

*Al Ministero dell'Ambiente
e della Sicurezza Energetica
Direzione Generale Valutazioni
Ambientali
Divisione v – Procedure di valutazione VIA e
VAS
c.a. Dott.ssa Orsola Renata Maria Reillo
Dirigente
va@PEC.mite.gov.it*

*Alla Commissione tecnica di verifica
dell'impatto ambientale VIA e VAS
c.a. Ing. Giorgio Cesari
ctva@pec.minambiente.it*

OGGETTO: Procedura di verifica di ottemperanza alle condizioni ambientali contenute nel Parere 233 del 28 Marzo 2022, ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 di cui all'Istruttoria di VIA del progetto Realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova – ambito bacino di Sampierdarena – P.3062 – Codice procedura ID_VIP 7451 - **Verifica ottemperanza Condizione n.1, lettera B), sotto lettera n) - Validazione del piano di monitoraggio integrato morfobatimetrico e sismico.**

In riferimento alla nota trasmessa dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica con prot. MASE 0048164 del 29/3/2023 e assunta dall'Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria del Consiglio Nazionale delle Ricerche con prot. CNR 0094706 del 29/3/2023, relativa alla verifica di ottemperanza di cui all'oggetto, si trasmette in allegato il parere tecnico richiesto, elaborato da un gruppo di lavoro (i.e., commissione ad acta) nominato specificatamente con provvedimento direttoriale n° 284 del 14/4/2023.

Il Referente del gruppo di lavoro

Dott. Massimiliano Moscatelli



Massimiliano Moscatelli
18.04.2023 10:43:36
GMT+01:00

Il Direttore del CNR IGAG
Prof. Sandro Conticelli

per il Datore di Lavoro



Sandro Conticelli
18.04.2023
11:02:52
GMT+01:00

Procedura di verifica di ottemperanza alle condizioni ambientali contenute nel Parere 233 del 28 Marzo 2022, ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 di cui all'Istruttoria di VIA del progetto Realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova – ambito bacino di Sampierdarena – P.3062 – Codice procedura ID_VIP 7451

Condizione n.1, lettera B), sotto lettera n)

Premessa

Con decreto VIA n. 45 del 4/05/2022, è stata determinata la compatibilità ambientale del progetto per la Realizzazione della Nuova Diga Foranea del Porto di Genova. Ambito Bacino di Sampierdarena - P.3062, a condizione che fossero ottemperate le condizioni ambientali poste con i pareri della Commissione tecnica VIA/VAS, del Ministero della cultura e della Regione Liguria.

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

La verifica di ottemperanza alle condizioni espresse nel parere della Commissione tecnica VIA/VAS n. 233 del 28/03/2022 per la suddetta opera è stata assegnata al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (di seguito MASE), con il coinvolgimento di Enti competenti, tra i quali l'Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria del Consiglio Nazionale delle Ricerche (di seguito CNR IGAG) in relazione alla verifica di ottemperanza alla Condizione n. 1, lettera B), sotto lettera n).

Con la “Comunicazione procedibilità istanza” del 29/03/2023, il MASE ha disposto l'avvio dell'istruttoria tecnica presso la Commissione tecnica VIA/VAS per la verifica di ottemperanza alle condizioni espresse nel parere n. 233 del 28/03/2022, per quanto riguarda la fase ante operam. La già menzionata comunicazione implica per gli Enti coinvolti, ivi compreso il CNR IGAG, l'avvio delle attività verifica di ottemperanza relative alle condizioni di propria pertinenza.

Vista l'estrema urgenza di provvedere da parte di CNR IGAG a quanto richiesto, è stato individuato un gruppo multidisciplinare e competente per la verifica di ottemperanza, istituito con provvedimento n. 284 del 14/4/2023. Nel seguito viene riportato l'esito della valutazione condotta dal gruppo di lavoro CNR IGAG.

Validazione del piano di monitoraggio integrato morfobatimetrico e sismico

La formulazione del parere da parte del gruppo di lavoro CNR IGAG è maturata attraverso la consultazione della documentazione tecnica trasmessa dal MASE con la “Comunicazione procedibilità istanza” del 29/03/2023 e, più in generale, con quella disponibile sul portale “Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali: VAS - VIA - AIA” relativa alla “Realizzazione della Nuova Diga Foranea del Porto Di Genova. Ambito Bacino Di Sampierdarena - P.3026”, ai seguenti link:



- <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/8042/11830> - Documenti procedura di Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR)
- <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/8042/14266> - Documenti procedura di Verifica di Ottemperanza (PNIEC-PNRR)

La validazione ha riguardato il piano di monitoraggio ambientale morfo-batimetrico e sismico (elaborato P3062-E-AM-G-0003-03, capitolo 9), in relazione a quanto prescritto dalla Condizione n.1, lettera B), sotto lettera n) del Parere della Commissione tecnica VIA/VAS n. 233 del 28/3/22 (elaborato PRR 233, pag. 138).

A conclusione delle attività di validazione, la condizione per la quale il CNR IGAG è stato chiamato ad esprimere il proprio parere non risulta ottemperata dal Proponente.

Di seguito vengono espresse le motivazioni a supporto del parere di non ottemperanza, analizzando dettagliatamente il capitolo 9 dell'elaborato P3062-E-AM-G-0003-03.

Gli elaborati consultati e la bibliografia di riferimento saranno citati di volta in volta nel testo ed elencati nelle sezioni finali del documento.

Per brevità, nel seguito di questa nota il piano di monitoraggio ambientale morfo-batimetrico e sismico sarà abbreviato con l'acronimo PMAbs, mentre la Condizione n.1, lettera B), sotto lettera n) sarà indicata con l'acronimo C1Bn.

Distanza della diga foranea dalle testate dei canyon e stabilità dei fondali

"...

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

Le indagini geofisica e geotecnica di PFTE, svolte nell'area di studio per le differenti configurazioni dell'opera, indicano un fondale stabile senza segni evidenti di erosione e/o di sedimentazione..."

(elaborato P3062-E-AM-G-0003-03, capitolo 9, paragrafo 9.1, pag. 94)

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

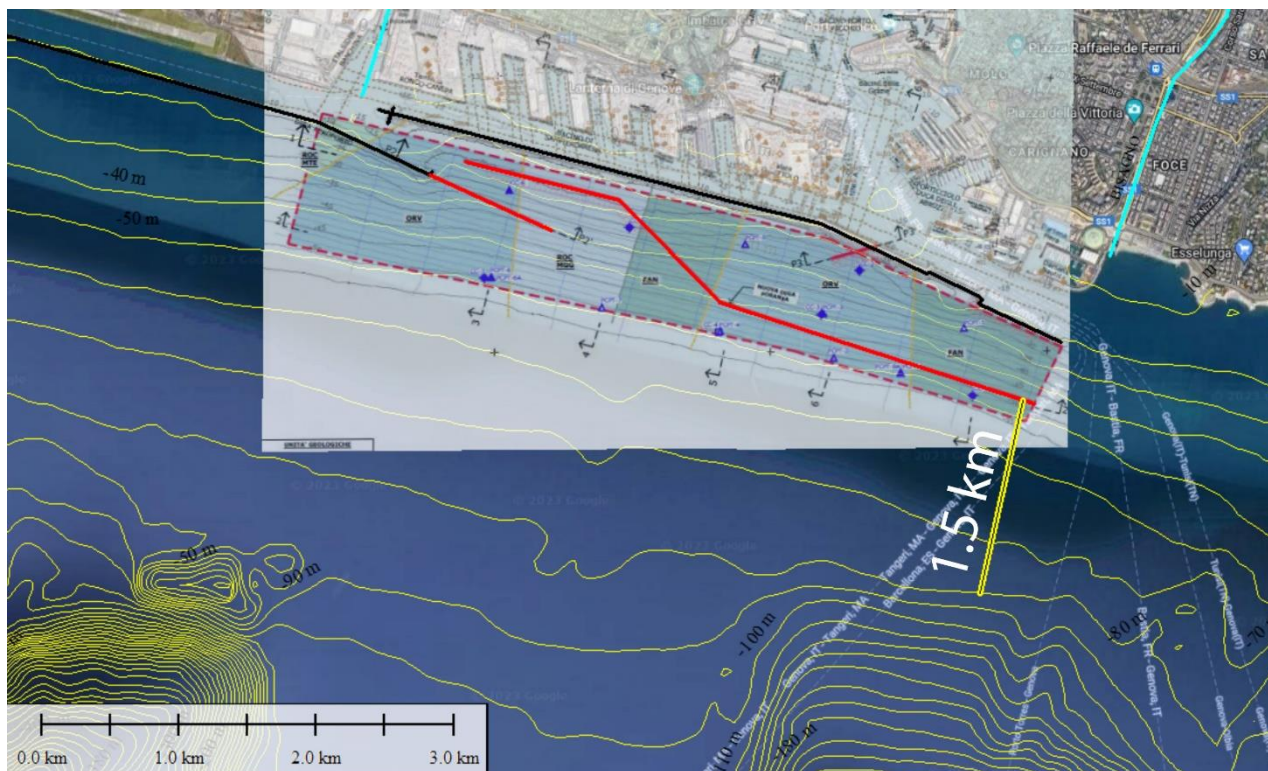


Fig. 1. Posizione delle testate dei canyon di Polcevera e Bisagno in relazione all'ubicazione della nuova diga foranea (linee rosse). I dati batimetrici mostrano come la testata del Bisagno sia ubicata ad una distanza stimata di ca. 1.5 km dalla diga foranea di progetto. In giallo le isobate generate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

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

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

Vista la possibilità che i canyon antistanti di Polcevera e Bisagno siano attivi (cfr. Soulet et al., 2016) e considerate le scarse conoscenze dei processi in atto sulla piattaforma continentale incisa dai canyon, non è possibile escludere un'evoluzione retrogressiva delle loro testate e, ancor meno,

stimarne la velocità di arretramento. Ciò anche in considerazione di possibili variazioni morfo-sedimentarie (e.g., accumuli di sedimento localizzati), indotte dall'interazione tra le correnti al fondo (e.g., correnti along/across-slope) e la nuova infrastruttura.

Il rapido accumulo di sedimento in aree localizzate rappresenta infatti uno dei fattori più comuni di innesco dei fenomeni di instabilità alla testata dei canyon (Hampton et al., 1996; Smith et al., 2018). Le azioni antropiche possono determinare, direttamente o indirettamente, l'accumulo di sedimenti e l'innesco di frane in corrispondenza delle testate dei canyon (Colantoni et al., 1992). A tale riguardo, è importante ricordare che, a seguito dell'accumulo di materiali di riporto, alla testata dei canyon antistanti il porto di Gioia Tauro e l'aeroporto di Nizza si innescarono (rispettivamente il 12 luglio 1977 e il 16 ottobre 1979) eventi di instabilità sottomarina, con il conseguente sviluppo di onde di tsunami. Tali onde raggiunsero 5 m d'altezza a Gioia Tauro e circa 3 m d'altezza a Nizza, a causa della mobilitazione rispettivamente di $5.5 \times 10^6 \text{ m}^3$ e $7 \times 10^6 \text{ m}^3$ di sedimenti (Genesseeux et al., 1980; Genesseeux 1982; Malinverno et al., 1989; Savoy and Piper 1991; Colantoni et al., 1992, Zaniboni et al., 2014a, b).

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

Estensione delle aree soggette a monitoraggio

"...

Il fondale marino possiede una pendenza suborizzontale dalla costa fino alle testate dei canyons, che si trovano a profondità comprese tra -150/-200 m slm.

Considerando quindi la stabilità del fondale, compreso tra l'opera di progetto e le testate dei canyons, e la loro distanza di quasi 4 Km, si ritiene ragionevole estendere il rilievo morfobatimetrico in un intorno ritenuto significativo, avente una estensione areale di 3x5 Km per ciascuna testata...."

(elaborato P3062-E-AM-G-0003-03, capitolo 9, paragrafo 9.1, pag. 94)

L'area di monitoraggio proposta nel PMAbs (Figura 9-1, elaborato P3062-E-AM-G-0003-03, capitolo 9, paragrafo 9.1, pag. 95) non è conforme con quella indicata dalla prescrizione C1Bn. L'area proposta, infatti, è circoscritta alle sole testate dei canyon in considerazione della distanza dall'opera, della pendenza e della presunta stabilità del fondale. Tale considerazione, tuttavia, non è supportata da dati morfo-batimetrici con risoluzione e precisione adeguata, in quanto basati su cartografia nautica non idonea a valutazioni geomorfologiche di dettaglio. La stabilità del fondale non è neppure desumibile dai dati batimetrici utilizzati per il foglio Genova del Progetto MAGIC (dati raccolti tra il 2006 e 2008), sia per la mancanza di una copertura idonea, sia per la risoluzione non adeguata della restituzione cartografica.

Ne consegue che le due aree proposte nel PMAbs consentirebbero di monitorare solo una limitata parte delle testate, escludendo proprio la porzione di fondale ubicata tra la futura opera e le testate dei canyon (vedi Fig. 2).

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

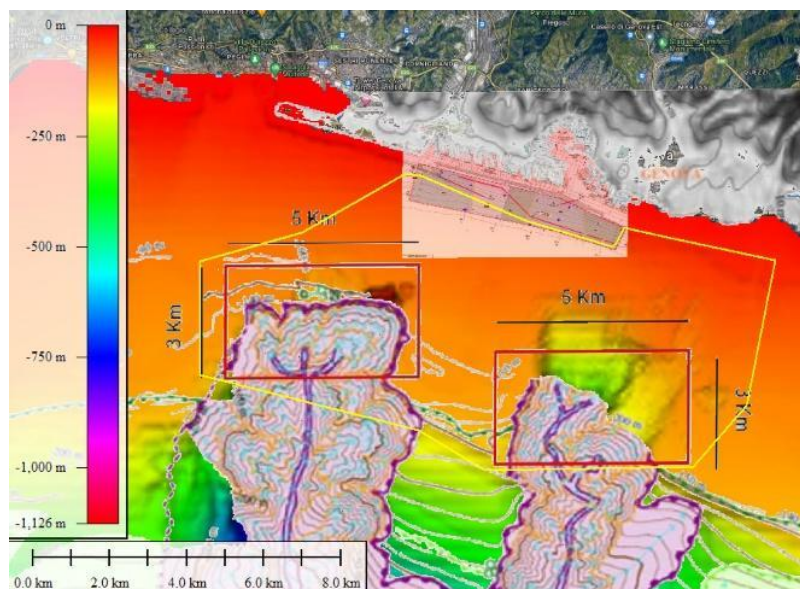


Fig. 2 Aree di monitoraggio indicate nel PMAbs (rettangoli rossi) e area di monitoraggio proposta in questa nota (poligono giallo).

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

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

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

Disciplinare Tecnico per la Standardizzazione dei Rilievi Idrografici

"...

Il rilievo morfobatimetrico verrà effettuato con metodologia Multibeam Sonar, in conformità con il Disciplinare Tecnico per la Standardizzazione dei Rilievi Idrografici e relativi annessi redatto dall'Istituto Idrografico della Marina Ed. Genova 2021,...."

(elaborato P3062-E-AM-G-0003-03, capitolo 9, paragrafo 9.1, pag. 94)

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

Rilievo al tempo T0 e frequenza del rilievo morfo-batimetrico

"...

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

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

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

Il rilievo successivo a quello legato all'evento sismico sarà realizzato dopo 10 anni, riprendendo così la frequenza normale.

..."

(elaborato P3062-E-AM-G-0003-03, capitolo 9, paragrafo 9.1, pagg. 94-95)

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, per programmare un piano di monitoraggio adeguato, si raccomanda: 1) l'esecuzione di un rilievo ante-operam, al tempo T0, nell'area di piattaforma

compresa tra l'opera di progetto e le testate dei canyon antistanti, comprensivo delle scarpate di frana infracanalale; 2) la rimodulazione della frequenza dei rilievi successivi al T0.

Oltre a consentire una formulazione adeguata del piano di monitoraggio, i risultati delle indagini acquisite al tempo T0 potranno essere utilizzate per definire modelli di propagazione di onde indotte i) da possibili frane alla testata dei canyon e ii) dalla parziale o totale instabilità dalla diga foranea, al fine di valutare gli scenari di inondazione/run-up sulle coste prospicienti la diga stessa.

Rilievo al tempo T0

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

Il rilievo dovrà comprendere le indagini descritte di seguito.

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

Il rilievo delle riflettività dei fondali (backscatter) da tecnologia MBES EM Kongsberg consentirà di evidenziare zonazioni differenziali imputabili a flussi gravitativi in prossimità delle testate dei canyon e/o correnti trattive di fondo along-slope, con le stesse prescrizioni relative al rilievo bati-morfologico.

Al fine di generare un modello batimetrico ad alta risoluzione di riferimento (al tempo T0), per le attività di rilievo si suggerisce di coinvolgere l'Istituto Idrografico della Marina Militare (IIM) con sede presso Genova che, oltre ad essere organo ufficiale dello Stato per la cartografia marina, dispone di strumentazioni di ultima generazione e mezzi navali idonei. L'IIM redige le normative tecniche e fornisce consulenza per la standardizzazione nell'esecuzione dei rilievi idrografici, da svolgere nell'ambito della pubblica amministrazione, comunque inerenti alla sicurezza della navigazione ai sensi dell'Art. 222 DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 15 marzo 2010, n. 90.

b) Rilievi di sismica monocanale ad alta risoluzione con sistemi SBP (4-15-70 kHz) ad elevata potenza (anche multi trasduttore), Sparker multi-tip (1.5-2 kJ) nell'area compresa tra l'opera marittima e le testate dei canyon (sino ad oltre il ciglio della piattaforma). Sistema di posizionamento RTK con correzione del datum verticale e offset coincidente con quello batimetrico MBES. Le linee

sismiche monocanale ad alta risoluzione dovranno essere condotte trasversalmente e parallelamente alle isobate e comunque progettate sulla base dei risultati del rilievo batimetrico realizzato al T0.

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

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

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

Rilievi successivi al tempo T0

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

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

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

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

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

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

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

Monitoraggio sismico

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

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

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

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

...”

(elaborato P3062-E-AM-G-0003-03, capitolo 9, paragrafo 9.2, pagg. 95-96)

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

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

Il monitoraggio sismico, oltre ai report sulla sismicità, dovrà prevedere una procedura di segnalazione per eventi sismici con magnitudo maggiore o uguale a 4 e distanza epicentrale pari a 50 km dal centro dall'opera. Tale valore di distanza è stimato sulla base dell'analisi di disaggregazione magnitudo-distanza come da documento integrativo di impatto ambientale (elaborato MI046RPF DAR070D00).

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

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

Elaborati consultati

MI046RPFZD02000. Sezione trasversale geologico-geotecnica 2-2'. Tavola 1 di 2. 30/4/2021

MI046RPFZD02100. Sezione trasversale geologico-geotecnica 2-2'. Tavola 2 di 2. 30/4/2021

MI046RPFZD070D00. Studio di impatto ambientale: risposta alle richieste di integrazione formulate dal MITE in data 12/1/2022: Allegato D. Allegato al cap. 9 - Geologia Marina. 16/2/2022

PRR 233. Parere della Commissione tecnica VIA/VAS n. 233 del 28/03/2022

P3062-E-GL-G-0001-01. Relazione geologica. Revisione 01. 17/3/2023

P3062-E-AM-G-0003-03. Piano di monitoraggio ambientale. Revisione 03. 20/3/2023

Riferimenti bibliografici

Brun L, Pairaud I, Jacinto RS, Garreau P and Dennielou B (2023). Strong hydrodynamic processes observed in the Mediterranean Cassidaigne submarine canyon. *Front. Mar. Sci.* 10:1078831.

Colantoni, P., Genesseeux, M., Vanney, J.R., Ulzega, A., Melegari, G., Trombetta, A. (1992). Processi dinamici del canyon sottomarino di Gioia Tauro (Mare Tirreno). *Giornale di Geologia* 54, 199–213.

Courboux, F., Mercerat, E., Deschamps, A. Migeon, S., Baques, M., Larroque, C., Rivet, D., Hello, Y. (2020). Strong Site Effect Revealed by a New Broadband Seismometer on the Continental Shelf Offshore Nice Airport (Southeastern France). *Pure Appl. Geophys.* 177, 3205–3224. <https://doi.org/10.1007/s00024-019-02408-9>

Genesseeux M. Mauffret A. E Pautot G. (1980). Les glissements sous-marins de la pente continentale n;oise et la rupture des cables en Mer Ligure (M6- diterranCe occidentale). *C.R. Acad. Sci. Paris, d*, 290, 959-962.



- Genesseeux (1982). Le corrent de turbidité du 16 Octobre (1979) en Mer Ligure: érosion et depots. Evenements exceptionnels et leur enregistrement dans le séries sédimentaires. Séance Spec. Ass. Sediment. France et Soc. Geol.
- Hampton, M. A., Lee, H. J., Locat, J. (1996). Submarine landslides. *Reviews of geophysics*, 34(1), 33-59.
- Jipa, D.C., Panin, N. (2020). Narrow shelf canyons vs wide shelf canyons: Two distinct types of Black Sea submarine canyons. *Quaternary International*, 540, 120-136.
- Li, S., Alves, T. M., Li, W., Wang, X., Rebesco, M., Li, J., et al. (2022). Morphology and evolution of submarine canyons on the northwest South China Sea margin. *Marine Geology*, 443, 106695.
- Malinverno A., Ryan W.B.F., Auffret G. Pautot G. (1989). Sonar Images of the Path of Failure Events on the Continental Margin off Nice, France. *G.S.A Spec. Publ.*
- Mountjoy, J.J., J.D. Howarth, A.R. Orpin, P.M. Barnes, D.A. Bowden, A.A. Rowden, A.C. Schimel, C. Holden, H.J. Horgan, S.D. Nodder (2018). Earthquakes drive large-scale submarine canyon development and sediment supply to deep-ocean basins *Sci. Adv.*, 4.
- Puig, P., Canals, M., Company, J. B., Martín, J., Amblas, D., Lastras, G., ... & Calafat, A. M. (2012). Ploughing the deep sea floor. *Nature*, 489(7415), 286-289.
- Savoy B., & Piper J.W., (1991). The Messinian event on the margin of the Mediterranean Sea in the Nice area, Southern France. *Marine Geology*. 97, 279-304.
- Smith, M. E., Werner, S. H., Buscombe, D., Finnegan, N. J., Sumner, E. J., & Mueller, E. R. (2018). Seeking the shore: Evidence for active submarine canyon head incision due to coarse sediment supply and focusing of wave energy. *Geophysical Research Letters*, 45(22), 12-403.
- Soulet Q., Migeon S., Gorini C., Rubino J-L., Raison F., Bourges P. (2016). Erosional versus aggradational canyons along a tectonically-active margin: The northeastern Ligurian margin (western Mediterranean Sea) *Mar. Geol.* <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2016.09.015>.
- Yamada, K., Uda, T., Suwa, Y., San-nami, T., Furuike, K., & Ishikawa, T. (2010). Mechanism of Offshore Sand Discharge into Submarine Canyon Triggered by Construction of Detached Breakwaters close to Shoreline. *Coastal Engineering*, No. 32 (2010). <https://doi.org/10.9753/icce.v32.sediment.18>
- Zaniboni F., Armigliato A., Pagnoni, G., Tinti S. (2014a). Continental margins as a source of tsunami hazard: The 1977 Gioia Tauro (Italy) landslide–tsunami investigated through numerical modeling. *Mar. Geol.*
- Zaniboni F., Armigliato A., Elsen K., Pagnoni, G., Tinti S. (2014b). The 1977 Gioia Tauro Harbour (South Tyrrhenian Sea, Italy) Landslide-Tsunami: Numerical Simulation. *Landslide Science for a Safer Geoenvironment*. PP 589–594.

Provvedimento n. 284

14/04/2023

Provvedimento di costituzione del Gruppo di Lavoro per la definizione e la validazione del monitoraggio del Progetto per la realizzazione della Nuova Diga Foranea del Porto di Genova.

II DIRETTORE

visto il D.lgs. 4 giugno 2003 n. 127 recante “Riordino del Consiglio Nazionale delle Ricerche”;

visto il Regolamento di organizzazione e funzionamento del Consiglio Nazionale delle Ricerche emanato con decreto del Presidente n. 14 del 18 febbraio 2019, in vigore dal 01/03/2019;

visto il provvedimento ordinamentale del Presidente del CNR n. 000103 prot. AMMCNT-CNR n.0004018 in data 25 settembre 2008 di conferma e sostituzione dell’atto costitutivo dell’Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria di Roma;

visto il provvedimento ordinamentale del Presidente del CNR n. 47 in data 6 luglio 2017 di conferma e sostituzione dell’atto costitutivo dell’Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria di Montelibretti (RM);

visto il provvedimento ordinamentale del Presidente del CNR n. 83 in data 31/05/2019 di conferma e sostituzione dell'atto costitutivo dell’Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria (IGAG) con sede a Montelibretti (RM);

visto il provvedimento del Direttore Generale del CNR n.000167 prot. n. 071173/2019 in data 16/10/2019 mediante il quale il sottoscritto, prof. Sandro Conticelli, è nominato direttore dell’Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria di Monterotondo (RM);

considerato il coinvolgimento dell’Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria nella Commissione tecnica VIA/VAS n. 233 del 28/03/2022 assegnata al Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica;

considerata la lettera del Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica in cui avvia l’istruttoria tecnica per la fase ante operam “Realizzazione della Nuova Diga Foranea del Porto di Genova. Ambito Bacino di Sampierdarena – P.306. Decreto VIA del 04/05/2022. Verifica di ottemperanza condizioni ambientali A) 1, 2, 3, 4, 5” (prot. N. 94706 del 29/03/2023);

ritenuta la necessità di nominare un gruppo di lavoro multidisciplinare e competente relativamente alle verifiche richieste;

sentito il Consiglio di Istituto riunito in data 12 aprile 2023;

DISPONE

che sia costituito un Gruppo di Lavoro formato dal seguente personale competente:

Alessandro Bosman, Grazia Caielli, Marco Cuffaro, Roberto de Franco, Eleonora Martorelli, Massimiliano Moscatelli (referente), **Paolo Tommasi**.

Il presente provvedimento ha effetto immediato e consta di 1 pagina.

II DIRETTORE
Prof. Sandro Conticelli