

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

CUP C39B18000060006

CIG 7690329440

RIF. PERIZIA

P.3062

TITOLO PROGETTO

NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO SAMPIERDARENA

TITOLO ELABORATO:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE:
RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE
FORMULATE DAL MITE IN DATA 12/1/2022

ELABORATO N°:

MI046R-PF-D-A-R-070-00

NOME FILE:

MI046R-PF-D-A-R-070-00.docx

DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
16/2/2022	A. Cappelletti et al.	A. Lizzadro	F. Angelotti
REVISIONE	N°	DATA	DESCRIZIONE
	00	16/2/2022	EMISSIONE PER APPROVAZIONE

PROGETTISTI	PROGETTAZIONE
<p>Mandatario: </p> <p>Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche Dott. Ing. Antonio Lizzadro</p> <p>   </p> <p>STUDIO BALLERINI INGEGNERI ASSOCIATI  ALBERTO ALBERT INGEGNERE</p>	<p></p> <p>Dott. Ing. Antonio Lizzadro</p>

D.E.C.	VERIFICATO	VALIDATO R.U.P.	IL RESP. DELL'ATTUAZIONE
Ing. Francesca Arena	RINA CHECK	Ing. Marco Vaccari	Dott. Umberto Benezzi
.....

**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI
GENOVA AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA**

**PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA
ED ECONOMICA**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE

FORMULATE DAL MiTE IN DATA 12/01/2022

INDICE

PREMESSA	6
1. IMPATTI CUMULATIVI	9
2. QUALITA' DELL'ARIA	24
2.1. Valutazioni con riferimento a dati riferiti a una durata più estesa	24
2.2. Chiarimenti sui livelli di inquinamento di fondo dell'area	31
2.3. Monitoraggio emissioni e mitigazioni in fase di cantiere per trasporto e stoccaggio materiali	44
2.4. Effetti potenziamento traffico marittimo	45
2.5. Opere di mitigazione di effetti indotti dall'aumento del traffico	48
2.6. Azioni di mitigazione in fase di esercizio della congestione del traffico urbano	52
2.7. Piano di monitoraggio della qualità dell'aria	58
2.8. Possibili scenari e impatti derivanti da trasporto da altri cantieri	65
2.9. Impatti in termini stagionali del cantiere	66
2.10. Valutazioni per l'area di cantiere ex-ILVA	72
3. ACQUE MARINE	75
3.1. Valutazioni su posizione tubazione di scarico fognario e opera di presa dell'acquario	75
3.2. Modalità di gestione degli impatti, del monitoraggio in caso di eventi accidentali nel corso dei dragaggi	76
3.3. Opportunità di effettuare analisi anche ai sensi del DM 172/2016	77
3.4. Misure per evitare gli impatti sulla fauna marina e le biocenosi di pregio indotti dal rumore e dalla movimentazione/trasporto dei materiali di dragaggio	79
4. ECOSISTEMA MARINO	82
4.1. Analisi ecologica di stato di salute dell'ecosistema marino	82
4.2. Cartografia relativa alla presenza di fanerogame e macrofite	82
4.3. Analisi video georeferenziate effettuate con R.O.V	85
4.4. Valutazione del potenziale impatto dell'opera sulla diffusione di alghe specie aliene e tossiche	88
4.5. 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	88
4.6. Valutazione delle misure di protezione degli habitat	89
4.7. Previsione di misure di torbidità e ossigeno delle acque marine in continuo	93
4.8. Descrizione accurata delle tecnologie utilizzate per il dragaggio	95
4.9. Definizione di un programma dettagliato di interventi di mitigazione e/o compensazione per danni eventuali o residuali a biocenosi marine	96
4.10. Previsione del coinvolgimento di biologi/ecologi/scienziati ambientali esperti	103
5. BIODIVERSITA'	106

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Rev.00	Data: Febbraio 2022	El. MI046R-PF-D-A-R-070-00
5.1.	Integrare la documentazione con un inquadramento di area vasta con le Rete Natura 2000 terrestre	106
5.2.	Prevedere un P.M.A. ornitologico/chiropterologico ante e post operam	108
5.3.	Chiarire le modalità di calcolo e pesature adottati per la valutazione degli impatti	113
6.	MATERIALI PROVENIENTI DALLE DEMOLIZIONI, DAI DRAGAGGI E DALLE CAVE	115
6.1.	Criterio per suddividere le destinazioni dei materiali di demolizione e dragaggi	115
6.2.	Dettagli su possibili destinazioni dei rifiuti	117
6.3.	Cave di prestito materiali e movimentazioni fino al sito d'intervento	119
6.4.	Criteri di scelta e modalità di gestione materiali da altri cantieri	122
6.5.	Disponibilità da cave liguri in base a rapporto SMAE	123
7.	CANTIERIZZAZIONE	129
7.1.	Le lavorazioni nelle aree di cantiere a terra e gli impatti	129
7.2.	Le tecniche di demolizione della diga esistente e gli impatti	130
8.	DIFESA DEL SUOLO	133
8.1.	Effetti delle nuove opere sui deflussi fluviali e processi di sedimentazione	133
8.2.	Effetti delle nuove opere sulla costa	139
9.	GEOLOGIA MARINA	141
9.1.	Effetti della nuova opera sulla stabilità dei canyon sottomarini	141
10.	RUMORE	145
10.1.	Approfondimento sulle misure di monitoraggio per il rumore e le vibrazioni	145
11.	RISCHIO DI INCIDENTI RILEVANTI	148
11.1.	Interferenze delle grandi navi con impianti assoggettati al D. Lgs. n. 105/2015	148
11.2.	Alternative per delocalizzare rispetto agli abitati le esistenti strutture a rischio di incidenti rilevanti ed ambientali	150
12.	SALUTE UMANA	152
12.1.	Dati socio-economici della popolazione potenzialmente impattata nella fase di cantiere	152
12.2.	Dati sanitari degli ultimi cinque anni disponibili relativi alla popolazione potenzialmente coinvolta dagli impatti del progetto	153
12.3.	Centraline della città di Genova che presentano superamenti dei limiti normativi per la qualità dell'aria	153
12.4.	Monitoraggio continuo delle emissioni in atmosfera e dell'inquinamento acustico	154
12.5.	Sorveglianza epidemiologica	154
13.	VINCOLI AEROPORTUALI	155
13.1.	Sicurezza della navigazione aerea	155
14.	AEROGENERATORI	157
14.1.	Effetti aerogeneratori sulla stabilità della diga	157

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Rev.00	Data: Febbraio 2022	El. MI046R-PF-D-A-R-070-00
14.2.	Interferenze aerogeneratori con la navigazione e le attività aeroportuali	157
14.3.	Possibilità d’impatto delle grandi navi, in caso di collisioni, sugli aerogeneratori	158
14.4.	Analisi costi-benefici per le tecnologie da energie rinnovabili	159
15.	BIODIVERSITA’ ED ECOSISTEMI MARINI	161
15.1.	Approfondita descrizione del quadro normativo e programmatico	161
15.2.	Puntuale e comprensiva caratterizzazione della biodiversità dell’area vasta	162
15.3.	Analisi più accurata e comprensiva dei potenziali impatti legati all’inserimento dell’opera	163
15.4.	Specificare misure previste per mitigare impatti su specie protette del “Santuario per i mammiferi marini”	163
15.5.	Analisi ecologia dello stato di salute dell’ecosistema marino	164
15.6.	Cartografia relativa alla presenza di fanerogame e macrofite	165
15.7.	Previsione di misure di torbidità e ossigeno in continuo	165
15.8.	Definizione di un programma dettagliato di interventi di mitigazione e/o compensazione per danni eventuali o residuali a biocenosi marine	165
15.9.	Previsione del coinvolgimento dell’Ente gestore e di biologici/ecologi esperti	166
15.10.	Sinergia delle misure di mitigazione	166
16.	VIncA	168
17.	EMISSIONI DI CO2 ED ECOPROGETTAZIONE	169
17.1.	Contabilizzazione delle emissioni di gas serra dovute alle fasi di produzione dei materiali	169
17.2.	Aerogeneratori: approfondire le caratteristiche costruttive e le modalità di scelta dei materiali	171
17.3.	Nature Based Solutions e Criteri Ambientali Minimi	171
17.4.	Modalità di esercizio per neutralizzare o limitare il traffico su gomma	185
17.5.	Misure di compensazione integrative o alternative agli aerogeneratori	185
18.	RUMORE AMBIENTALE	190
18.1.	Predisposizione di documentazione integrativa	190
18.2.	Integrazioni in merito alle indagini fonometriche	190
18.3.	Normativa tecnica utilizzata	192
18.4.	Estendere le valutazioni per impatti trasporto materiale	192
19.	VIBRAZIONI	194
19.1.	Censimento dei recettori	194
19.2.	Compatibilità dell’opera in relazione alle vibrazioni	194
19.3.	Stima dei livelli vibrazionali durante la fase di realizzazione	195
19.4.	Interventi e accorgimenti di mitigazione durante la fase di realizzazione	195
20.	CONTRODEDUZIONI ALLE OSSERVAZIONI PERVENUTE IN DATA 30/12/2021	197

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Rev.00

Data: Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-00

20.1.	Emissioni di CO2 in fase di realizzazione	197
20.2.	Emissioni di inquinanti	197
20.3.	Innalzamento del livello medio del mare	197
20.4.	Rumore subacqueo	199
20.5.	Giustificazione costi-benefici	199

PREMESSA

A seguito delle attività di analisi e valutazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) da parte della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS, il Ministero della Transizione Ecologica, ha trasmesso all'Autorità di Sistema Portuale del Mare Ligure Occidentale (AdSP) con nota del 12 Gennaio 2021 la richiesta di approfondimenti e di integrazioni.

Nell'ambito di questa richiesta sono state incluse anche le osservazioni formulate dalla Regione Liguria, che la stessa aveva anche trasmesso all'AdSP con nota separata del 28 Dicembre 2021.

Gli approfondimenti e le integrazioni richieste sono riferite alle seguenti matrici o aspetti ambientali:

1. Impatti cumulativi
2. Qualità dell'aria
3. Acque marine
4. Ecosistema marino
5. Biodiversità
6. Materiali provenienti dalle demolizioni, dai dragaggi e dalle cave
7. Cantierizzazione
8. Difesa del suolo
9. Geologia marina
10. Rumore
11. Rischio di incidenti rilevanti
12. Salute umana
13. Vincoli aeroportuali
14. Aerogeneratori
15. Biodiversità ed ecosistemi marini
16. VInCA
17. Emissioni di CO2 ed Ecoprogettazione

18. Rumore ambientale

19. Vibrazioni

20. Controdeduzioni alle osservazioni pervenute

Il presente elaborato contiene le risposte alle richieste di integrazione, approfondimenti e chiarimenti ed è strutturato in 20 Capitoli e relativi Paragrafi rispondenti ai temi sopra elencati. Per alcuni temi, quando è stato necessario affrontare l'integrazione in modo più ampio ed esaustivo, sono stati previsti degli Allegati contenenti la presentazione delle attività svolte.

Ciascun Capitolo e/o Paragrafo è stato sviluppato in relazione al grado di approfondimento che è risultato necessario ovvero seguendo le seguenti modalità:

- per alcuni temi la richiesta comporta integrazioni e/o chiarimenti rispetto a quanto già presentato nello SIA. Nella risposta alla relativa richiesta è indicato il Volume, Capitolo e/o Paragrafo dello SIA dove è stato trattato l'argomento e ed è presentata una trattazione rispondente all'integrazione richiesta (con eventuale Allegato) che va a chiarire o a completare quanto già riportato nello SIA;
- per alcuni temi la richiesta comporta una trattazione ex novo. Nella risposta alla relativa richiesta è riportata la descrizione delle attività svolte per rispondere all'approfondimento richiesto (con eventuale Allegato).

Gli Allegati previsti sono:

- Allegato A - Allegato al cap. 4.1 - Ecosistema marino - Analisi ecologica dello stato di salute
- Allegato B - Allegato 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 R.O.V.
- Allegato D - Allegato al cap. 9 - Geologia marina
- Allegato E - Allegato al cap. 12 - Salute umana
- Allegato F - Allegato al cap. 15.2 - Biodiversità dell'area vasta
- Allegato G - Allegato al cap. 16 - Studio di Incidenza Ambientale (VInCA)
- Allegato H - Allegato al cap. 17.1 - Emissioni di CO2

- Allegato I - Allegato al cap. 20 - Analisi Costi Benefici
- Allegato L - Allegato al cap. 18 - Rumore ambientale
- Allegato M - Allegato al cap. 19 - Vibrazioni

Le risposte alle integrazioni richieste dalla Commissione sono stati preparati da un gruppo di professionisti competenti per i vari temi di interesse, che hanno anche collaborato per la redazione dello SIA. Si tratta di:

- Coordinamento e supervisione: Dott. Filippo Angelotti
- Aspetti progettuali e cantierizzazione: Ing. Antonio Lizzadro, Ing. Andrea Cappelletti
- Geologia marina: Dott. Pierpaolo Smorgon, Prof. Paolo De Girolamo
- Acque marine: Dott.ssa Sara Scrimieri, Ing. Daniela San Lorenzo
- Ecosistema marino e biodiversità: Dott. Andrea Rismondo, Dott. Daniele Curiel, Dott.ssa Daniela Pace, Ing. Rosario Grammauta
- Difesa del suolo: Prof. Paolo De Girolamo, Ing. Marco Del Bianco
- Qualità dell'aria: Dott. Alessandro anni, Dott.ssa Paola Radice, Dott. Gianni Tinarelli, Dott. Fausto Brevi
- Rumore e vibrazioni : Ing. Stefano Casari, Ing. Paolo Francesco Panzeri, Dott. Fausto Brevi
- Emissioni di CO2: Ing. Camilla Tua
- Salute umana: Ing. Carmelo Di Mauro, Ing. Emanuele Limiti, Dott.ssa Silvia Malinverno
- Analisi Costi-Benefici: Prof. Roberto Zucchetti , Prof. Paolo Sammarco

1. IMPATTI CUMULATIVI

Richiesta

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.

Risposta

Al fine di rispondere in maniera compiuta alla necessità di valutare i potenziali effetti cumulativi della Nuova Diga Foranea di Genova con le altre opere del Programma Straordinario, è stata elaborata la seguente risposta così articolata:

- Il “Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità”: contenuti e motivazioni;
- Inquadramento di area vasta e definizione dell'area di studio con identificazione delle opere del Programma Straordinario ivi incluse;
- Definizione dell'area di influenza del progetto e identificazione delle principali interferenze tra i progetti identificati, in fase di realizzazione e di esercizio;
- Valutazione degli impatti cumulativi.

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

Il sistema portuale di Genova, pur rappresentando la prima “banchina d'Italia”, strategica non soltanto per l'economia del territorio ligure, ma per tutto il Nord Ovest e

in generale l'economia del Paese, con circa tre miliardi di gettito Iva generato ogni anno. Tuttavia, ha storicamente sofferto di problemi di interconnessione con le principali reti di trasporto nazionale e internazionale. A seguito al crollo parziale del viadotto Polcevera dell'Autostrada A10 (Ponte Morandi), avvenuto il 14/08/2018, la situazione si è ulteriormente aggravata, con una parziale paralisi della crescita portuale e un significativo aggravio delle condizioni di traffico della città di Genova e della Liguria in generale.

Da tale condizione è scaturita quindi 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.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 ed allegato al suddetto decreto del Commissario Straordinario per la Ricostruzione n. 1 del 28 febbraio 2020.

In tale programma sono state individuate le opere di importanza primaria per lo sviluppo della portualità genovese atte a 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; e
- rendere resilienti le infrastrutture; promuovere uno sviluppo sociale ed economico sostenibile, in sintonia con il tessuto urbano.

Tali opere sono sostanzialmente raggruppabili in tre categorie distinte:

- progetti portuali;
- progetti stradali e ferroviari;
- progetti urbani "Porto-Città".

Da un punto di vista strettamente ambientale, delle tre categorie, 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.) e per questo motivo non vengono nel seguito trattati.

Nella Figura seguente, si riporta uno stralcio dei progetti del programma straordinario afferenti al bacino del porto di Genova.

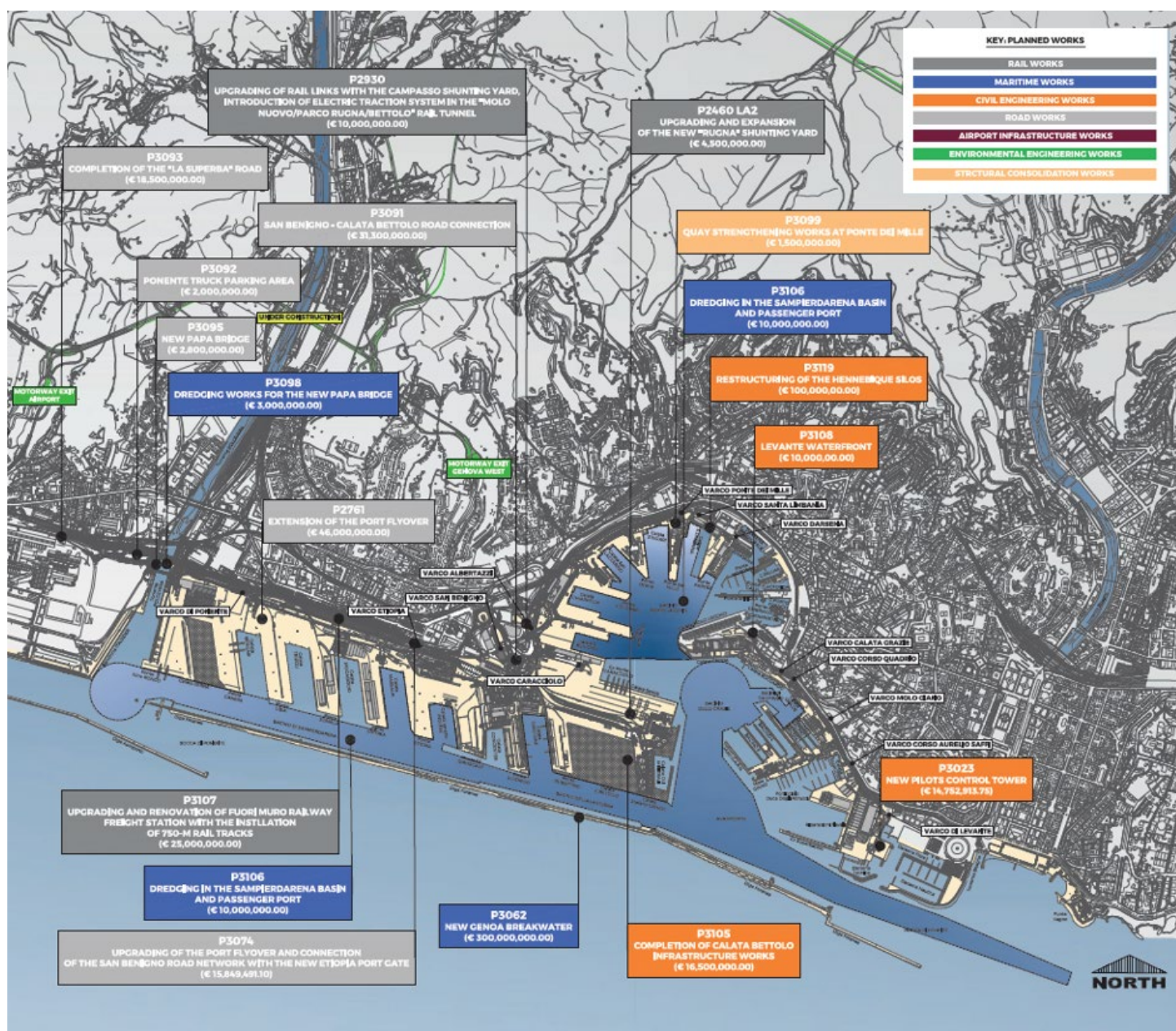


FIGURA 1-1 - STRALCIO DEI PROGETTI INCLUSI NEL PROGRAMMA STRAORDINARIO DI INVESTIMENTI URGENTI PER LA RIPRESA E LO SVILUPPO DEL PORTO E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE DI ACCESSIBILITÀ

In generale i progetti portuali hanno la funzione di creare una nuova configurazione degli accessi portuali 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 inoltre 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. Questi interventi miglioreranno la viabilità urbana separando il traffico cittadino da quello portuale e metteranno 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 CO2 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, come da richiesta, a un raggio di 5 Km dall'asse dell'opera in progetto.

Conseguentemente, tale area di studio 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.

Nella Figura seguente, si riportano tutti i progetti afferenti al *Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità* inclusi in un raggio di 5 Km dalle opere in progetto.

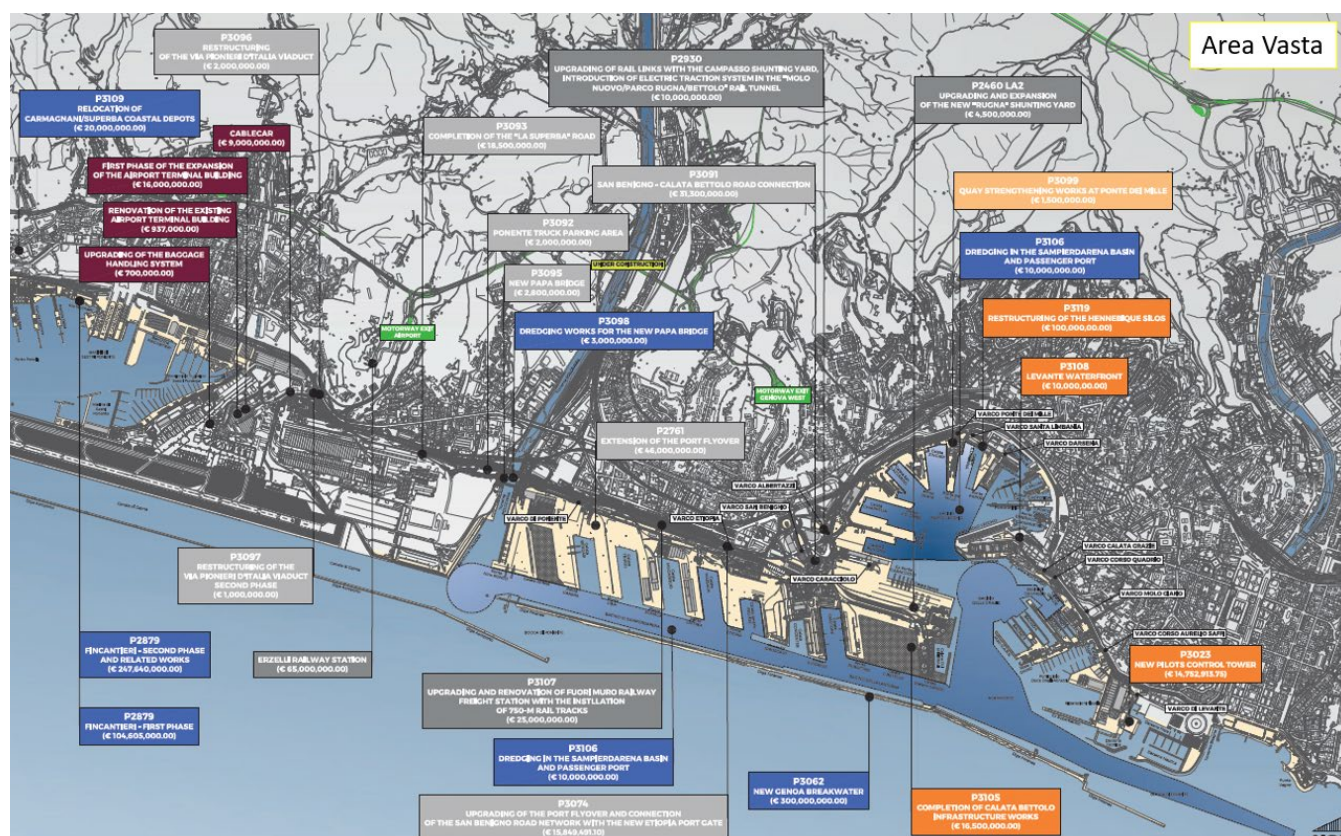


FIGURA 1-2 - IDENTIFICAZIONE DELL'AREA VASTA OGGETTO DI INDAGINE PER POTENZIALI EFFETTI CUMULATIVI

Più nello specifico, partendo da Est e muovendosi pressappoco in senso antiorario, i seguenti principali progetti risultano 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). Sulla banchina saranno realizzati anche due blocchi sopraelevati destinati ad uffici, alloggi e locali tecnici. Saranno inoltre realizzate le opere a mare a protezione della nuova torre Piloti;
- P3119 Riqualficazione Hennebique: la riqualficazione dello storico silos granario di inizio Novecento, primo manufatto italiano in cemento armato inutilizzato dagli anni '70. Hennebique è collocato in posizione strategica tra il Terminal Crociere, l'area turistica del Porto Antico e il centro storico di Genova. Il progetto prevede la riconversione dell'edificio e delle aree limitrofe in polo crocieristico, turistico-ricreativo e residenziale;

- P3105 Completamento infrastrutture nuovo terminal Calata Bettolo: Il progetto comprende i seguenti interventi: potenziamento capacità di carico della banchina, costruzione delle vie di corsa delle gru, realizzazione dell'impianto idraulico ed elettrico del sistema di illuminazione del Bettolo Genoa Mediterranean Gateway Terminal;
- P3133 Ampliamento Ponte dei Mille Levante del terminal crociere: L'intervento consiste nella riprofilatura della banchina di Ponte dei Mille Levante con la costruzione di una nuova terrazza per permettere l'accosto in sicurezza delle navi da crociera di ultima generazione;
- P2460-LA2 Ammodernamento e prolungamento parco ferroviario Rugna: Il nuovo parco ferroviario Rugna sarà dotato di nove binari a servizio dei terminal Bettolo e PSA SECH. Il progetto comprende anche la realizzazione di opere civili e impiantistiche per la completa funzionalità dell'opera;
- P2930 Riqualficazione collegamento ferroviario dai terminal Bettolo / PSA SECH al Parco Campasso (galleria di Molo Nuovo): Il progetto, funzionale al traffico ferroviario dei terminal Bettolo e PSA SECH, prevede la realizzazione di una doppia linea ferroviaria di collegamento tra il compendio portuale San Benigno/Bettolo e l'ex bivio S. Limbania tramite la galleria Molo Nuovo. A completamento sarà attivato il nuovo sistema di segnalamento, secondo gli standard dell'Agenzia Nazionale Sicurezza Ferroviaria, e realizzati i nuovi impianti di trazione elettrica ferroviaria.
- P2879 Messa in sicurezza idraulica dell'area portuale - industriale di Genova Sestri Ponente e realizzazione nuovo super bacino: Il progetto prevede in primo luogo la realizzazione di una piattaforma operativa a levante del pontile Delta di "Porto Petroli" e la messa in sicurezza del rio Molinassi, proseguendo successivamente con i rivi Maratto/Monferrato, Chiaravagna, Ruscarolo e Cantarena. La seconda fase prevede l'espansione delle aree industriali e la realizzazione di un nuovo bacino da 440 metri che consentirà anche la costruzione di navi di grandi dimensioni. Verrà inoltre migliorata l'accessibilità via terra dell'area portuale industriale di Genova Sestri Ponente con lo spostamento della linea ferroviaria a monte.
- P3121 Interventi stradali prioritari nel bacino di Genova Sampierdarena: Realizzazione di una nuova viabilità interna ed esterna all'area portuale con la creazione di corridoi e accessi dedicati al traffico pesante. Questi interventi

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Rev.00

Data: Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-00

miglioreranno la viabilità urbana separando il traffico cittadino da quello portuale. Gli interventi prevedono: nuovo varco di ponente, nuovo Ponte del Papa, via Superba, prolungamento sopraelevata esistente, nuovo viadotto di collegamento S. Benigno a calata Bettolo, nuovo varco Etiopia in quota, demolizione e ricostruzione del viadotto Siffredi, manutenzione viadotti Pionieri e Aviatori d'Italia e Ponte dei Mille.

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. All'interno di tale area, possono quindi manifestarsi effetti cumulativi legati alla contemporanea presenza di più cantieri e attività.

Al fine di definire il perimetro dell'area di influenza, nonché le componenti ambientali potenzialmente interferite, si riporta di seguito la sintesi degli impatti ambientali associati al progetto in fase di cantiere e di esercizio dell'opera:

TABELLA 1-1 - SINTESI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI ASSOCIATI ALLE OPERE IN PROGETTO.
FASE DI CANTIERE

Componente	Effetto potenziale	Giudizio
Popolazione e salute umana	Impatti sulla salute umana	Nessun effetto
	Interferenze con le attività portuali	Lieve (-)
	Interferenze con il transito delle navi	Lieve (-)
Biodiversità	Disturbo della fauna terrestre (avifauna)	Lieve (-)
	Disturbo delle biocenosi bentoniche - Biocenosi di substrato duro	Lieve (-)
	Perdita di habitat - Biocenosi bentoniche di substrato duro	Basso (-)
	Disturbo delle biocenosi bentoniche - Biocenosi di substrato molle	Lieve (-)
	Modifica di habitat pregiati (fanerogame marine)	Nessun effetto
	Disturbo della fauna ittica	Basso (-)
	Perdita di habitat - Fauna ittica	Basso (-)
Acque marino costiere	Inquinamento delle acque marino costiere	Lieve (-)
	Propagazione di torbidità	Nessun effetto
Aria e clima	Emissione di inquinanti in atmosfera	Nessun effetto
	Emissione di polveri in atmosfera	Nessun effetto
Sistema paesaggistico	Alterazione della percezione visiva	Lieve (-)
Agenti fisici	Emissioni sonore a terra	Lieve (-)
	Emissioni sonore in mare - Danni fisici o disturbo dei mammiferi marini	Medio (-)

Pag. 15 di 199

	Emissioni sonore in mare - Danni fisici o disturbo dei rettili marini	Medio (-)
	Emissioni sonore in mare - Disturbo della fauna ittica	Nessun effetto

TABELLA 1-2 - SINTESI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI ASSOCIATI ALLE OPERE IN PROGETTO.
FASE DI ESERCIZIO

Componente	Effetto potenziale	Giudizio
Popolazione e salute umana	Impatti sulla salute umana	Nessun effetto
	Interferenze con le attività portuali	Nessun effetto
	Interferenze con il transito delle navi	Alto (+)
Biodiversità	Disturbo della fauna terrestre (avifauna)	Nessun effetto
	Creazione di habitat -Biocenosi bentoniche di substrato duro	Basso (+)
	Creazione di habitat - Fauna ittica	Basso (+)
Acque dolci superficiali	Variazione dell'idrodinamica delle foci e della sedimentazione nel bacino portuale	Lieve (-)
Acque marino costiere	Variazione della circolazione idrica	Lieve (+)
	Variazione delle condizioni di moto ondoso all'interno del bacino portuale	Lieve (-)
	Variazione delle condizioni di moto ondoso lungo il litorale	Lieve (-)
	Alterazione del trasporto solido litoraneo	Lieve (-)
	Variazione dell'equilibrio della linea di costa	Nessun effetto
	Variazione della capacità di ricambio idrico del bacino portuale	Lieve (+)
	Variazione del ricambio idrico portuale e influenza delle acque portuali sulle coste adiacenti	Lieve (+)
Aria e clima	Emissione di inquinanti in atmosfera	Medio (+)
Sistema paesaggistico	Alterazione della percezione visiva	Nessun effetto
Agenti fisici	Emissioni sonore a terra	Nessun effetto

Come si può notare da quanto sopra riportato, con specifico riferimento alla fase di cantiere, 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, è possibile affermare che l'area di influenza del progetto può essere 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.

Al fine quindi di valutare la possibile esistenza di effetti cumulativi, sono stati analizzati i cronoprogrammi relativi alle principali opere in esame, al fine di identificare potenziali sovrapposizioni e quindi potenziali effetti cumulativi.

Si fa necessariamente presente che i cronoprogrammi ottenuti rappresentano sì lo stato dell'arte in termini di conoscenze attuali sui vari progetti, ma sono fisiologicamente potenzialmente soggetti a cambiamenti anche significativi.

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Rev.00

Data: Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-00

Opera	I Sem. 2021	II Sem. 2021	I Sem. 2022	II Sem. 2022	I Sem. 2023	II Sem. 2023	I Sem. 2024	II Sem. 2024	I Sem. 2025	II Sem. 2025	I Sem. 2026	II Sem. 2026
Nuova diga foranea di Genova - Fase A												
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												
Dragaggi bacino di Genova Sampierdarena e porto passeggeri												
Nuovo accosto Calata Olii Minerali												
Consolidamento statico e potenziamento delle dotazioni di banchina del porto storico e terminal passeggeri												
Ampliamento Ponte dei Mille Levante del terminal crociere												

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Rev.00

Data: Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-00

Opera	I Sem. 2021	II Sem. 2021	I Sem. 2022	II Sem. 2022	I Sem. 2023	II Sem. 2023	I Sem. 2024	II Sem. 2024	I Sem. 2025	II Sem. 2025	I Sem. 2026	II Sem. 2026
Riqualificazione collegamento ferroviario dai terminal Bettolo / PSA SECH al Parco Campasso (galleria di Molo Nuovo)												
Ammodernamento e prolungamento parco ferroviario Rugna												
Ammodernamento parco ferroviario Fuori Muro												
Nuova Torre Piloti												
Riqualificazione Hennebique												

Valutazione degli impatti cumulativi

Al fine di valutare la cumulazione di impatti associati alla contemporaneità delle opere, si noti che, anche in funzione degli impatti e delle opere considerate, la contemporaneità non riguarda diversi interventi marittimi ma solo 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. Si ricorda che gli effetti in termini di tali emissioni erano stati considerati trascurabili o nulli, quindi non cumulabili a quelli prodotti dai cantieri a terra. A questo proposito si vedano anche le risposte alle richieste di integrazione formulate e pertinenti tali tematiche.

Valutazione degli impatti cumulativi in fase di cantiere

Come evidenziato in precedenza e, più in dettaglio nello SIA, 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	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 facil-</p>

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Rev.00

Data: Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-00

Opera	Possibili effetti cumulativi
	mente 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 Sifredi	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

Opera	Possibili effetti cumulativi
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.

Stante quanto sopra, si ritiene comunque importante sottolineare come ciascuno degli interventi riportati ha dimensioni importanti e, in linea di principio, durante la costruzione hanno senza dubbio un impatto di cui si è tenuto/si terrà doverosamente conto negli Studi di Impatto Ambientale, Studi di Fattibilità, autorizzazioni rilasciate e da rilasciarsi.

Ad ogni modo, resta inteso che questa 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 cumolo degli impatti tra i vari progetti.

Valutazione degli impatti cumulativi in fase di esercizio

Premesso 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, i principali effetti cumulativi dei progetti considerati sono da evidenziare come positivi, in quanto, come indicato in premessa, 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.

2. QUALITA' DELL'ARIA

2.1. Valutazioni con riferimento a dati riferiti a una durata più estesa

Richiesta

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

Risposta

Nel seguito sono riportati gli andamenti storici degli inquinanti monitorati per la valutazione dello stato di qualità dell'aria dal 2014 al 2019 compresi.

Le misure sono relative alle stazioni di monitoraggio della rete regionale gestite da ARPA Liguria, ubicate nell'agglomerato della città di Genova.

Nella seguente Figura è riportato l'andamento sul periodo del monossido di carbonio, che, pur presentando aumenti nel 2016 (in particolare) presso le stazioni di via Buoizzi e Corso Europa, è sempre stato al di sotto del valore limite di riferimento.

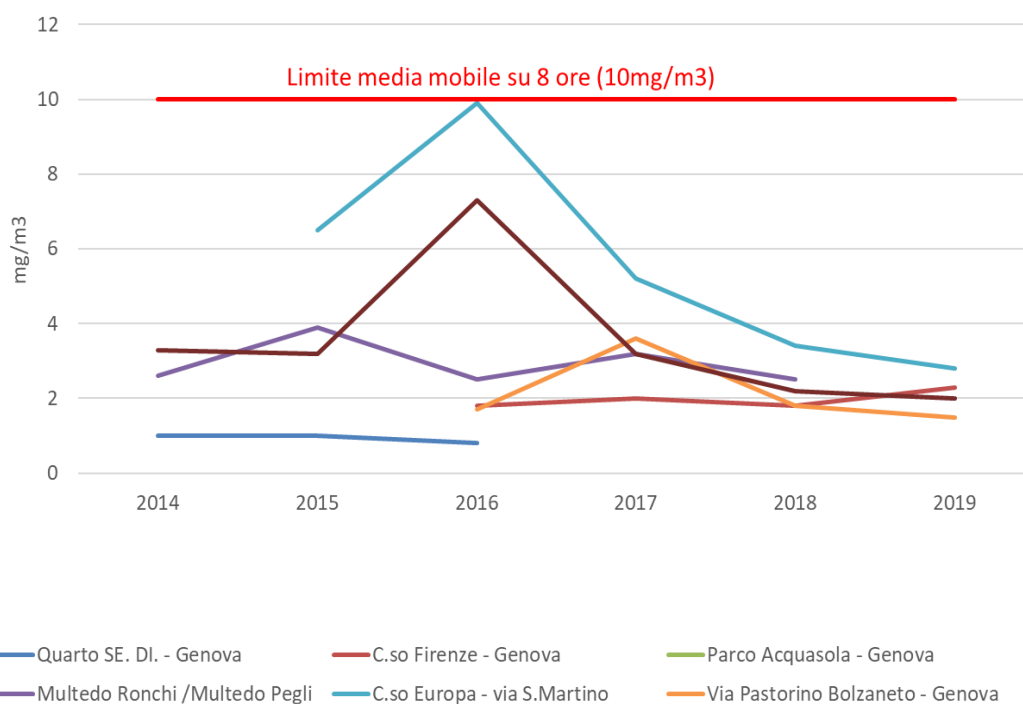


FIGURA 2-1 - ANDAMENTO DELLA MEDIA MOBILE DI 8 ORE DI CO - AGGLOMERATO DI GENOVA, CONFRONTATO CON IL LIMITE DI LEGGE PARI A 10 MG/M³ (IN ROSSO)

Per quanto riguarda il biossido di zolfo, nelle seguenti figure sono riportati gli andamenti della media oraria e della media giornaliera. Il primo parametro, riportato nella Figura seguente è la media oraria che in un anno non deve superare per oltre 24 volte il limite di 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre nella Figura successiva si può osservare l'andamento storico della media giornaliera, il cui valore limite è di 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per non più di 3 volte l'anno.

Come si evince dai grafici, in entrambi i casi le concentrazioni sono sempre molto al di sotto dei valori limite di riferimento in tutte le stazioni considerate.

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Rev.00

Data: Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-00

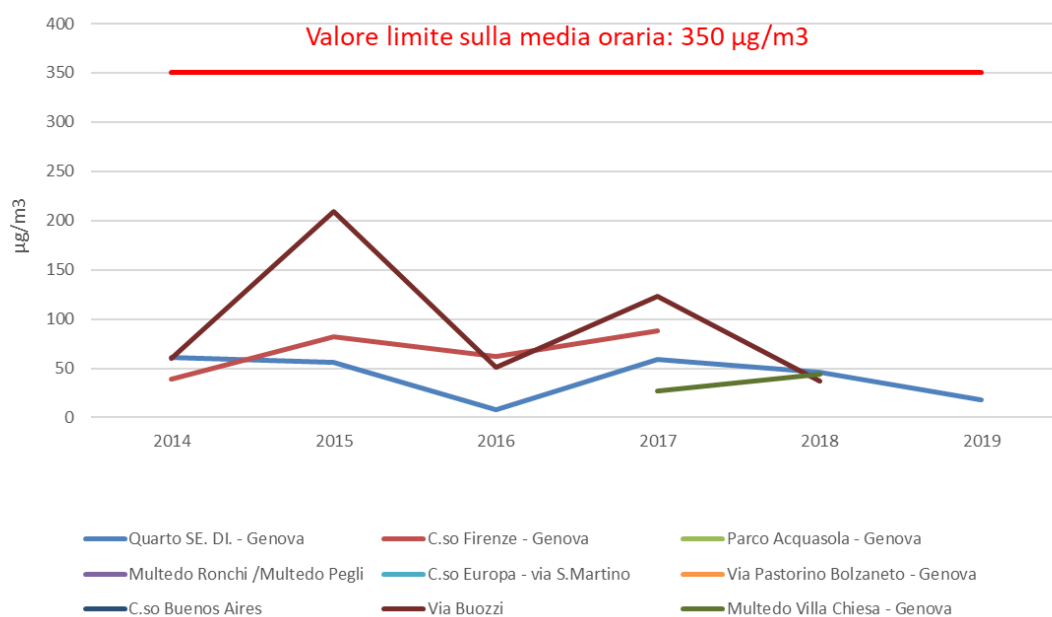


FIGURA 2-2 - ANDAMENTO DELLA MEDIA ORARIA DI SO₂ - AGGLOMERATO DI GENOVA, CONFRONTATO CON IL LIMITE DI LEGGE PARI A 350 µ/M³ (IN ROSSO) DA NON SUPERARE PIÙ DI 24 VOLTE IN UN ANNO

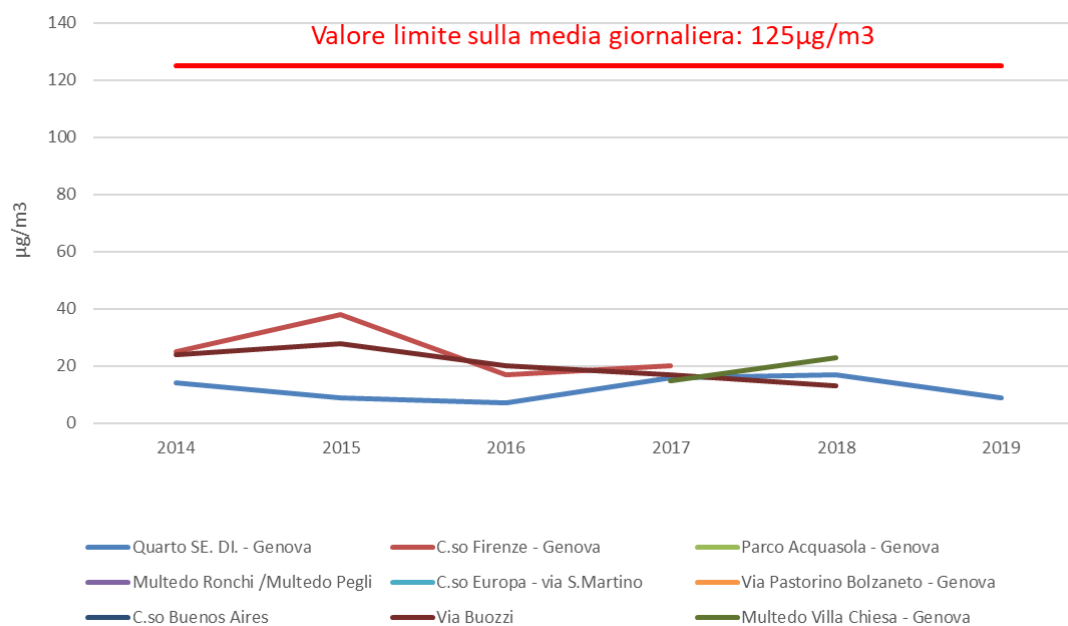


FIGURA 2-3 - ANDAMENTO DELLA MEDIA GIORNALIERA DI SO₂ - AGGLOMERATO DI GENOVA, CONFRONTATO CON IL LIMITE DI LEGGE PARI A 125 µ/M³ (IN ROSSO) DA NON SUPERARE PIÙ DI 3 VOLTE IN UN ANNO

Nei grafici seguenti sono riportati gli andamenti della media annuale di NO₂ dal 2010 al 2019 nell'agglomerato di Genova; le concentrazioni 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 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

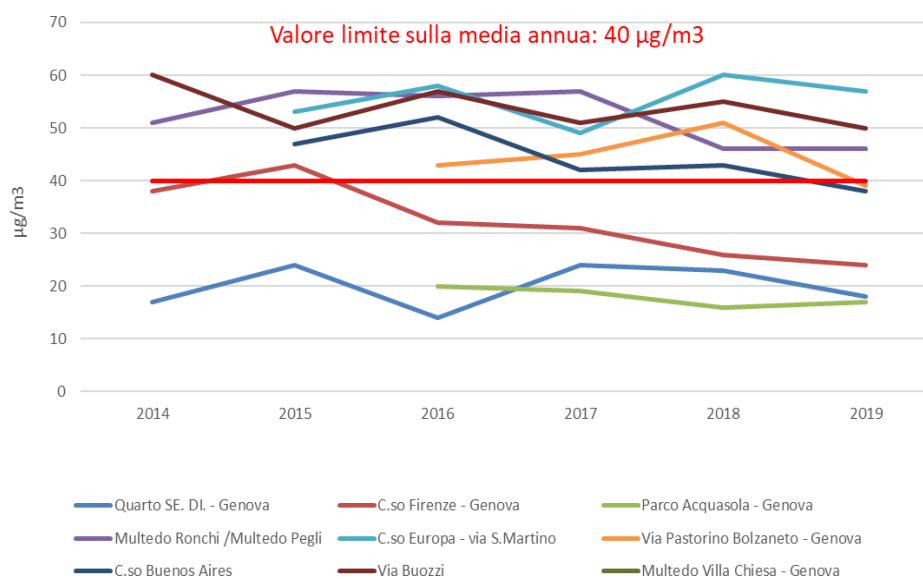


FIGURA 2-4 - ANDAMENTO DELLA ANNUALE DI NOX - AGGLOMERATO DI GENOVA, CONFRONTATO CON IL LIMITE DI LEGGE PARI A $40 \mu\text{g}/\text{M}^3$ (IN ROSSO)

Per la media oraria degli ossidi di azoto (Figura seguente) il limite di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non deve essere superato per oltre 18 volte per anno civile; nel 2014 tale limite è stato superato 2 volte nella sola centralina di via Buozzi, nel 2015 1 volta sempre in via Buozzi (che presenta 1 superamento anche nel 2016) e presso corso Europa. Nel 2018 si verifica un superamento presso la centralina di via Pastorino ed uno nel 2019 a corso Europa (Tabella seguente).

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Rev.00

Data: Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-00

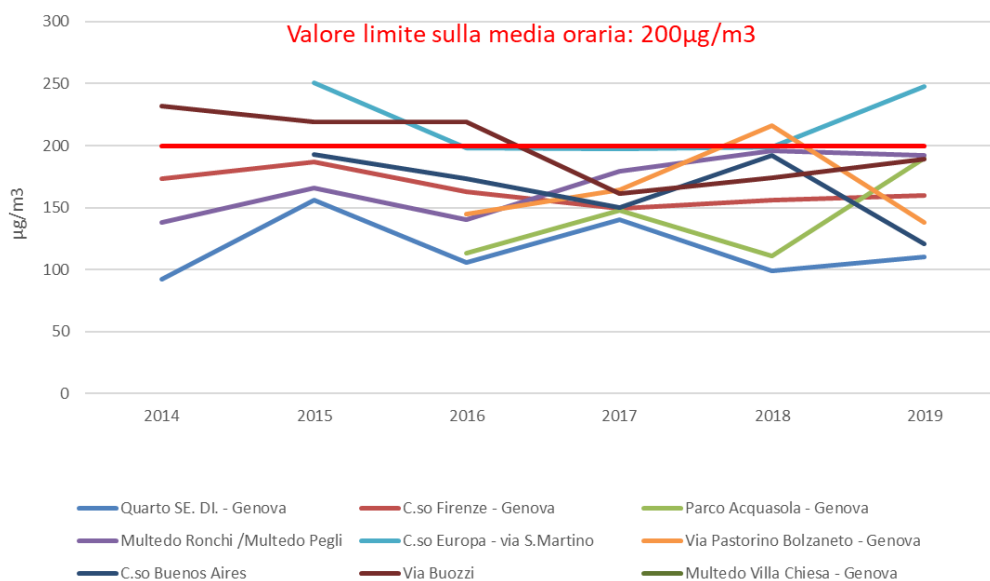


FIGURA 2-5 - ANDAMENTO DELLA DEI MASSIMI DI MEDIA ORARIA DI NO_x - AGGLOMERATO DI GENOVA, CONFRONTATO CON IL LIMITE DI LEGGE PARI A 200 µG/M³ (IN ROSSO) DA NON SUPERARE PIÙ DI 18 VOLTE IN UN ANNO

TABELLA 2-1 - VALORI REGISTRATI PER PROTEZIONE DELLA SALUTE: VALORI MASSIMI DI MEDIA ORARIA DI NO₂ NEL PERIODO CONSIDERATO

	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	max orario (ug/m ³)	n°superi	max orario (ug/m ³)	n°superi	max orario (ug/m ³)	n°superi	max orario (ug/m ³)	n°superi	max orario (ug/m ³)	n°superi	max orario (ug/m ³)	n°superi
Quarto SE. DI. - Genova	92		156		106		140		99		110	
C.so Firenze - Genova	173		187		163		149		156		160	
Parco Acquasola - Genova					113		148		111		190	
Multedo Ronchi /Multedo Pegli	138		166		140		179		196		192	
C.so Europa - via S.Martino			251	1	198		197		199		248	
Via Pastorino Bolzaneto - Genova	151				145		164		216		138	1
C.so Buenos Aires			193		173		150		192		121	
Via Buoizzi	232	2	219	1	219	1	161		174		189	

Il limite sulla media annuale di 40 µg/m³ non viene mai superato nei sei anni considerati in nessuna delle centraline dell'agglomerato di Genova (Figura seguente).

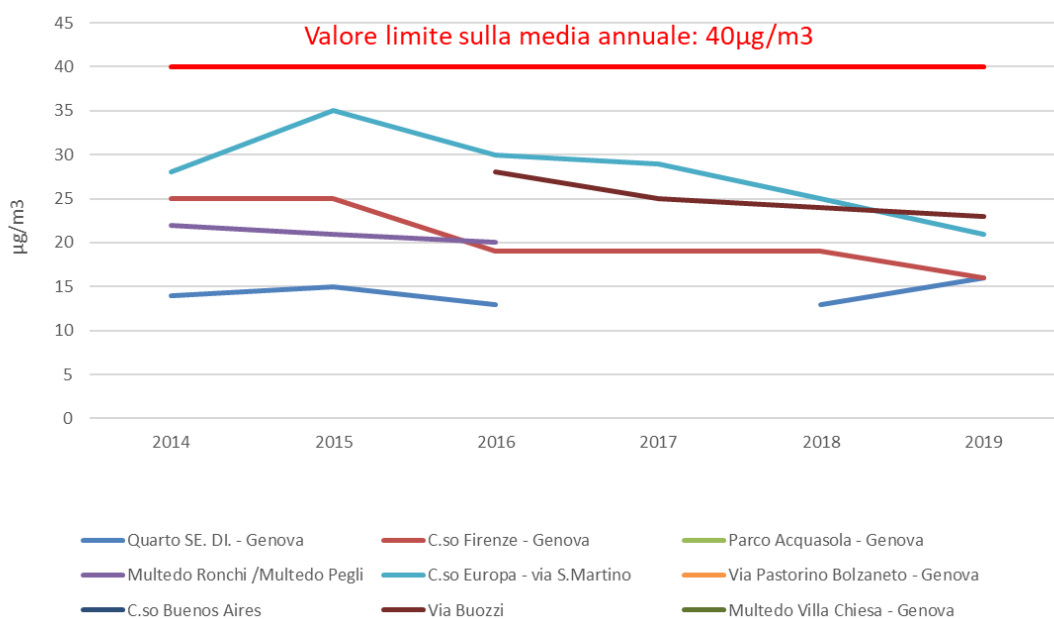


FIGURA 2-6 - ANDAMENTO DELLA MEDIA ANNUALE DI PM10 - AGGLOMERATO DI GENOVA, CONFRONTATO CON IL LIMITE DI LEGGE PARI A 40 µg/m³ (IN ROSSO)

Il limite di legge della media giornaliera del PM10 pari a 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte l'anno, dal confronto della Figura e della Tabella seguenti si osserva come pur registrando dei superamenti della soglia limite, il PM10 presenta valori fuori norma solo nel caso della stazione di Corso Europa nel 2015, dove si registrano 37 superamenti.

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Rev.00

Data: Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-00

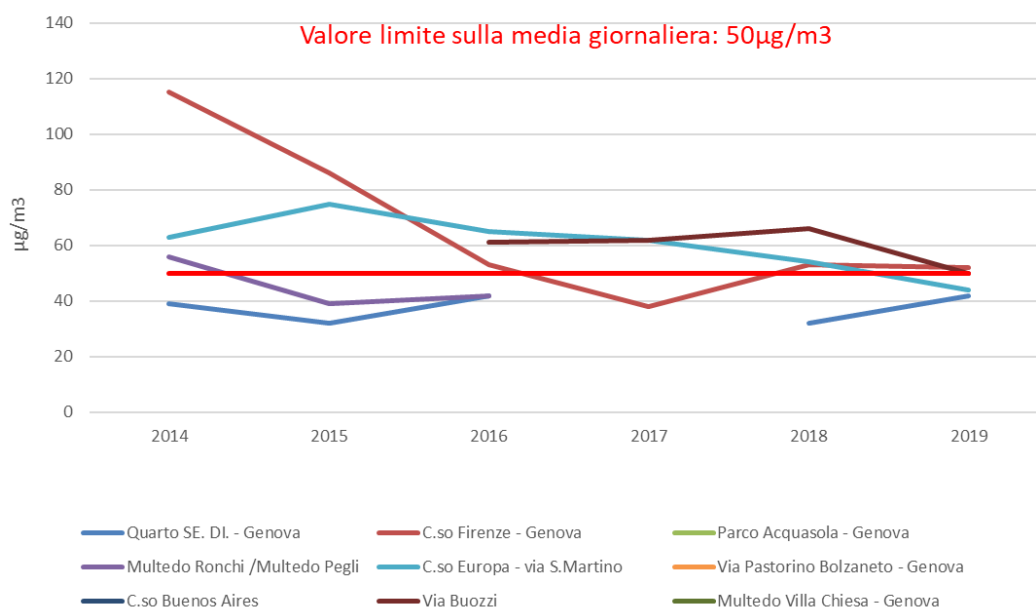


FIGURA 2-7 - ANDAMENTO DELLA MEDIA GIORNALIERA DI PM10 - AGGLOMERATO DI GENOVA, CONFRONTATO CON IL LIMITE DI LEGGE PARI A 50 µG/M³ (IN ROSSO) DA NON SUPERARE PIÙ DI 35 VOLTE IN UN ANNO

TABELLA 2-2 - VALORI REGISTRATI PER PROTEZIONE DELLA SALUTE: VALORI MASSIMI DI MEDIA ORARIA DI PM10 NEL PERIODO CONSIDERATO

	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	max orario (ug/m3)	n°superi	max orario (ug/m3)	n°superi	max orario (ug/m3)	n°superi	max orario (ug/m3)	n°superi	max orario (ug/m3)	n°superi	max orario (ug/m3)	n°superi
Quarto SE. DI. - Genova	39		32		42		42		32		42	
C.so Firenze - Genova	115	22	86	12	53	3	38		53	2	52	2
Multedo Ronchi /Multedo Pegli	56	1	39		42		42		43		43	
C.so Europa - via S.Martino	63	10	75	37	65	11	62	9	54	5	44	
C.so Buenos Aires											61	2
Via Buozzi					61	2	62	4	66	3	50	

Dalla Figura seguente, infine, si osserva come il parametro PM2.5 non abbia mai presentato criticità per tutto il periodo considerato in alcuna delle stazioni.

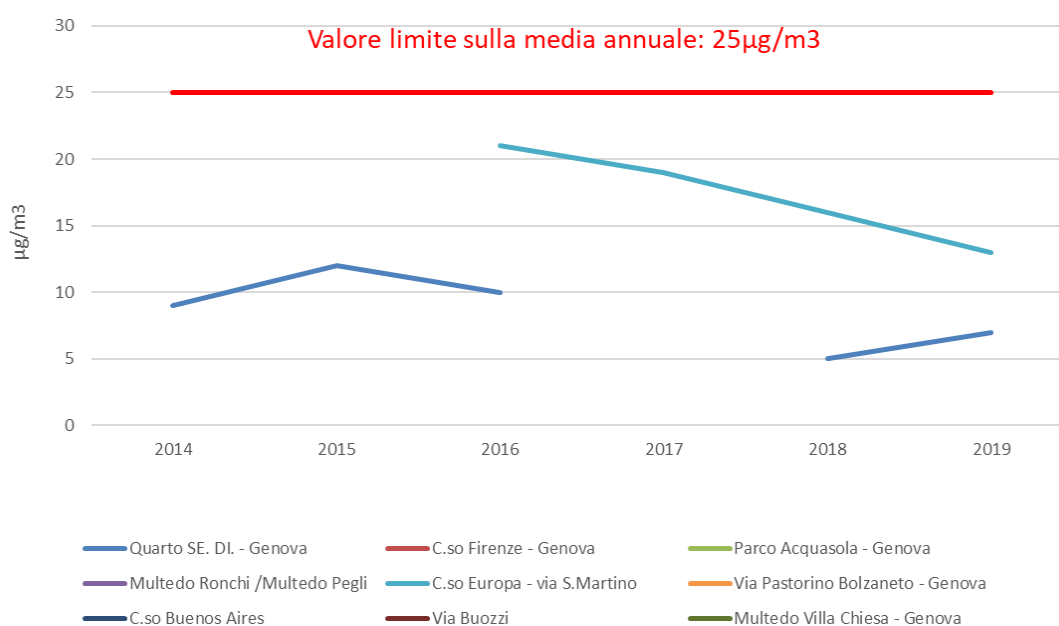


FIGURA 2-8 - ANDAMENTO DELLA MEDIA ANNUALE DI PM2.5 - AGGLOMERATO DI GENOVA, CONFRONTATO CON IL LIMITE DI LEGGE PARI A 25 µG/M³ (IN ROSSO)

Nel periodo osservato dunque si può concludere come nel complesso una delle criticità maggiori sia da ascrivere alle concentrazioni di biossido di azoto; nel periodo esaminato permane il superamento del valore limite della media annua in 4, 5 stazioni tendenzialmente classificate come stazioni urbane da traffico, ma non si registrano più di 18 superamenti del massimo della media oraria fissato dalla normativa.

Superamento che invece avviene nel caso del PM10 che nel 2015 registra 37 volte valori maggiori a 50 µg/m³ presso la stazione di Corso Europa.

Analizzando nell'insieme le informazioni elaborate, si è deciso dunque di stabilire il 2015 come anno peggiore dei sei considerati, e di considerare tale anno come riferimento base per le analisi di cui al punto successivo.

2.2. Chiarimenti sui livelli di inquinamento di fondo dell'area

Richiesta

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.

Risposta

Per identificare e caratterizzare i livelli di fondo ambientale ci si è basati sulla classica definizione rappresentata nella Figura seguente. In pratica, i livelli d'inquinamento atmosferico misurati presso una stazione di rilevamento sono la somma di 3 termini:

- un contributo di fondo regionale, incluso quanto prodotto per trasformazioni fisico-chimiche (inquinamento secondario), dovuto alle sorgenti lontane, poste al di fuori dei confini dell'area locale in esame (nell'esempio, una città);
- l'incremento medio (inquinamento secondario incluso) dovuto a tutte le sorgenti di area nel loro complesso;
- l'incremento specifico e diretto dovuto alle sorgenti più vicine (nel caso di una città e l'inquinante NO₂, tipicamente strade a intenso traffico).

Per fondo s'intende dunque solo la somma del termine regionale e urbano medio, trascurando il termine d'influenza diretta delle eventuali sorgenti più vicine. In base a questa definizione, i rilevamenti da stazioni classificate come "da traffico" o "industriali" dovrebbero essere decontestualizzati quanto a contributi delle sorgenti che più direttamente interferiscono localmente per poter essere utilizzati a caratterizzare il fondo d'area (urbano nell'esempio).

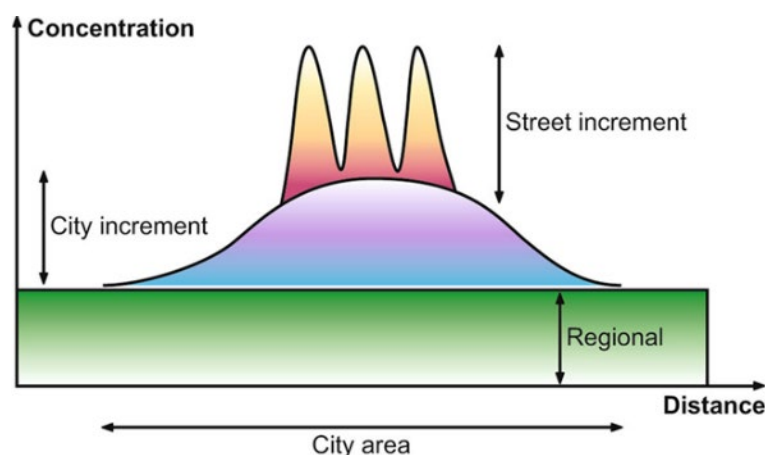


FIGURA 2-9 - SCHEMA CONTRIBUTI AI LIVELLI DI QUALITÀ DELL'ARIA ADOTTATO PER LA STIMA DEL FONDO AMBIENTALE (R.M. HARRISON, 2018. URBAN ATMOSPHERIC CHEMISTRY: A VERY SPECIAL CASE FOR STUDY. CLIMATE AND ATMOSPHERIC SCIENCE, 1:20175; DOI:10.1038/s41612-017-0010-8)

La conoscenza dei livelli di qualità dell'aria sul territorio basata sulle sole misure effettuate con le centraline fisse oppure con campagne periodiche è dunque comunque inevitabilmente parziale in quanto non è possibile infittire eccessivamente le reti di monitoraggio e la localizzazione delle stesse non è sempre - o non è sempre possibile rendere - ottimale.

Grazie all'impulso della normativa europea in materia di valutazione, monitoraggio e controllo della qualità dell'aria, in parallelo allo sviluppo di modelli di simulazione della qualità dell'aria sempre più affidabili, sono state messe a punto 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. Per questo motivo, queste tecniche sono chiamate di "spazializzazione" e 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 (in base a un concetto eventualmente più ampio rispetto a quello solo spaziale) alle celle di calcolo del sito d'indagine.

Questa metodologia è suggerita nelle disposizioni normative europee; infatti, la direttiva 2008/50/CE, recepita dal D.Lgs. 155/10 e s.m.i., prevede che le informazioni sperimentali fornite dai sistemi di monitoraggio siano integrate con quelle provenienti dai campi prodotti da modelli matematici.

Mediante l'integrazione di modelli numerici e informazioni sperimentali è possibile migliorare la descrizione dello stato della qualità dell'aria in ogni punto del territorio, secondo lo spirito della "Guidance on Assessment under the EU Air Quality Directives - FINAL DRAFT".

Il metodo proposto di "data assimilation" si colloca dunque come intermedio, in termini di prevalenza del ricorso a misure o modelli all'interno dello spettro di possibilità previste nelle linee guida citate.

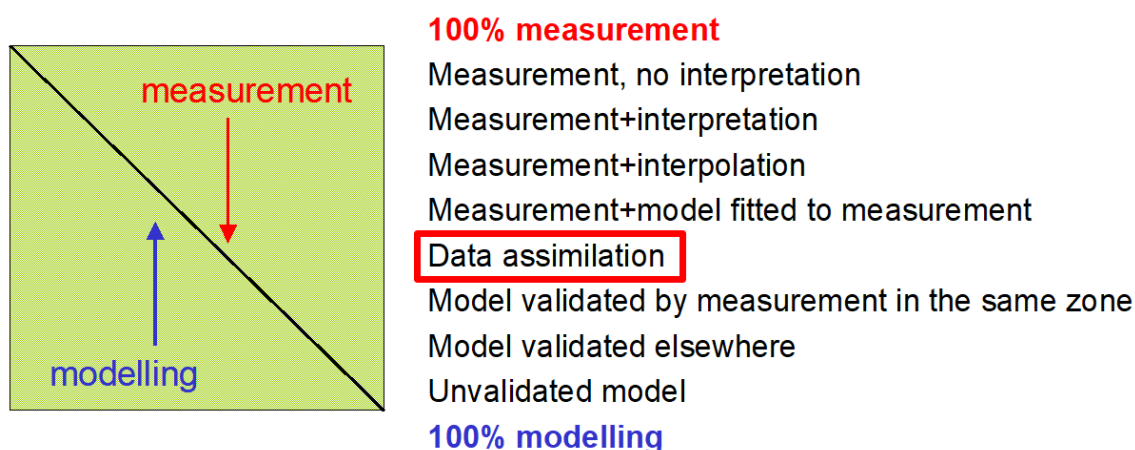


FIGURA 2-10 - INTEGRAZIONE DI MODELLI NUMERICI ED INFORMAZIONI SPERIMENTALI
([HTTP://EC.EUROPA.EU/ENVIRONMENT/AIR/PDF/GUIDANCEUNDERAIRQUALITY.PDF](http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/guidanceunderairquality.pdf))

Valori calcolati e misurati sono in genere rappresentativi della situazione locale in maniera differente, concetto che è possibile quantificare, nel caso della simulazione modellistica mediante la risoluzione cioè le dimensioni della singola cella di calcolo. Anche per i punti di misura è possibile utilizzare un concetto analogo di risoluzione per spiegarne il contesto di posizionamento (urbano, sub-urbano, rurale, ecc.), la presenza di sorgenti vicine (stazione da traffico, industriale, fondo) e la ventilazione locale (che determina il volume d'aria effettivamente monitorato).

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 ha permesso di derivare campi di concentrazione di fondo risultanti dall'integrazione delle due fonti di informazione e quindi 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,

estendendo nello spazio la significatività del dato misurato che altrimenti avrebbe valenza strettamente locale.

L'analisi ha coinvolto, come da richiesta, in particolare le polveri sottili polveri sottili (PM10 e PM2.5).

Metodologia di integrazione dati-modello

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 vengono comunemente detti "campo di analisi" e “campo di background”.

Il campo iniziale (campo di analisi) viene iterativamente modificato nei punti griglia utilizzando una somma ponderata delle differenze tra i valori di osservazione ed i valori di analisi nelle posizioni di osservazione, secondo dei pesi che dipendono dalle funzioni di densità delle osservazioni.

La funzione di correlazione orizzontale diminuisce esponenzialmente con il quadrato della distanza tra le osservazioni e i punti griglia secondo un raggio di correlazione R_h :

$$\rho_{i,j} = \exp\left(-\frac{\Delta h_{i,j}^2}{R_h^2}\right)$$

dove $\Delta h_{i,j}^2$ indica il quadrato della distanza orizzontale tra l'osservazione e la cella (i,j) .

Per considerare la rappresentatività spaziale delle stazioni di misura (stazioni di tipo remoto hanno una rappresentatività spaziale maggiore rispetto ad esempio 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. Questa metrica può essere molto utile a patto che 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 (NO₂, O₃, particolato secondario, ecc.) sia ben caratterizzato.

La funzione di correlazione è dunque formulata come segue:

$$\rho_{i,j} = \exp\left(-\frac{\Delta h_{(i,j)}^2}{R_h^2}\right) \exp\left(-\frac{\Delta c_{(i,j)}^2}{L_c^2}\right)$$

dove $\Delta c_{(i,j)}^2$ rappresenta il quadrato della differenza di concentrazione calcolata tra la cella i,j e la cella contenente la misura e L_c il raggio di correlazione di questa seconda metrica.

Per l'analisi qui descritta sono stati adottati i seguenti raggi di correlazione: $R_h = 15$ km e $L_c = SQA / 2$, 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 PM10, $SQA = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $L_c = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Le stazioni della rete di monitoraggio

Come anno di riferimento delle statistiche dei rilevamenti presso le stazioni della rete di monitoraggio provinciale è stato assunto il 2015, individuato come il peggiore, dal punto di vista della qualità dell'aria, all'interno del quinquennio precedente l'emergenza pandemica (2015-2019) (rif. richiesta al punto 2.1).

Le stazioni utilizzate per l'analisi sono rappresentate nella Figura seguente. Il dominio dell'analisi è stato esteso a Est e, soprattutto, a Ovest in modo da includere per completezza le stazioni di Quarto e Cogoleto.

Le statistiche delle concentrazioni rilevate presso queste stazioni sono invece presentate nella Tabella successiva.

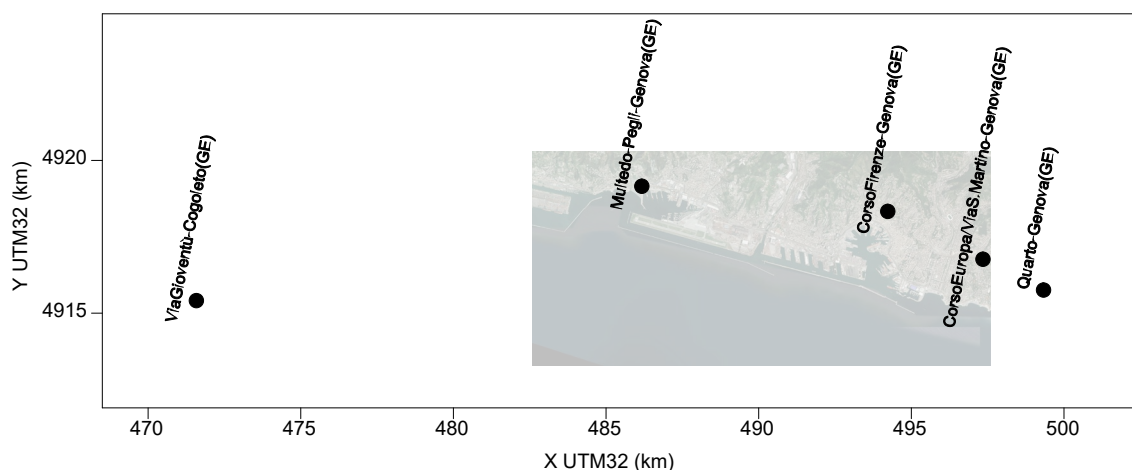


FIGURA 2-11 - STAZIONI DELLA RETE PROVINCIALE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA UTILIZZATE PER L'ANALISI E DOMINIO DI CALCOLO DELLE SIMULAZIONI DI DISPERSIONE.

TABELLA 2-3 - STATISTICHE DI CONCENTRAZIONE IN ARIA DI POLVERI REGISTRATE PRESSO LE STAZIONI SELEZIONATE DELLA RETE DI MONITORAGGIO REGIONALE NELL'ANNO 2015 (FONTE: ARPA LIGURIA)

Codice	X (m) (UTM32N)	Y (m) (UTM32N)	Denominazione	PM10 media annuale	PM2.5 media annuale	PM10 percentile annuale 90.4 delle medie giornaliere
701016	499330	4915757	Quarto Genova	15	12	23
701009	494228	4918331	Corso Firenze Genova	25	-	41
701014	486172	4919154	Multedo - Pegli Genova	21	-	37
701068	497346	4916765	Corso Europa / Via S. Martino Genova	35	22	52
701075	471580	4915411	Via Gioventù Cogoleto (GE)	18	-	28

Relativamente allo stesso anno di riferimento 2015 sono a disposizione 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 (Figura seguente).

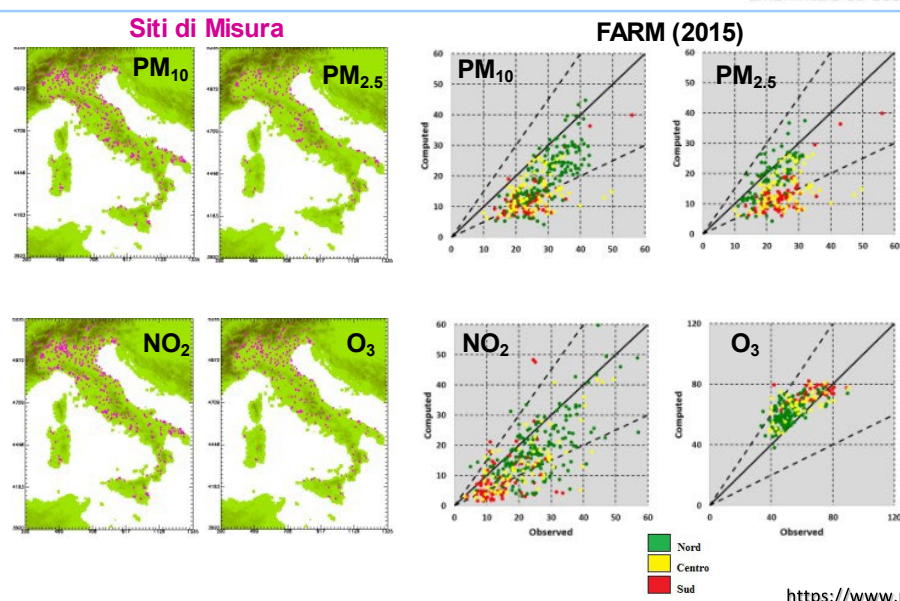
FARM – 2015 – risoluzione 5 km: modello vs osservazioni

FIGURA 2-12 - CONFRONTO MISURE/CALCOLI PRESSO LE RETI DI MISURA A SCALA NAZIONALE PER LA SIMULAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA CONDOTTA PER IL 2015 NELL'AMBITO DEL PROGETTO DI EPIDEMIOLOGIA AMBIENTALE BEEP.

Nelle Figure seguenti, 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 PM10 osservato presso Corso Europa / Via S. Martino, i campi di background risultanti non presentano superamenti dei valori limite di riferimento.

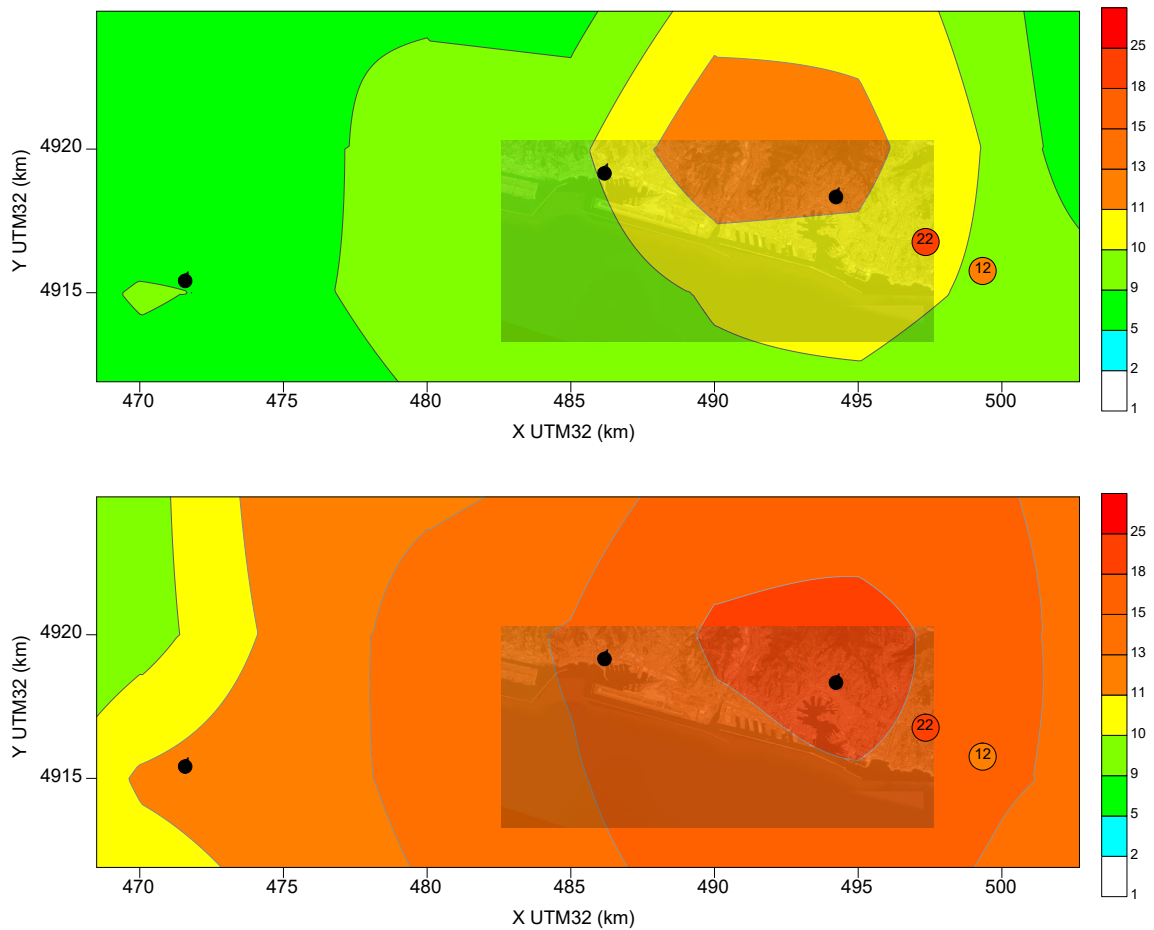


FIGURA 2-13 - INQUINANTE PM2.5. CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE ($\mu\text{g}/\text{M}^3$), ANNO 2015. CAMPO BEEP A 5 KM DI RISOLUZIONE (SOPRA) E CAMPO RISULTANTE DALL'APPLICAZIONE DELL'ANALISI OGGETTIVA (SOTTO) IN CONFRONTO CON I VALORI RILEVATI PRESSO LE STAZIONI DELLA RETE DI MONITORAGGIO.

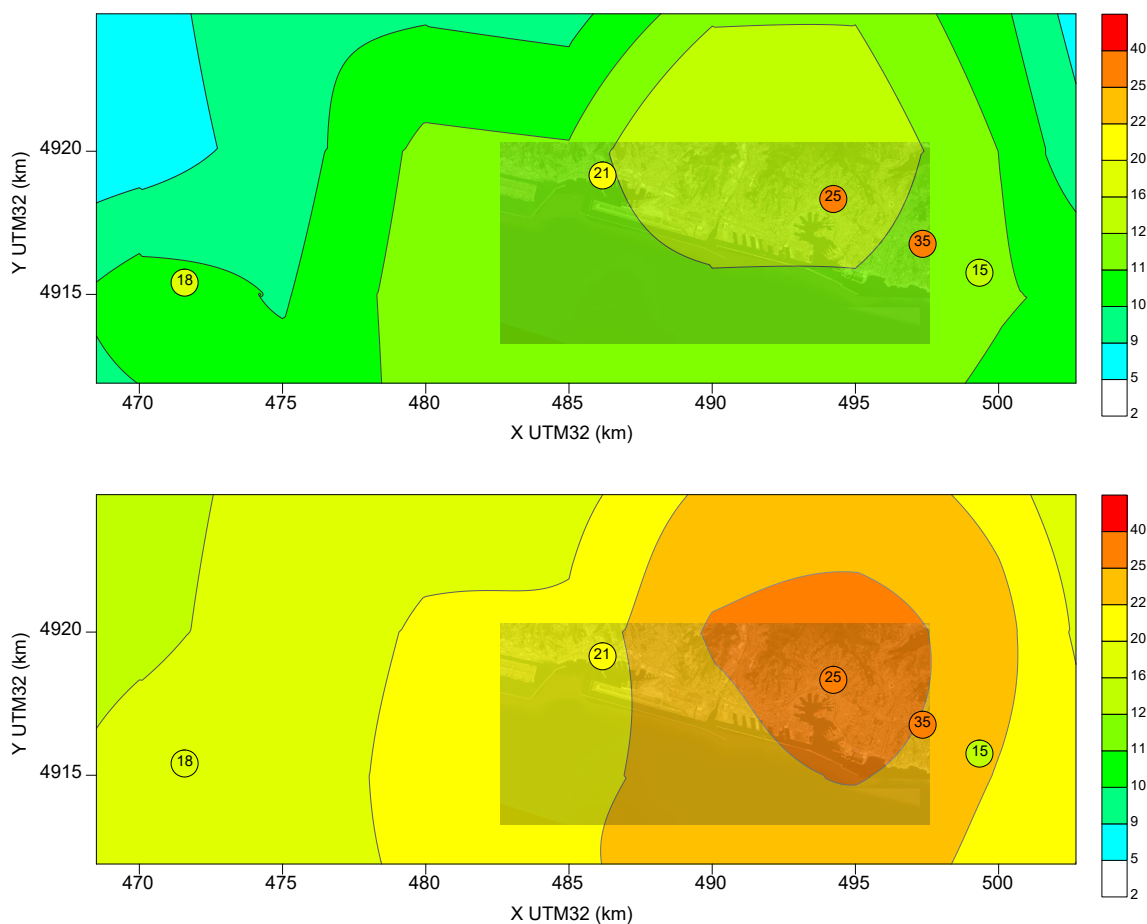


FIGURA 2-14 - INQUINANTE PM10. CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE ($\mu\text{g}/\text{M}^3$), ANNO 2015. CAMPO BEEP A 5 KM DI RISOLUZIONE (SOPRA) E CAMPO RISULTANTE DALL'APPLICAZIONE DELL'ANALISI OGGETTIVA (SOTTO) IN CONFRONTO CON I VALORI RILEVATI PRESSO LE STAZIONI DELLA RETE DI MONITORAGGIO.

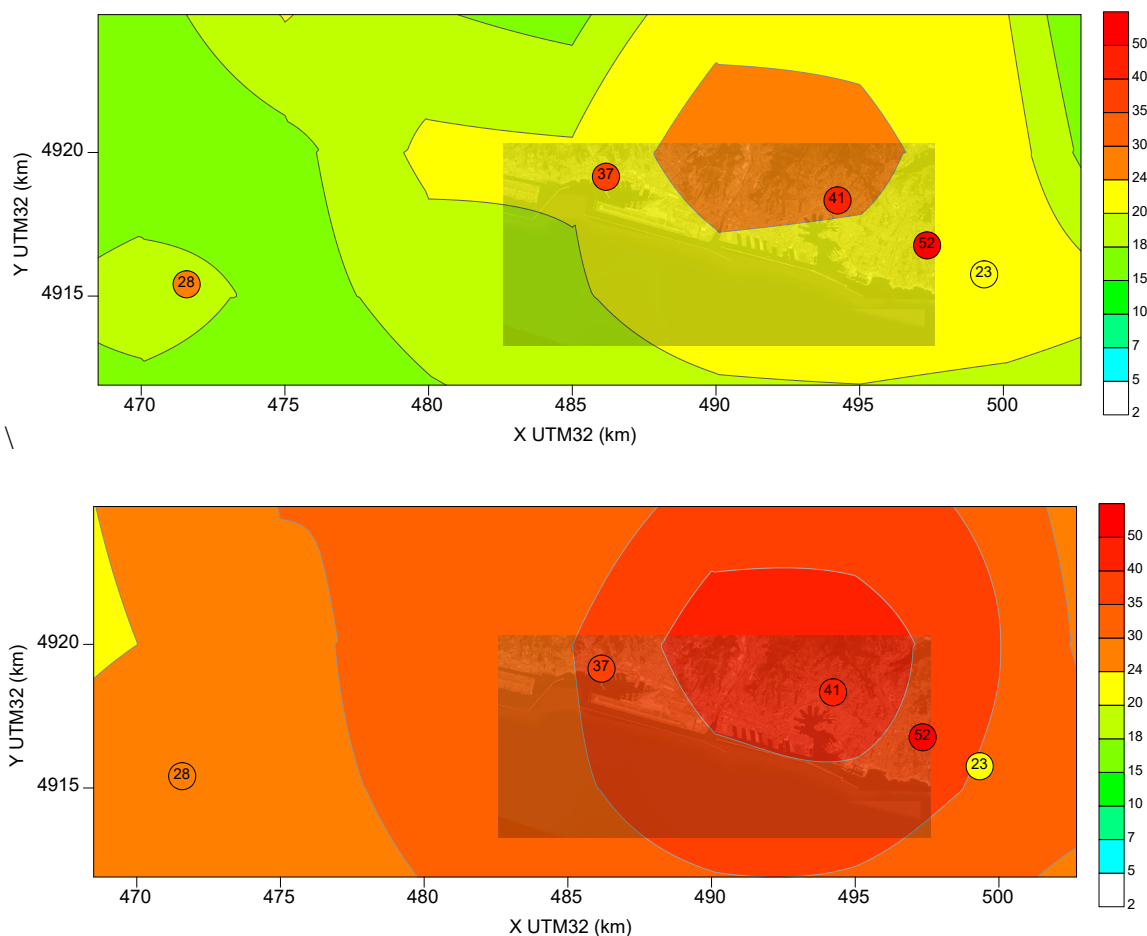


FIGURA 2-15 - INQUINANTE PM10. PERCENTILE ANNUALE 90.4 DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), ANNO 2015. CAMPO BEEP A 5 KM DI RISOLUZIONE (SOPRA) E CAMPO RISULTANTE DALL'APPLICAZIONE DELL'ANALISI OGGETTIVA (SOTTO) IN CONFRONTO CON I VALORI RILEVATI PRESSO LE STAZIONI DELLA RETE DI MONITORAGGIO.

Nella Figura seguente si riporta una rappresentazione dell'influenza dei dati misurati sui campi di background risultanti tramite l'indice IDI (Integral Data Influence). Questo indice, a parte le approssimazioni numeriche, assume valori compresi tra 0 e 1, è ottenuto correggendo un campo di analisi nullo con misure pari a 1 e 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.

In pratica si può assumere che valori accettabili di IDI sono superiori a 0.5, cosa verificata ovunque nel dominio della simulazione di dispersione atmosferica per ogni inquinante e standard di legge considerati; anche quindi considerando la media annuale del PM2.5, per la quale la rete osservativa è composta da sole 2 stazioni posizionate entrambe nella parte est del dominio di analisi.

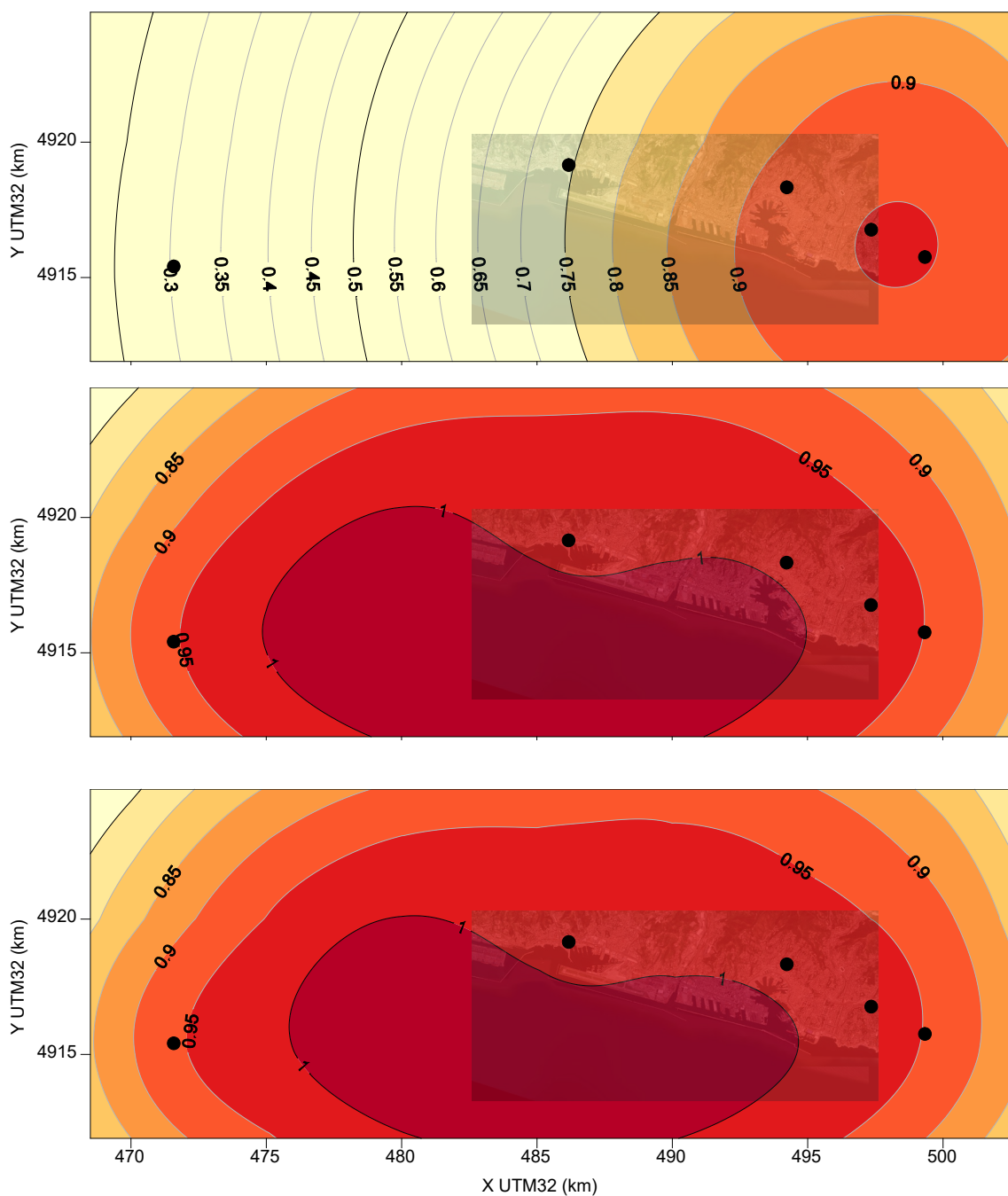


FIGURA 2-16 - CAMPI IDI RISULTANTI DALL'ANALISI. SOPRA: PM2.5, CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE. IN MEZZO: PM10, CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE. SOTTO: PM10, PERCENTILE ANNUALE 90.4 DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE.

Nelle Figure seguenti, si riporta il risultato della sovrapposizione dei campi dell'impatto indotto dalle attività di realizzazione calcolato con il modello di dispersione e del fondo ambientale stimato secondo l'analisi oggettiva di fusione misure / modello appena descritta.

Nonostante la selezione dell'anno di riferimento peggiore del quinquennio 2015-2019, 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 PM10), e dunque lontano da ogni possibile recettore sensibile in città.

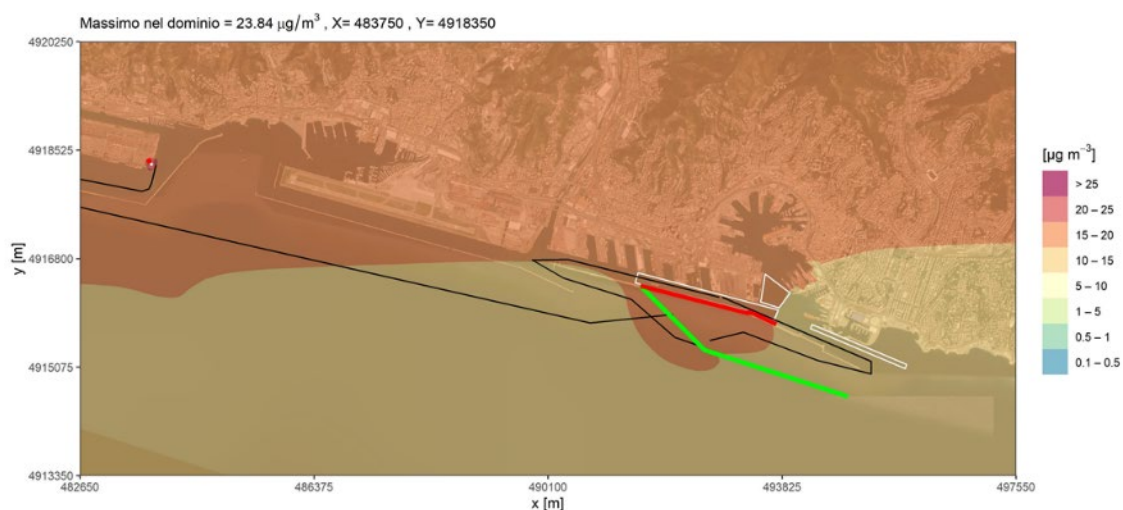


FIGURA 2-17 - PM2.5. CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE, SOVRAPPOSIZIONE DI FONDO AMBIENTALE E CONTRIBUTO STIMATO D'IMPATTO DELLE ATTIVITÀ DI REALIZZAZIONE.

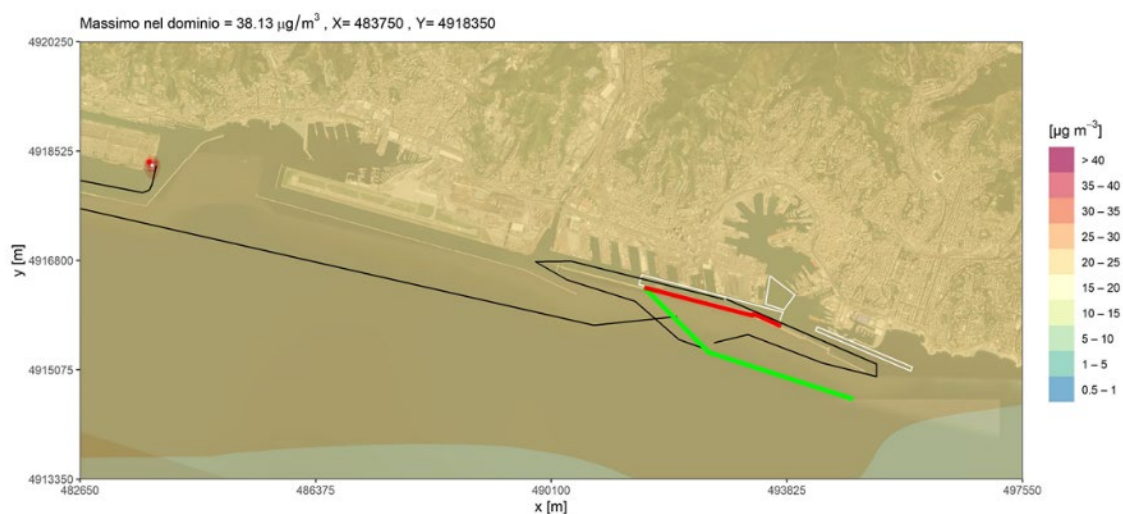


FIGURA 2-18 - PM10. CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE, SOVRAPPOSIZIONE DI FONDO AMBIENTALE E CONTRIBUTO STIMATO D'IMPATTO DELLE ATTIVITÀ DI REALIZZAZIONE.

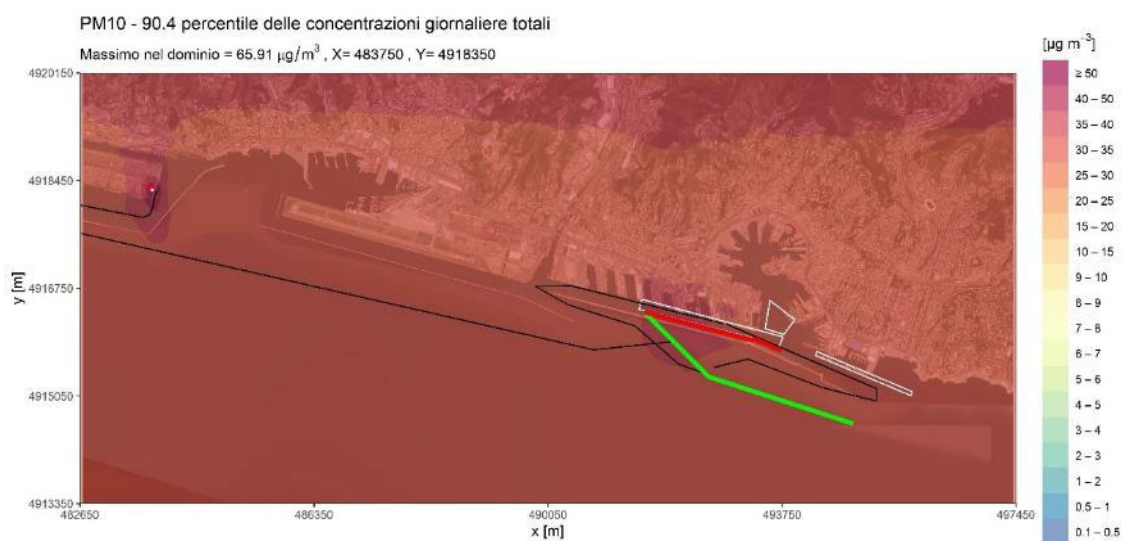


FIGURA 2-19. PM10. PERCENTILE ANNUALE 90.4 DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE GIORNALIERE, SOVRAPPOSIZIONE DI FONDO AMBIENTALE E CONTRIBUTO STIMATO D'IMPATTO DELLE ATTIVITÀ DI REALIZZAZIONE.

2.3. Monitoraggio emissioni e mitigazioni in fase di cantiere per trasporto e stoccaggio materiali

Richiesta

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

Risposta

Come evidenziato nella risposta alla richiesta del successivo punto 2.8, uno dei criteri progettuali seguiti in termini di modalità realizzative è stato quello di 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 ed ambientali ed alla successiva ricollocazione per la formazione degli scanni d'imbasamento dei cassoni e/o il riempimento dei cassoni.

Le valutazioni effettuate nello SIA per i vari scenari durante la fase di cantiere per queste lavorazioni (Paragrafo 4.8.1.5, 4.8.1.6 e 4.8.1.7 del Volume 3) hanno evidenziato che non si verificano impatti in termini di qualità dell'aria sui ricettori sensibili.

Alla luce delle integrazioni richieste in merito a valutazioni riferite ad un periodo di dati maggiori e a condizioni che tengano conto della stagionalità degli eventi (richieste di cui al punto 2.1 ed al punto 2.9), sono state comunque definite le linee guida per l'esecuzione di una specifica attività di monitoraggio ambientale.

2.4. Effetti potenziamento traffico marittimo

Richiesta

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 NOx, SOx 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

Risposta

Al fine di valutare le variazioni di emissioni determinate dal quadro progettuale ci si è basati sui documenti redatti nell'ambito della procedura di Valutazione Ambientale Strategica avviata nel 2015 per l'iter approvativo del nuovo Piano Regolatore Portuale.

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 quadro totale delle emissioni per il porto di Genova, frutto della modellazione sopra citata, è riassunto nella Figura seguente:

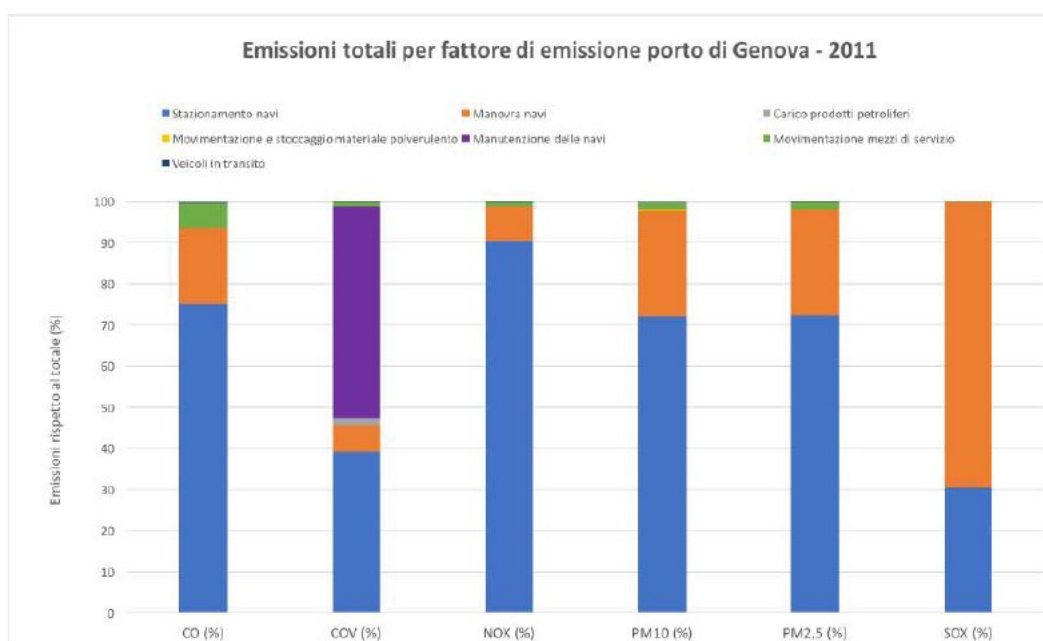


FIGURA 2-20 - QUADRO EMISSIVO PER IL PORTO DI GENOVA

Come si può notare, il contributo maggiore alle emissioni è originato dallo stazionamento e manovra delle navi, ad eccezione dei COV, per i quali altrettanto importanti sono le attività di manutenzione che però non attengono 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”), si può affermare che, la riduzione 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.

La valutazione del confronto tra emissioni di progetto e di esercizio e di previsione del PRP fornisce un quadro positivo legato alla riduzione netta di Nox, PM10 ed SOx.

Inoltre, la digitalizzazione permette di velocizzare le operazioni portuali di imbarco e sbarco, riducendo notevolmente il tempo di stazionamento in banchina.

AdSP prevede inoltre un incremento del 30% del traffico su ferro sempre in un’ottica di sostenibilità dei trasporti.

Con riferimento agli aspetti sopra riportati, nella successiva fase progettuale AdSP 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.

Lo studio avrà il compito di descrivere, con riferimento alla componente rumore e atmosfera:

- 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: verranno innanzitutto analizzate tipologia e stazza delle navi (Gross Tonnage) che hanno accesso al porto, andando a ricostruire la sequenza temporale dei transiti delle imbarcazioni e assegnando ad 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 (distinti tra principali e ausiliari), informazioni sui movimenti delle singole navi distinte nelle fasi di cruise, manoeuvring e hotelling, le tempistiche orarie di arrivo e partenza.

In primo luogo 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), successivamente verrà stimata 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.

Attraverso questi parametri sarà possibile 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 (NO_x, PM₁₀, PM_{2.5}, CO, SO_x, COV).

Le emissioni climalteranti evitate verranno calcolate come differenza tra le emissioni dirette prodotte nello scenario di baseline e quelle indirette prodotte nello scenario di progetto. Si svolgeranno conseguentemente le seguenti fasi principali:

- 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 CO₂ 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.

2.5. Opere di mitigazione di effetti indotti dall'aumento del traffico

Richiesta

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

Pag. 48 di 199

particolare riferimento all'aumento delle emissioni di NOx, SOx e particolato causato dal traffico marittimo e dallo stazionamento delle navi in porto

Risposta

All'interno del DEASP (Documento Energetico Ambientale del Sistema Portuale) si è già analizzato lo scenario emissivo *ante operam* andando a studiare sia il comparto terra (traffico pesante e leggero in entrata e uscita dai varchi portuali), sia il comparto dei consumi energetici diretti ed 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).

Sempre all'interno del DEASP si sono 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 dell'Ente che si innestano all'interno di una più ampia visione strategica che fa riferimento al concetto "Port of the Future".

All'interno di tale visione strategica di lungo periodo, l'AdSP mette a punto un percorso di transizione verso il "Green Port of the Future", ovvero un polo di porti sostenibili, resilienti ed a basse emissioni, che declina i propri obiettivi di competitività e di crescita dei traffici secondo un paradigma di responsabilità sociale e di miglioramento della qualità della vita, sia dell'area portuale che della comunità urbana in cui si inserisce.

Il Sistema Portuale, anche attraverso la declinazione di possibili soluzioni per la sostenibilità energetico-ambientale del porto, individuate nel Programma degli Interventi, mira a perseguire obiettivi di gestione ed utilizzo efficiente delle risorse naturali ed umane, garantendo un sistema di trasporto più rispettoso dell'ambiente, sicuro ed efficiente e contribuendo in maniera significativa alla mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici.

Le specifiche strategie energetico-ambientali del Sistema costituiscono pertanto la base concettuale e pianificatoria sulla quale si innestano le misure e gli interventi operativi messi in atto da AdSP.

La visione e gli obiettivi strategici per una transizione energetica efficiente del sistema portuale possono essere declinati in tre fasi principali di attuazione:

- nel breve-medio termine l'attenzione sarà 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 ed al riutilizzo dell'energia in eccesso e al miglioramento dei processi digitali e organizzativi;

- nel medio termine si accelererà la transizione verso un nuovo sistema energetico, contemplando 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 vettore energetico attraverso una strategia combinata di idrogeno blu (a stadio di roll-out) ed idrogeno verde (progetti pilota e dimostratori), unitamente all'esplorazione di tecnologie per il sequestro ed il riutilizzo di CO₂;
- nel lungo periodo si concretizzerà progressivamente il rinnovo delle materie prime e del sistema di approvvigionamento, consentendo 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 CO₂, unitamente allo sviluppo di hub di riciclo.

La prima fase di attuazione che segue la redazione del DEASP richiede di focalizzare indirizzi sulle tecnologie più mature e di definire raccomandazioni ed indirizzi di riferimento strategici, creando le condizioni al contorno che possano facilitare il processo di transizione. Proprio in quest'ottica, e ferma restando l'intenzione di promuovere iniziative in relazione a diverse tecnologie caratterizzanti le varie fasi, l'AdSP individua i seguenti ambiti di intervento strategici nel breve periodo, in grado di ridurre le emissioni inquinanti e climalteranti ed il rumore tanto delle navi, quanto del sistema portuale nel suo complesso, contribuendo ad incrementarne significativamente l'efficienza a vantaggio della collettività e degli utenti del porto:

- il miglioramento delle prestazioni ambientali delle navi in sosta in porto e dei mezzi pesanti, favorendo l'abbandono di combustibili particolarmente inquinanti a favore del GNL, quando non è possibile o conveniente elettrificare il consumo;
- l'utilizzo del "cold ironing" per consentire in fase di stazionamento lo spegnimento dei motori sia per le grandi navi che per i piccoli natanti;

- il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici, delle strutture e degli impianti portuali, sia in gestione diretta ad AdSP che affidata in concessione a terzi;
- lo sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia, con particolare riferimento alla risorsa solare;
- la promozione della mobilità elettrica all'interno del porto, attraverso l'installazione di infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici;
- la promozione di reti intelligenti.

Per quanto riguarda l'elettrificazione delle banchine, AdSP rappresenta uno dei principali attori portuali a scala nazionale, avendo già da tempo avviato questo tipo di iniziativa nel proprio sistema portuale. In particolare il Cold Ironing è entrato in servizio nell'area Riparazioni navali del porto di Genova nel corso del 2018 e nel breve termine si prevede l'entrata in servizio dell'elettrificazione della banchina del porto di Genova Prà. 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.

Sono stati richiesti finanziamenti per l'elettrificazione di tutte le banchine presenti nel ramo commerciale di Genova Sampierdarena.

Occorre infine evidenziare come AdSP intenda proseguire il proprio ruolo di governance, intensificando le iniziative di dialogo, informazione e sensibilizzazione nei confronti degli stakeholder (operatori portuali, associazioni di categoria, istituzioni, società civile). In tal senso sarà fondamentale comunicare in maniera chiara i benefici ambientali ed economici derivanti dalle iniziative promosse; in particolare sarà rilevante evidenziare come le iniziative avviate e programmate comportino benefici non solo in termini di riduzione delle emissioni, ma anche di ricadute socio-economiche e di attenuazione dell'inquinamento acustico.

Considerata inoltre la normativa dell'International Maritime Organization (IMO) che ha imposto l'utilizzo da parte delle navi di carburante a basso tenore di zolfo, AdSP porta avanti continue interlocuzioni con gli armatori per discutere delle principali soluzioni tecniche che hanno deciso di intraprendere e relative problematiche ambientali connesse.

Le principali soluzioni tecniche sono state:

- dotarsi di sistemi di pulizia dei gas di scarico, denominati scrubber (open loop, close loop o ibridi), ovvero 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'utilizzo da parte delle navi di combustibili alternativi quale il GNL (Gas Naturale Liquefatto), adeguando il sistema di approvvigionamento del combustibile e attrezzando i punti di rifornimento all'interno del sistema portuale.

Si evidenzia inoltre che è stato rinnovato il “Genoa Blue Agreement”, accordo secondo il quale le compagnie di navigazione che aderiscono su base volontaria si impegnano a utilizzare 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.

In ultimo si segnala che ai sensi del D. Lgs. 169/16, modificato dal D. Lgs. 232/17, è in aggiornamento il Documento di Pianificazione Energetico Ambientale (DEASP), approvato con Decreto AdSP n.7 del 9 Gennaio 2020. Tale documento ha l'obiettivo di individuare le misure e gli interventi necessari a migliorare la sostenibilità energetica e la riduzione delle emissioni di CO₂ e di programmare l'esecuzione dei relativi progetti. Tale aggiornamento consentirà di dare uno schema complessivo delle prospettive future previste nel porto, relativamente ai progetti in fase di progettazione e all'attuazione dei progetti in fase di esecuzione.

2.6. Azioni di mitigazione in fase di esercizio della congestione del traffico urbano

Richiesta

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

Pag. 52 di 199

piano urbanistico-portuale che istituisca un rapporto armonico tra porto e città e il loro hinterland.

Risposta

La nuova Diga Foranea del Porto di Genova rappresenta un intervento inserito in un quadro sistemico articolato che prevede anche una serie di altri interventi di diverso tipo atti, ad esempio, a potenziare l'accessibilità land-side del Porto e la capacità di movimentazione delle merci e dei passeggeri. Tali potenziamenti riguardano sia la mobilità su gomma, sia quella su rotaia.

La realizzazione della diga deve necessariamente essere inquadrata attraverso una visione sistemica che consideri anche gli impatti indiretti dell'opera stessa, valutando però scenari di intervento che comprendano, appunto, la realizzazione di altre opere e la messa in esercizio di elementi organizzativi e logistici, il tutto anche al fine di definire azioni di mitigazione degli impatti potenzialmente generati dagli aumenti dei traffici, soprattutto sull'ambito cittadino.

La nuova Diga Foranea verrà realizzata, infatti, 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 al fine di gestire correttamente la viabilità (in ragione di una regia corale e sistemica) e di ottimizzare il risultato globale in termini di massimizzazione degli indicatori di performance e minimizzazione degli indicatori di impatto (ad es.: ambientali). L'insieme degli interventi previsti che riguardano il potenziamento delle strade e delle infrastrutture ferroviarie, il potenziamento della security e dei varchi, ecc., oltre ad interventi quali la realizzazione dell'autoparco previsto sulla sponda destra del Polcevera (importante nodo logistico), le cosiddette aree buffer (es.: Fondegà) garantiscono un rafforzamento dell'accessibilità land-side che produce effetti confortanti in relazione al previsto aumento generalizzato dei flussi.

La direzione intrapresa da AdSP, e non solo, verte, però, anche verso 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. In tal senso il Porto sta avviando politiche regolatorie e gestionali volte da un lato a garantire controlli remotizzati più frequenti, dall'altro a sviluppare nodi di controllo delle merci, d'accordo con Agenzie delle Dogane e dei Monopoli, interni

all'area portuale e localizzati in modo da ridurre più possibile i percorsi dei mezzi. A tal proposito si prevede, ad esempio, la realizzazione di un nuovo Scanner posizionato nei pressi del nuovo varco di Ponente, che va ad aggiungersi a quello esistente a San Benigno, inaugurato nel febbraio 2018, in ragione di una distribuzione fisica ottimale e capillare di queste infrastrutture.

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. Tale obiettivo è perseguito anche attraverso analisi modellistiche scenariali, al fine di quantificare benefici e impatti in ragione di indicatori predeterminati e di minimizzare le interazioni Città-Porto.

Le analisi sviluppate, di tipo simulativo e scenariale, integrano quindi:

- gestione dei flussi attraverso la definizione di adeguati shift modali valutati anche in ragione degli interventi ferroviari previsti, adeguatamente raccolti ed 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 attraverso strumentazione tecnologica, rilievi manuali ed interviste a campione atte a definire le origini-destinazioni dei flussi:

AREA	VEICOLI LEGGERI	VEICOLI PESANTI	PEDONI
Riparazioni Navali	5.200	50	2.000
Passeggeri	3.690	500	970
Commerciale	1.560	3.000	490
Prà-Voltri	500	2.500	-
Totali	10.950	7.050	3.470

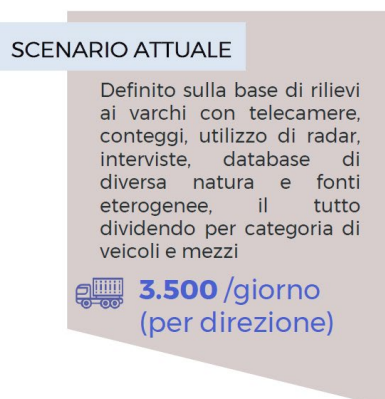
Sono stati definiti dei modelli di traffico che riguardano le tre aree portuali:

- riparazioni navali;
- Sampierdarena (sia commerciale, che Porto Passeggeri);
- Prà-Voltri.

Da un'analisi degli interventi ferroviari previsti, sia in ambito portuale, che in ambito extraportuale, sia per quanto concerne le linee di valico, che 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), garantirebbe la sostenibilità dell'aumento dei flussi su ferro e le percentuali previste, peraltro in linea con gli obiettivi comunitari sul tema.

Considerando gli aumenti dei flussi, e la ripartizione modale prevista, ipotizzando anche una percentuale di transshipment del 20%, l'aumento complessivo dei mezzi pesanti su gomma, rispetto allo scenario attuale, è stimato in +1.300/1.500 mezzi pesanti/giorno.



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, ...).

Questo aumento di flusso è stato utilizzato per una simulazione di traffico che annoverasse sia indicatori trasportistici (tempo di ritardo; coda massima; coda media; ecc.), sia indicatori ambientali, e inserendo anche aspetti organizzativi e funzionali, aspetti logistici, oltre che logicamente aspetti 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 e organizzativa dei varchi portuali con una ottimizzazione e classificazione dei 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) al fine di garantire soste tecniche e soste finalizzate ad attendere l'effettivo caricamento dei mezzi senza impegnare le 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 che sull'ambiente, concentrando l'attenzione in particolare sulle azioni mitigative da mettere in campo per ridurre/minimizzare gli impatti in termini di congestione stradale, con particolare riferimento ad alcune arterie urbane caratterizzate da elevata promiscuità on flussi portuali, e ai percorsi di collegamento Porto-Autostrada. Le simulazioni, sviluppate secondo i principi base dell'Ingegneria dei Sistemi di Trasporto, hanno evidenziato quanto segue come output/conclusioni:

- l'insieme degli interventi infrastrutturali e organizzativi previsti e descritti, unitamente alla spinta verso il riequilibrio modale, garantisce di sopperire al notevole 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 risulta quasi totalmente sgravata, in assoluto, dai mezzi pesanti di matrice portuale in ragione della nuova organizzazione dell'accessibilità portuale, con rilevanti benefici in termini ambientali;
- L'elicoidale e, in generale, 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 ad oggi, con benefici in termini di congestione, impatti del Porto sulla Città e inquinamento acustico (deflusso più fluido, meno code e meno stazionamenti).

Si evidenzia come la realizzazione di nuove infrastrutture e la loro messa in esercizio non sia sufficiente a garantire elevate performance trasportistiche ed ambientali. Risulta necessario accompagnare tali interventi con politiche di organizzazione logistica e di “demand management”, con particolare riferimento a:

- specializzazione e classificazione dei varchi al fine di governare i flussi logistici e di fornire, a monte, adeguate indicazioni ai mezzi pesanti sulle direttrici da intraprendere (cartellonistica fissa e a messaggio variabile);
- riorganizzazione dei flussi su gomma attraverso 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, come sovente capita. Nello studio sviluppato è stato dimostrato come redistribuire i flussi sulla base di “prenotazioni orarie” a capacità oraria fissa e limitata consenta di smaltire un flusso di +1500 mezzi pesanti/giorno pur riducendo di 150 mezzi/ora il flusso nell’ora di punta.

Queste misure risultano fondamentali e devono accompagnare un processo, da decenni auspicato da Commissione Europea, di ripartizione modale più equa a favore del traffico ferroviario, elemento quest’ultimo che diverrà imprescindibile per garantire una sostenibilità complessiva relativamente alla gestione land-side dei nuovi flussi derivanti dall’intervento della diga. Si segnalano in conclusione alcuni elementi che, seppur a latere, possono concorrere nel mitigare gli impatti dei traffici merci su gomma:

- Standard emissivi dei veicoli e clean vehicles

Politiche di mobility management per il coordinamento dei lavoratori Portuali al fine di sgravare la viabilità comune portuale e i varchi dalla percentuale, comunque non irrilevante, dei flussi leggeri.

2.7. Piano di monitoraggio della qualità dell’aria

Richiesta

Definire un Piano di Monitoraggio dell’Aria per PM10, PM2.5, NOx e SOx con le finalità di caratterizzare la qualità dell’aria ambiente nelle diverse fasi, confermare le valutazioni previsionali effettuate, le scelte di mitigazione adottate

Pag. 58 di 199

o valutarne ulteriori a maggiore efficacia qualora i dati del monitoraggio dovessero evidenziarne le necessità

Risposta

Le analisi e le valutazioni condotte nell'ambito dello SIA (Paragrafo 4.8.1.7 del Volume 3) hanno mostrato 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.

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.

A valle delle conclusioni a cui si è giunti nel corso dello svolgimento delle attività di cui alle richieste dei punti 2.1, 2.2 e 2.8, sono comunque qui aggiunte delle considerazioni in merito a linee guida di una eventuale redazione di piano di monitoraggio ambientale in una fase successiva dell'iter progettuale.

Il monitoraggio ipotizzato è detto "integrato", in quanto sarà effettuato tramite non solo campagne di misura tradizionali ma anche l'utilizzo di applicazioni modellistiche diffusionali e tecniche geostatistiche di fusione dei dati al fine di ottenere una spazializzazione su tutto il dominio delle misure prese solo in pochi punti del territorio.

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.

Questo procedimento di analisi oggettiva è per così dire inverso, rispetto a quanto descritto al punto 2.2: giunge allo studio del dimensionamento e localizzazione ottimali partendo dai risultati della simulazione di dispersione degli inquinanti emessi dalle attività di realizzazione.

Si parte dunque dall'analisi della mappa di contributo delle attività di cantiere al percentile annuale 90.4 delle concentrazioni annuali di PM10, come indicativa delle zone della città più strategicamente interessate a ospitare il monitoraggio dei contributi, per individuare queste localizzazioni in numero e posizione.

L'ipotesi di rete individuata viene poi messa sotto esame con procedimento iterativo, determinando un criterio di rappresentatività della stessa. Alla fine, vengono emesse delle linee guida che potranno essere adottate in sede di stesura del Piano di Monitoraggio Ambientale.

La mappa del footprint ambientale delle attività di cantiere (Figura successiva) evidenzia che la stazione di monitoraggio appartenente alla rete provinciale denominata Mulatedo Pegli Genova e già in posizione ideale per misurare il fondo ambientale, in quanto non significativamente interferita dalle ricadute atmosferiche del cantiere.

Lo stesso footprint suggerisce una naturale localizzazione di altre due stazioni sulla costa in corrispondenza dei massimi d'impatto a Est dell'area interessata dalle lavorazioni e a Ovest, dove è presente l'area di cantiere a terra

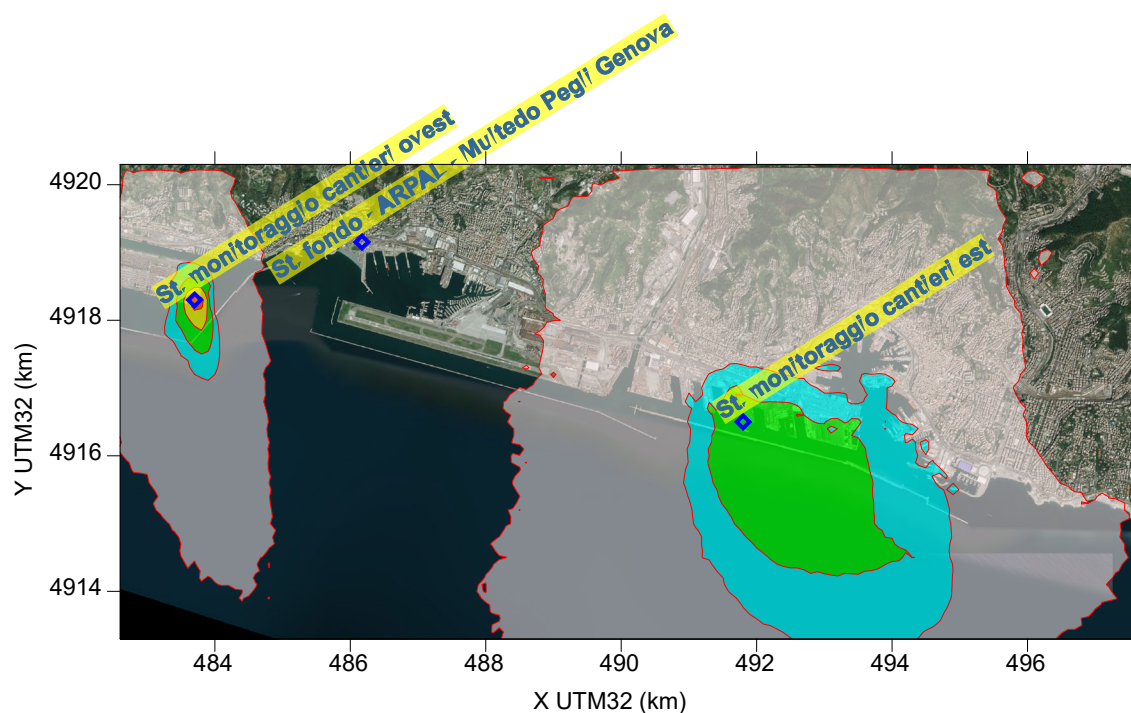


FIGURA 2-21 - IPOTESI INIZIALE DI CONFIGURAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO INTEGRATO BASATA SUL FOOTPRINT D'IMPATTO DELLA FASE DI REALIZZAZIONE.

Lo score in termini di indice IDI di questa prima ipotesi di configurazione della rete, determinato ipotizzando di utilizzare, come tema complementare, la mappa di footprint ambientale appena introdotto in un'applicazione di correzione delle mappe di qualità dell'aria comprensive di impatto dei cantieri e del fondo ambientale, ottenute come

descritto al punto 2.2 (Figura seguente), è già accettabile in quanto superiore a 0.5 su tutto il dominio di calcolo.

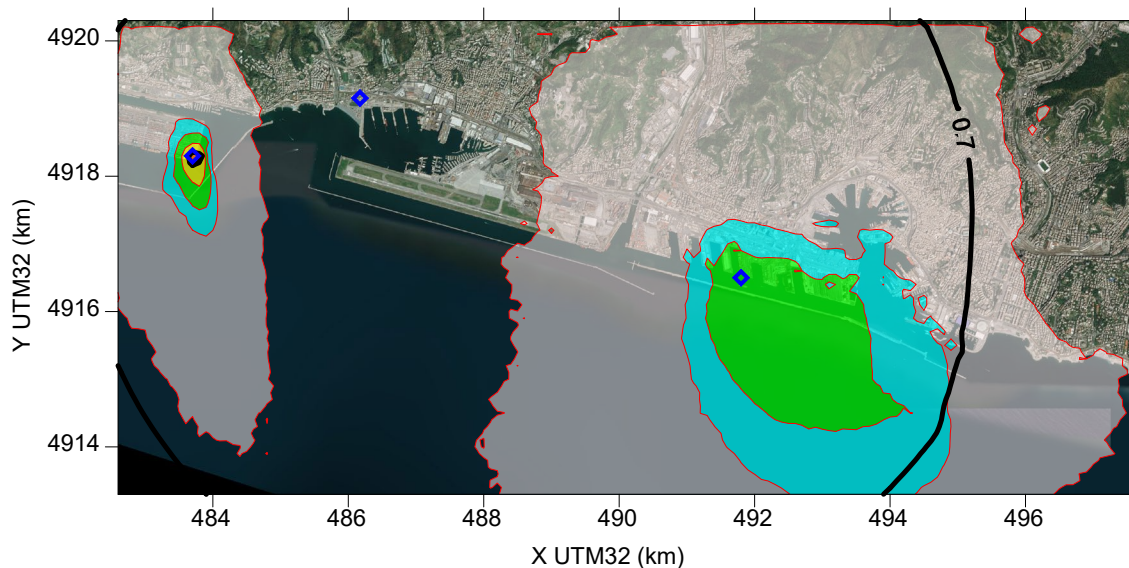


FIGURA 2-22- SCORE DELLA IPOTESI INIZIALE DI CONFIGURAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO INTEGRATO IN BASE ALL'INDICE IDI (ISOLINEE SPESSE NERE).

Questa prima ipotesi di configurazione della rete di monitoraggio integrato risulta la migliore a caratterizzare il contributo d'impatto dell'area a Ovest, dove è presente l'area di cantiere a terra, molto rilevante come livelli massimi.

L'area di cantiere è tuttavia localizzata a una certa distanza dai primi recettori potenzialmente sensibili (centro abitato); è dunque stata messa a confronto con una seconda ipotesi, in cui la localizzazione della stazione più a Ovest viene spostata verso Nord di circa 700 m, in modo che vada a rappresentare meglio una situazione di rischio per i residenti (Figura seguente).

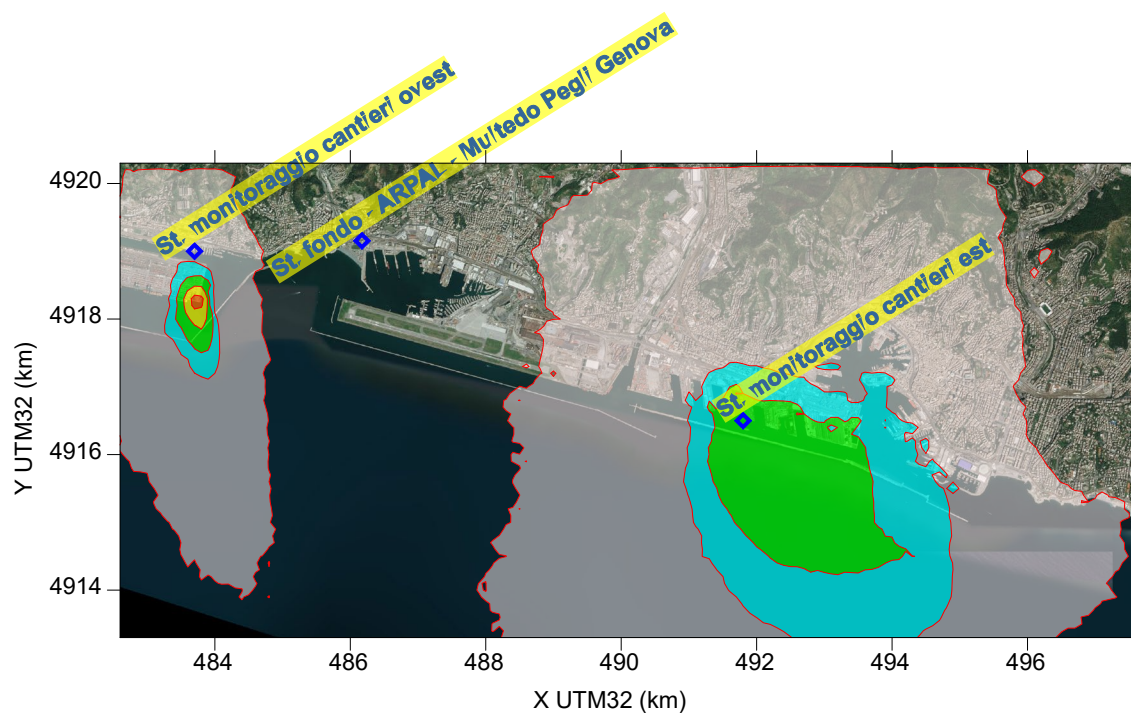


FIGURA 2-23 - IPOTESI DI RAFFINAMENTO DELLA LOCALIZZAZIONE DELLE STAZIONI DELLA RETE DI MONITORAGGIO INTEGRATO BASATA SUL FOOTPRINT D'IMPATTO DEI CANTIERI.

Lo score di rappresentatività di questa seconda ipotesi s'indebolisce nelle immediate adiacenze del cantiere ma risulta mediamente assai più elevato altrove e in particolare sull'abitato (Figura seguente). Questa ipotesi è dunque da preferire.

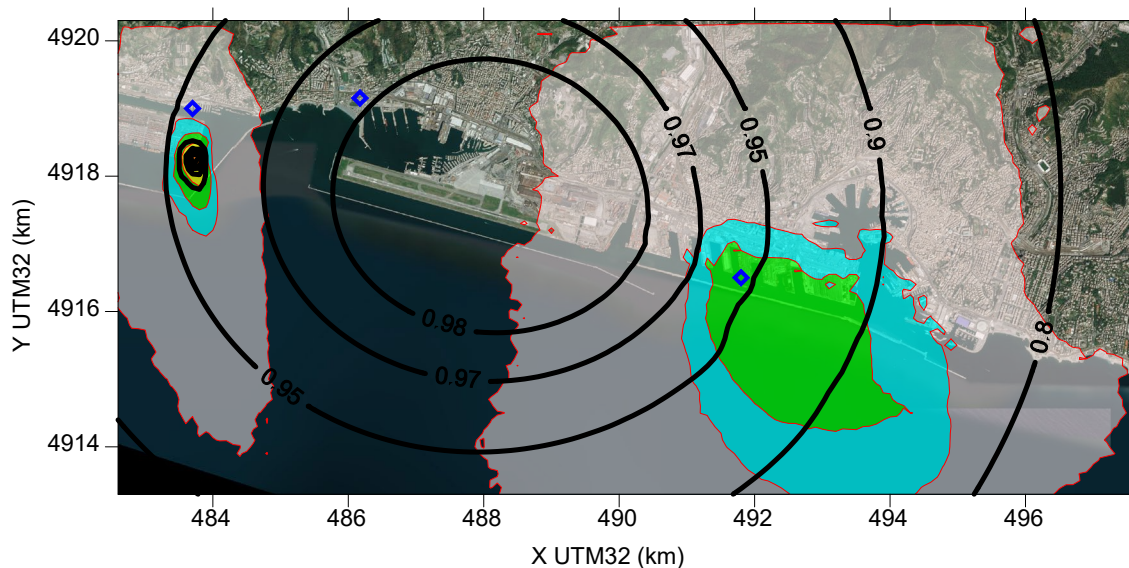


FIGURA 2-24 - SCORE DELLA IPOTESI DI RAFFINAMENTO DELLA LOCALIZZAZIONE DELLE STAZIONI DELLA RETE DI MONITORAGGIO INTEGRATO IN BASE ALL'INDICE IDI (ISOLINEE SPESSE NERE).

A questo punto, partendo dall'ipotesi di affinamento della posizione delle stazioni appena analizzata, 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 ad Ovest, lo score risultante rimane assai elevato, generalmente più elevato anche dell'ipotesi iniziale esaminata (Figura seguente).

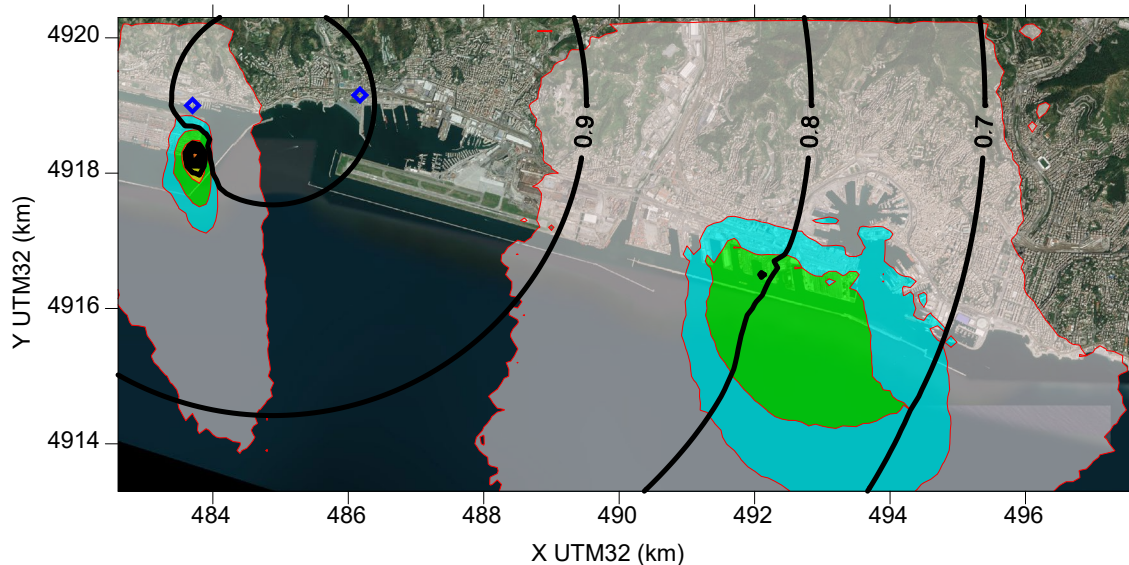


FIGURA 2-25 SCORE DELL'IPOTESI ALTERNATIVA DI RAZIONALIZZAZIONE DELLE STAZIONI DELLA RETE DI MONITORAGGIO INTEGRATO BASATA SUL FOOTPRINT D'IMPATTO DEI CANTIERI.

Se si considera invece di aggiungere solo la postazione di misura di monitoraggio dell'area a Est, lo score risultante (Figura seguente) 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 da sviluppare nel Piano di Monitoraggio Ambientale.

Si noti che, grazie all'applicazione di tecniche d'integrazione misure/modelli, la configurazione suggerita prevede di aggiungere un solo punto di misura in più perché la stazione rappresentativa del fondo ambientale è già attiva appartenendo alla rete provinciale.

Quanto alla precisione nella localizzazione, occorre osservare che essa è pari alla risoluzione del modello di dispersione utilizzato nello SIA: la posizione potrà dunque 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 ad Est sono $x = 486.200$ m, $y = 4.919.200$ m.

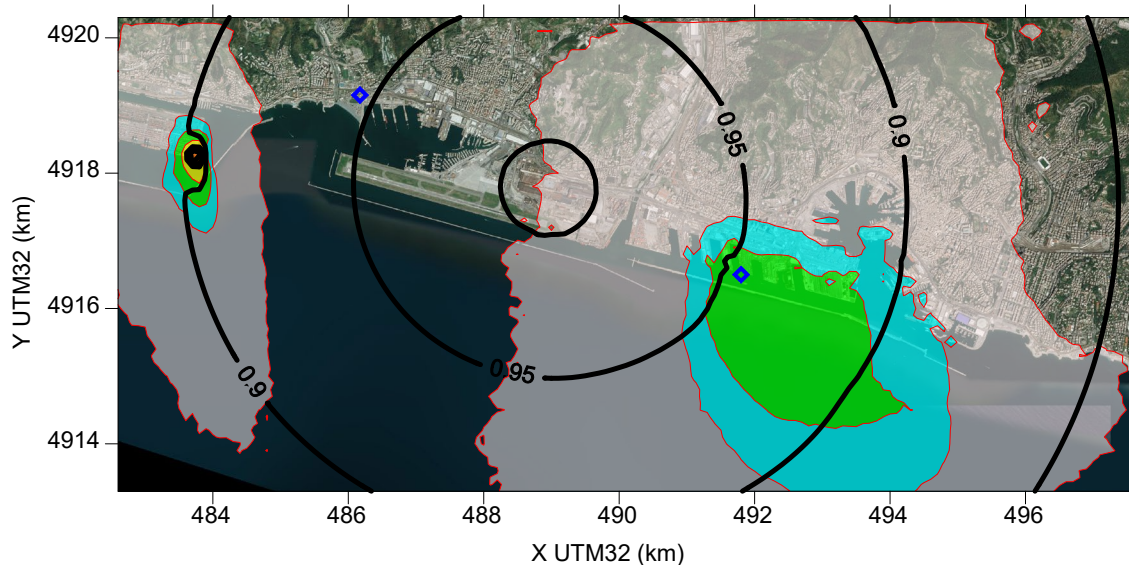


FIGURA 2-26 - SCORE DELL'IPOTESI FINALE DI RAZIONALIZZAZIONE DELLE STAZIONI DELLA RETE DI MONITORAGGIO INTEGRATO BASATA SUL FOOTPRINT D'IMPATTO DEI CANTIERI.

2.8. Possibili scenari e impatti derivanti da trasporto da altri cantieri

Richiesta

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

Risposta

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 (Paragrafo 2.4.7.1 del Volume 1). Questa dichiarazione va meglio contestualizzata per evitare malintesi.

Per l'esecuzione del lavoro sono necessari circa 7,3 milioni di metri cubi di materiali lapidei da cava. Da indagini eseguite in Liguria si è avuta conferma che in Liguria non è possibile trovare cave in grado di fornire tali ingenti volumi. Questa indisponibilità era già emersa in fase di progettazione di altri interventi marittimi e dalla decisione delle imprese di utilizzare cave in Toscana e in Sardegna come indicato in progetto.

Si è avuta conferma che queste cave possono fornire gli oltre 7 milioni di metri cubi di pietrame e rocce necessari per la costruzione della diga, oltre a garantire un notevole vantaggio in tema di trasporti rispetto a qualsiasi altra soluzione con

approvvigionamento da terra. Tutto il materiale, infatti, proviene da queste cave solamente via mare, senza neppure uno stoccaggio provvisorio nella zona dell'intervento. La velocità di approvvigionamento del materiale è infatti inferiore a quella della sua posa in opera.

Si può quindi concludere che l'intero intervento viene eseguito con materiali lapidei approvvigionati via mare.

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. Tale eventualità dovrà essere prospettata dai progettisti o dai costruttori degli interventi che hanno l'esigenza di smaltire i materiali di risulta, ottenendo le necessarie approvazioni. In mancanza di tali approvazioni, e, come già detto, 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.

2.9. Impatti in termini stagionali del cantiere

Richiesta

Integrare i dati meteorologici analizzando anche i contributi stagionali e rappresentare il campo delle concentrazioni medie stagionali per gli inquinanti NOx, PM10 e PM2.5 o comunque in condizioni di venti prevalenti dai quadranti meridionali

Risposta

Nelle Figure seguenti sono riportate 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 (Paragrafo 4.8.1.4 del Volume 3).

Le Figure mostrano come, sia nelle misure anemometriche che nelle simulazioni modellistiche, il periodo estivo risulta coerentemente essere quello che presenta le condizioni maggiormente prevalenti di provenienza del vento dai quadranti meridionali.

Il calcolo e l'estrazione delle medie stagionali di concentrazione sono stati quindi effettuati 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.

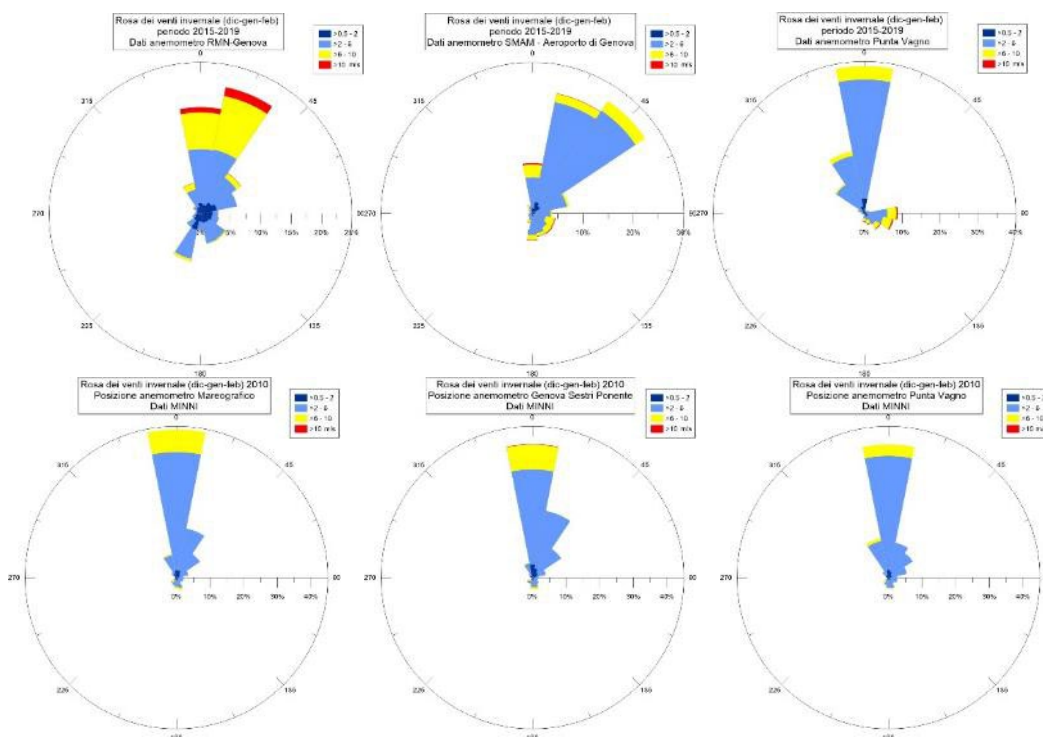


FIGURA 2-27 - ROSE DEI VENTI INVERNALI (DICEMBRE-GENNAIO-FEBBRAIO). IN ALTO: DATI MISURATI NEL PERIODO 2015-2019 DAGLI ANEMOMETRI RMN, SMAM E ARPA, IN BASSO: DATI ESTRATTI DALLE SIMULAZIONI MINNI 2010 NELLE STESS E POSIZIONI.

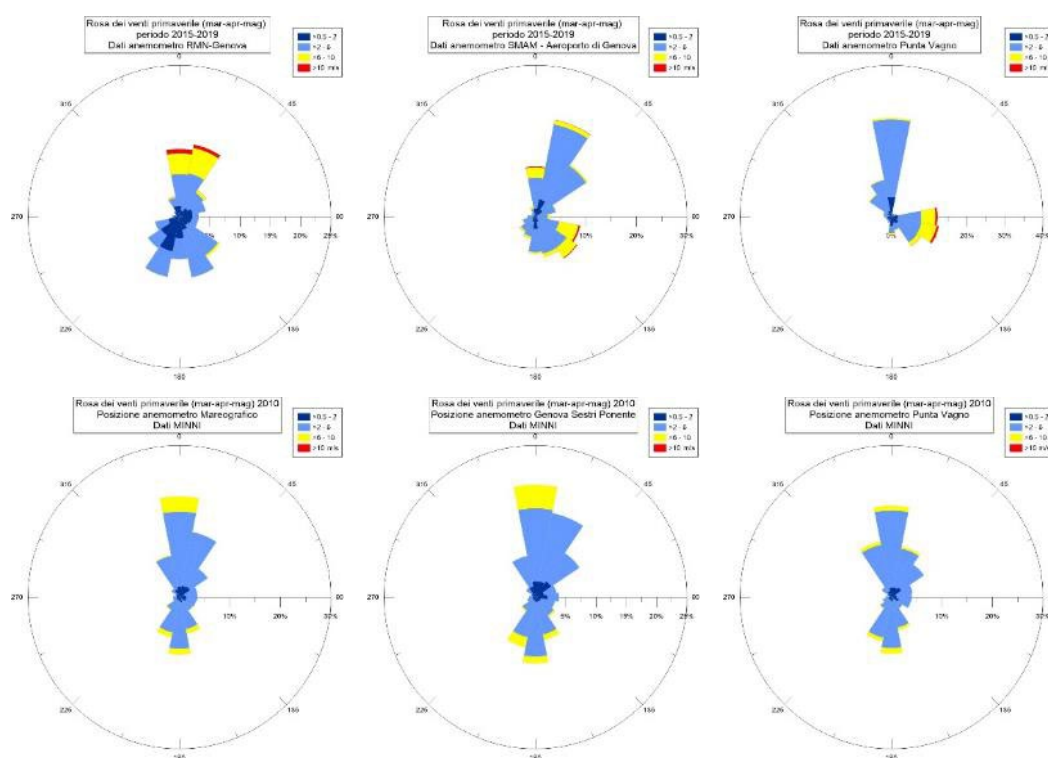


FIGURA 2-28 - ROSE DEI VENTI PRIMAVERILI (MARZO-APRILE-MAGGIO). IN ALTO: DATI MISURATI NEL PERIODO 2015-2019 DAGLI ANEMOMETRI RMN, SMAM E ARPA, IN BASSO: DATI ESTRATTI DALLE SIMULAZIONI MINNI 2010 NELLE STESSA POSIZIONI.

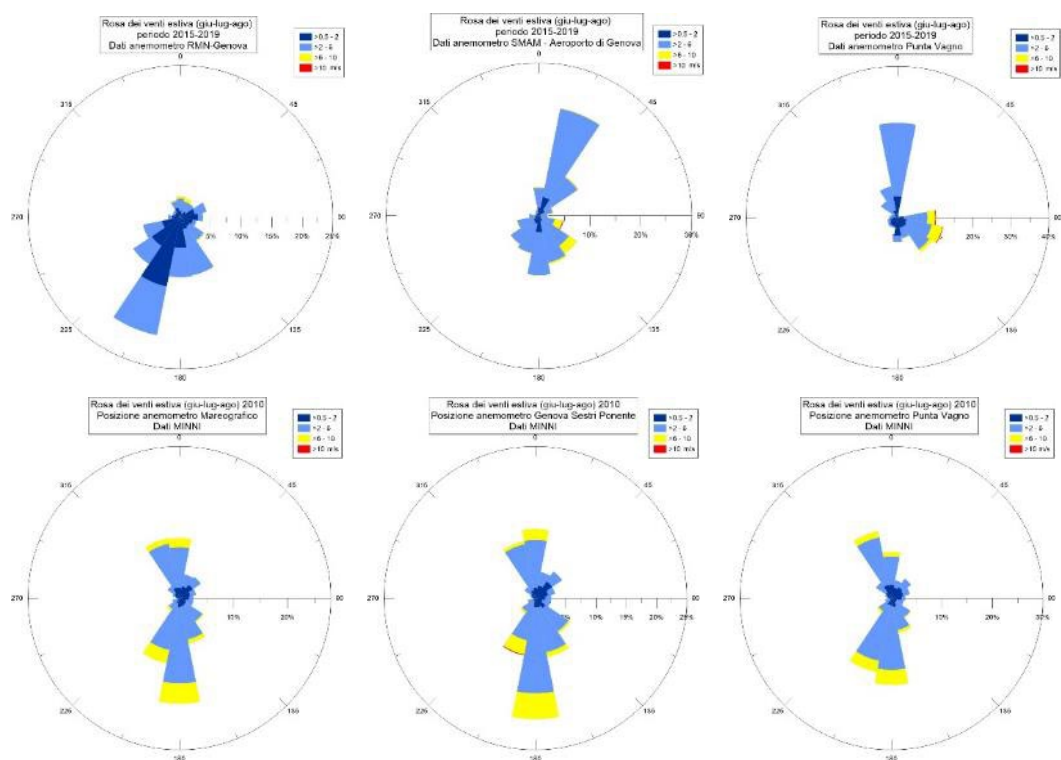


FIGURA 2-29 - ROSE DEI VENTI ESTIVE (GIUGNO-LUGLIO-AGOSTO). IN ALTO: DATI MISURATI NEL PERIODO 2015-2019 DAGLI ANEMOMETRI RMN, SMAM E ARPA, IN BASSO: DATI ESTRATTI DALLE SIMULAZIONI MINNI 2010 NELLE STESSA POSIZIONI.

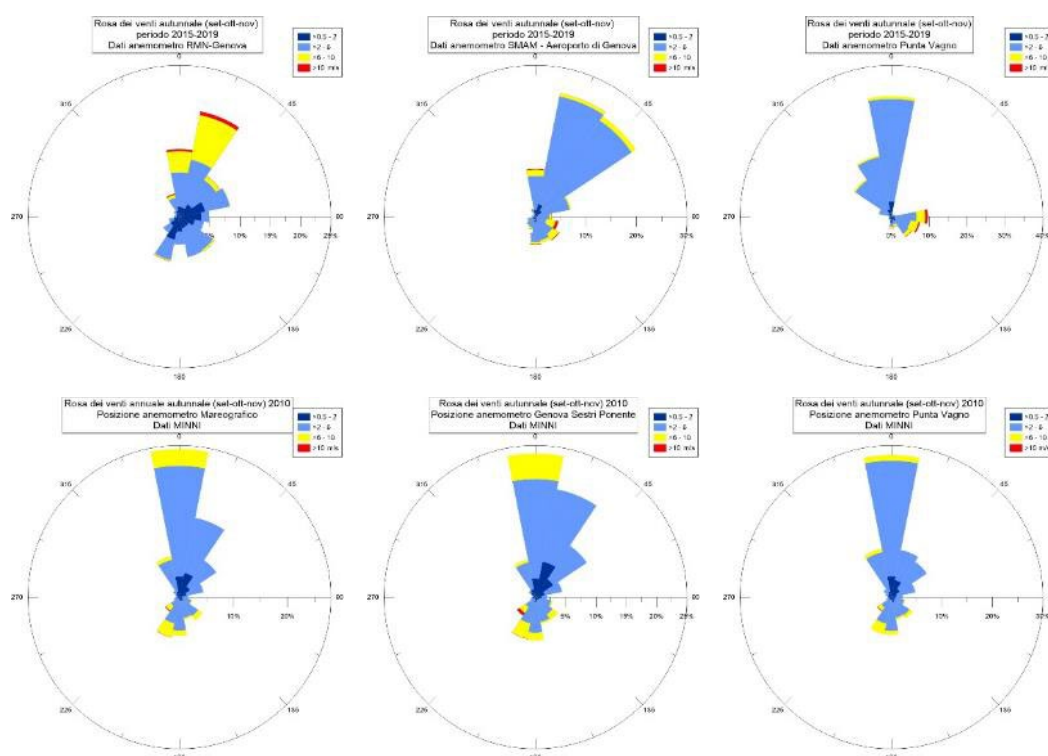


FIGURA 2-30 - ROSE DEI VENTI AUTUNNALI (SETTEMBRE-OTTOBRE-NOVEMBRE). IN ALTO: DATI MISURATI NEL PERIODO 2015-2019 DAGLI ANEMOMETRI RMN, SMAM E ARPA, IN BASSO: DATI ESTRATTI DALLE SIMULAZIONI MINNI 2010 NELLE STESSA POSIZIONI.

Le tre Figure seguenti riportano le concentrazioni medie in prossimità del suolo calcolate durante la stagione estiva rispettivamente per NO_x, PM₁₀ e PM_{2.5}.

In tutte le Figure è presente 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.

In ogni caso, l'impatto delle emissioni derivanti dalle attività di realizzazione sulle zone abitate si mantiene entro livelli molto contenuti per tutte le specie inquinanti considerate.

In particolare, per NO_x sono presenti valori non superiori a 5 µg/m³ sulla parte abitata ad Ovest del porto di Genova verso Sampierdarena, mentre valori non superiori a 1 µg/m³ si estendono verso l'entroterra ad una distanza massima di circa 2.5 Km dalla linea di costa.

Per il PM₁₀ non sono previsti valori medi stagionali superiori a 1 µg/m³ sulle zone abitate, sia di fronte al porto di Genova che di fronte 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 ad Ovest del porto di Genova lungo una fascia di circa 300 m nell'entroterra.

Per il PM2.5 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 che intorno al porto di Genova.

Occorre ricordare che, essendo quella descritta la situazione peggiore che insiste sulle zone abitate nell'entroterra, i valori medi annuali nelle stesse zone risultano essere ancora inferiori rispetto a quelli riscontrati per le medie relative alla stagione estiva.

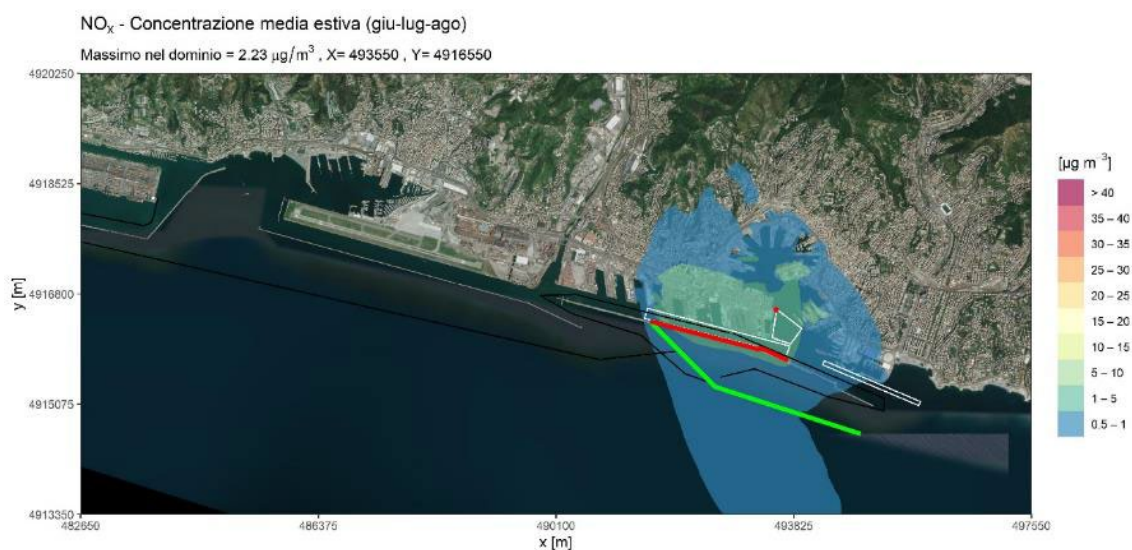


FIGURA 2-31 - CAMPO DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ESTIVE (GIUGNO-LUGLIO-AGOSTO) DI NO_x. VALORI SECONDO LA SCALA COLORATA A DESTRA



FIGURA 2-32 - CAMPO DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ESTIVE (GIUGNO-LUGLIO-AGOSTO) DI PM10. VALORI SECONDO LA SCALA COLORATA A DESTRA

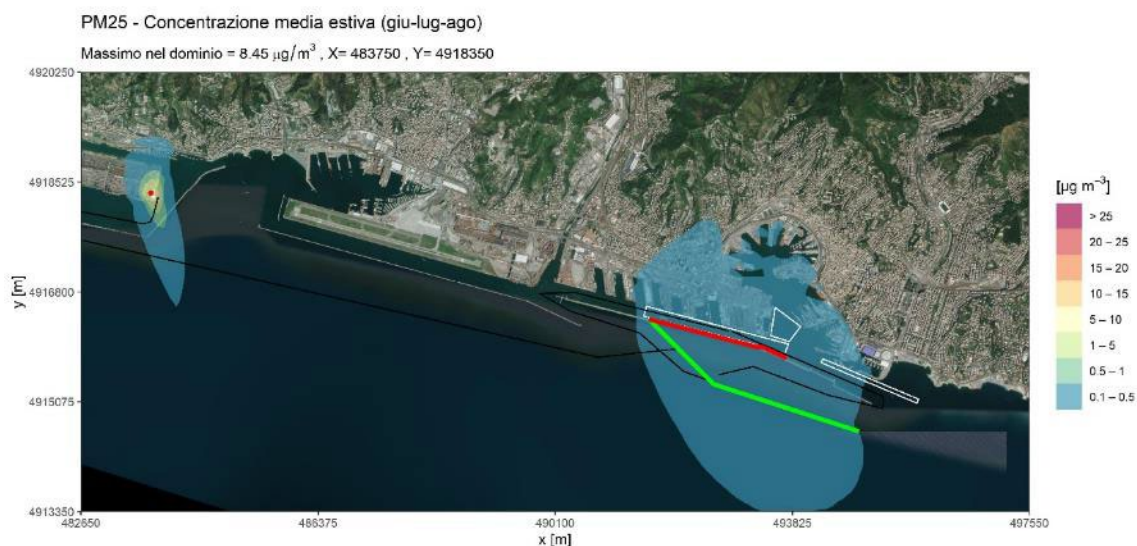


FIGURA 2-33 - CAMPO DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE ESTIVE (GIUGNO-LUGLIO-AGOSTO) DI PM2.5. VALORI SECONDO LA SCALA COLORATA A DESTRA

2.10. Valutazioni per l'area di cantiere ex-ILVA

Richiesta

Integrare nelle valutazioni della modellistica anche il sito di cantiere individuato nell'area facente parte dell'ex ILVA

Risposta

Negli elaborati di progetto e nello SIA (Paragrafo 2.4.5.1 del Volume 1) sono state indicate 2 possibili aree di cantiere a terra ai fini della prefabbricazione dei cassoni cellulari in cemento armato e dello stoccaggio dei materiali di demolizione della diga esistente e la loro selezione/lavorazione ai fini del riutilizzo.

Un'area che, opportunamente predisposta, può fungere da supporto ad entrambe le suddette macro-attività è stata individuata lungo il perimetro della piattaforma portuale di Genova-Prà, a levante del VI modulo del porto di Voltri.

In alternativa, solo per le lavorazioni relative alla lavorazione/selezione dei materiali di demolizione della diga esistente, era stata individuata anche un'area di cantiere interna allo stabilimento ex ILVA che presenterebbe un'ubicazione favorevole dal punto di vista logistico rispetto alle lavorazioni di demolizione delle strutture esistenti e di successivo riutilizzo del materiale, una volta classificato e trattato. Quest'area è però soggetta ad un regime concessorio complesso: la zona interna retrostante la fascia di banchina è di proprietà pubblica e concessa in diritto di superficie ad ILVA; ciò la renderebbe soggetta ad un necessario processo di concertazione da parte del futuro Appaltatore delle successive fasi di progettazione e costruzione, con margini di incertezza che l'area di Prà invece non comporta.

Per i motivi sopra esposti, nell'ambito dello SIA è apparso ragionevole considerare l'impiego dell'area di cantiere di Genova Prà anche ai fini dello stoccaggio/lavorazione dei materiali di demolizione, facendo peraltro un'assunzione cautelativa nei confronti dell'impatto ambientale associato al trasporto dall'area di cantiere alle aree di costruzione/demolizione a mare e viceversa.

Le problematiche sopra evidenziate per l'area ex ILVA sono state peraltro confermate di recente nel corso della Conferenza dei Servizi, nell'ambito della quale le Acciaierie d'Italia hanno trasmesso una comunicazione in data 16 novembre 2021 (n° prot DIS 37/2021) al Commissario Straordinario per la realizzazione della nuova diga foranea di Genova. Il parere espresso in questa comunicazione evidenzia che quest'area è essenziale per la società Acciaierie d'Italia per il regolare svolgimento dell'attività produttiva dello stabilimento siderurgico. Nel parere infatti viene altresì evidenziato che quest'area è utilizzata per lo stoccaggio delle lamiere e dei coils i quali vengono caricati su vagoni ferroviari per essere poi spediti nei vari stabilimenti siderurgici del gruppo. Nell'area insistono anche due binari essenziali per l'attività logistica dello stabilimento e gli eventuali mezzi di cantiere comporterebbero pesanti interferenze logistiche sullo stabilimento.

Pertanto il parere delle Acciaierie d'Italia si conclude con il diniego all'utilizzo di quest'area e, di conseguenza, l'area ex Ilva non viene più considerata come area alternativa a quella di Genova Prà per la realizzazione della nuova diga. Per questo motivo non si pone l'esigenza richiesta di eseguire valutazioni modellistiche ulteriori per l'area ex Ilva.

3. ACQUE MARINE

3.1. Valutazioni su posizione tubazione di scarico fognario e opera di presa dell'acquario

Richiesta

Un approfondimento sul posizionamento relativo delle tubazioni di scarico fognario e della presa a mare sia per l'eventuale interferenza fra le 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

Risposta

Nella Figura seguente sono presentate in planimetria le ipotesi di risoluzione delle interferenze delle tre condotte a mare con le opere in progetto per la nuova diga foranea. Le ipotesi di risoluzione relative alle singole interferenze sono presentate nel seguito del paragrafo.

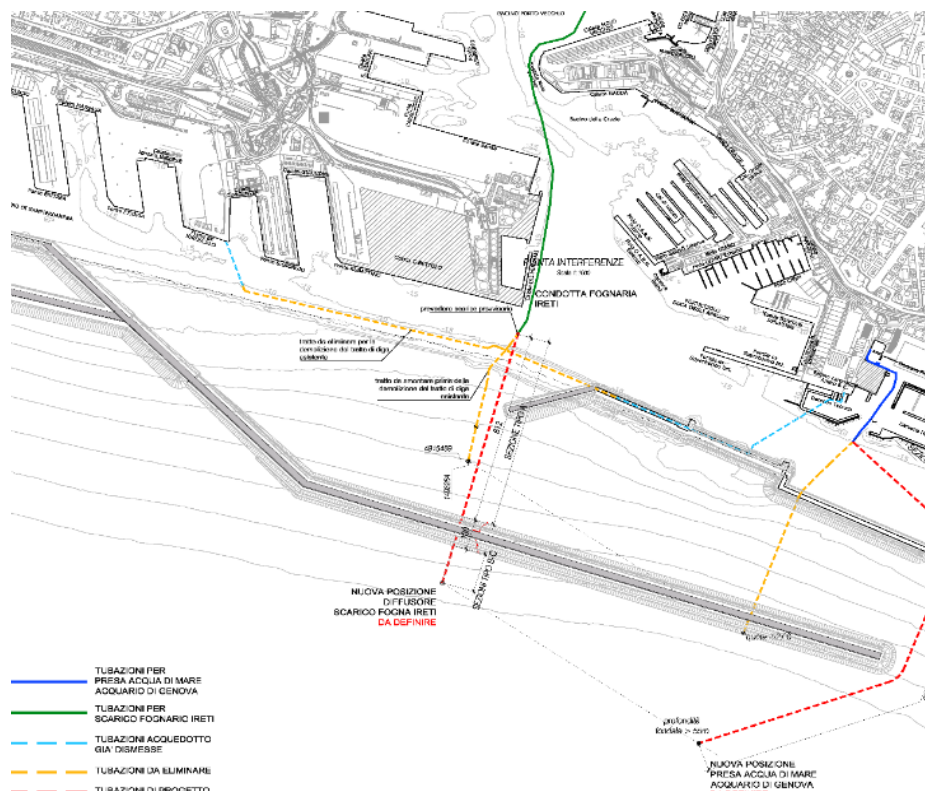


FIGURA 3-1 - IPOTESI DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE DELLE TRE CONDOTTE A MARE

La nuova posizione dello scarico fognario interessano fondali maggiori pari a 55m e quindi su una maggiore colonna d'acqua consentendo pertanto una maggiore diluizione degli scarichi e quindi un minor impatto sull'ambiente marino.

La nuova presa d'acqua di mare, anch'essa posizionata oltre la nuova diga, su alti fondali, è ubicata ad una distanza di 1,2 km dallo scarico fognario e pertanto ad una distanza adeguata per evitare effetti sulla qualità delle acque prelevate a mare per l'aquario di Genova. Questa distanza è quella peraltro esistente nella situazione attuale tra lo scarico fognario e l'opera di presa.

Nelle fasi successive di progettazione saranno affrontati i dettagli per la definizione finale del posizionamento e della tipologia costruttiva delle opere e in quel ambito si potranno condurre, se necessario, ulteriori approfondimenti.

3.2. Modalità di gestione degli impatti, del monitoraggio in caso di eventi accidentali nel corso dei dragaggi

Richiesta

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

Risposta

Lo stoccaggio temporaneo nel canale di calma dell'aeroporto, ovvero nelle aree individuate dall'Autorità Portuale ed autorizzate con Decreto Dirigenziale della Regione Liguria n. 2886 del 20/05/2020 (rif. Paragrafo 2.4.5.2 del Volume 1 dello SIA) è previsto solamente per i materiali di dragaggio proveniente dalla realizzazione del sito di prefabbricazione dei cassoni presso il terminal portuale di Genova Prà, in attesa di un loro riutilizzo per il riempimento dei cassoni.

Si tratta di un volume ridotto rispetto alle complessive attività di dragaggio.

La movimentazione dei materiali avverrà nel rispetto delle previsioni di cui al Manuale per la Movimentazione di Sedimenti Marini (ICRAM-APAT, 2006).

Le attività di scavo avverranno in ambiente "protetto", dovuto alla presenza della diga foranea di Genova Prà, così come le attività di versamento, dovuto alla presenza della diga foranea dell'aeroporto.

Tale condizione di protezione e l'impiego di benne ecologiche (tipo EcoGrab) sia per la fase di scavo che di deposito, inducono un contenimento della torbidità dovuto dalle fasi di scavo e deposito: in ragione della granulometria dei sedimenti è comunque prevedibile l'utilizzo di panne galleggianti verso l'imboccatura dei canali, al fine di contenere eventuali dispersione di materiale verso il mare aperto.

Il trasporto avverrà mediante imbarcazione con stiva di carico a tenuta (bettolina o pontone), che minimizzerà la possibilità di dispersione.

Nella successiva fase progettuale, in ragione dello sviluppo di dettaglio della cantierizzazione, saranno approfondite le modalità di gestione (scavo, trasporto, deposito) ed individuate in modo puntuale le eventuali azioni di monitoraggio e misure di mitigazione ritenute necessarie.

Il Piano di Gestione Ambientale del Cantiere che redigerà l'Appaltatore conterrà, come tipico in ragione anche del Piano di Sicurezza e Coordinamento (rif. D.Lgs. 81/08 e s.m.i.), tutte le misure da adottare nel caso di occorrenza di eventi accidentali.

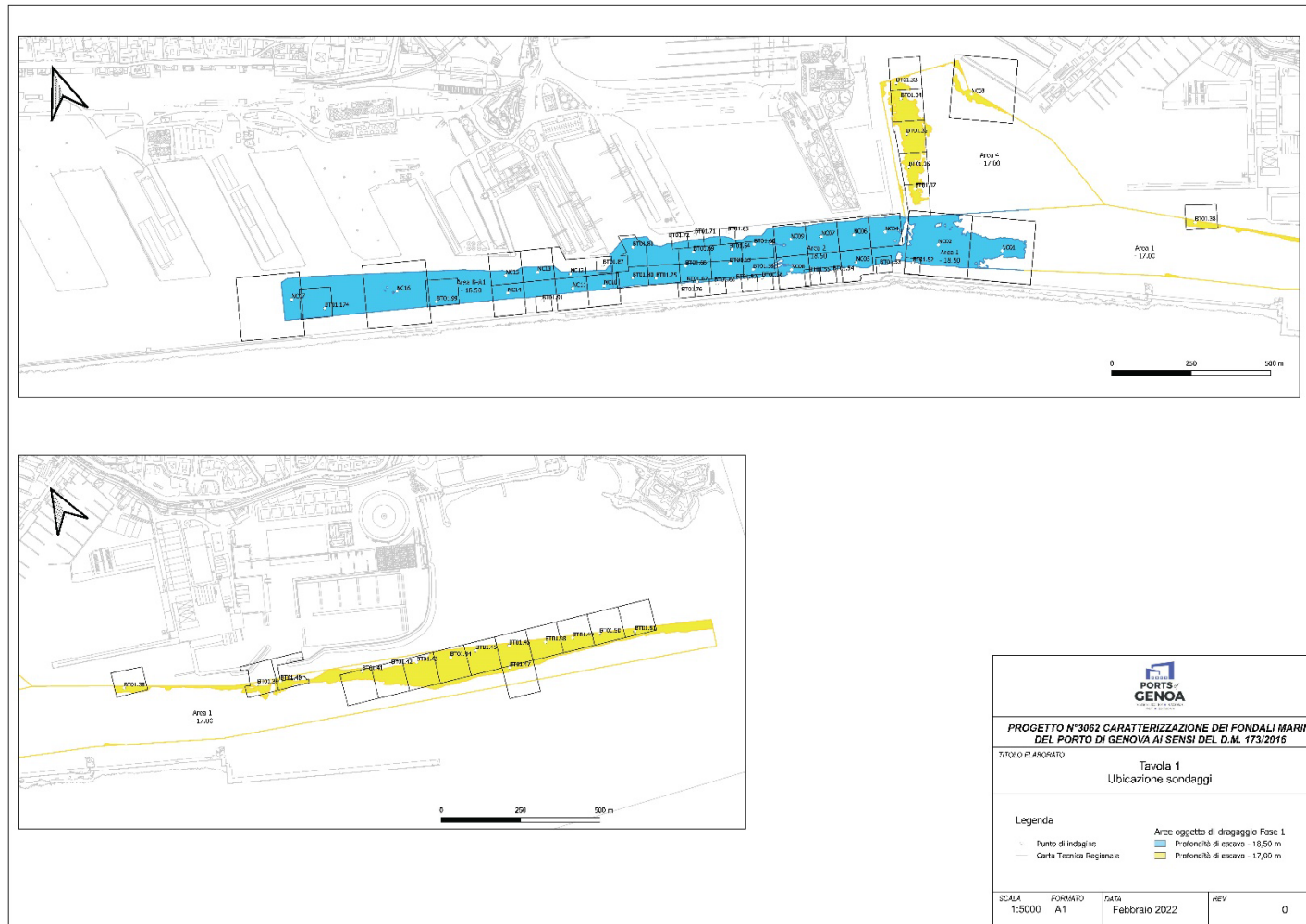
3.3. Opportunità di effettuare analisi anche ai sensi del DM 172/2016

Richiesta

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

Risposta

La caratterizzazione chimico-fisica dei sedimenti avviata da AdSP ai sensi del DM 173/16 e s.m.i. è stata completata; le attività sono state svolte nelle aree ubicate nella seguente Figura, che sono state concordate con la Regione così come la strategia di campionamento.



La gestione dei sedimenti sarà definita in modo compiuto nella successiva fase progettuale. In ragione del grado di contaminazione potranno essere valutati l'opportunità o meno di utilizzare tale materiale per il riempimento dei cassoni, effettuando se necessario un'analisi di rischio sito specifica, oppure se gestire questi materiali a terra in regime di rifiuto (rif. Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), consci che uno dei problemi principali, in questo caso, è la presenza di salinità che potrebbe rendere necessarie operazioni di pretrattamento quali "soil washing" prima del conferimento a impianto di smaltimento autorizzato.

3.4. Misure per evitare gli impatti sulla fauna marina e le biocenosi di pregio indotti dal rumore e dalla movimentazione/trasporto dei materiali di dragaggio

Richiesta

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.

Risposta

Mammiferi e rettili marini

Nel Paragrafo 5.1.2.1 del Volume 3 dello SIA sono state prese in esame le possibili misure di mitigazione per evitare impatti sulla fauna del Santuario dei Cetacei.

Nello specifico è stata fatta una distinzione tra le misure di mitigazione incentrate sulla riduzione del suono irradiato dalla sorgente e quelle operative rivolte alle specie target presenti nella zona dei lavori.

Per le misure di mitigazione volte alla riduzione dei livelli acustici a sorgente sono state elencate le caratteristiche dei dispositivi passivi di attenuazione installati sopra o intorno alla/e sorgente/i di rumore nelle aree di cantiere, quali cortine di bolle, risonatori acustici e *cofferdam*, ed è stato suggerito di operare la scelta più appropriata del tipo di dispositivo a valle delle previste attività di monitoraggio *ante operam* (Paragrafo 6.1.2 del Volume 3 dello SIA) a seconda della tipologia di sorgente.

Le azioni di mitigazione rivolte alle specie target presenti nella zona dei lavori, da implementare nel corso delle attività di monitoraggio previste in corso d'opera

(Paragrafo 6.1.2 del Volume 3 dello SIA), prevedono sempre l'attuazione di misure in tempo reale in caso di rilevazione delle specie target (mammiferi e rettili marini o altre specie pelagiche di dimensioni apprezzabili e/o appartenenti a gruppi sistematici sottoposti a tutela) nell'area dei lavori. In particolare:

- il posticipo dell'avvio dei lavori in caso di presenza visiva/acustica delle specie target nella zona delle operazioni fino al definitivo allontanamento degli individui dall'area dei lavori;
- l'avvio morbido (*soft-start*) di tutte le operazioni, con particolare attenzione all'inizio delle attività che producono livelli di rumore più elevati;
- la sospensione immediata delle attività in caso di presenza accertata (visiva/acustica) di individui appartenenti alla specie target all'interno di una zona di esclusione intorno al sito dei lavori (il cui raggio sarà definito attraverso specifiche modellazioni acustiche in relazione ai livelli di rumore); le attività potranno riprendere dopo almeno 30 minuti di assenza degli animali nella zona di esclusione effettuando un avvio morbido; l'interruzione delle operazioni dovrà avvenire garantendo le condizioni di sicurezza per gli operatori;
- il rallentamento delle attività in caso di presenza di individui appartenenti alle specie target in prossimità (ma all'esterno) della zona di esclusione intorno al sito dei lavori.

In ogni caso, prima dell'avvio delle operazioni, sarà sempre accertata l'assenza visiva/acustica delle specie target nella zona di esclusione, e le attività potranno iniziare solo a valle di questa verifica.

In fase di progettazione si raccomanda:

- 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".

Misure di mitigazione specifiche sono previste nel caso di uso di esplosivi.

Infatti, nonostante gli esplosivi depotenziati del tipo Autostem siano meno impattanti degli usuali esplosivi, l'assenza di dati bibliografici sui livelli acustici e sulla

propagazione in acqua del rumore generato dall'uso di tali dispositivi impone un approccio più conservativo.

Nello SIA è stata evidenziata la possibilità di effettuare un campo prove, in ambienti confinati, al fine di calibrare modelli numerici da impiegare per la progettazione ed il posizionamento delle barriere per la riduzione dei livelli acustici a sorgente. Queste misure dirette, e le successive modellazioni acustiche, consentiranno di definire un'adeguata estensione della zona di esclusione durante questa attività, ovvero l'area in cui le misure di mitigazione devono essere attuate per garantire che i danni siano evitati. In assenza di tali informazioni, le linee guida JNCC per minimizzare il rischio di lesioni ai mammiferi marini dall'uso di esplosivi (JNCC, 2010) indicano una zona predefinita per la mitigazione di 1 Km di raggio misurato dalla sorgente, con una copertura circolare di 360 gradi. Inoltre, si raccomanda:

- 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.

È inoltre indispensabile prevedere che le attività di demolizione inizino a valle dell'ultimazione della nuova diga foranea, consentendo in tal modo di schermare, almeno parzialmente, la propagazione verso il largo delle onde acustiche impulsive generate dall'utilizzo degli esplosivi. La sinergia tra la nuova diga e le barriere acustiche, opportunamente progettate e posizionate, può dunque condurre ad un significativo abbattimento dei rumori impulsivi conseguenti alle demolizioni.

Biocenosi di pregio

Per le misure relative alle biocenosi di pregio si rimanda alla risposta alla richiesta di cui al Punto 4.6.

4. ECOSISTEMA MARINO

4.1. Analisi ecologica di stato di salute dell'ecosistema marino

Richiesta

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.

Risposta

La risposta è stata elaborata mediante la redazione di due testi, presentati in Allegato A e in Allegato B.

Il primo comprende l'analisi ecologica dello stato di salute dell'ecosistema marino, condotta secondo i descrittori della Strategia Marina (MSFD). Il secondo presenta la completa rielaborazione di alcune delle linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale, presentate al Capitolo 7 del Volume 3 dello SIA. Si tratta di un documento che è stato modificato e integrato sia per recepire proprio le necessità di controllo sorte dall'analisi MSFD, sia per ricomprendere le proposte avanzate nelle altre risposte alle richieste della Commissione (cap. 4 e cap. 15).

4.2. Cartografia relativa alla presenza di fanerogame e macrofite

Richiesta

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., altre biocenosi e specie rilevanti ai fini della inclusione nella Rete Natura 2000 anche con riferimento agli habitat di fondi duri (habitat 1170)

Risposta

Come riportato al Paragrafo 3.1.2.2 del Volume 2 dello SIA, nell'ambito dei rilievi geofisici condotti (cod. elaborato: MI046R-PF-D-G-R-012-00)¹, 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

¹ Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, "Realizzazione della nuova diga foranea del Porto di Genova, ambito bacino di Sampierdarena". Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica. Seconda Fase. Rapporto Indagini Geofisiche ed Elaborati Grafici Allegati (Aprile 2021).

con quanto indicato nella mappatura degli habitat² consultabile sul sito della Regione Liguria per l'area portuale (e compresa nei corpi idrici "Genova - Torrente Polcevera" e "Genova - Torrente Bisagno"). La maggior parte dei fondali (classificati come sabbie litorali e come fanghi costieri) è caratterizzata, infatti, dalla presenza di sabbie medio fini o medio grossolane con ghiaie ed alterazioni antropiche e, su scala minore, con zone di accumulo di detriti di origine antropica o derivanti dall'apporto fluviale.

La presenza di significative aree a fanerogame marine nell'area direttamente interessata dai lavori è stata esclusa dai recentissimi rilievi R.O.V. (Febbraio 2022, Allegato C), 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, come più estesamente riportato al successivo punto 4.3.

Ciò nondimeno, 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 ed 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 rinvergono 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.

² Atlante degli Habitat Marino Costieri della Regione Liguria" (scala 1:10.000) (Diviacco e Coppo 2006, 2009 e 2020)



FIGURA 4-1 – LOCALIZZAZIONE DELLA ZSC IT1332576 “FONDALI BOCCADASSE – NERVI (RACCHIUSA DALLA LINEA GIALLA) SOVRAPPOSTA ALLA MAPPATURA DEGLI HABITAT MARINO COSTIERI (REGIONE LIGURIA).

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 ed 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 sia su substrati duri naturali che 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.

In tutto questo tratto è prevista in *ante operam* un'estesa mappatura delle fanerogame marine e delle biocenosi algali fotofile. Questo rilievo è previsto 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, si propone almeno una riedizione della mappatura in quest'ultima fase.

Nelle linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale, rielaborate nella presente documentazione integrativa (Allegato B), si precisa che 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 al fine di giungere ad un'integrazione della vigente cartografia della Mappatura degli Habitat e, laddove necessario, dei dati di Rete Natura 2000.

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

Richiesta

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

Risposta

L'area potenzialmente interessata dalla fase di realizzazione, che ricomprende la diga esistente da demolire e i fondali prospicienti fino alla batimetrica -55 m s.l.m.m., è stata indagata per mezzo di una campagna di rilievi effettuati con R.O.V. lungo transetti ortogonali alla diga stessa, condotta nel mese di Febbraio 2022.

I materiali prodotti, sottoforma di testi, grafici, foto, elaborazioni cartografiche, sono riportati nell'Allegato C e vengono qui di seguito brevemente riassunti nei loro elementi essenziali e più significativi. A parte, su supporto digitale, è stata anche prodotta un'ingente quantità di materiale video.

Mediante sistema R.O.V. sono state condotte indagini subacquee lungo 11 transetti, ognuno della lunghezza di circa 1000 metri, con un'interlinea di 500 metri, tutti perpendicolari alla diga foranea attuale verso largo (S-SW), fino a raggiungere una profondità di circa 55/60 m. Il sistema consente di indagare i fondali e le acque dell'ecosistema marino, con pilotaggio da remoto, comandato da postazioni fisse o mobili. I dati registrabili in tempo reale includono immagini, profondità, rotta, posizione.

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, ad 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

Le valutazioni conclusive del rilievo riportano una variabilità strutturale dell'area in relazione alle sue caratteristiche geomorfologiche e al tipo di substrato, tipicamente di ambiente ad alto tasso di sedimentazione, detritico infangato. Il fondale, nell'area di indagine, risulta in linea con le informazioni disponibili (portale cartografico della Regione 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 ad 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.

La valutazione conclude affermando che all'interno dell'area indagata, salvo ritrovamenti veramente puntuali, non sono state riscontrate associazioni - animali e vegetali - di pregio.

Queste valutazioni trovano generale riscontro con le indicazioni sullo scarso pregio dell'area complessiva in fronte alla diga attuale che sono state raccolte e riportate nello SIA (Paragrafo 3.1.2.2 del Volume 2) ed in risposta alla richiesta di cui al punto 4.1 (approfondimento ecosistemico secondo i descrittori della Marine Strategy). Allo stesso tempo, esse vanno cautelativamente lette tenendo conto che questi ritrovamenti e quindi la presenza, pur se del tutto puntiforme, sparsa e discontinua di organismi riferibili alla comunità del coralligeno, confermano la generale attenzione che va comunque attribuita all'area che sarà parzialmente interessata dalle lavorazioni e l'approccio mitigativo presentato al punto 4.9, relativo alla proposta di un programma di interventi di mitigazione e/o compensazione come segue:

- adozione di opportune soglie dimensionali per l'utilizzo dei materiali necessari per le opere di imbasamento della nuova diga, in modo da evitare il rilascio di frazioni fini e quindi abbreviare e facilitare le dinamiche depositive;
- utilizzo di sistemi di prelievo e movimentazione dei sedimenti cosiddetti "ambientali", in grado di 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;
- identificazione di aree specifiche di interclusione in ragione del loro pregio, collegato nel caso in esame 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, quantomeno quelli presenti nel diretto intorno della diga attuale, nel caso sia logisticamente possibile e sulla base dei più estesi dati di *ante operam*.

Non va dimenticato, che sempre sulla base di un approccio cautelativo e per la più approfondita caratterizzazione dell'area di progetto, 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.

4.4. Valutazione del potenziale impatto dell'opera sulla diffusione di alghe specie aliene e tossiche

Richiesta

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

Risposta

Il tema della possibile diffusione di specie algali alloctone e di quelle tossiche, in relazione alle lavorazioni previste e alla presenza delle nuove strutture, è stato trattato nell'Allegato A, con il quale si è data risposta alla richiesta di cui al punto 4.1.

Nell'Allegato, gli aspetti concernenti questi impatti, assieme ad una disamina generale della problematica, sono trattati con riferimento al Descrittore 2.

4.5. 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

Richiesta

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

Risposta

Lo sviluppo del porto avviene attraverso il potenziamento delle banchine portuali oggetto di progetti specifici in parte già approvati e già realizzati. La nuova diga foranea non è prevista per l'ormeggio delle navi e non consente di ampliare le aree del porto dove realizzare nuove banchine e quindi non determina alcun aumento di traffico per il porto di Genova. È invece l'opera che consente di realizzare gli obiettivi, già decisi e approvati a tutti i livelli, di potenziare le banchine portuali.

Va anche ricordato che il potenziamento delle banchine portuali non è stato deciso per aumentare il numero delle navi che è possibile ricevere con l'attuale numero di banchine esistenti in porto. Il numero di accosti nel porto di Genova non può oggi essere modificato e comunque non è negli obiettivi degli interventi pianificati e realizzati da AdSP, compreso il grande intervento per modificare la posizione della diga. Il potenziamento delle banchine viene realizzato per aumentare le dimensioni delle navi che vi possono ormeggiare in presenza di una evoluzione al gigantismo navale che

a livello mondiale è diventata ormai una realtà cui tutti i porti si devono adeguare se non vogliono perdere traffico.

Anche 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. Se invece potrà ospitare navi più grandi il traffico merci potrà aumentare considerevolmente in relazione alla domanda di un vasto territorio e alla possibilità di soddisfarla attraverso efficienti e moderni collegamenti stradali e ferroviari già decisi, già approvati a tutti i livelli e in via di realizzazione. Tutto ciò senza aumentare il numero di banchine, senza quindi aumentare il numero delle navi e solo rendendo possibile l'arrivo in sicurezza di navi di grandi dimensioni.

Con questo non si vuole sottovalutare la questione cetacei che hanno trovato nel mare Ligure un luogo adatto al loro vita e al loro sviluppo, ma solo chiarire che il disturbo alla loro vita non dipende dalla costruzione della nuova diga. La difesa dei cetacei nel mare Ligure è obiettivo preesistente alle decisioni di sviluppo del porto e AdSP è disponibile a valutare insieme agli Enti e Amministrazioni competenti (in primis Santuario dei Cetacei Pelagos) il proprio contributo nell'ambito dei ruoli che le competono.

4.6. Valutazione delle misure di protezione degli habitat

Richiesta

Valutazione delle misure di protezione degli habitat, con particolare attenzione alle aree di deposizione delle specie e di nursery nelle zone interessate dal progetto.

Risposta

Per rispondere alla richiesta è opportuno esaminare il quadro delle informazioni raccolte e la loro completezza relativamente alle aree più o meno vicine al sito di progetto, riprendere le valutazioni sui possibili impatti e quindi valutare opportune misure di protezione.

Al fine di fornire informazioni sulla conservazione della biodiversità marina in generale e specificamente per caratterizzare il grado di conservazione di specie ed habitat è stato raccolto ed analizzato il materiale bibliografico disponibile. In questa fase si sono considerati sia dati puntuali riferentisi all'area di progetto, sia dati 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 di progetto.

Per valutare la significatività di queste informazioni si è tenuto conto di un approccio volto a individuare habitat di particolare interesse e meccanismi di connessione ecologica che possano essere potenzialmente alterati da fattori negativi di pressione. Nel contesto di progetto e per quanto riguarda la fascia costiera ci si deve riferire essenzialmente alle praterie a fanerogame marine, al benthos di substrato duro – in particolare all’habitat a coralligeno - e alla componente ittiofaunistica. Si tratta di elementi per i quali sono stati analizzati dati più o meno recenti, integrati da un’indagine effettuata con ROV sui fondi antistanti la diga attuale per i quali le informazioni disponibili erano del tutto frammentarie e inadeguate. L’analisi degli stati, in Volume 2, ha riportato e valutato, tra l’altro, i risultati del monitoraggio costiero condotto da ARPA Liguria nell’ambito delle richieste della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE).

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. Come si è visto, si tratta di popolamenti non sempre in condizioni ottimali, con ampie superfici a matte morta, dal momento che insistono in un’area marina soggetta storicamente a crescenti pressioni di origine antropica, direttamente ed indirettamente; 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 rientrante 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; anche qui si 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 - come detto - dovranno essere oggetto di attenzione in fase di controlli *ante operam*. Ci si riferisce alla presenza di specie che si avvantaggiano della mantellata sul lato mare della diga esistente, struttura artificiale 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.

Per rispondere al quesito sulle misure di protezione, va sottolineato come debba attribuirsi notevole importanza al ruolo di nursery offerto dalle praterie di *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*, le quali integrano funzioni attrattive, protettive, nutritive ed offrono occasioni di riproduzione a numerose specie, ittiche e non, stanziali e non, insomma ad un insieme di popolazioni caratteristiche della nostra area vasta in esame. Gli scenari modellistici relativi al possibile interessamento di queste praterie da parte delle 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.

Per questi motivi si 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.

Va qui ricordato che diverse specie ittiche si spostano ciclicamente verso la costa, sia a scopo riproduttivo che di alimentazione e questo costituisce ulteriore necessità protettiva per questo tratto in parola, per quanto presenti un *fringe* parzialmente artificializzato.

Le misure in grado di offrire protezione a tali aree, con ruolo di deposizione e di nursery, vengono dettagliate nella risposta alla richiesta 4.9 dal momento che tali misure costituiscono azioni di mitigazione nei confronti di possibili disturbi agli habitat che richiamano tale ruolo e che colonizzano questo tratto costiero. E' comunque qui opportuna una breve disamina.

Alcune misure di tipo mitigativo risultano 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.

Si prevede inoltre di attuare un'ulteriore misura che risulta necessaria per la protezione della costa ed est del porto durante le operazioni di dragaggio e per ogni lavorazione effettuata nei paraggi più a levante. In questi casi specifici, certamente contratti nel tempo, si ritiene infatti opportuno organizzare l'impiego di sistemi di panne galleggianti per la diretta protezione dei tratti di costa più sensibili, grazie anche alle batimetrie qui non particolarmente pronunciate.

In quanto alla fauna ittica, la demolizione della diga attuale porterà certamente 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. La formula progettuale secondo la quale la demolizione della diga esistente sarà attuata solo dopo che molta parte della nuova diga sarà realizzata presenta di fatto un risvolto mitigativo/compensativo che se non è in grado di eliminare completamente l'impatto dell'eliminazione, offre una parziale soluzione del problema, predisponendo già nuove superfici passibili di colonizzazione.

Come già evidenziato in altre risposte ed integrazioni, una più precisa caratterizzazione biocenotica dei paraggi è un fattore centrale da tenere presente nella progettazione del PMA. Nello specifico, 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.

4.7. Previsione di misure di torbidità e ossigeno delle acque marine in continuo

Richiesta

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;

Risposta

Nel tratto di costa in cui ricade il porto di Genova la Regione Liguria ha identificato una serie di punti ove sono effettuate 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.

Le stazioni, appartenenti alla rete di monitoraggio di ARPA Liguria, sono 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 tantomeno quale rete di monitoraggio da utilizzare durante la realizzazione degli interventi.

La ragione di tale incapacità dell'attuale rete dipende dal fatto che ovviamente non essendo stata concepita per gli scopi in questione, 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 vengono effettuate solo in alcuni punti che non coprono gli specchi acquei dove sono posti i "target" ambientali e dove verranno 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 (Paragrafo 7.2.2 del Volume 3 dello SIA).

Lo 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'Avamporto), sia in prossimità delle aree sensibili poste a levante dell'attuale imboccatura portuale.

È stato previsto pertanto di effettuare le attività di monitoraggio installando delle stazioni fisse in prossimità delle imboccature portuali, per la misurazione in continuo dei parametri ambientali sulla colonna d'acqua, e individuando dei punti fissi di monitoraggio in prossimità delle aree sensibili, dove verranno 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, ad una centrale di controllo dove un computer, dotato di appositi software per l'elaborazione dei dati in tempo reale, 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 dovranno essere condotte delle campagne di misura allo scopo di 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.

A tal scopo sarà inoltre necessario eseguire, mediante una stazione meteorologica, la misura dei parametri atmosferici principali (vento, pressione atmosferica, precipitazioni,

temperatura dell'aria e dell'acqua). La stazione meteorologica dovrà essere posizionata in una zona rappresentativa dell'area di intervento, ad esempio in corrispondenza della porzione più orientale dell'attuale diga che non sarà oggetto di rimozione.

A seguito della definizione del 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 le quali saranno individuate le opportune azioni da intraprendere.

Durante l'esecuzione dei lavori la misura del parametro di torbidità verrà 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 le azioni che l'Appaltatore sarà tenuta ad implementare per il contenimento dei solidi sospesi qualora venga superata la soglia di attenzione in corrispondenza di un torbidimetro fisso posizionato in prossimità delle aree sensibili.

Inoltre il Piano di Monitoraggio indicherà la procedura di sospensione delle attività di dragaggio, ai sensi dell'Art. 158 del D.P.R. 207/10, in seguito del superamento della soglia di allarme corrispondenza di un torbidimetro fisso posizionato in prossimità delle aree sensibili, e la procedura di cessazione criticità per la ripresa delle attività.

Infine, per quanto riguarda la definizione delle soglie da utilizzare nella fase di cantiere, attualmente la letteratura riporta diverse indicazioni, che dovranno essere considerate in fase definitiva, 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 a questa definizione proverrà sicuramente dai dati di *ante operam* e dalla loro valutazione, in accordo con ARPA Liguria ed eventualmente con ISPRA.

Tutto ciò dovrà essere tradotto nel progetto e nella relativa attuazione del piano di monitoraggio.

Per maggiori dettagli si rimanda alle linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale predisposte in risposta anche ad altre richieste (Allegato B).

4.8. Descrizione accurata delle tecnologie utilizzate per il dragaggio

Richiesta

La descrizione accurata delle tecnologie utilizzate per il dragaggio al fine di evitare la dispersione di sedimenti

Risposta

Il dragaggio dovrà essere eseguito mediante una draga meccanica di tipo ambientale in grado di ridurre al minimo il contatto diretto tra il materiale dragato e la colonna d'acqua durante la fase di risalita della benna.

In generale le draghe meccaniche ambientali sono dotate di accorgimenti tecnici e di sistemi di monitoraggio delle azioni di apertura e chiusura della testa dragante che permettono di migliorare la precisione nel posizionamento e nel taglio e di operare con una maggiore selettività ed accuratezza in modo da consentire di rimuovere separatamente strati, anche sottili, di sedimento caratterizzati da diversi gradi e tipologie di contaminanti. Inoltre, specifici accorgimenti sono impiegati per prevenire le perdite di sedimento asportato dal grappo in fase di risalita lungo la colonna d'acqua.

Per ulteriori precisazioni si deve fare riferimento alla pubblicazione ISPRA 169/2017 dal titolo “La modellistica matematica nella valutazione degli aspetti fisici legati alla movimentazione dei sedimenti in aree marino-costiere”.

4.9. Definizione di un programma dettagliato di interventi di mitigazione e/o compensazione per danni eventuali o residuali a biocenosi marine

Richiesta

La definizione di un programma dettagliato di interventi di mitigazione e/o compensazione per danni eventuali o residuali a biocenosi marine

Risposta

In risposta alla richiesta formulata, si riporta nel seguito un'integrazione di quanto previsto nello SIA (Capitolo 6 del Volume 3), proponendo 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 (Paragrafo 4.7.1.2 del Volume 3 dello SIA e Allegato B dello SIA) ha evidenziato e circostanziato l'assenza di criticità significative collegabili ai valori della concentrazione di sedimenti sospesi che possono potenzialmente raggiungere le aree sensibili ad Est dell'area di intervento, già descritte.

Ci si riferisce in particolare al sito della Rete Natura 2000 presente lungo il litorale di Levante (Figura seguente), a poco più di 2 Km di distanza, per il quale è riportata la presenza di Posidonieto e praterie di *Cymodocea nodosa*, entrambi in diversi gradi di conservazione.



FIGURA 4-2 - LOCALIZZAZIONE DELLE AREE SENSIBILI

Secondariamente, sempre nello studio di dettaglio citato, 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 ed oltre, verso Boccadasse e quindi fino alla ZSC "Boccadasse Nervi", tratti interessati, come valutato nel Paragrafo 3.1.2.2 del Volume 2 dello SIA, da presenza di alghe fotofile sia su roccia che su massi artificiali e da *Cymodocea nodosa*, con distribuzione discontinua.

Le possibili problematiche conseguenti alla produzione, all'export e alla deposizione di sedimenti risospesi su eventuali biocenosi bentoniche sono state esaminate al Paragrafo 4.3.1.2 del Volume 3 dello SIA evidenziando come l'incremento della torbidità e dei tassi di deposizione costituiscano in potenza 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, ed in particolare 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.

Le conoscenze di questi fondali, classificati come sabbie litorali e fanghi costieri, in ragione della notevole artificializzazione della costa e della presenza portuale, non fanno ritenere 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.

Le informazioni raccolte a questo riguardo fino alla redazione dello SIA sono recenti, ma allo stesso tempo scarsamente definite nella copertura spaziale.

I dati integrativi recentemente raccolti, riportati nell'Allegato C (rif. risposta alla richiesta di cui al punto 4.3), riportano i risultati di una campagna speditiva di rilievi con R.O.V (Febbraio 2022) lungo una serie di transetti, ortogonali alla costa, che partono dalla diga attuale e si approfondiscono verso mare fino alla batimetrica -55 m s.l.m.m., quindi sufficienti da oltrepassare l'impronta della futura nuova diga.

Dall'analisi delle immagini, nel complesso, è stata individuata un'omogeneità di distribuzione di biocenosi sciafile lungo il profilo verticale, presenti in forme 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 tasso di sedimentazione, detritico infangato. Salvo ritrovamenti veramente puntuali, non sono state riscontrate associazioni - animali e vegetali - di pregio.

Nel tornare ad esaminare i risultati dello studio di dettaglio sulla produzione di torbidità, sulla generazione del plume e sulla successiva sua propagazione per dispersione e diffusione, si ricorda che questi fenomeni risultano riconducibili a tre principali attività di cantiere:

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

Lo studio precisa che gli effetti maggiormente sensibili e più degni di interesse sono quelli ascrivibili alla rimozione dello scanno della diga attuale ed alle attività di

dragaggio con refluito. Con alcune differenze minori tra questi due ultimi casi, i regimi di libeccio appaiono potenzialmente in grado di riversare parte delle torbide prodotte all'interno delle aree portuali ed 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 solo in caso di venti provenienti dal settore di Libeccio), i sedimenti sospesi sarebbero dispersi e diffusi velocemente verso la costa, senza la possibilità di raggiungere le aree sensibili più vicine localizzate a Est (ZSC "Bocadasse-Nervi").

Sulla base delle considerazioni sopra riportate, si riporta nel seguito un programma, ancorché preliminare, di interventi di mitigazione e/o compensazione 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.

Tali misure appaiono differenzialmente opportune ed 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. Gli scatti fotografici e le riprese video realizzati durante il rilievo hanno però 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* (determinazione fotografica preliminare), inserita nella lista rossa IUCN come soggetta a declino negli ultimi decenni in relazione al progressivo innalzamento delle temperature del mare. Per questi motivi, pur non richiamando specifica necessità di azioni di mitigazione e

compensazione per quest'area di lavorazione, appaiano giustificate - e comunque abbisognevole di monitoraggio di controllo - tutte le precauzioni operative (si veda oltre) intese a limitare l'uso e la dispersione di materiali fini e all'utilizzo di procedure per limitare la diffusione di torbide, soprattutto durante la rimozione dello scanno di imbasamento della diga esistente.

- b. il secondo 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*.

Non si ritiene invece di estendere l'applicazione di possibili misure attenuative o compensative al caso relativo alla ZSC marina "Bocadasse-Nervi", per le ragioni già esplicitate, di significativa distanza dalle possibili influenze delle torbide.

Le azioni proposte in questa fase costituiscono una serie di misure potenzialmente attivabili e da declinare opportunamente e con i dettagli necessari nella successiva fase progettuale.

A questo scopo, va ricordato, in particolare, che 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 immediatamente a levante del Porto, così come delle eventuali emergenze di pregio sui fondi prospicienti le opere da demolire e realizzare.

Si precisa a quest'ultimo riguardo che nella fase *ante operam* è stato previsto un approfondimento delle indagini R.O.V. - condotte ora fino a -55 m s.l.m.m., con sistemi remoti sui fondi 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 all'emissione, all'arrivo e alla deposizione di torbide lungo costa comprendono le seguenti azioni:

- adozione di opportune soglie dimensionali per l'utilizzo dei materiali necessari per le opere di imbasamento della nuova diga (in progetto è stato ad oggi previsto

Pag. 100 di 199

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;

- utilizzo di sistemi di prelievo e movimentazione dei sedimenti cosiddetti “ambientali”, in grado di limitare la dispersione e messa in sospensione delle frazioni più fini, con particolare riferimento alle operazioni di dragaggio (rif. Paragrafo 6.1.1 del Volume 3 dello SIA), ma anche alle operazioni di versamento dei materiali entro i cassoni da affondare alla diga nuova.
- adozione di strutture di protezione (panne galleggianti, rif. Paragrafo 6.1.1 del Volume 3 dello SIA) in grado di ostacolare la diffusione ed 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.
- adozione di una 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 quindi provvedere a sospensioni temporanee delle lavorazioni del caso, anche mediante 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, con un approccio cautelativo, potrà basarsi sulla letteratura disponibile in condivisione con le agenzie ambientali competenti (rif. Allegato B).
- trapianto di *Cymodocea nodosa*, da attuare cautelativamente secondo un rapporto 1:2 allo scopo di coprire impatti diretti ed 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 via via impattate e quelle non, sempre lungo costa nel tratto considerato. Tenuto conto delle caratteristiche dei sedimenti costieri e della profondità, è al momento ipotizzabile un utilizzo congiunto di due tecniche di trapianto e cioè quella a zolle vegetate e quella 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 ed 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*.

In questo caso si tratta di 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;

- 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 ad 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") da declinarsi nelle procedure esecutive per le lavorazioni più critiche ed impattanti, allo scopo di 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, quantomeno quelli presenti 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 rappresentano punti di attrazione per il bentos e l'ittiofauna, oltre che richiamare l'interesse di subacquei ricreativi, naturalmente nelle aree dove la pratica subacquea è e sarà consentita; è ad esempio 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.

Non si ritiene invece di proporre l'adozione di 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 attuale.

Tali soluzioni appaiono difficilmente realizzabili nel complesso contesto logistico-spaziale del cantiere e non sarebbero comunque in grado di limitare sufficientemente gli effetti dei disturbi dovuti a rumori e vibrazioni.

Non si ritiene siano quindi in grado di offrire ragionevole efficacia, anche tenuto conto che i nuovi substrati potenzialmente colonizzabili rappresentati dalla nuova diga saranno in opera in buona parte già prima dell'inizio delle operazioni di demolizione della struttura esistente e potranno quindi rappresentare un punto di attrazione già dalle prime fasi demolitive.

4.10. Previsione del coinvolgimento di biologi/ecologi/scienziati ambientali esperti

Richiesta

La previsione del coinvolgimento di biologi/ecologi/scienziati ambientali esperti per le attività di monitoraggio e mitigazione e la definizione degli interventi di compensazione

Risposta

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.).

In questo livello di progettazione le informazioni raccolte - in campo e disponibili da letteratura - necessarie per una completa disamina dello stato della biodiversità dell'area in esame non sono risultate complete e con la copertura geografica adeguata.

Per questo motivo, sulla base di un approccio cautelativo, si è ritenuto di impostare le linee guida per un robusto Piano di Monitoraggio Ambientale (Allegato B), efficacemente organizzato per la definizione delle condizioni *ante operam* in modo da disporre di un quadro informativo di base su cui rapportarsi per ogni valutazione da farsi in corso d'opera e ad opera conclusa, oltre che per declinare le eventuali misure di mitigazione e compensazione, già qui ipotizzate, che dovessero rendersi opportune.

Per lo stesso motivo, si prevede che il gruppo di lavoro da coinvolgere a questo scopo dovrà comprendere diverse specializzazioni ed essere in grado di approcciare le attività con notevoli capacità sia sul piano operativo di campo che su quello di analisi dati e valutativo, specie sul piano degli effetti nei confronti di specie ed habitat, conseguenti a disturbi indotti dalle diverse pressioni considerate.

A questo scopo, si ritiene necessaria la precoce organizzazione di 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.

E' opportuno qui fare riferimento alla richiesta di cui al punto 4.9 per sottolineare l'importanza del coinvolgimento dell'Ente gestore della ZSC "Boccadasse Nervi" sia a livello di coordinamento del monitoraggio ambientale, sia per la definizione delle diverse misure di mitigazione e compensazione, in parte già previste in progetto, in parte da definire e declinare nella successiva fase progettuale.

Tale coinvolgimento appare necessario anche se in più occasioni si è precisata la ragionevole distanza di sicurezza del Sito Natura 2000 da possibili interferenze dovute all'emissione e alla diffusione di torbide e alla possibile successiva deposizione. Va infatti ricordato che in un contesto progettuale come quello in oggetto e tenuto conto dell'ampiezza dell'area in parola e della durata delle lavorazioni, non è possibile, in via cautelativa, tralasciare un piano di controlli che copra anche il Sito.

Il Panel scientifico dovrà certamente essere organizzato per prevedere al suo interno o quantomeno essere in grado di dialogare in maniera continuata ed organizzata con figure di livello universitario, come quelle espresse dalla Scuola di Genova, che storicamente si è specializzata sugli studi delle biocenosi marine in generale, sulla zoologia marina, sugli aspetti concernenti i risentimenti biologici conseguenti a diversi tipi di impatti di origine antropica, diretti od indiretti, quali quelli considerati nello SIA,

oltre che conoscere particolareggiatamente l'ambiente specifico e le dinamiche spazio-temporali delle sue biocenosi.

Le diverse linee di controllo per le quali dovranno essere 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

Naturalmente 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.

5. BIODIVERSITA'

5.1. Integrare la documentazione con un inquadramento di area vasta con le Rete Natura 2000 terrestre

Richiesta

Integrare la documentazione con un inquadramento di area vasta con le Rete Natura 2000 terrestre

Risposta

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).

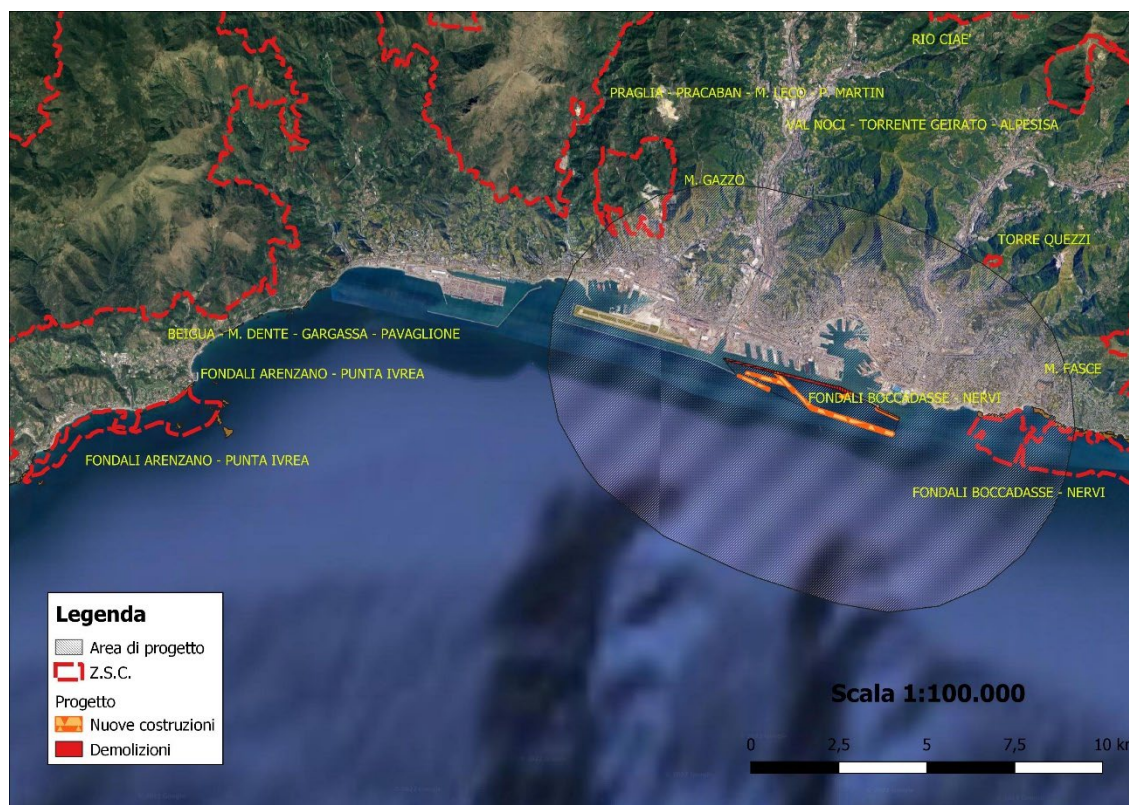


FIGURA 5-1 - INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA VASTA IN AMBITO TERRESTRE

Si tratta di elementi nettamente discosti dall'area di progetto, per i quali non si ravvisa possano manifestarsi 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 ad 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*, *Pinus 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-Rhamnietalia* alaterni con cui si possono concatenare. I boschi a dominanza di leccio (*Quercus*), da calcicoli a silicicoli, da rupicoli o psammofili a mesofili, generalmente pluristratificati, sono distribuiti nell’area vasta sia nei territori costieri e subcostieri che 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 che pianiziali 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 *Quercio-Fagetea* Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937).

Per quanto concerne le aree erbose che caratterizzano i pendii dell’area vasta, siamo in presenza di formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell’*Alyso-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. Quest'habitat viene riferito all'alleanza Molinio-Holoschoenion vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948 dell'ordine Holoschoenetalia vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948 della classe Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937.

5.2. Prevedere un P.M.A. ornitologico/chiropterologico ante e post operam

Richiesta

Prevedere un P.M.A. ornitologico/chiropterologico ante e post operam, da avviare nelle successive fasi progettuali, predisposto da un professionista ornitologo

Risposta

Si fornisce nel seguito un'integrazione alle linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale predisposto per l'avifauna (Paragrafo 7.1.1 del Volume 3 dello SIA), includendo anche la chiropterofauna.

Tali linee guida costituiscono dunque 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 e degli eventuali, necessari, interventi di gestione e mitigazione da intraprendere in fase di esercizio degli impianti.

L'effettiva applicabilità e dunque sviluppo nelle successive fasi progettuali del Piano dipenderà dall'esito delle valutazioni di ENAC-ENAV in merito al parco eolico e di cui alle risposte alle richieste dei punti 13.1 e 14.2.

La redazione del Piano e l'esecuzione attività dovranno essere svolte da un ornitologo professionista; soggetto con analogo professionalità ha curato anche le sezioni dello SIA relative a questo tema, nonché le risposte alla richiesta in esame.

Chiropterofauna - Stato delle conoscenze

Preliminarmente alla descrizione delle azioni di monitoraggio da attivare nelle successive fasi progettuali, si illustra sinteticamente lo stato delle conoscenze in merito alla presenza di chiropterofauna.

Tra il 2012 ed il 2013, analogamente a quanto svolto per l'avifauna (Paragrafo 3.1.2.1 del Volume 2 dello SIA) è stato effettuato un monitoraggio per scopi analoghi sulla

chiroterofauna (Scaravelli *et al.*, 2013), che fornisce gli unici e più recenti dati sulla comunità chiroterologica 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*.

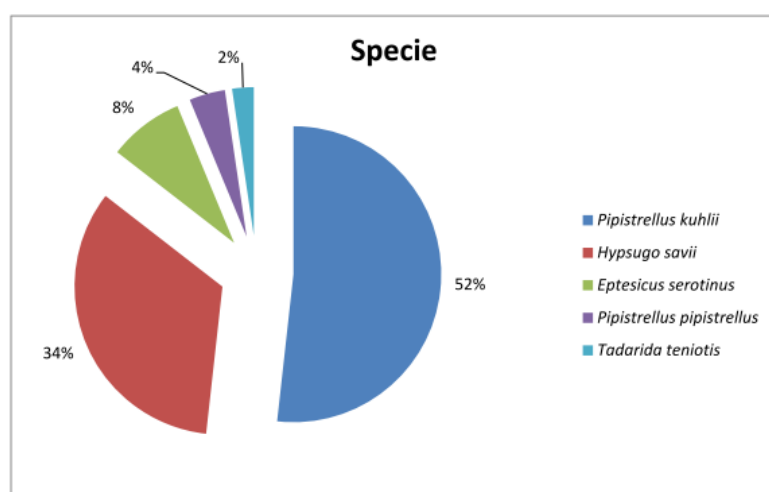


FIGURA 5-2 - CHIROTTEROFAUNA: SPECIE CONTATTATE NEL 2012-2013 (DA SCARAVELLI *ET AL.*, 2013)

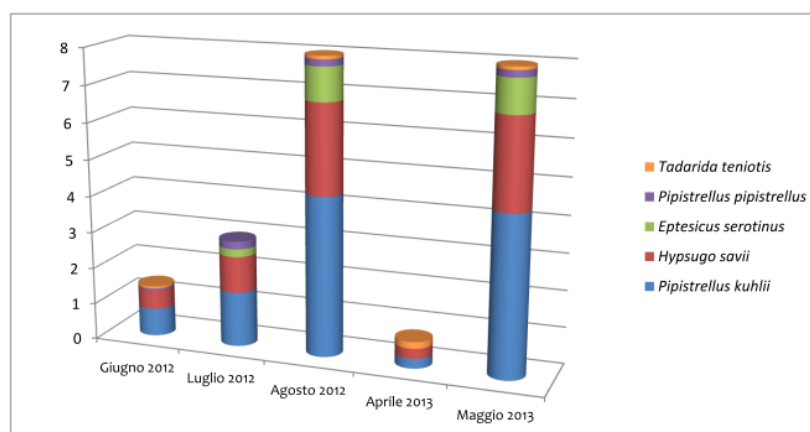


FIGURA 5-3 - CHIROTTEROFAUNA: FREQUENZE (CONTATTI/H) SUDDIVISE PER OGNI MESE DI MONITORAGGIO E COMPOSIZIONE DELLE SPECIE PRESENTI NEL 2012-2013 (DA SCARAVELLI *ET AL.*, 2013)

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 chiroterofauna

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, dovranno consentire l'applicazione di modelli di rischio predittivi quali ad esempio 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. Si ritiene quindi che per ottenere una corretta valutazione della frequentazione dell'avifauna della futura struttura, in particolare la sua attrattività nei confronti di migratori ed uccelli marini, sia necessario poter applicare il presente protocollo in presenza della nuova diga stessa o dei suoi primordi affioranti. Tale esigenza risulta oltremodo giustificata anche da evidenti necessità di carattere operativo.

Per una più solida valutazione si ritiene 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 chiroteroteri 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.

Più nel dettaglio, 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.

Le indagini saranno quindi suddivise secondo quanto riportato nella sottostante Tabella. Si prevedono in totale 64 uscite.

TABELLA 5-1 - PIANO DI MONITORAGGIO PREVISTO PER L'AVIFAUNA

Categoria fenologica	Numero di uscite
Avifauna svernante	8
Avifauna nidificante	16
Avifauna migratrice	40
Numero complessivo di uscite	64

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 ed 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 ed 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 ed 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.

Inoltre saranno annotate tutte le osservazioni utili alla migliore caratterizzazione dell'utilizzo dei luoghi quali il comportamento, rotte preferenziali, ecc.

Per questo tipo di indagini in particolare, è necessario che le osservazioni avvengano in giornate idonee agli avvistamenti con condizioni quindi di visibilità almeno buona.

Avifauna - Fase post operam

Per questa fase si propone a fini comparativi la stessa tipologia e sforzo di monitoraggio previsti per la fase *ante-operam*, prevedendo anche la raccolta di informazioni sulle eventuali collisioni delle specie ornitiche con gli impianti in funzione.

Sulla base dei risultati che emergeranno dalla fase *ante-operam* si potrà comunque valutare, insieme agli Enti competenti, un'eventuale rimodulazione del monitoraggio stesso.

Chiroterofauna - Fase ante e post operam

Per la redazione delle linee guida di monitoraggio si è fatto riferimento a quanto indicato dal “*Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiroteroteri 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, ed a quanto svolto nel sopra richiamato monitoraggio del 2012-2013 per poter avere termini di confronto.

In particolare, considerando la localizzazione e la tipologia di opera, 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 a seguito dell'ottenimento delle autorizzazioni dalle autorità competenti.

5.3. Chiarire le modalità di calcolo e pesature adottati per la valutazione degli impatti

Richiesta

Chiarire le modalità di calcolo e pesature adottati per la valutazione degli impatti

Risposta

Come riferimento alle Tabelle di valutazioni degli impatti a carico dell'avifauna per la fase di realizzazione ed esercizio riportate nello SIA (Tabella 4-8 al Paragrafo 4.3.1.1 del Volume 3 dello SIA e Tabella 4-13 al Paragrafo 4.3.2.1 del Volume 3 dello SIA); ricordando la metodologia di valutazione adottata (Paragrafo 4.1 dello SIA), si riportano nel seguito le motivazioni di punteggi attribuiti per la valutazione degli impatti.

TABELLA 5-2 - 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	

TABELLA 5-3 - 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

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Rev.00

Data: Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-00

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	
--------------------------------------	---	--	--	---	---	---	--

Si precisa per la fase di esercizio sono state previste misure di mitigazione (Paragrafo 6.2.1 del Volume 3 dello SIA) che portano a trascurabile il potenziale impatto sull'avifauna

Le misure di mitigazione previste consentono di non incorrere in un potenziale peggioramento dello nello status quo (criterio A2), di rendere la variazione e la sua reversibilità non applicabili (criterio B1).

TABELLA 5-4 - 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 essenziali variazioni dello status quo, non si può parlare di alterazione	Non essenziali variazioni 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	

6. MATERIALI PROVENIENTI DALLE DEMOLIZIONI, DAI DRAGAGGI E DALLE CAVE

6.1. Criterio per suddividere le destinazioni dei materiali di demolizione e dragaggi

Richiesta

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

Risposta

Per rispondere alla richiesta, nel seguito si argomenta in modo più organico e circostanziato, in relazione ai criteri adottati per la selezione e destinazione dei materiali di demolizione e dragaggio, quanto esposto sul tema nel Volume 1 dello SIA, al paragrafo 2.4.7.2 (pag. 98 e seguenti).

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

Il riuso del materiale è previsto in relazione ad entrambe le fasi a) e b) di costruzione. Per ciascuna delle due fasi funzionali, il piano di riutilizzo prevede il reimpiego complessivo dei materiali idonei recuperati nell'ambito della fase stessa, con modalità analoghe ma pianificate in modo da rispondere alle specifiche esigenze delle due fasi.

A tal fine, è stato previsto che i materiali di risulta vengano reimpiegati per la formazione di scogliere e mantellate di protezione, come materiale di riempimento dei cassoni e per la formazione dello scanno di imbasamento degli stessi. Non saranno oggetto di riutilizzo i soli materiali risultanti pericolosi oppure non idonei dal punto di vista prestazionale a valle del previsto trattamento con impianto mobile e in base ai criteri definiti nel Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale, o ancora i materiali

metallici derivanti da deferrizzazione; detti materiali saranno caricati su idonei mezzi di trasporto ed inviati ad impianti di smaltimento e/o recupero autorizzati ex sito, prediligendo, laddove possibile, il recupero.

Per accertare la recuperabilità dei materiali da demolizione nell'ambito dei lavori, essi saranno sottoposti alle analisi di caratterizzazione previste dalla normativa vigente, a seconda della loro natura e tipologia.

Di seguito, per maggiore chiarezza, vengono sintetizzate 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:

- 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 DM 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.
- si ricorda che anche i materiali provenienti dall'intervento di dragaggio del bacino di Sampierdarena e dell'avamposto (il cui progetto di fattibilità tecnica ed economica è stato sviluppato dall'Autorità di Sistema Portuale in parallelo a quello della nuova diga foranea) saranno impiegati per il riempimento dei cassoni, previa ottenimento delle necessarie autorizzazioni sulla base della specifica campagna di caratterizzazione fisico-chimica eseguita dall'AdSP secondo apposito piano di caratterizzazione, conforme al Regolamento della Regione Liguria n. 3/2007 e s.m.i. e al DM 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 ad 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. 152/06 e s.m.i.);
- ammissibilità in discarica, per individuare la tipologia di impianto di smaltimento cui conferire il materiale (rif. D.Lgs. 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. DM 186/06 e s.m.i.).

In aggiunta al set di analisi definito sopra vengono previsti anche dei saggi da effettuarsi sul corpo diga e sulla sovrastruttura ogni 100 m, finalizzati ad una più puntuale e precisa determinazione dell'eventuale contenuto di amianto presente negli aggregati del calcestruzzo.

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

tutti gli altri materiali di risulta, e cioè i materiali risultanti pericolosi o non idonei dal punto di vista prestazionale a valle del trattamento, i materiali ferrosi e l'acciaio derivanti dai calcestruzzi armati o da elementi delle sovrastrutture quali giunti ecc., saranno caricati su mezzi di trasporto ed inviati ad impianti di smaltimento e/o recupero autorizzati ex sito, prediligendo, laddove possibile, il recupero. Nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, in base alle informazioni al momento disponibili, si è ipotizzato che la quota parte di materiale non idoneo possa essere modesta.

6.2. Dettagli su possibili destinazioni dei rifiuti

Richiesta

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

Risposta

L'individuazione dei possibili siti di conferimento dei materiali di risulta da gestire come rifiuto e inviare ad impianti di smaltimento e/o recupero autorizzati è stata effettuata nell'ambito del PFTE con l'obiettivo di minimizzare gli oneri di trasporto, andando pertanto a selezionare le discariche più prossime al sito di intervento. A tal fine, è stato fatto riferimento alla cartografia Discariche in Attività Anno 2018, redatta dalla Regione Liguria³, nella quale sono individuate le discariche attualmente in fase di esercizio, distinte in discariche per rifiuti inerti e discariche per rifiuti non pericolosi, con indicata la volumetria autorizzata del lotto in fase di coltivazione.

Al fine di aggiornare ed approfondire le possibili destinazioni dei materiali da gestire come rifiuto, rispetto alle indicazioni fornite nel Volume 1 dello SIA al par. 2.4.7.2 (da pag. 101), si presenta innanzitutto quanto emerso da un recente confronto con la Regione Liguria:

- 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.

Alla luce di quanto sopra, la ricerca è stata quindi estesa ad altri possibili siti di conferimento dei materiali ubicati all'interno della Regione Liguria, seppure più distanti dal sito di intervento rispetto a quelli indicati nello SIA, ed ha portato all'individuazione delle seguenti discariche, sempre con riferimento alla cartografia Discariche in Attività Anno 2018, redatta dalla Regione Liguria.

³ <https://geoportal.regione.liguria.it/archivio-focus/item/533-discariche-in-attivita%C3%A0.html>

DENOMINAZIONE / NOME SOCIETA'	COMUNE	TIPOLOGIA DI MATERIALE	VOLUME AUTORIZZATO (m³)	DISTANZA (Km)
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

Si ricorda, inoltre, che il codice CER dovrà essere confermato in sede di esecuzione del lavoro dall'Appaltatore aggiudicatario, in quanto ai sensi della normativa vigente (Legge 116/14 e s.m.i., D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) la "responsabilità di assegnazione del competente codice CER" è in capo al produttore del rifiuto. Allo stesso modo, spetterà all'Appaltatore individuare nel dettaglio i siti di conferimento dei materiali nella successiva fase progettuale.

Come evidenziato nella risposta alla richiesta di cui al punto 6.1, sulla base di valutazioni preliminari si prevede che la quota parte dei materiali di risulta da gestire come rifiuto ed inviare ad impianti di smaltimento e/o recupero autorizzati ex sito sia modesta e non determini quindi impatti rilevanti, tali da richiedere interventi di mitigazione atti a contenerli.

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

Richiesta

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;

Risposta

Per rispondere a quanto richiesto, si provvede ad approfondire quanto presentato sull'argomento delle cave di prestito trattato nel al Paragrafo 2.4.7.1 del Volume 1 dello SIA.

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 importanti quantità richieste (circa 7,3 milioni di metri cubi, di cui 6 milioni in fase a), i

requisiti di produzione in relazione al cronoprogramma dei lavori, le caratteristiche di pezzatura e le proprietà fisico-meccaniche da soddisfare. Le cave maggiormente idonee a garantire i volumi, la produttività e le tipologie di materiale lapideo previsti risultano ubicate in Toscana e Sardegna.

I siti di cava liguri, come argomentato più nel dettaglio al successivo punto 6.5, presentano alcune criticità in relazione alle necessità di approvvigionamento di pietrame e massi ai fini del progetto. Alle cave presenti sul territorio ligure è invece possibile fare riferimento, in alternativa alle cave individuate in Toscana e Sardegna, 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. I quantitativi di tali materiali ammontano a circa 1,8 milioni di metri cubi in fase a) di costruzione e 0,65 milioni di metri cubi in fase b).

Nella Figura seguente è indicata l'ubicazione delle principali cave di prestito individuate in sede di Progettazione di Fattibilità Tecnica ed Economica per l'approvvigionamento dei materiali lapidei e degli inerti. La figura consente inoltre di individuare le distanze geografiche dei diversi siti di estrazione dal porto di Genova. Le cave indicate in figura sono elencate di seguito:

Cave in Liguria (sabbia e ghiaia)

- Cava “Veriusa”, loc. Pallare (SV), gestita dalla “Bagnasco Edoardo S.r.l.”
- Cava “Ronchi”, loc. Livelli Di Padivarma - Beverino (SP), gestita dalla “Livelli S.n.c.”

Cave in Toscana (inerti, pietrame e massi)

- Cave in Carrara (MS), gestite dalla “San Colombano Costruzioni S.p.A.”
- Cava “Monte Valerio”, loc. Campiglia Marittima (LI), gestita dalla “Sales S.p.A.”

Cave in Sardegna (inerti, pietrame e massi)

- Cava in Orosei (NU), gestita dalla “Sardegna Marmi Design”
- Cava in Nuxis (CI), gestita dalla “Sardegna Marmi Design”.

Per quanto riguarda la logistica e i percorsi di movimentazione dei materiali di cava verso il cantiere, al fine di ottimizzare i tempi di costruzione e l'organizzazione delle lavorazioni minimizzando l'impatto dei lavori sulla viabilità stradale, è previsto che l'approvvigionamento dei materiali avvenga in massima parte via mare con motonavi di

capacità tale da assicurare le produzioni e la tempistica previste. È inoltre previsto che, laddove possibile come ad esempio per il pietrame e i massi naturali, gli stessi materiali siano posti in opera direttamente da mare, eventualmente previo trasbordo su mezzi marittimi operanti nelle aree di costruzione, evitando il ricorso allo stoccaggio a terra e alla movimentazione di ripresa. Grazie all’allestimento del banchinamento a giorno nell’area di cantiere di Genova Prà, anche gli inerti per la produzione dei calcestruzzi e le ghiaie per il trattamento dei fondali potranno essere approvvigionati convenientemente via mare, contribuendo a limitare ulteriormente le condizioni di impatto sulla viabilità sia a livello regionale sia a livello di hinterland genovese e di ambito portuale.



FIGURA 6-1 - UBICAZIONE DELLE CAVE INDIVIDUATE IN SEDE DI PFTE

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 e le caratteristiche proprie dei diversi siti di estrazione (materiali forniti, relative quantità e produttività potenziali), è stimata nell'ordine di 240 km. Le tratte di percorrenza marittime risultano preponderanti sia per estensione sia per i volumi di materiali inerti e lapidei destinati ad essere movimentati lungo le stesse.

L'approvvigionamento prevalentemente via mare dei materiali di cava consentirà di limitare in modo significativo l'impatto sul traffico terrestre associato al trasporto di tali materiali. Anche per le movimentazioni che dovessero effettuarsi via terra nell'ambito del territorio genovese, in ogni caso, il collegamento diretto con la rete autostradale del porto di Genova Prà potrà consentire di pianificare il trasporto in modo efficiente e tale da non interferire con la viabilità urbana.

Riguardo alle interferenze con il traffico marittimo si evidenzia, da un lato, che i porti indicati in precedenza e che saranno prevedibilmente coinvolti nella movimentazione dei materiali di cava sono porti adeguatamente strutturati e attrezzati per garantire la gestione delle operazioni e delle quantità previste senza particolari effetti sulla normale operatività dello scalo. Relativamente poi al traffico marittimo afferente al porto di Genova, si sottolinea che le lavorazioni relative alla nuova diga foranea riguardano aree non interferenti con le linee di traffico attuali per l'accesso ai terminali di Sampierdarena. Non sono dunque previste situazioni particolari di interferenza e sovrapposizione tra le movimentazioni via nave dei materiali di cava ed i traffici marittimi che interessano il porto di Genova.

6.4. Criteri di scelta e modalità di gestione materiali da altri cantieri

Richiesta

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

Risposta

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. Questa dichiarazione va meglio contestualizzata per evitare malintesi.

Per l'esecuzione del lavoro sono necessari circa 7 milioni di metri cubi di materiali da cava. Da indagini eseguite in Liguria si è avuta conferma che in Liguria non è possibile trovare cave in grado di fornire tali ingenti volumi. Questa indisponibilità era già emersa in fase di progettazione di altri interventi marittimi e dalla decisione delle imprese di utilizzare cave in Toscana e in Sardegna come indicato in progetto.

Si è avuta conferma che queste cave possono fornire i 7 milioni di metri cubi necessari per la costruzione della diga con un notevole vantaggio in tema di trasporti rispetto a qualsiasi altra soluzione con approvvigionamento da terra. Tutto il materiale proviene da queste cave solo via mare senza neppure uno stoccaggio provvisorio nella zona dell'intervento. La velocità di approvvigionamento è infatti inferiore alla velocità di posa in opera.

Quindi tutto il lavoro viene eseguito con materiale proveniente via mare.

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 avere verificato la coerenza temporale e di caratteristiche di qualità e granulometriche del materiale. Tale eventualità dovrà essere prospettata dai progettisti o dai costruttori degli interventi che hanno l'esigenza di smaltire i materiali ottenendo le necessarie approvazioni. In mancanza delle approvazioni, e, come già detto, se il materiale non fosse idoneo, l'approvvigionamento avverrà come da progetto solo via mare dalle cave toscane e sarde, come già avviene per altri cantieri liguri.

6.5. Disponibilità da cave liguri in base a rapporto SMAE

Richiesta

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)

Risposta

La presente richiesta di integrazione consente di approfondire quanto introdotto nel precedente punto 6.3 in relazione alle cave di prestito in territorio ligure ed alla loro

potenzialità di soddisfare le necessità di approvvigionamento degli inerti e dei materiali lapidei per la realizzazione della nuova diga foranea.

A tale riguardo, occorre anzitutto evidenziare che, nonostante nel progetto sia stato adottato il criterio di massimizzare il riuso dei materiali provenienti dalle demolizioni della diga esistente, dal dragaggio funzionale al cantiere di prefabbricazione dei cassoni e dai dragaggi previsti nel bacino di Sampierdarena e nell'avamposto, il volume di materiali di nuova fornitura necessario alla realizzazione dello scanno d'imbasamento della diga e per il riempimento dei cassoni cellulari è rilevante, come si può constatare dalle tabelle di sintesi riportate di seguito. Il fabbisogno è di circa 6 milioni di metri cubi in fase a) e 1,3 milioni di metri cubi in fase b).

TABELLA 6-1 - BILANCIO DEI MATERIALI DI COSTRUZIONE. FASE A

Materiale	Quantitativo complessivo (m ³)	Materiale di nuova fornitura (m ³)	Materiale da interventi dragaggio (m ³)	Materiale da salpamenti (m ³)	Materiale da riciclo (m ³)
Scanno di imbasamento in pietrame da cava	6,311,806	5,006,351	–	–	1,305,455
Massi naturali da 300-1000 kg per protezioni al piede	119,240	119,240	–	–	–
Massi naturali da 2000-5000 kg per protezioni al piede	192,160	192,160	–	–	–
Materiale per riempimento celle cassoni	2,191,896	664,049	1,277,415	–	250,432
Massi artificiali per scogliere di protezione	310,641	–	–	310,641	–
Massi naturali per scogliere di protezione	1,063,370	–	–	1,063,370	–

TABELLA 6-2 - BILANCIO DEI MATERIALI DI COSTRUZIONE. FASE B

Materiale	Quantitativo complessivo (m ³)	Materiale di nuova fornitura (m ³)	Materiale da interventi dragaggio (m ³)	Materiale da salpamenti (m ³)	Materiale da riciclo (m ³)
Scanno di imbasamento in pietrame da cava	1,178,188	519,240	–	–	658,948
Massi naturali da 300-1000 kg per protezioni al piede	72,000	72,000	–	–	–
Massi naturali da 2000-5000 kg per protezioni al piede	79,020	79,020	–	–	–
Materiale per riempimento celle cassoni	804,384	602,112	–	–	202,272
Massi artificiali per scogliere di protezione	278,175	–	–	278,175	–
Massi naturali per scogliere di protezione	807,285	–	–	807,285	–

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, pertanto le cave dovranno garantire una elevata potenzialità in relazione alla disponibilità di materiali idonei e capacità produttiva.

Accanto al materiale lapideo per la realizzazione dello scanno e del riempimento dei cassoni, 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. I volumi di tali materiali ammontano a circa 1,8 milioni di metri cubi in fase a) di costruzione e 0,65 milioni di metri cubi in fase b).

In relazione a quanto richiesto nel parere della Regione Liguria in merito alla possibile fornitura di materiale da parte di cave liguri, è stato acquisito il rapporto annuale del Sistema di Monitoraggio delle Attività Estrattive (SMAE) relativo all'anno 2021.

Nelle figure riportate alle pagine seguenti sono indicati i quantitativi di materiale estratti negli ultimi anni (2015-2020) nelle cave a cielo aperto e le volumetrie residuali autorizzate per l'estrazione al 31 dicembre 2020 in vari comuni della Regione Liguria.

I volumi estratti negli ultimi anni ed in particolare nel 2020 risultano abbastanza modesti: i valori massimi sono dell'ordine di 350.000 metri cubi per le cave ubicate nel comune di Genova, di cui una quota di circa 130.000 m³ riferita alla tipologia d'interesse prevalente (calcare) ai fini della costruzione della nuova diga.

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.

Ciononostante, dalle indagini dirette effettuate in fase di progetto presso alcune delle cave indicate nel rapporto SMAE e da successivi approfondimenti, sono emerse rilevanti criticità per questi siti di approvvigionamento in termini di 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. Un riscontro in questo senso è stato fornito dalle cave Borgo d'Oneglia, Cave Rosse e Pian del Bue, site in provincia di Imperia, che hanno comunicato di poter garantire forniture limitate di massi ed inerti.

Ci sono poi cave che potenzialmente potrebbero arrivare a fornire fino a 1.000.000 t/anno, come la cava Torri nel comune di Toirano (Savona), che però ad oggi non dispone ancora delle necessarie autorizzazioni.

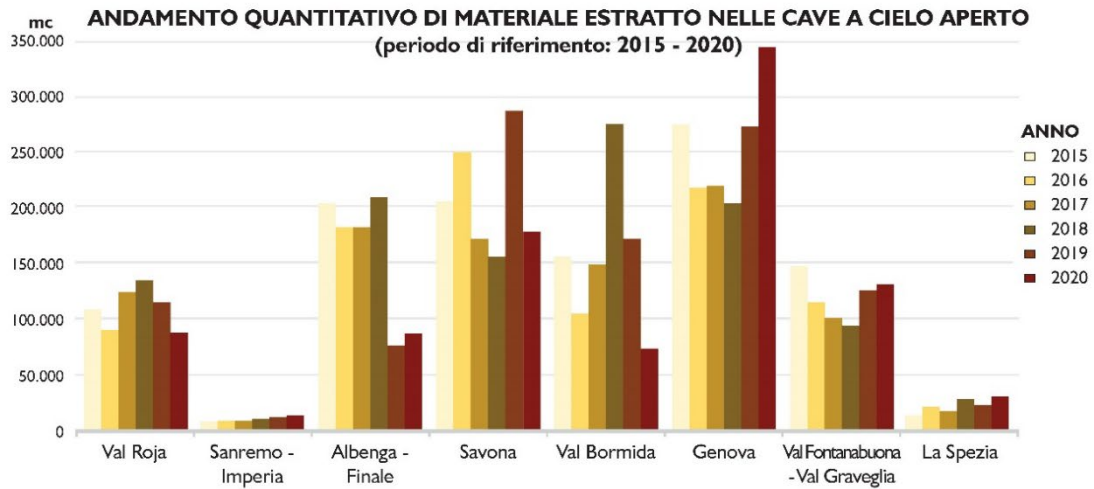
D'altra parte, è emerso che alcune cave regolarmente autorizzate sono attualmente inattive; tra queste emergono la cava Giambriagne in Val Bormida e le cave Castellaro, Montanasco e Montecarlo site in provincia di Genova. Altri siti di approvvigionamento, invece, risultano ad oggi sospesi, come la cava Binè ubicata in Val Bormida, destinata alla sola ricomposizione ambientale.

Alla luce delle criticità riscontrate in merito al possibile approvvigionamento del materiale lapideo presso le cave presenti sul territorio ligure, in fase di progetto di fattibilità sono state prese in esame anche altre cave situate al di fuori della regione Liguria ed in particolare nei territori della Toscana e della Sardegna, dove sono state selezionate:

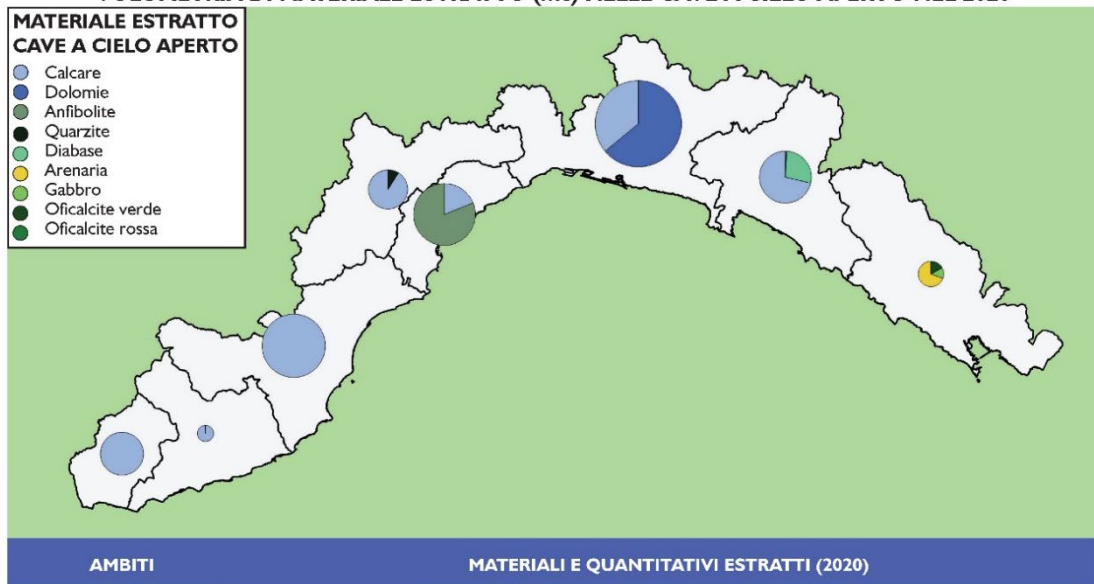
- le cave gestite dalla “San Colombano Costruzioni S.p.A.” a Carrara (MS)
- la cava “Monte Valerio” in località Campiglia Marittima (LI), gestita dalla “Sales S.p.A.”
- le cave gestite dalla “Sardegna Marmi Design” ad Orosei (NU) e a Nuxis (CI).

I contatti avuti con queste cave hanno evidenziato la possibilità di 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.

Le cave presenti sul territorio ligure, d'altra parte, possono senz'altro contribuire alla fornitura degli inerti destinati al confezionamento dei calcestruzzi e del materiale ghiaioso per il consolidamento dei fondali. Tra di esse, come già citato in precedenza al punto 6.3 si portano ad esempio la cava “Veriusa” a Pallare (SV) gestita dalla “Bagnasco Edoardo S.r.l.” e la cava “Ronchi” in località Livelli Di Padivarma a Beverino (SP), gestita dalla “Livelli S.n.c.”.



VOLUMETRIA DI MATERIALE ESTRATTO (mc) NELLE CAVE A CIELO APERTO NEL 2020



AMBITI	MATERIALI E QUANTITATIVI ESTRATTI (2020)			
VAL ROJA	Calcare 89.000 mc			
SANREMO - IMPERIA	Calcare 12.380 mc	Arenaria 100 mc		
ALBENGA - FINALE	Calcare 188.367 mc			
SAVONA	Anfibolite 148.000 mc	Calcare 34.542 mc		
VAL BORMIDA	Calcare 67.525 mc	Quarzite 6.600 mc		
GENOVA	Dolomie 225.785 mc	Calcare 127.135 mc		
VAL FONTANABUONA VAL GRAVEGLIA	Calcare 92.142 mc	Diabase 36.061 mc	Oficalcite rossa 960 mc	
LA SPEZIA	Arenaria 21.200 mc	Oficalcite verde 5.000 mc	Gabbro 4.227 mc	Oficalcite rossa 181 mc

VOLUMETRIA RESIDUALE IN MILIONI DI MC DI MATERIALI SCIOLTI AUTORIZZATI PER L'ABBANCAMENTO (TERRE E ROCCE DA SCAVO, INERTI, ECC.) AL 31/12/2020

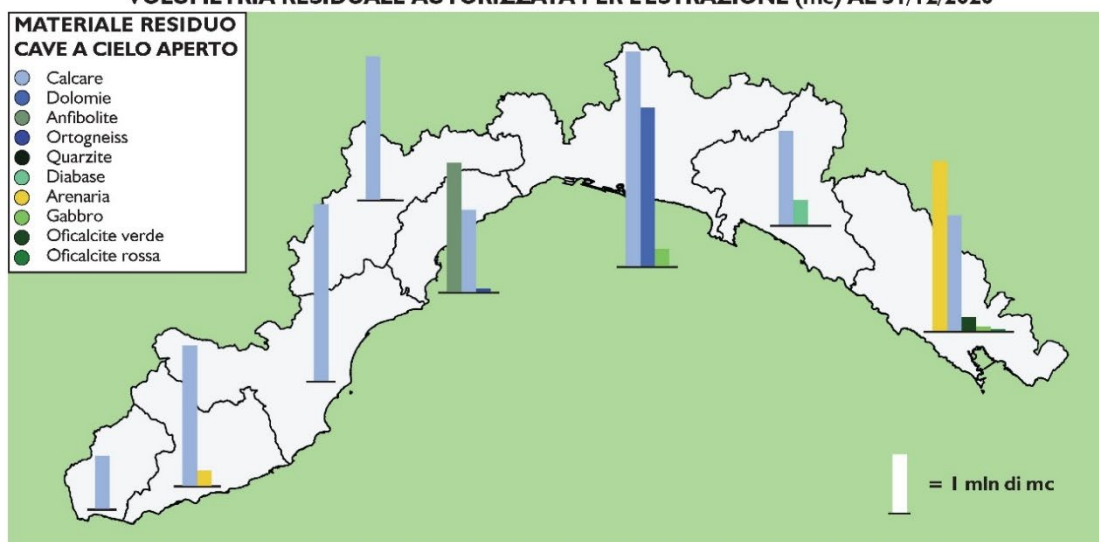
**ABBANCAMENTO RESIDUO
CAVE A CIELO APERTO**
● mc di materiale da abbancare



VOLUMETRIA RESIDUALE AUTORIZZATA PER L'ESTRAZIONE (mc) AL 31/12/2020

**MATERIALE RESIDUO
CAVE A CIELO APERTO**

- Calcere
- Dolomie
- Anfibolite
- Ortogneiss
- Quarzite
- Diabase
- Arenaria
- Gabbro
- Oficalcite verde
- Oficalcite rossa



AMBITI	MATERIALI E QUANTITATIVI RESIDUI (2020)				
VAL ROJA	Calcere 911.000 mc				
SANREMO - IMPERIA	Calcere 2.408.620 mc	Arenaria 261.900 mc			
ALBENGA - FINALE	Calcere 3.031.106 mc				
SAVONA	Anfibolite 2.218.234 mc	Calcere 1.405.458 mc	Ortogneiss 50.000 mc		
VAL BORMIDA	Calcere 2.463.726 mc	Quarzite 5.000 mc			
GENOVA	Calcere 3.682.637 mc	Dolomie 2.722.215 mc	Gabbro 290.000 mc		
VAL FONTANABUONA VAL GRAVEGLIA	Calcere 1.608.675 mc	Diabase 421.939 mc	Oficalcite rossa 2.730 mc		
LA SPEZIA	Arenaria 2.913.760 mc	Calcere 1.976.361 mc	Oficalcite verde 232.666 mc	Gabbro 73.773 mc	Oficalcite rossa 33.423 mc

7. CANTIERIZZAZIONE

7.1. Le lavorazioni nelle aree di cantiere a terra e gli impatti

Richiesta

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

Risposta

Si formula la presente risposta a chiarimento di quanto presentato nel Volume 1 dello SIA, al Paragrafo 2.4.5, in relazione all'individuazione delle aree di cantiere a terra destinate a garantire il necessario supporto logistico e produttivo alle operazioni di costruzione a mare delle opere della nuova diga.

I criteri di base seguiti per l'organizzazione complessiva delle lavorazioni e che, di conseguenza, hanno influenzato la definizione e l'organizzazione delle aree di cantiere ad esse funzionali, 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; tali operazioni interesseranno unicamente i materiali di demolizione da caratterizzare e selezionare ai fini del riutilizzo, provenienti dal salpamento del piotrume di imbasamento e dalla demolizione delle strutture in calcestruzzo della diga esistente.

Le analisi e le valutazioni condotte nello SIA tengono conto degli scenari di cantierizzazione e fasistica realizzativa impostati sulla base di tali criteri, le cui ragioni sono peraltro già state analizzate anche nell'ambito del precedente Capitolo 6.

Rispetto a quanto presentato nello SIA, si chiarisce che solamente l'area di cantierizzazione posta a levante della piattaforma portuale di Genova Prà è da considerarsi quale effettiva area di cantiere a terra per la costruzione della nuova diga

foranea. Come presentato nello SIA, tale area sarà adeguatamente predisposta per poter far fronte, mediante un impiego modulato degli spazi in base alle esigenze del cronoprogramma lavori, alle diverse macro-attività previste per la realizzazione dell'opera, anche negli scenari di massima attività e contemporaneità operativa. Il supporto del cantiere a terra sarà in particolare funzionale alla prefabbricazione dei cassoni cellulari in cemento armato e allo stoccaggio dei materiali di demolizione della diga esistente, nonché alla selezione/lavorazione di questi ai fini del riutilizzo. L'area di cantiere di Genova Prà è ubicata in una posizione che consente di ben limitare l'interferenza delle lavorazioni con l'operatività del porto e interessa un'area demaniale marittima la cui concessione è gestita direttamente dall'Autorità di Sistema Portuale, che potrà quindi renderla disponibile all'Appaltatore quando necessario.

L'area ex Ilva, inizialmente considerata come area di cantiere a terra alternativa per lo stoccaggio dei materiali da demolizione, non viene più presa in considerazione in quanto il concessionario di tale area, Acciaierie d'Italia, ha evidenziato nel corso della Conferenza dei Servizi (vd. anche la precedente risposta al punto 2.10) la non compatibilità delle sue attività con l'impiego dell'area a supporto della realizzazione della nuova diga. Di conseguenza, come detto, solo l'area di cantierizzazione a Genova Prà è prevista come area di cantiere a terra per la costruzione dell'opera.

Questa impostazione dovrà in ogni caso essere confermata dall'Appaltatore nelle successive fasi di progettazione e costruzione.

7.2. Le tecniche di demolizione della diga esistente e gli impatti

Richiesta

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

Risposta

Gli elementi di calcestruzzo costituenti il corpo diga esistente destinato alla demolizione sono caratterizzati da pesi notevolmente elevati e, pertanto, per la loro rimozione risulta necessario ricorrere all'impiego di esplosivi. Per minimizzare l'impatto delle demolizioni sul contesto operativo portuale e sull'ecosistema marino è previsto l'impiego di esplosivi del tipo depotenziato, in cartucce di dimensioni e peso tarati in base alle caratteristiche della struttura da demolire, che saranno inserite in appositi fori realizzati preventivamente negli elementi in calcestruzzo.

Al Paragrafo 2.4.2.4 del Volume 1 dello SIA è riportata la descrizione delle tecniche che si è deciso di utilizzare e dei relativi effetti sull'ambiente. Nel seguito si riprendono le argomentazioni ivi presentate, cercando di meglio contestualizzarle e di fornire un quadro quanto più chiaro e organico possibile sul tema.

Gli esplosivi depotenziati a cui si è fatto riferimento in questa fase progettuale sono quelli del sistema tipo Autostem, citando il quale si intende rappresentare più in generale la categoria di prodotti commerciali che presentano caratteristiche equivalenti. Si tratta di esplosivi 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 ed il raggio di sicurezza nell'utilizzo.

L'esplosivo depotenziato del tipo Autostem non produce quindi onde di sovrappressione nell'aria ed è caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde sismiche sul suolo molto limitata.

Questo funzionamento è sicuro, rispettoso dell'ambiente e controllato, diversamente dalla modalità di funzionamento tipica degli esplosivi convenzionali disponibili in commercio. Nell'esatto momento in cui il materiale che circonda il foro da mina inizia a staccarsi, il gas contenuto nel foro fuoriesce. Nel caso di una detonazione, le pressioni all'interno del foro raggiungono livelli talmente alti (a causa della velocità di detonazione), che il rilascio dei gas diviene un evento violento che provoca sia un considerevole lancio di materiale per effetto dell'elevata pressurizzazione, sia un potenziale danno alle strutture limitrofe per effetto degli alti livelli di vibrazione generati. La deflagrazione delle cartucce tipo Autostem racchiuse in un foro da mina è invece 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. Una referenza significativa in questo senso è data dall'impiego dell'esplosivo depotenziato del tipo Autostem 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.

L'uso delle cartucce tipo Autostem può essere operato in modo continuo e richiede accortezze di sicurezza limitate al momento del brillamento, mentre per gli esplosivi convenzionali si richiede che la zona d'intorno venga evacuata dalla fase di caricamento fino a qualche ora dopo il brillamento, con conseguente prolungata sospensione delle attività. Gli esplosivi depotenziati hanno il vantaggio di prevedere una distanza minima di sicurezza di 50 m, ben inferiore a quella prevista per i normali esplosivi a detonazione che è generalmente pari a 300 m.

Infine, le cartucce tipo Autostem sono più sicure da trasportare, immagazzinare ed utilizzare, rispetto agli esplosivi convenzionali: esse, infatti, non possono detonare e sono molto stabili quando si trovano nel loro imballaggio, contrariamente agli esplosivi tradizionali. Gli esplosivi depotenziati, pertanto, 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'utilizzo di tale tipologia di esplosivi sono stati analizzati nello SIA, con particolare riguardo alla propagazione di onde sonore e vibrazionali in mare (rif. mammiferi e rettili marini, fauna ittica) e a terra. Nel SIA inoltre, in particolare nel Paragrafo 6.1.2 del Volume 3, sono state individuate le opportune misure di mitigazione da porre in campo nella fase di impiego degli esplosivi depotenziati. Rimandando al citato paragrafo del SIA per gli opportuni approfondimenti, si ricordano qui di seguito i due gruppi in cui possono essere classificati i metodi attualmente utilizzati per gestire e mitigare l'impatto del rumore antropogenico subacqueo, che peraltro possono essere combinati tra loro per ottenere un più alto grado di riduzione degli impatti:

- 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.

8. DIFESA DEL SUOLO

8.1. Effetti delle nuove opere sui deflussi fluviali e processi di sedimentazione

Richiesta

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 T_r di 10 anni, per T_r 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

Risposta

Torrente Polcevera

Ad integrazione delle analisi già svolte per gli “eventi estremi” di piena con tempo di ritorno 50 e 200 anni (cod. elaborato: MI046R-PF-D-I-R-023-00⁴), sono state eseguite nuove simulazioni del deflusso fluviale prendendo in esame un evento con tempo di ritorno 500 anni.

Le simulazioni sono state effettuate in relazione allo stato attuale ed alla configurazione di progetto, distinguendo la fase realizzativa a) e la fase realizzativa b), allo scopo di 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, come riportato nella Tabella seguente, fornisce una portata al colmo Q_c con tempo di ritorno 500 anni pari a 2.006 m³/s.

TABELLA 8-1 - PORTATE AL COLMO PER GLI EVENTI DI PIENA DEL TORRENTE POLCEVERA.

Tempo di ritorno	50 anni	200 anni	500 anni
Portata al colmo Q_c	1377 m ³ /s.	1763 m ³ /s	2006 m ³ /s

⁴ Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, “Realizzazione della nuova diga foranea del Porto di Genova, ambito bacino di Sampierdarena”. Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica. Seconda Fase. Studio dell’idrodinamica delle foci fluviali e della sedimentazione nelle aree portuali (Giugno 2021)

Come già effettuato per le simulazioni eseguite con i tempi di ritorno di 50 e 200 anni, la modellazione ha riguardato il tratto terminale del corso d'acqua che si estende per circa 1,0 Km dalla foce fino a superare il Ponte di Cornegliano, al fine di determinare:

- le variazioni del campo idrodinamico a mare indotte dalle nuove opere marittime, valutate rispetto alla situazione attuale;
- le variazioni del profilo di rigurgito fluviale indotte dalle nuove opere marittime, anch'esse valutate rispetto alla situazione attuale.

Nella Figura seguente è riportato il campo idrodinamico calcolato nella zona di foce al culmine dell'evento di piena con $Tr=500$ anni in relazione alla configurazione attuale delle opere marittime (pannello in alto) e alla nuova configurazione delle opere marittime che si viene a creare a conclusione della fase a) (pannello centrale S3.a.mod) e della fase b) (pannello in basso S3.b.mod).

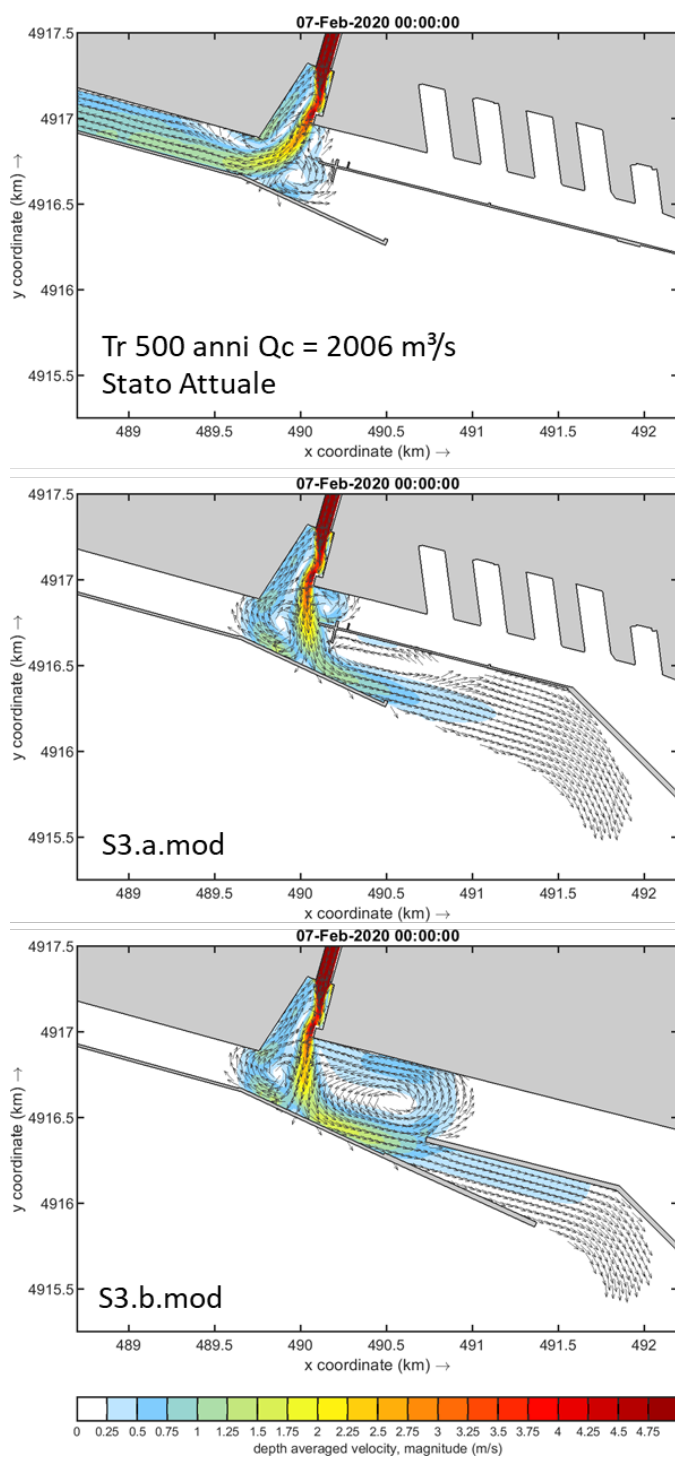


FIGURA 8-1 - TORRENTE POLCEVERA. EVENTO DI PIENA CON TEMPO DI RITORNO 500 ANNI CON PORTATA AL COLMO $Q_c = 2006 \text{ m}^3/\text{s}$. CAMPO DI VELOCITÀ AL COLMO DI PIENA: CONFRONTO DEI RISULTATI OTTENUTI ALLA FOCE DEL TORRENTE POLCEVERA IN RELAZIONE ALLO STATO ATTUALE (PANNELLO IN ALTO) CON LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO IN FASE A (PANNELLO CENTRALE) E CON LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO IN FASE B (PANNELLO IN BASSO).

La Figura mostra chiaramente che i risultati ottenuti con la portata con $Tr= 500$ anni confermano, dal punto di vista della circolazione idrodinamica marina, i risultati già ottenuti in precedenza con la portata con $Tr= 200$ 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. In conclusione il deflusso fluviale, invece di essere deviato verso il canale di calma dell'aeroporto come avviene nella situazione attuale (vedi pannello in alto della figura), viene deviato in direzione opposta, favorendo in tal modo la fuoriuscita del deflusso fluviale verso l'esterno del porto.

Questa variazione di comportamento del flusso idrodinamico deve essere considerato migliorativo rispetto alla situazione attuale, sia in relazione allo smaltimento delle portate liquide fluviali verso l'esterno del porto, sia in relazione allo smaltimento verso il largo della eventuale portata solida associata alle piene fluviali.

Per quanto riguarda l'influenza delle nuove opere marittime sul profilo di rigurgito che si verifica lungo l'asta fluviale, la due Figure seguenti mostrano chiaramente che le nuove opere marittime non alterano il profilo di rigurgito attuale e quindi il loro impatto sul deflusso fluviale è da considerarsi nullo.

Per quanto riguarda il trasporto solido fluviale in relazione alle portate estreme del Polcevera, si evidenzia che non è stato preso in esame poiché, come sopra mostrato, 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. Inoltre la deviazione del campo idrodinamico a mare verso l'imboccatura compresa tra la diga di Sampierdarena e il canale di calma dell'aeroporto, favorisce lo smaltimento del trasporto solido in sospensione verso l'esterno del porto e quindi riducendo la sedimentazione del materiale nel porto. Aspetto che deve essere considerato a favore di sicurezza.

Infine si evidenzia che 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.

Ovviamente la vasca dovrà essere mantenuta operativa eseguendo una manutenzione periodica prevista finalizzata alla rimozione del materiale che vi si sedimenta al fine di mantenerne la perfetta efficienza.

Il conclusione si può 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. Tale miglioramento riguarda lo smaltimento al di fuori del bacino portuale sia delle portate di piena, sia dell'eventuale trasporto solido in sospensione che non viene "catturato" dalla vasca di sedimentazione posta nella sezione terminale del torrente.

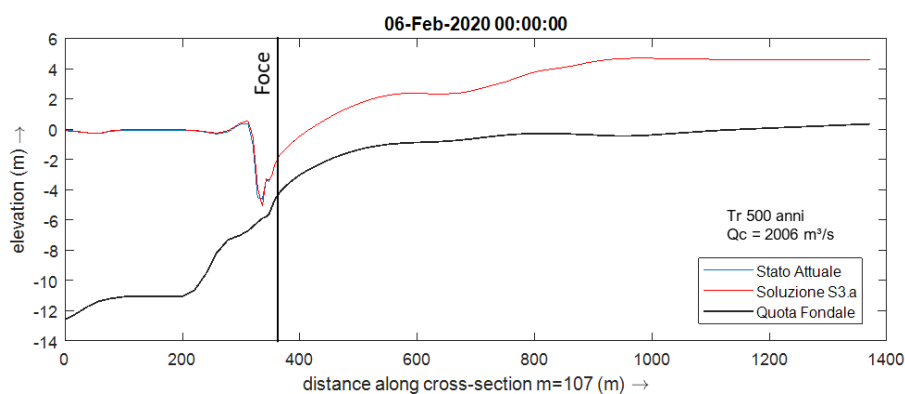


FIGURA 8-2 - TORRENTE POLCEVERA. EVENTO DI PIENA CON TEMPO DI RITORNO 500 ANNI CON PORTATA AL COLMO $Q_C = 2006 \text{ m}^3/\text{s}$. CONFRONTO DEI PROFILI DI RIGURGITO OTTENUTI NEL TRATTO TERMINALE FLUVIALE IN RELAZIONE ALLA SITUAZIONE ATTUALE (LINEA BLU) E ALLA SOLUZIONE S3.A (LINEA ROSSA).

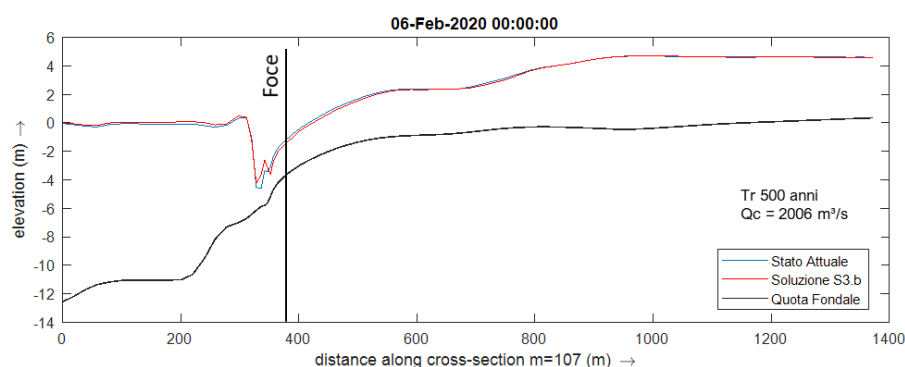


FIGURA 8-3 - TORRENTE POLCEVERA. EVENTO DI PIENA CON TEMPO DI RITORNO 500 ANNI CON PORTATA AL COLMO $Q_C = 2006 \text{ m}^3/\text{s}$. CONFRONTO DEI PROFILI DI RIGURGITO OTTENUTI NEL TRATTO TERMINALE FLUVIALE IN RELAZIONE ALLA SITUAZIONE ATTUALE (LINEA BLU) E ALLA SOLUZIONE S3.B (LINEA ROSSA).

Torrente Bisagno

Per quanto riguarda il torrente Bisagno gli eventi di piena con tempo di ritorno 50, 200 e 500 anni sono riportati nella Tabella seguente.

TABELLA 8-2 - PORTATE AL COLMO DEGLI EVENTI DI PIENA DEL TORRENTE BISAGNO

Tempo di ritorno	50 anni	200 anni	500 anni
Portata al colmo	Q50 = 790 m ³ /s.	Q200 = 1300 m ³ /s	Q500 = 1785 m ³ /s

Si evidenzia che il tratto terminale del Bisagno è tombato in quanto è presente la copertura del torrente a Brignole, e quindi, come mostrato negli studi allegati al Piano di Bacino, già per eventi con tempo di ritorno 50 anni, si verificano esondazioni nel tratto terminale del Bisagno. La portata massima che può transitare in alveo, al di sotto della copertura di Brignole, è compresa tra 710-750 m³/s indipendentemente dalla portata a monte.

Inoltre è stata approvata la realizzazione dello scolmatore di piena del Bisagno. 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 m³/s per l'evento duecentennale (portata in arrivo da monte pari a 1,050 m³/s), ed il rilascio verso l'attuale foce della portata di 630 m³/s.

Per l'evento cinquecentennale (Q_c 1440 m³/s) la portata scolmata risulterà pari a 440 m³/s e la portata di valle risulta pari a 1000 m³/s. All'imbocco della copertura di Brignole sono attese esondazioni per questo evento di piena con una massima portata in alveo di 750 m³/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 m³/s e per Tr = 200 anni la portata al colmo di 750 m³/s possono essere estesi anche al tempo di ritorno di 500 anni.

Si osserva infine che 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 viene modificata e pertanto si esclude che l'intervento nel suo complesso possa apportare variazioni rispetto alla situazione attuale.

8.2. Effetti delle nuove opere sulla costa

Richiesta

Approfondire gli aspetti relativi alle possibili interferenze dell'opera con l'erosione delle spiagge nei tratti costieri potenzialmente interessati dall'opera anche indirettamente

Risposta

Le analisi svolte hanno consentito di valutare gli effetti delle nuove opere sull'evoluzione morfologica del litorale (Paragrafo 4.7.2.3 del Volume 3 dello SIA).

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.

Le analisi svolte hanno evidenziato infatti che deve essere posta attenzione alle 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.

In base alle analisi di dettaglio, condotte con gli strumenti matematici, si tratta 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. Occorre anche evidenziare che le analisi previsionali mediante i tradizionali strumenti modellistici sono affette da approssimazioni paragonabili ai modesti effetti ottenuti nella spiaggia d'interesse.

Stante tale situazione di complessa valutazione degli effetti, è fondamentale effettuare un'attività sistematica di monitoraggio del litorale *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, al fine di predisporre tempestivamente eventuali misure di mitigazione.

Le attività di monitoraggio, che consistono nel rilievo della linea di costa, rilievi batimetrici dei fondali antistanti e analisi sedimentologiche, sono state illustrate al Paragrafo 7.2.1 del Volume 3 dello SIA.

9. GEOLOGIA MARINA

9.1. Effetti della nuova opera sulla stabilità dei canyon sottomarini

Richiesta

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.

Risposta

Per lo sviluppo della risposta a questa richiesta, particolarmente articolata, è stato predisposto un apposito Allegato (Allegato D) cui si rimanda per la trattazione completa.

La formazione dei canyons 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 canyons 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, i canyons 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, che non sono presenti in corrispondenza dei canyons 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.

Questa mole importante di dati indica in modo chiaro, 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 ad 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) ed in particolare del promontorio di Imperia, che ricade all'interno della zona n.910, mostrando per questo settore una sismicità medio-bassa con $M_w = 2 - 4$ ed 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 canyons del Bisagno e del Polcevera, come precisato dal progetto MaGIC (canyons 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 ed in quello sommerso in adiacenza alla costa nell'area di progetto.

Chi scrive ha dovuto affrontare valutazioni sul comportamento dei canyons nella progettazione di alcuni porti nel Mediterraneo: Gioia Tauro, Poti e Batumi in Georgia, Sochi in Russia.

Queste le caratteristiche dei canyons a confronto con quelli di Genova.

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 canyons 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 una instabilità del fondale ma si è dimostrato essere 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 due effetti combinati. 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 senza dubbio molto diversa.

I canyons 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

Pag. 143 di 199

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 viene 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, verranno a mancare 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 viene 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, si è concluso 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 alla evoluzione delle testate dei canyons non sono presenti studi dedicati, pertanto non è possibile esprimere una valutazione quantitativa su dati/rilievi. E' comunque possibile fare una valutazione indiretta sulla base di tutte le informazioni raccolte, che portano a definire delle condizioni di sostanziale stabilità delle testate dei canyons a grande scala, mentre a piccola scala sono presenti dei 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 canyons stessi, sono tutti elementi che portano ad escludere una rapida evoluzione delle testate in tempi paragonabili a quelli di utilizzo dell'opera di progetto.

10. RUMORE

10.1. Approfondimento sulle misure di monitoraggio per il rumore e le vibrazioni

Richiesta

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

Risposta

Come già evidenziato nel Paragrafo 6.1.4 del Volume 3 dello SIA, è stato previsto uno 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*.

Nello specifico, per quanto concerne l'*ante operam*, per il monitoraggio acustico 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 che registreranno dati acustici per 24 ore e per almeno 9 mesi. I dati dovranno essere analizzati al fine di definire una "baseline" stagionale dei livelli di rumore dell'area e della "presenza" acustica delle specie insistenti nell'area di indagine. In aggiunta, si dovranno effettuare 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*, dovranno essere effettuati anch'essi nel corso dei 12 mesi antecedenti l'inizio dei lavori attraverso osservazioni condotte per almeno 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. La raccolta di queste informazioni 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 dovranno essere 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 fornirà dati in merito al rumore generato durante l'esecuzione dei lavori a mare e sulla presenza dei mammiferi marini e, in combinazione all'attività di osservazione visiva, permetterà di 1) determinare i possibili effetti delle attività su questa componente biologica e 2) fornire informazioni utili all'attuazione delle misure di mitigazione in tempo reale. Oltre alla rilevazione del rumore dovranno essere realizzate, in condizioni meteomarine favorevoli, osservazioni giornaliere da parte di 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. Utilizzando un software specifico (e.g. *Distance*) saranno definiti a priori transetti lineari da seguire nel corso del monitoraggio, in modo da coprire interamente la zona di mitigazione, e 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 dalle 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. A titolo di esempio, si può installare una stazione acustica sottomarina cablata connessa con un laboratorio a terra (nel Porto) mediante un cavo elettro-ottico sottomarino in grado di trasferire in tempo reale i dati raccolti e di alimentare la stazione marina. Questo tipo di installazioni fisse permettono di montare, oltre alla strumentazione acustica (idrofoni digitali), anche telecamere, CTD, radiometro ecc., diventando di fatto 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).

Per i centri abitati prospicienti le aree interessate dalle lavorazioni, invece, le valutazioni previsionali condotte per le emissioni sonore (Allegato L) e vibrazionali (Allegato M) hanno mostrato assenza di criticità, con conseguente non necessità di prevedere specifiche azioni di monitoraggio ambientale.

11. RISCHIO DI INCIDENTI RILEVANTI

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

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

Risposta

Gli stabilimenti a Rischio di Incidenti Rilevanti soggetti alle disposizioni in materia di controllo dei pericoli d'incidente fissate dal D.Lgs. 105/15 e s.m.i., vengono suddivisi, sulla base dei quantitativi massimi potenzialmente presenti di alcune tipologie di sostanze/miscele pericolose (elencate in Allegato 1 del decreto), 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, vengono individuati nell'area di Sampierdarena del Porto di Genova, i seguenti stabilimenti:

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

Si riporta di seguito un'immagine satellitare dell'area portuale di Sampierdarena, nella quale sono stati riportati con relative etichette gli stabilimenti RIR sopra descritti. Tutti gli stabilimenti sono ubicati a terra nell'ambito dell'area portuale di Sampierdarena.



FIGURA 11-1 - UBICAZIONE DEGLI STABILIMENTI RIR NEL BACINO DI SAMPIERDARENA

Nel Porto di Genova sono stati previsti 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 gomma. 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, coerenti con questo sviluppo; la modifica della diga foranea per consentire l'arrivo in sicurezza delle navi più grandi e più numerose e quindi per realizzare l'aumento del traffico container prima citato. Lo spostamento della diga esistente su fondali più profondi, oggetto della presente Valutazione di Impatto Ambientale, consente pertanto solo di realizzare obiettivi già decisi e approvati.

Per gli 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

Pag. 149 di 199

vicinanza di alcune delle aree oggetto di interventi, di attività ricadenti nel campo di applicazione del D.Lgs. 105/15 e s.m.i. in materia di controllo dei pericoli di incidente rilevante.

I gestori dei singoli terminali e in generale i concessionari operativi nel porto sono evidentemente responsabili del rispetto del D.Lgs. 105/15 e s.m.i. nella misura in cui prevedono di movimentare sostanze pericolose e del rispetto dello stesso Decreto in rapporto alle possibili interferenze con i gestori ad essi adiacenti.

11.2. Alternative per delocalizzare rispetto agli abitati le esistenti strutture a rischio di incidenti rilevanti ed ambientali

Richiesta

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

Risposta

Nella fase iniziale del Progetto di Fattibilità Tecnico Economico era stata valutata la possibilità di utilizzare la nuova diga foranea anche per obiettivi diversi dalla protezione dei bacini interni dal moto ondoso e dalla sicurezza della navigazione per l'accesso delle grandi navi portacontaineri.

Il primo pensiero era andato verso una possibile delocalizzazione sulla diga delle strutture e degli impianti potenzialmente a rischio di incidenti rilevanti e ambientali, tra cui i depositi petroliferi e GPL, allo scopo di allontanare queste strutture 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: in effetti il posizionamento di serbatoi a tergo e in adiacenza alla nuova diga comporterebbe la realizzazione di ampi terrapieni con conseguente messa in opera di importanti volumi di materiale. La protezione dal moto ondoso per questi impianti diventerebbe più stringente ai fini della limitazione della tracimazione con effetti anche sul dimensionamento della struttura;

- traslazione della diga su fondali ancora più profondi per realizzare le distanze di sicurezza rispetto al transito delle navi: per mantenere i livelli di sicurezza per le manovre di accesso e uscita dal porto delle grandi navi è necessario spostare la diga verso il largo con l'interessamento di fondali superiori ai 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.

12. SALUTE UMANA

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

Richiesta

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

Risposta

Al fine di valutare se le popolazioni presenti nell'area di studio sono già svantaggiate sia dal punto di vista dell'esposizioni a nuove fonti di contaminazione sia dal punto di vista socioeconomico cioè se presentano condizioni di fragilità che incidono negativamente sui profili di salute, sono state effettuate le seguenti analisi utilizzando le fonti ISTAT più aggiornate:

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

La distribuzione territoriale della popolazione è essenzialmente condizionata dall'orografia del territorio. Considerate le caratteristiche emissive dell'attività di cantiere per la realizzazione della diga foranea si fa notare come la popolazione più potenzialmente interessata risiede nella fascia territoriale più prossima alla linea di costa. Questo ambito è caratterizzato da 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 ad 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.

Per un più dettagliato inquadramento e trattazione di quanto sopra riportato si rimanda allo Studio in Allegato E.

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

Richiesta

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

Risposta

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.

Analogamente si è proceduto a valutare i rapporti standardizzati per le diverse diagnosi nel periodo 2016 - 2020 per i distretti liguri.

Dalle analisi effettuate non si rivelano particolari criticità per l'area di studio.

Per un più dettagliato inquadramento e trattazione di quanto sopra riportato si rimanda allo Studio in Allegato E.

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

Richiesta

indicare, per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico, le centraline della città di Genova che presentano il superamento dei limiti normativi (media annuale) per PM10, PM2.5, NOx e SOx;

Risposta

Per la risposta a tale richiesta in merito si rimanda a quanto riportato al punto 2.1.

12.4. Monitoraggio continuo delle emissioni in atmosfera e dell'inquinamento acustico

Richiesta

prevedere, con riferimento al monitoraggio in fase di cantiere e in fase di esercizio, stante l'aumento del traffico complessivo, un monitoraggio continuo per PM10, PM2.5, NOx e SOx 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

Risposta

Per quanto riguarda il monitoraggio della qualità dell'aria, si rimanda a quanto riportato al punto 2.7; 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.

12.5. Sorveglianza epidemiologica

Richiesta

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

Risposta

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.

13. VINCOLI AEROPORTUALI

13.1. Sicurezza della navigazione aerea

Richiesta

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.

Risposta

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 ha richiesto 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.

In tal senso l'ENAC si è riservata di esaminare il progetto nell'ambito di uno specifico 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

Pag. 155 di 199

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).

La valutazione degli ostacoli riguarda gli ostacoli lineari e verticali delle nuove opere, gli ostacoli verticali mobili rappresentati dalle navi di progetto portacontaineri, gli ostacoli temporanei verticali rappresentati dai mezzi cantiere.

Pertanto 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.

14. AEROGENERATORI

14.1. Effetti aerogeneratori sulla stabilità della diga

Richiesta

Le condizioni strutturali relative alla stabilità della diga foranea per l'installazione degli aerogeneratori

Risposta

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 riferita alla serie storica delle registrazioni della stazione dell'Aeronautica Militare di Genova-Sestri, attualmente gestita da ENAV.

La serie copre 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.

La statistica è stata 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”.

L'analisi 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, influenzandone potenzialmente la stabilità, conduce a valori trascurabili rispetto a quelli indotti dall'azione del moto ondoso di progetto (rapporto dell'ordine 1/100).

I carichi dovuti alla presenza degli aerogeneratori non determinano pertanto criticità in relazione alla stabilità della diga foranea ed in particolare dei cassoni cellulari.

La fattibilità tecnica dell'installazione degli aerogeneratori sul coronamento della nuova diga è quindi assicurata.

14.2. Interferenze aerogeneratori con la navigazione e le attività aeroportuali

Richiesta

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)

Risposta

Per quanto riguarda le interferenze con le attività aeroportuali, come evidenziato in dettaglio al Capitolo 13, sono in corso le valutazioni da parte di ENAV ed ENAC e a riguardo i due Enti esprimeranno un parere nell'ambito della Conferenza dei Servizi in corso.

Riguardo alle interferenze con le grandi navi portacontaineri, le manovre di navigazione in real-time effettuate presso il simulatore di HR Wallingford (cod. elaborato: MI046R-PF-D-I-R-026B-01)⁵ hanno dimostrato che sussistono margini di sicurezza adeguati per le manovre delle navi portacontaineri massime (lunghezza 400 m) anche in condizioni limite di moto ondoso e vento.

Tutte le simulazioni svolte hanno evidenziato il rispetto dei franchi di sicurezza in termini di distanza dalle nuove opere incluso gli aerogeneratori, nelle condizioni meteorologiche più severe per cui è possibile effettuare le operazioni di accesso e uscita dal porto.

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

Richiesta

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

Risposta

La posizione degli aerogeneratori sul coronamento della nuova diga è stata definita nel progetto tenendo conto, in primo luogo, degli effetti della tracimazione della diga in condizioni meteorologiche severe.

⁵ Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, "Realizzazione della nuova diga foranea del Porto di Genova, ambito bacino di Sampierdarena". Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica. Seconda Fase. Test di manovra di navigazione con simulatore per le soluzioni di intervento (Giugno 2021)

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. Nell'ambito dei test sono state infatti condotte anche 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 piuttosto basso.

In ogni caso, nell'ambito degli approfondimenti di dettaglio propri della successiva fase di progettazione, potrà essere valutato uno spostamento dell'aerogeneratore verso mare nell'ambito della sezione allo scopo di 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.

14.4. Analisi costi-benefici per le tecnologie da energie rinnovabili

Richiesta

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).

Risposta

Nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica sono state esaminate diverse tecnologie alternative per lo sfruttamento delle energie rinnovabili, rispetto alle quali si è giunti alle seguenti conclusioni.

Conversione solare: il fotovoltaico è una tecnologia matura e potenzialmente interessante da installare sulla sovrastruttura della diga, lungo il suo completo sviluppo. Si è optato per non proseguire con lo studio per la realizzazione di un impianto di questo tipo per due motivi: da un lato, l'esposizione non risulterebbe ottimale a causa dell'ombreggiamento in direzione Sud dovuto al muro paraonde; inoltre, l'impianto sarebbe soggetto a tracimazioni più volte l'anno, con conseguenti possibili danneggiamenti ai pannelli in silicio ubicati sulla diga, e richiederebbe importanti

Pag. 159 di 199

manutenzioni periodiche. A riguardo si evidenzia che anche utilizzando pannelli (ad es. silicio amorfo, monocristallino, ecc.) e strutture più robuste (c.a.), l'impianto risulterebbe soggetto a sollecitazioni e sovraccarichi importanti legati agli eventi meteorologici che ne pregiudicherebbero la durata e l'efficienza nel tempo. Va peraltro aggiunto che l'aerosol marino comunque determina effetti significativi tali da richiedere frequenti manutenzioni.

Considerando inoltre la risorsa sfruttabile per uno sviluppo di 3 Km di pannelli fotovoltaici sul manufatto diga, si osserva che ne deriverebbe una potenza complessiva installata paragonabile a quella di numerose superfici su tetto a terra a disposizione dell'Autorità Portuale, certamente meglio esposte (essendo come sopra detto i pannelli sulla diga esposti necessariamente a nord), assai più vicine al punto di connessione e prive di rischio di esercizio. A riguardo l'Autorità di Sistema sta in effetti valutando la possibilità di installare pannelli sulle 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. La sostenibilità economica ed il contributo al fabbisogno energetico portuale cresce evidentemente in funzione dell'altezza sommitale delle pale. I generatori selezionati da 50 m, che consentono di ridurre l'impatto sul paesaggio e permettono comunque di garantire 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: a differenza delle fonti precedenti, si trova in una situazione pre-commerciale ed ancora mancante di convergenza tecnologica. Lo studio ha preso in considerazione i principali convertitori di moto ondoso, analizzandone l'integrabilità nella diga e le potenzialità di resa in relazione alla risorsa del sito.

In relazione a quest'ultima, i risultati hanno dimostrato una modesta copertura del fabbisogno energetico del porto (0,8-2%), con un elevato costo dell'energia compreso tra 1200 e 2200 €/MWh.

Ulteriori osservazioni da aggiungere all'analisi, sono i rischi derivanti dalla resistenza degli impianti nei confronti delle mareggiate e degli eventi estremi, nonché dall'incertezza sulla reale capacità di conseguire nel breve il necessario progresso tecnologico e l'abbattimento dei costi di generazione dell'energia.

15. BIODIVERSITA' ED ECOSISTEMI MARINI

15.1. Approfondita descrizione del quadro normativo e programmatico

Richiesta

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

Risposta

All'interno dello SIA (Paragrafo 2.6 del Volume 1), sono stati analizzati i principali strumenti di pianificazione ritenuti rilevanti per l'intervento in esame, considerando i diversi livelli gerarchici (nazionale, regionale, ecc.) ed evidenziando le aree soggette a vincoli e tutele, rilevabili dagli stessi strumenti di pianificazione o da altre disposizioni legislative.

Come specificato nello SIA, è importante sottolineare che l'opera in progetto, costituendo di fatto lo spostamento lato mare dell'attuale diga foranea, non ha alcuna connessione a terra e per tale motivo non si ravvisano specifiche interferenze di quest'opera con gli strumenti di pianificazione del territorio, che regolano prevalentemente le destinazioni d'uso delle terre emerse.

Sono stati quindi analizzati, poiché ritenuti più pertinenti alla definizione del quadro programmatico dell'opera in esame, il Piano Regolatore Portuale di Genova, il Piano Operativo Triennale 2019-2021, il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa, il Piano di Tutela dell'Ambito Marino Costiero.

L'analisi condotta non ha evidenziato non coerenze nei confronti dei piani esaminati.

Per quanto riguarda la normativa di riferimento adottata e la bibliografia utilizzata per le diverse tematiche, nel Volume 2 e nel Volume 3, sono riportati gli specifici riferimenti (tutta la bibliografica è riepilogata anche nel Capitolo 7 del Volume 3).

Nell'ambito degli aspetti procedurali relativi ai rapporti che intercorrono tra Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e Valutazione Ambientale Strategica (VAS) occorre evidenziare che, come meglio specificato al Paragrafo 2.6.4 del Volume 1 dello SIA, il quadro normativo di riferimento in cui si muove il progetto è articolato e contraddistinto da norme speciali e derogatorie alla disciplina ordinaria in considerazione della straordinarietà ed urgenza dell'opera stessa nonché del contesto emergenziale nella quale si inserisce.

In particolare, la peculiarità procedurale è stata sin da subito evidente dalla necessità dell'elaborazione dello SIA in ragione delle modifiche introdotte dalla Legge 120/20 e s.m.i. che all'Art. 50 ha modificato l'Art 5, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., prevedendo il rilascio del parere di compatibilità ambientale (VIA) in fase di Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica.

Per quanto riguarda la compatibilità dell'opera con lo strumento di pianificazione portuale vigente, occorre evidenziare che la nuova diga foranea costituisce un elemento strutturale non contemplato esplicitamente nel Piano Regolatore vigente anche se ne prevede la traslazione nello scenario di lungo periodo.

In tale quadro 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.

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 281/2021/B del 5 Marzo 2021.

L'esito del parere dell'Avvocatura ha permesso di derogare sugli aspetti di pianificazione e tecnico-amministrativi legati alla coerenza con il PRP vigente, ma non per quelli di carattere ambientale che sono stati dunque oggetto dello SIA.

Volendo completare il quadro programmatico e pianificatorio analizzato è tuttavia utile ricordare che è in corso di approvazione il Documento di Pianificazione Strategica del Sistema (DPSS) del Mar Ligure Occidentale, in base al quale l'AdSP poi provvederà alla redazione dei Piani Regolatori Portuali di scalo. Già in tale strumento, si 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. Tale obiettivo è intrinsecamente coerente con le finalità del progetto della nuova diga foranea.

Per quanto riguarda il quadro di riferimento normativo orientato agli aspetti attinenti alla Rete Natura 2000, si rimanda allo Studio di Incidenza Ambientale (VIncA) predisposto in risposta alla richiesta di cui al Capitolo 16 e riportato in Allegato G.

15.2. Puntuale e comprensiva caratterizzazione della biodiversità dell'area vasta

Richiesta

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

Risposta

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 ed opportuna integrazione del materiale già predisposto nell’ambito dello SIA (Paragrafo 3.1.2.2 del Volume 2 dello SIA).

Il testo così redatto è riportato in Allegato F.

15.3. Analisi più accurata e comprensiva dei potenziali impatti legati all’inserimento dell’opera

Richiesta

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

Risposta

La risposta a questa richiesta, per corrispondenza e coerenza dei temi trattati, è inserita dello Studio di Incidenza Ambientale (VInCA di livello 2), predisposto in risposta al punto 16 e riportato in Allegato G.

15.4. Specificare misure previste per mitigare impatti su specie protette del “Santuario per i mammiferi marini”

Richiesta

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.*

Risposta

Le misure di mitigazione per contenere gli impatti indotti dalla prorogazione di emissione sonore e vibrazionali in mare durante la fase di realizzazione, sono state individuate nel Paragrafo 6.1.2.1 del Volume 3 dello SIA.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, si è già ricordato che la traslazione della diga esistente su fondali più profondi non aumenta le minacce dirette o indirette a cetacei e altre specie marine.

Le eventuali minacce potrebbero dipendere dall'aumento del numero di banchine disponibili nel porto di Genova e quindi dall'aumento del numero di navi che raggiungono il porto. In realtà nel porto di Genova non esistono spazi per aumentare il numero delle banchine e quindi il numero delle navi che possono utilizzare questo scalo.

Il potenziamento del porto viene ottenuto adeguando le banchine esistenti per ricevere le navi di grande tonnellaggio; una condizione ormai irrinunciabile per qualsiasi porto che voglia mantenere il livello di traffico raggiunto prima ancora che per aumentarlo.

AdSP è comunque disponibile ad esaminare richieste specifiche mirate alla conservazione del “Santuario per i mammiferi marini” al largo delle coste liguri nei limiti consentiti dal ruolo di AdSP e dall'area di propria competenza.

15.5. Analisi ecologia dello stato di salute dell'ecosistema marino

Richiesta

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.

Risposta

La richiesta formulata è analoga a quella del punto 4.1., cui si rimanda per la relativa risposta.

15.6. Cartografia relativa alla presenza di fanerogame e macrofite

Richiesta

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

Risposta

La richiesta formulata è analoga a quella del punto 4.2, cui si rimanda per la relativa risposta. In sintesi la risposta si riferisce sia degli aspetti relativi all'area direttamente interessata dalle lavorazioni, sia del tratto costiero che corre dalla Fiera verso Est, venendo ad abbracciare - cautelativamente - tutta la ZSC "Boccadasse-Nervi". Questo tratto di costa sarà necessariamente sottoposto a mappatura in fase di monitoraggio ambientale *ante operam* (Allegato B).

15.7. Previsione di misure di torbidità e ossigeno in continuo

Richiesta

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

Risposta

La richiesta formulata è analoga a quella del punto 4.7, cui si rimanda per la relativa risposta.

15.8. Definizione di un programma dettagliato di interventi di mitigazione e/o compensazione per danni eventuali o residuali a biocenosi marine

Richiesta

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

Risposta

La richiesta formulata è analoga a quella del punto 4.9, cui si rimanda per la relativa risposta.

15.9. Previsione del coinvolgimento dell'Ente gestore e di biologici/ecologi esperti

Richiesta

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

Risposta

La richiesta formulata è analoga a quella del punto 4.10, cui si rimanda per la relativa risposta.

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 l'Ente gestore dei siti della Rete Natura 2000 dovranno essere 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.

15.10. Sinergia delle misure di mitigazione

Richiesta

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

Risposta

L'elaborazione delle possibili ed 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 quanto elaborato per le risposte precedenti punti 4.9 e 15.8..

In particolare, tale coerenza prende forza dal fatto che le componenti ambientali considerate, a livello di SIA e nell'ambito della Studio per la VInCA siano per la maggior parte coincidenti, pur se riferite a sfere spaziali differenti e se i potenziali effetti nei confronti di specie ed habitat di pregio agiscono in larga misura in aree nettamente esterne al sito della Rete Natura 2000 preso in considerazione.

16. VInCA

Richiesta

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 (...)

Risposta

In risposta a tale richiesta, è stato predisposto uno Studio di Incidenza Ambientale di livello 2 (Allegato G), secondo le più recenti linee guida ministeriali⁶, che recepiscono le indicazioni dei documenti di livello comunitario.

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 ed 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 ed approfondite nelle risposte alle richieste formulate (punto 4.9), una serie di possibili interventi di mitigazione e compensazione e un piano di monitoraggio ambientale.

⁶ <https://www.mite.gov.it/pagina/linee-guida-nazionali-la-valutazione-di-incidenza-vinca-direttiva-92-43-cee-habitat-articolo>

17. EMISSIONI DI CO2 ED ECOPROGETTAZIONE

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

Richiesta

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)

Risposta

In risposta a tale richiesta, è stato predisposto uno studio specifico (Allegato H) del quale, nel seguito, vengono presentate sinteticamente le conclusioni.

Lo scopo di questa analisi è la contabilizzazione, in un’ottica di ciclo di vita, delle emissioni di gas ad effetto serra (Greenhouse Gases - GHG), espresse in tonnellate di CO₂ equivalente, derivanti dalla realizzazione della nuova diga foranea nel porto di Genova secondo le modalità indicate nel Progetto di fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE).

I confini del sistema dell’analisi di carbon footprint effettuata comprendono le seguenti fasi così come indicato nella richiesta di integrazione:

- 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 presente valutazione derivano dai dati riportati nel PFTE e ripresi in coerenza nello SIA (Volume 1 e Volume 3) e sono relativi ai seguenti aspetti:

- 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.

I calcoli effettuati hanno indicato che le emissioni di gas ad effetto serra totali sono pari a 430.729 tonnellate di CO₂ 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.

TABELLA 17-1- EMISSIONI DI GAS AD EFFETTO SERRA - GHG (TONNELLATE CO₂ EQ.).VALORI PER SINGOLE FASI E VALORE TOTALE PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Fase	Emissioni di gas ad effetto serra
Produzione materiali di nuova fornitura	346.542 t CO ₂ eq. (80%)
Approvvigionamento materiali di nuova fornitura	57.911 t CO ₂ eq. (13%)
Messa in opera in cantiere	24.028 t CO ₂ eq. (6%)
Produzione e installazione parco eolico	2.248 t CO ₂ eq. (1%)
<i>Emissioni GHG totali</i>	430.729 t CO₂ eq.

Riguardo alla compensazione di tali emissioni si rimanda alla risposta alla richiesta di cui al successivo punto 17.5.

17.2. Aerogeneratori: approfondire le caratteristiche costruttive e le modalità di scelta dei materiali

Richiesta

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)

Risposta

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 (rif. risposte alle richieste di cui ai punti 13.1 e 14.2).

In ragione di tale parere, e dunque della effettiva possibilità di realizzare i previsti aerogeneratori, si ritiene opportuno che gli approfondimenti richiesti relativi ai dettagli costruttivi e di smontaggio siano adeguatamente sviluppati nella successiva fase progettuale.

17.3. Nature Based Solutions e Criteri Ambientali Minimi

Richiesta

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

Risposta

Nel seguito vengono illustrati i **Criteri Ambientali Minimi** introdotti dal D.M. 11/10/2017 che possono trovare applicazione nello specifico intervento della nuova diga foranea del porto di Genova, al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali e comunitari di sostenibilità ambientale, risparmio energetico ed economia circolare. I CAM ritenuti pertinenti all'intervento sono stati individuati e specificati nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica all'interno della "Relazione Tecnica Generale" (Cap. 14) e del "Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale" (Art. 105). Il tema viene qui ripreso e presentato ad integrazione della documentazione dello Studio di Impatto Ambientale.

Con riferimento ai materiali, componenti e lavorazioni, si evidenzia che l'applicazione dei CAM nell'ambito del progetto infrastrutturale della nuova diga di Genova 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 ed 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 l'appalto delle attività di progettazione e costruzione, sono stati indicati nello specifico alcuni criteri per la scelta dei candidati e per l'aggiudicazione.

Specifiche tecniche dei componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando 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, il progetto dell'intervento deve prevedere i seguenti criteri, per quanto mutuabili per analogia da quelli propriamente riferiti agli edifici. Il progetto dovrà quindi 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; esso deve inoltre prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della 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. Ove nei singoli criteri si citano materie provenienti da riciclo, recupero, o sottoprodotti o terre e rocce da scavo si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale..

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 ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.

Nel successivo livello di progetto dovrà essere 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, anche 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 costituita da materiali non strutturali.

Nel successivo livello di progetto dovrà essere fornito l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati nella costruzione. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Da detta percentuale di materia riciclata da certificare va dedotta quella prodotta in cantiere tramite le demolizioni, la vagliatura e la successiva frantumazione, non certificabile da un fornitore esterno ma che segue un protocollo descritto nel capitolato e negli altri elaborati tecnici del PFTE relativi alle demolizioni.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un

Pag. 173 di 199

organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel capitolato.

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).

Per quanto riguarda la verifica del punto 1, l'appaltatore deve presentare dei rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità. Per la verifica dei punti 2 e 3 l'appaltatore deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori.

Criteri specifici per i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre 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 deve

prevedere l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare tutti i seguenti materiali devono 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 usati per il progetto 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 della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Nel successivo livello di progetto dovranno essere specificate le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e dovrà essere prescritto che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel capitolato.

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.

Per gli elementi prefabbricati in calcestruzzo valgono le medesime considerazioni e prescrizioni riportate al punto precedente per i calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati.

Ghisa, ferro, acciaio

Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.
- acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

Nel successivo livello di progetto dovranno essere specificate le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e dovrà essere prescritto che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere

presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel capitolato.

Specifiche tecniche del cantiere

Demolizioni e rimozione dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando 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. A tal fine nel successivo livello di progetto dell'opera si dovrà prevedere che:

- 1) 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;
- 2) il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:
 - individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
 - una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
 - una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
 - una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

L'appaltatore dovrà presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. disposizioni della Capitaneria di Porto, regolamenti urbanistici e 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;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- 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.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica del successivo livello di progetto (come prevista dal Codice degli appalti in vigore) dovrà contenere anche 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. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);

- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Per altre prescrizioni per la gestione del cantiere, ad esempio per il trattamento delle specie arboree ed arbustive, che oggi appare non di interesse data la vocazione totalmente marittima del cantiere, si rimanda alle disposizioni applicabili del D.M. 11/10/2017.

L'appaltatore dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:

- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere, ;
- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

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.

Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale;
- gestione delle polveri;
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

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, si introducono i criteri descritti di seguito.

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 ad elevata capacità di filtro (filtro totale o parziale).

Per quanto concerne le disposizioni ambientali, le lavorazioni saranno svolte in condizioni meteomarine favorevoli, al fine di 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 i seguenti obiettivi:

- Dragare in sicurezza e con precisione, minimizzando le quantità d'acqua presenti nei materiali rimossi;
- Rendere minime le quantità di materiale disperso;
- Limitare la torbidità e la possibile mobilitazione di inquinanti indotta dalle operazioni;
- Ridurre al minimo l'interferenza con il traffico portuale interessante l'area di dragaggio.

Criteria per la scelta dei candidati

La scelta dell'appaltatore dovrà essere effettuata anche sulla base dei criteri di seguito esposti; l'appaltatore dovrà quindi chiaramente evidenziare nella sua offerta le proprie capacità e caratteristiche nei riguardi di detti argomenti.

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.

L'offerente 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. Sono accettate altre prove relative a misure equivalenti in materia di gestione ambientale, certificate da un organismo di valutazione della conformità, come una descrizione dettagliata del sistema di gestione ambientale attuato dall'offerente (politica ambientale, analisi ambientale iniziale, programma di miglioramento, attuazione del sistema di gestione ambientale, misurazioni e valutazioni, definizione delle responsabilità, sistema di documentazione) con particolare riferimento alle procedure di:

- controllo operativo che tutte le misure previste all'art. 15 comma 9 e comma 11 di cui al decreto del Presidente della Repubblica 207/2010 siano applicate all'interno del cantiere.
- sorveglianza e misurazioni sulle componenti ambientali;
- preparazione alle emergenze ambientali e risposta.

Diritti umani e condizioni di lavoro

L'appaltatore deve rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi 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 seguenti Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87, 98, 100, 105, 111, 138 e 182;
- la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del «salario minimo»;
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la «Dichiarazione universale dei diritti umani»;
- art. n. 32 della «Convenzione sui diritti del fanciullo».

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 anche avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

L'offerente può dimostrare la conformità al criterio presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell'ILO sopra richiamate, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente, (quali, ad esempio, la certificazione BSCI, la Social Footprint), in alternativa, deve dimostrare di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con decreto ministeriale 6 giugno 2012 «Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici». Tale linea guida prevede la realizzazione di un «dialogo strutturato» lungo la catena di fornitura attraverso l'invio di questionari volti a raccogliere informazioni in merito alle condizioni di lavoro, con particolare riguardo al rispetto dei profili specifici contenuti nelle citate convenzioni, da parte dei fornitori e subfornitori.

L'efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell'organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del decreto legislativo 231/01, assieme a:

- presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25-quinquies del decreto legislativo 231/01 e art. 603 bis del codice penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del decreto legislativo 231/01;
- conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato)."

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. Detto criterio è fondato sugli elementi qualitativi, sui risparmi negli esercizi futuri, sulla riduzione dei costi degli impatti ambientali, anche indiretti, che si scaricano sulla collettività in termini di esternalità ambientali, ma anche sul tessuto industriale (costi del riciclo). Tali impatti possono essere determinati in relazione alle diverse fasi del ciclo di vita del prodotto/servizio/lavoro oggetto della gara, ovvero dall'estrazione delle materie prime, alla produzione, all'uso/erogazione del servizio, allo smaltimento dei prodotti.

Relativamente ai principi delle cosiddette **Nature Based Solutions**, 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. È noto, infatti, come le opere marittime in scogliera possano offrire particolari condizioni di riparo, grazie anche alla conformazione caratterizzata da pieni e vuoti, atte a favorire il popolamento da parte di organismi e di fauna ittica che, in alcuni casi, porta a ricreare le condizioni di un habitat naturale.

Con riferimento alla nuova diga di Genova, tali condizioni potranno presentarsi in particolare lungo il considerevole sviluppo delle mantellate poste a rivestimento dello scanno. Questo grazie alla porosità che le caratterizza, specie sul lato mare dove presentano una pezzatura variabile tra le 2 e le 5 tonnellate, e alle profondità a cui sono poste, che ne consente il riparo dai fenomeni di frangimento e quindi dagli associati effetti di turbolenza.

17.4. Modalità di esercizio per neutralizzare o limitare il traffico su gomma

Richiesta

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

Risposta

Per la risposta a tale richiesta si rimanda a quanto riportato al punto 2.6.

17.5. Misure di compensazione integrative o alternative agli aerogeneratori

Richiesta

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

Risposta

Come emerge dalle analisi svolte nella risposta alle richieste di cui al punto 17.1, nella fase di realizzazione, si generano significative emissioni di CO₂; è stato pertanto effettuato anche un bilancio di quanto emesso durante la vita utile della nuova diga foranea, fissata a 50 anni.

Nell'Analisi Costi Benefici riportata in Allegato I ed in particolare nel Capitolo 9, 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 sia la fase di costruzione che di esercizio, il progetto consente di ridurre le emissioni di CO₂ su scala globale di quasi 20 milioni di tonnellate di CO₂ e che le emissioni in fase di costruzione possono essere compensate dagli altri effetti in esercizio in pochi anni.

Stante tale premessa, tra le misure di compensazione per la riduzione delle emissioni va considerata la realizzazione del parco eolico sulla diga (20 aerogeneratori corrispondenti ad una potenza complessiva nominale di impianto pari a 1800 kW per 1740 ore equivalenti), per cui di seguito si presentano le valutazioni effettuate a dimostrazione delle quantità di CO₂ che possono essere evitate con questo intervento.

Nella Tabella seguente si riporta un quadro di sintesi del bilancio delle emissioni di gas ad effetto serra dell'impianto eolico in fase di realizzazione e di esercizio (20 anni, che è la vita tecnica dell'impianto).

Le emissioni di gas ad effetto serra legate alle fasi di realizzazione, trasporto in loco e installazione delle singole componenti risultano pari a 2.248 t CO₂ 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 CO₂ equivalente per l'evitato prelievo di elettricità da rete nazionale.

Di conseguenza, nel corso dell'intera vita utile (20 anni), l'impianto consente di neutralizzare l'emissione di 24.437 t CO₂ equivalente corrispondente al 5,7% dell'emissione di gas ad effetto serra complessivamente imputabile alla realizzazione e alla messa in opera del progetto della diga forense (430.729 t CO₂ equivalente).

TABELLA 17-2 - QUADRO DI SINTESI DEL BILANCIO DI EMISSIONI DI GAS AD EFFETTO SERRA DELL'IMPIANTO EOLICO

Fase	Emissioni di gas ad effetto serra
Realizzazione, trasporto e installazione singole componenti	2.248 t CO ₂ eq.
Produzione di elettricità in fase di esercizio (corrispondente quantità evitata di energia elettrica da rete nazionale)	- 26.685 t CO ₂ eq.*
<i>Bilancio complessivo</i>	-24.437 t CO₂ eq.

* Il fattore di emissione assunto per la produzione dell'energia elettrica da rete secondo il mix nazionale è pari a 426 gCO₂ equivalente/kWh in accordo con la banca dati EcoInvent (versione 3.7.1).

Come già riportati nelle risposte alle richieste di cui ai punti 13.1 e 14.2, le autorizzazioni da parte degli Enti competenti per la costruzione del parco eolico sono ancora in itinere e sono già state evidenziate perplessità e criticità da parte dell'ente aeroportuale (ENAV-ENAC), dalla Capitaneria di Porto e per gli aspetti di impatto sul paesaggio dalla Soprintendenza.

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 del Comune di Genova.

Tra le possibili misure di compensazione sul territorio locale possono essere evidenziate:

- piantagione di nuovi alberi da fusto sul territorio comunale, che grazie alla loro funzione biologica contribuiscono ad assorbire le emissioni di CO₂ e di altri inquinanti (ozono e particolato), a rinnovare l'ambiente urbano e mitigare l'effetto "isola di calore" tipico dell'ambiente urbano;
- l'Istituto di Biometeologia (IBIMET) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) ha effettuato studi dedicati per selezionare specie arboree e arbustive in numerosi progetti di mitigazione ambientale. Una lista completa delle capacità di assorbimento di 31 specie è disponibile in rete (www.gestireilverde.it/quanta-co2-viene-assorbita-da-un-albero);
- specie arboree come l'acero campestre, l'acero riccio, l'olmo e il cerro presentano, ad esempio, un alto potere di assorbimento dell'anidride carbonica come visibile nella seguente Tabella.

TABELLA 17-3– STIMA DELLA CO₂ IMMAGAZZINATA IN 30 ANNI DA ALCUNE SPECIE IDONEE ALLA PIANTAGIONE IN AMBIENTE URBANO (PROGETTO GAIA - LA FORESTAZIONE URBANA A BOLOGNA)

Specie arborea	Immagazzinamento CO₂ nell'arco dell'intera vita in città
Acero campestre (altezza 8-15 m), accrescimento rapido	2.490 Kg (30 anni)
Acero riccio (altezza > 25 m), accrescimento rapido	4.807 Kg (30 anni)
Olmo comune (altezza > 25 m), accrescimento medio	3.660 Kg (30 anni)
Cerro (altezza > 25 m) accrescimento rapido	4.000 Kg (30 anni)

- interventi strutturali nel settore della climatizzazione e del risparmio energetico degli edifici pubblici come interventi 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 la produzione di 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 potrà valutare di accedere al mercato volontario dei crediti di carbonio (unità di carattere finanziario che rappresenta la rimozione di una tonnellata di CO₂ equivalente dall’atmosfera) con effetto su scala nazionale e globale. Attraverso l’acquisto di crediti di carbonio, si finanziano 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. Questi progetti, solitamente, trovano applicazione in Paesi in via di sviluppo, contribuendo quindi anche al miglioramento del benessere e delle condizioni di vita delle popolazioni locali. Su scala internazionale, il portafoglio dei progetti che è possibile finanziare varia in base al tipo di iniziativa che la società acquirente vuole promuovere. Nel dettaglio, si possono individuare 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 vengono 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). I progetti di questa tipologia non solo aiutano a rendere più sostenibili intere regioni e sono vantaggiosi da un punto di vista dei crediti di carbonio, ma possono fornire responsabilizzazione e indipendenza alle comunità facendole gradualmente uscire dalla povertà;

- progetti di gestione sostenibile dei rifiuti con la creazione, ad esempio, di impianti per la produzione di biogas.

A livello italiano, il mercato dei crediti di carbonio è prevalentemente orientato sui progetti forestali. A tale proposito, il consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) è l'autore e promotore del Codice Forestale del Carbonio (CFC), documento che definisce le linee guida e di indirizzo per la realizzazione di progetti forestali, su proprietà pubbliche e private, all'interno del territorio nazionale, andando ad individuare i criteri minimi qualitativi per generare e vendere crediti di CO₂e nel mercato volontario. È disponibile, in particolare, l'Inventario dei Progetti Forestali del Carbonio (sito) è un database dinamico che permette di consultare i progetti di compensazione nel settore forestale in Italia o realizzati da organizzazioni italiane all'estero. Lo strumento fornisce una visibilità a tutti i progetti sviluppati o in fase di sviluppo, creando una piattaforma informativa per i potenziali acquirenti di crediti.

Come fonti bibliografiche si citano:

- CARBONSINK (2019). *I crediti di carbonio - strumento per promuovere lo sviluppo sostenibile.* Disponibile online: https://www.carbonsink.it/uploads/Crediti_di_Carbonio.pdf
- ENERGY INTELLIGENCE CENTRE (2020). *Four types of carbon offset projects.* <https://www.eic.co.uk/4-types-of-carbon-offset-projects/>

18. RUMORE AMBIENTALE

18.1. Predisposizione di documentazione integrativa

Richiesta

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.

Risposta

Per rispondere alla richiesta in esame sono stati rielaborati, integrandoli, il Paragrafo 3.2.1.1 del Volume 2 dello SIA ed il Paragrafo 4.10.1.1 (sezione “ambiente terrestre”) del Volume 3 dello SIA.

Tale rielaborazione è riportata in Allegato L.

L'analisi e valutazione degli impatti potenziali è stata effettuata solamente per la fase di cantiere; l'impostazione definita nello SIA per la fase di esercizio, infatti, considera la diga come elemento “passivo” nel contesto territoriale di riferimento.

18.2. Integrazioni in merito alle indagini fonometriche

Richiesta

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

Pag. 190 di 199

certificazione di taratura dello strumento; d) la motivazione circa l'assenza di misure nel periodo notturno

Risposta

- a. I rilievi fonometrici sono stati eseguiti da tecnico competente in acustica ambientale. Nello specifico le attività sono state condotte dall'Ing. Paolo Francesco Panzeri e dal collaboratore Ing. Stefano Casari, entrambi iscritti all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale (ENTECA). Di seguito si riportano gli “sketch up” del portale in cui sono riportate le informazioni richieste.

The screenshot shows the ENTECA website interface. The header includes the ENTECA logo and the text "Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica". A navigation menu on the left lists "Home", "Tecnici Competenti in Acustica", "Corsi", and "Login". The main content area displays search filters: "Numero Iscrizione Elenco Nazionale" (with a dropdown for "Numero Iscrizione" and "Elenco Nazic"), "Regione" (set to "Lombardia"), "Cognome" (set to "Panzeri"), and "Nome" (set to "Paolo Francesco"). A "Cerca" button is present. Below the filters is a table with the following data:

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	Regione	Cognome	Nome	Data pubblicazione in elenco
2022	Lombardia	PANZERI	PAOLO FRANCESCO	10/12/2018

The screenshot shows the ENTECA website interface. The header includes the ENTECA logo and the text "Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica". A navigation menu on the left lists "Home", "Tecnici Competenti in Acustica", "Corsi", and "Login". The main content area displays search filters: "Numero Iscrizione Elenco Nazionale" (with a dropdown for "Numero Iscrizione" and "Elenco Nazic"), "Regione" (set to "Lombardia"), "Cognome" (set to "Casari"), and "Nome" (set to "Stefano"). A "Cerca" button is present. Below the filters is a table with the following data:

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	Regione	Cognome	Nome	Data pubblicazione in elenco
1587	Lombardia	CASARI	STEFANO	10/12/2018

- b. I rilievi fonometrici sono stati eseguiti nel periodo 26-30 Luglio 2021.
- c. Il certificato di taratura della strumentazione utilizzata è riportata in Allegato L.
- d. I rilievi fonometrici sono stati limitati ad alcuni punti di verifica e per tale motivo realizzati solo in periodo diurno. Come base per la modellazione è stato fatto riferimento ai valori derivanti dalla mappatura acustica strategica condotta nell'anno 2017, resa disponibile sul sito internet istituzionale del Comune di Genova, relativa sia al periodo diurno che al periodo notturno.

18.3. Normativa tecnica utilizzata

Richiesta

Specificare la normativa tecnica utilizzata come riferimento per l'algoritmo di calcolo del modello previsionale

Risposta

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 numerici 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 e di cui alla risposta alla richiesta del punto 18.1.

18.4. Estendere le valutazioni per impatti trasporto materiale

Richiesta

Estendere le valutazioni circa gli impatti derivanti dal trasporto di materiale (vedi integrazioni aria) anche per la matrice rumore

Risposta

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. Questa dichiarazione va meglio contestualizzata per evitare malintesi.

Per l'esecuzione del lavoro sono necessari circa 7 milioni di metri cubi di materiali da cava. Da indagini eseguite in Liguria si è avuta conferma che in Liguria non è possibile trovare cave in grado di fornire tali ingenti volumi. Questa indisponibilità era già emersa in fase di progettazione di altri interventi marittimi e dalla decisione delle imprese di utilizzare cave in Toscana e in Sardegna come indicato in progetto.

Si è avuta conferma che queste cave possono fornire i 7 milioni di metri cubi necessari per la costruzione della diga con un notevole vantaggio in tema di trasporti rispetto a qualsiasi altra soluzione con approvvigionamento da terra. Tutto il materiale proviene da queste cave solo via mare senza neppure uno stoccaggio provvisorio nella zona dell'intervento. La velocità di approvvigionamento è infatti inferiore alla velocità di posa in opera.

Quindi tutto il lavoro viene eseguito con materiale proveniente via mare.

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 avere verificato la coerenza temporale e di caratteristiche di qualità e granulometriche del materiale. Tale eventualità dovrà essere prospettata dai progettisti o dai costruttori degli interventi che hanno l'esigenza di smaltire i materiali ottenendo le necessarie approvazioni. In mancanza delle approvazioni, e, come già detto, se il materiale non fosse idoneo, l'approvvigionamento avverrà come da progetto solo via mare dalle cave toscane e sarde, come già avviene per altri cantieri liguri.

19. VIBRAZIONI

19.1. Censimento dei recettori

Richiesta

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

Risposta

In risposta alla richieste di questo capitolo, è stato predisposto uno studio previsionale di impatto vibrazionale, riportata in Allegato M, che costituisce una rielaborazione di quanto predisposto nello SIA al Paragrafo 3.2.2.1 del Volume 2 dello ed il Paragrafo 4.10.1.2. (sezione “ambiente terrestre”) del Volume 3.

Nello SIA, infatti, era stato considerato che tale componente, per l'ambiente terrestre, non fosse significativa, in quanto la realizzazione della nuova diga avverrà tra 400 e 800 m dall'attuale linea di costa e la quasi totalità delle lavorazioni sarà eseguita da mare e non saranno interessate aree a terra prossime a strutture (edifici, ecc.) e recettori.

La valutazione previsionale condotta in questa sede non ha evidenziato criticità, a causa soprattutto della considerevole distanza che intercorre tra le aree interessate dalle lavorazioni ed i ricettori prossimi che si trovano lungo la costa e per lo più inseriti in ambito retro portuale.

Non si è dunque provveduto ad effettuare un vero e proprio censimento dei ricettori potenzialmente impattati, ma sono stati valutati 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, è ragionevole ipotizzare una diminuzione dei valori attesi comunque sempre nell'ambito di una sostanziale assenza di criticità.

19.2. Compatibilità dell'opera in relazione alle vibrazioni

Richiesta

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

Risposta

Lo studio previsionale di impatto vibrazionale predisposto (Allegato M) predisposto, è stato condotto con riferimento alle principali lavorazioni previste in fase di corso d'opera e le risultanze sono state esaminate anche secondo i disposti ed 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.

19.3. Stima dei livelli vibrazionali durante la fase di realizzazione

Richiesta

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

Risposta

Lo studio previsionale di impatto vibrazionale predisposto (Allegato M), è stato condotto con riferimento alle principali lavorazioni previste in fase di corso d'opera e le risultanze sono state esaminate anche secondo i disposti ed 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.

19.4. Interventi e accorgimenti di mitigazione durante la fase di realizzazione

Richiesta

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

Risposta

Lo studio previsionale di impatto vibrazionale predisposto (Allegato M) non ha evidenziato la presenza di criticità.

Conseguentemente non sono state previste misure specifiche di mitigazione che richiedano la realizzazione di barriere fisiche o specifiche regolamentazioni nella gestione delle attività lavorative.

È stata comunque prevista la raccomandazione 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.

20. CONTRODEDUZIONI ALLE OSSERVAZIONI PERVENUTE IN DATA 30/12/2021

20.1. Emissioni di CO₂ in fase di realizzazione

Per la controdeduzione a tale osservazione a questa osservazione si rimanda all'Allegato H predisposto in risposta alla richiesta di cui al punto 17.1, contenete la contabilizzazione, in un'ottica di ciclo di vita, delle emissioni di gas ad effetto serra (Greenhouse Gases - GHG), espresse in tonnellate di CO₂ equivalente.

20.2. Emissioni di inquinanti

Per la controdeduzione a tale osservazione si rimanda alle risposte alle richieste di cui ai punti 2.4, 2.5 e 2.6

20.3. Innalzamento del livello medio del mare

Per la controdeduzione a tale osservazione, è stato 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 consideri 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, che risultano 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.

Per quanto riguarda le previsioni al futuro delle variazioni del livello del mare, il tasso di incremento atteso è sicuramente più elevato in relazione ai cambiamenti climatici in corso. Secondo le stime dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), foro scientifico dell'ONU per lo studio dei cambiamenti climatici, la previsione dell'aumento del livello marino globale che potrebbe verificarsi entro la fine del secolo è piuttosto ampia, in relazione ad un range di possibili scenari – più o meno pessimistici – di emissione di gas serra in atmosfera. Ai fini progettuali l'orizzonte temporale di

Pag. 197 di 199

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. Secondo l'ultimo Report ufficiale dell'IPCC (IPCC's Fifth Assessment Report - AR5, 2014), 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).

Per quanto riguarda la tendenza specifica per il sito costiero di Genova, si può fare riferimento ad un recente studio di Vecchio et al. (2019)⁷. Lo studio consente di stimare per il 2080 un innalzamento del livello medio del mare compreso tra ca. 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 ca. 15 cm ad 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.

Si evidenzia che 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 ed il mar Ligure in particolare, il tema è stato trattato recentemente a livello scientifico in uno studio di Besio et al. (2019)⁸. Lo studio presenta proiezioni fino al 2100 delle 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

⁷ 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.

⁸ 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.

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.

20.4. Rumore subacqueo

Rumore continuo da traffico navale

Per la controdeduzione a tale parte di osservazione si rimanda alla risposta alle richieste di cui al punto 15.4.

Rumore impulsivo da lavori di demolizione e costruzione

Per la controdeduzione a tale parte di osservazione si rimanda alla risposta alle richieste di cui al punto 3.4.

20.5. Giustificazione costi-benefici

Per la controdeduzione a tale osservazione si 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.

Il risultati dell'analisi in termini di parametri economici evidenzia 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 CO₂, shift modale (ottimizzazione dei flussi di trasporto marittimo) e impatti in fase di cantiere.