PROGETTO DI UN'OPERA DI DIFESA POSTA ALL'IMBOCCATURA DEL PORTO TURISTICO DI VENTIMIGLIA

Procedura di Verifica di Assoggettabilità alla VIA



Studio Preliminare Ambientale

CALA DEL FORTE
VENTIMIGLIA
MONACO PORTS

17/6/2021

INDICE

PREMESSA **4**

1.1 Obiettivi dell'intervento 5
1.2 Ubicazione dell'area di progetto 5
1.3 Elementi di base del progetto 6
1.4 Autorizzazioni e quadro normativo di riferimento 8
1.5 Struttura del documento 8

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO **9**

2.1 Pianificazione di livello comunitario e nazionale 9
2.2 Pianificazione di livello regionale e locale 9
2.2.1 Piano Territoriale Regionale (PTR) 10
2.2.2 Piano Territoriale di coordinamento della Costa (PTC) 10
2.2.3 Piano di tutela dell'ambiente marino e costiero (PTAMC) 11
2.2.4 Piano di utilizzazione delle aree demaniali marittime (PUD) 12
2.3 Vincoli ed aree soggette a tutela ambientale 12
2.3.1 Rete Natura 2000 12
2.3.2 Vincolo paesaggistico 14

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE **15**

3.1 Struttura del Quadro Progettuale 15
3.2 Presupposti e motivazioni del progetto 15
3.3 Studio delle alternative 20
3.3.1 Alternativa "zero" 20
3.3.2 Alternative di localizzazione 20
3.3.3 Alternative di progetto e di layout 21
3.4 Descrizione degli interventi 21
3.4.1 Criteri di progettazione 24
3.4.2 Realizzazione delle opere 27
3.4.3 Bilancio dei materiali 33
3.5 Fattori di impatto del progetto 34
3.5.1 Fase di esercizio 34
3.5.2 Fase di realizzazione 34

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE **38**

4.1 Approccio metodologico e applicazione al progetto dell'opera di difesa 38
4.2 Area vasta di progetto 40
4.3 Matrici ambientali: stato attuale, impatti e mitigazioni 44

4.3.1 Ambiente marino 45
4.3.2 Atmosfera 49
4.3.3 Clima acustico 50
4.3.4 Paesaggio 51
4.3.5 Analisi degli effetti sulla spiaggia delle Calandre 54
4.4 Conclusioni 56

PREMESSA

Il presente documento costituisce lo Studio Preliminare Ambientale (di seguito, "SPA") redatto per la procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA ("VAV") in sede regionale del progetto di realizzazione di un'opera marittima di difesa nell'area marina prospicente il promontorio di Punta della Rocca in Comune di Ventimiglia (IM), in prossimità dell'imboccatura del nuovo porto turistico di Cala del Forte (di seguito, "CdF").

L'opera consiste (v. paragrafi che seguono) in una scogliera di lunghezza pari a circa 120 metri, la cui funzione è proteggere il tratto di costa retrostante, ed in particolare la falesia di Punta della Rocca, da fenomeni di mareggiata con moto ondoso proveniente da Libeccio e Levante, che, in conseguenza dei rapidi cambiamenti climatici, hanno assunto caratteristiche di sempre crescente frequenza ed intensità, oltre che di variazione dei quadranti di provenienza. Tale funzione di protezione è specificamente rivolta alla messa in sicurezza della zona, ed in particolare del sentiero pubblico delle Calandre, che si snoda sulla falesia in oggetto. In particolare, in caso di fenomeni come ad esempio quello registrato nella notte tra il 22 e il 23 gennaio 2021, si determinano in tale zona problemi di sicurezza, per effetto dell'elevata energia dell'onda incidente, che in quel paraggio, data la particolare conformazione della costa e la presenza della diga sottoflutto del porto, non viene smaltita e determina perciò fenomeni piuttosto intensi di agitazione ondosa e di riflessione sulla falesia, con onde che possono facilmente raggiungere altezze di molti metri.

A loro volta, tali fenomeni, data la vicinanza con l'imboccatura del porto, incidono anche su alcuni parametri di fruizione del porto stesso, quali la sicurezza delle manovre di ingresso e lo stato di agitazione interna (in entrambi i casi, ovviamente, in occasione degli eventi sopra citati).

In definitiva, un medesimo fenomeno (la concentrazione di energia del moto ondoso da 220°-240°) in un determinato paraggio determina una serie di effetti sulla costa retrostante, sia naturale (la falesia di Punta della Rocca) sia antropizzata (il bacino portuale, o meglio una parte di esso) tali da richiedere (soprattutto il primo) un intervento immediato volto a contrastare il fenomeno stesso.

L'opera di difesa che ne segue è la scogliera sopra sommariamente accennata, della quale nel seguito si forniscono ulteriori elementi, anche e soprattutto in relazione agli aspetti ambientali, rispetto ai quali la stessa presenta alche ulteriori benefici, come descritto nel seguito.

Si precisa che tale scogliera, data anche la sua funzione, si configura come una struttura a sé stante, completamente indipendente dalla vicina opera portuale, di cui non modifica alcuna caratteristica planimetrica o strutturale, ma alla quale è nondimeno vicina, proprio per svolgere nel modo più efficace possibile entrambe le funzioni di protezione sopra citate.

1.1 Obiettivi dell'intervento

Si sono già dette sopra le funzioni principali di difesa dell'opera. A queste si deve anche aggiungere un ulteriore effetto positivo che CdF ha ritenuto di poter perseguire in fase di progettazione e che costituisce un elemento di miglioramento ambientale che si va ad aggiungere ai precedenti.

In particolare, si deve considerare che proprio nell'area di mare confinata al di sotto di Punta della Rocca sono presenti le relative grotte, la cui tutela ha costituito elemento di specifica attenzione in sede di progettazione del porto, attraverso una serie di indicazioni da parte della Regione, giàin sede di VIA, volte a favorire il ricambio idrico all'interno delle stesse ed evitare nel contempo la loro ostruzione a causa del deposito di sedimenti e di matte morta trascinata in tale posizione dalle correnti.

Allo scopo di mantenere le grotte sempre libere CdF ha messo in campo un monitoraggio periodico volto appunto a rilevare eventuali ostruzioni e a provvedere quindi a rimuoverle. In tal senso si è osservato che l'opera di difesa oggetto del presente studio può consentire di ridurre il trasporto solido in sospensione verso le grotte, riducendone o evitandone la parziale occlusione.

1.2 Ubicazione dell'area di progetto

L'area di progetto è ubicata nel Comune di Ventimiglia, in provincia di Imperia, a poco più di 5 km in linea d'aria dal confine con la Francia (v. Figura 1). L'opera è prevista in mare, nel paraggio antistante l'imboccatura del nuovo porto di CdF, in prossimità della sua imboccatura.

La profondità dei fondali nella zona è pari a 7-9 metri e ciò ha determinato le scelte progettuali, sia per quanto riguarda la localizzazione dell'opera in vicinanza della diga sottoflutto del porto, sia per quanto riguarda le sue caratteristiche costruttive.

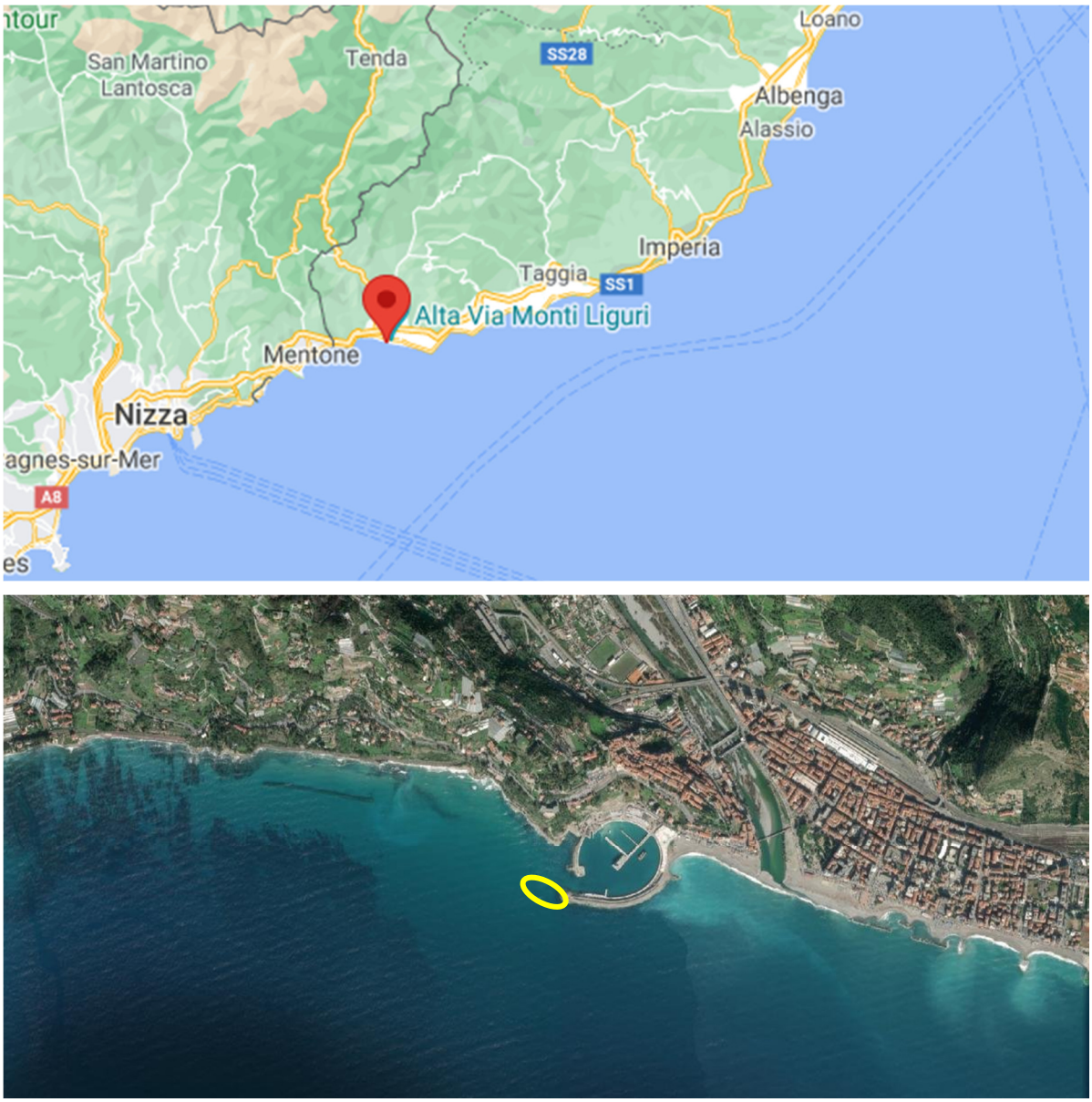


Figura 1 - Inquadramento area di progetto

1.3 Elementi di base del progetto

Come sopra accennato il progetto prevede la realizzazione di **una scogliera in massi naturali di lunghezza pari a circa 120 metri**, da posizionare subito al di fuori del bacino portuale di CdF quale opera di difesa della retrostante falesia di Punta della Rocca, nonché dell'imboccatura del porto stesso. L'opera sarà disposta a corona e orientata in modo da opporsi alla direzione prevalente delle mareggiate più pericolose che attaccano il litorale con direzione da SSW.

Per la valutazione degli effetti che l'opera di protezione determinerà sul paraggio, oltre a documentare i miglioramenti funzionali per i quali l'opera stessa è prevista, CdF si è avvalsa della collaborazione dell'Università di Genova, Dipartimento di Costruzioni Marittime, e della struttura di analisi informatica e modellazione idraulica del DHI (Danish Idraulic Institute) acquisendo tutti i dati disponibili relativi al moto ondoso, con particolare riferimento alle serie storiche fornite dal DICCA e a quelle rilevate dalla boa meteo marina di Monaco (sistema Candhis).

Si evidenzia che la taratura del modello di agitazione ondosa è stata possibile grazie all'installazione all'interno dello specchio acqueo portuale di 4 sensori di livello che hanno permesso, con l'analisi dei dati registrati, di valutare tutte le variabili in gioco e definire correttamente la risposta idraulica dell'intero sistema sia nella configurazione "senza opera di protezione" che in quella "con opera di protezione", per stimare in modo reale i benefici ed i miglioramenti che l'opera di protezione stessa determina.

A completamento di questa parte introduttiva di tipo descrittivo, e per mera completezza, si precisa che l'opera avrà un costo dell'ordine di circa 2,5 milioni.

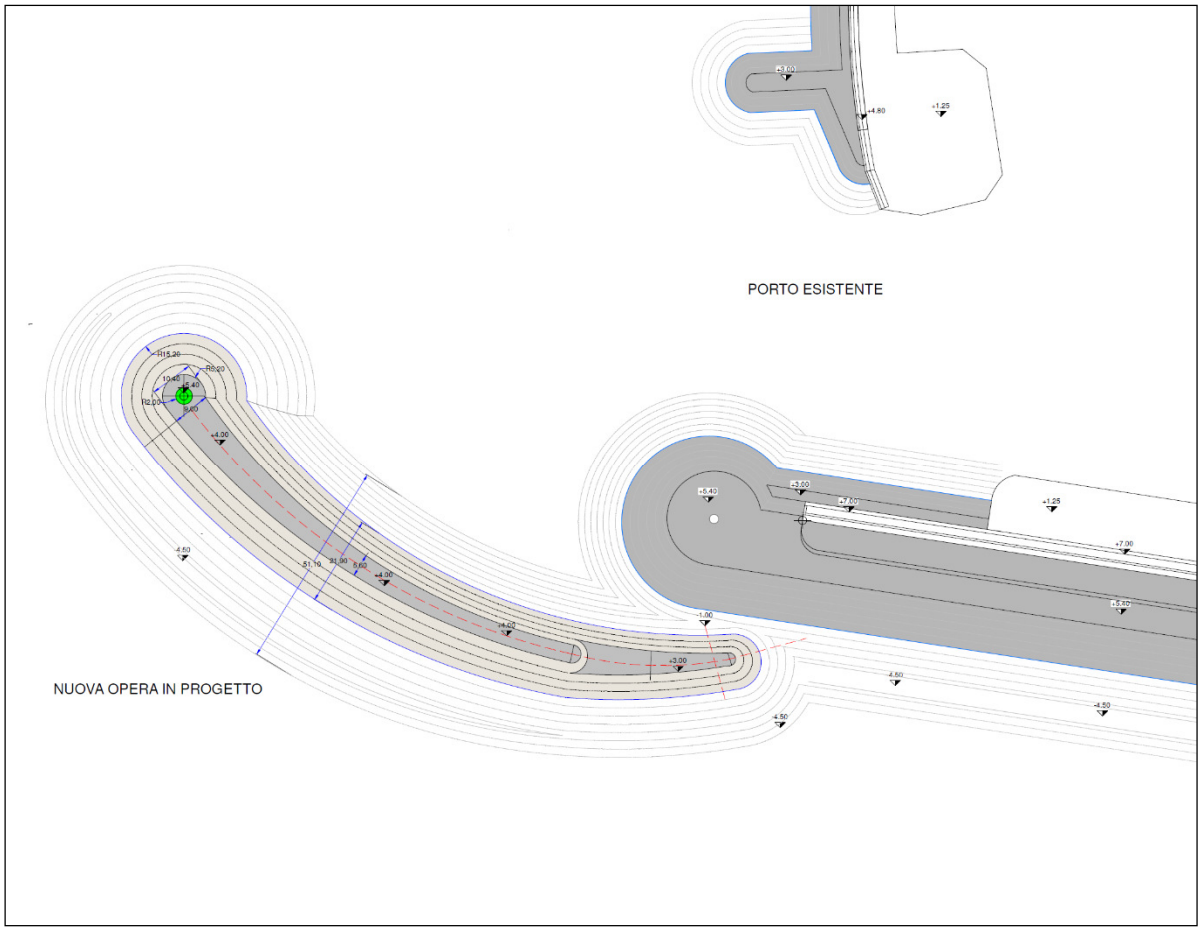
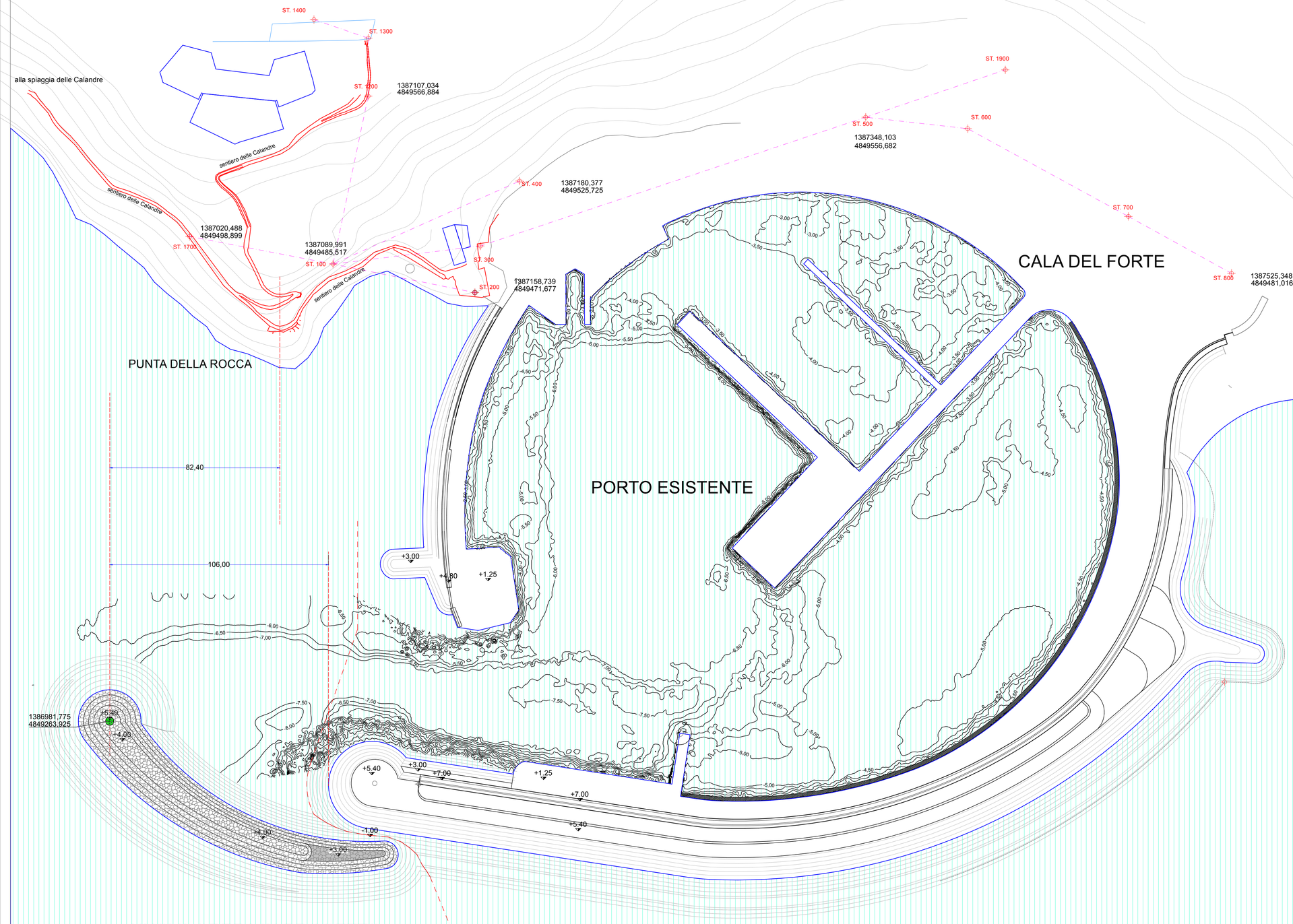


Figura 2 – Layout dell'opera



REGIONE LIGURIA
COMUNE DI VENTIMIGLIA
Prov. di Imperia

CALA DEL FORTE
VENTIMIGLIA
MONACO PORTS

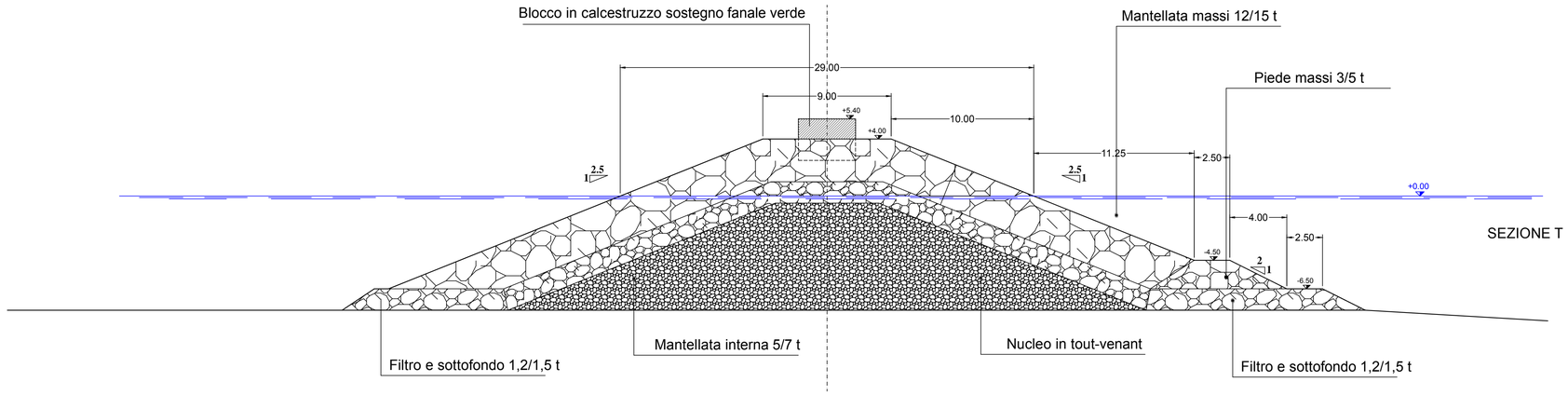
CALA DEL FORTE
Ventimiglia

Via Roma 166, 18038 Sanremo
portoventimiglia@gmail.com

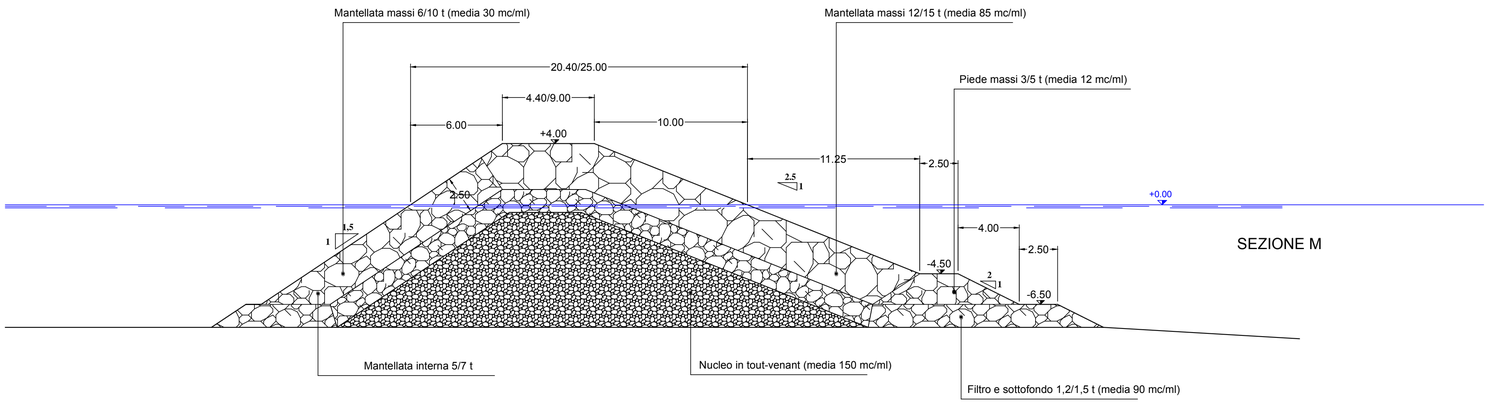
PROGETTO PER UN'OPERA DI DIFESA
POSTA ALL'IMBOCCATURA DEL NUOVO
PORTO TURISTICO DI VENTIMIGLIA

Planimetria generale opera marittima

Progetto Architettonico-Paesaggistico Arch. Marcofilippo Alborno	OM01/21	1:1000
Progetto Opera Marittima Ing. Stefano Puppo		
	prima emissione	
	revisione	
	revisione	
	revisione	



SEZIONE T



SEZIONE M

REGIONE LIGURIA
COMUNE DI VENTIMIGLIA
Prov. di Imperia

CALA DEL FORTE
VENTIMIGLIA
MONACO PORTS

CALA DEL FORTE
Ventimiglia

Via Roma 166, 18038 Sanremo
portoventimiglia@gmail.com

PROGETTO PER UN'OPERA DI DIFESA POSTA ALL'IMBOCCATURA DEL NUOVO PORTO TURISTICO DI VENTIMIGLIA

Sezione T
Sezione M

Progetto Architettonico-Paesaggistico
Arch. Marcofilippo Alborno

Progetto Opera Marittima
Ing. Stefano Puppo

OM03/21

1:200

prima emissione

revisione

revisione

revisione

1.4 Autorizzazioni e quadro normativo di riferimento

La presente procedura si incardina presso la Regione Liguria, secondo le previsioni dell'allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs 152/06, punto 7 lettera n) *"opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa del mare".*

Finalità della procedura è, secondo quanto previsto all'art.5 del D.Lgs 52/06 e s.m.i., *"valutare, ove previsto, se un progetto determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi e deve essere quindi sottoposto al procedimento di VIA"*.

1.5 Struttura del documento

Il presente Studio Ambientale Preliminare è suddiviso nelle seguenti tre parti:

1. Quadro di riferimento Programmatico: analisi della pianificazione connessa, ai diversi livelli, direttamente o indirettamente al progetto, con riferimento, dove applicabili, ai piani e programmi di settore, alla pianificazione urbanistica, ai piani di natura ambientale, al sistema dei vincoli, ecc.;
2. Quadro di riferimento Progettuale: analisi del progetto, con riferimento ai fattori di potenziale impatto sull'ambiente e alle relative quantificazioni, includendo anche tutte le problematiche connesse alla fase di realizzazione degli interventi e la valutazione delle possibili alternative progettuali, sia in termini di localizzazione che di tipologia di opera e di modalità di realizzazione. Naturalmente, data la finalità del presente studio, e cioè l'espletamento di una procedura di VAV, la parte progettuale è stata sin qui sviluppata ad un livello preliminare (in allegato si riportano, per opportuno riferimento, le due tavole OM1/21 e OM3/21di detto progetto);
3. Quadro di riferimento Ambientale: inquadramento territoriale e ambientale, con riferimento alle componenti ambientali, così come indicato nel D.Lgs 152/06 e s.m.i. Data la semplicità dell'intervento e la finalità della procedura (v.sotto) anche questa parte risulta, nel presente documento, sviluppata ad un livello adeguato a tale contesto.

La suddetta ripartizione, come noto, rientra più propriamente nella disciplina della VIA. Peraltro, trattandosi di uno schema per prassi utilizzato in gran parte die procedimenti di valutazione ambientale, si è optato per adottarlo anche in questo caso, sia pure, ovviamente, nei limiti e nelle logiche semplificate proprie del procedimento di VAV.

Per quanto riguarda infine le aree "Natura 2000", pur essendo l'intervento in relativa vicinanza con il SIC "Fondali di Capo Mortola-San Gaetano", non si ritengono sussistere le condizioni per l'applicabilità di una procedura di Valutazione di Incidenza (VINCA), come meglio illustrato nel seguito.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Data la particolare tipologia dell'opera i relativi aspetti programmatici sono pressochè tutti riferiti agli strumenti di tutela dell'ambiente marino costiero e/o a specifiche previsioni dei Piani territoriali e/o di settore. Tenuto inoltre conto che l'opera è distinta e indipendente dal porto, né rientra nella relativa disciplina, non vi sono elementi programmatici di interesse riferibili all'ambito portuale.

In un paragrafo separato vengono invece trattati i vincoli e le aree soggetti a tutela ambientale, e in particolare:

1. Rete Natura 2000 (aree SIC/ZSC/ZPS)
2. Vincolo paesaggistico.

2.1 Pianificazione di livello comunitario e nazionale

I principi pianificatori a questo livello non riguardano la specificità dell'intervento in progetto, ma fanno riferimento a macro-temi ormai presenti in qualunque programmazione, come ad esempio la sostenibilità, la tutela dell'ambiente, la riduzione dei gas serra, ed altri analoghi. Non appare quindi utile/significativo fare riferimento a questo livello di programmazione, anche perché le sue indicazioni si estendono in cascata a tutti i livelli successivi, declinandosi in funzione del settore considerato, di modo che è sufficiente, soprattutto per opere del tipo qui considerato, fare riferimento alla programmazione di livello regionale e locale.

2.2 Pianificazione di livello regionale e locale

In generale, l'articolazione dei piani territoriali prevede un primo livello (pianificazione "generale"), che detta obiettivi e metodi per uno sviluppo regionale armonico e sostenibile, ma che non produce, di solito, effetti diretti a livello di progetto. Questo è infatti il compito dei piani subordinati (o di secondo livello), che concretizzano, calandole nei rispettivi contesti territoriali, le politiche dettate dai piani di livello superiore. Tale quadro viene poi integrato, anche in senso orizzontale, dai Piani settoriali, che incidono direttamente sull'attuazione delle linee di indirizzo dettate dalla pianificazione di livello superiore, prevedendo indicazioni, talvolta anche molto puntuali, sulla modalità concrete di attuazione nei rispettivi settori di competenza.

Nel caso della Liguria questo schema, peraltro in linea con una tendenza che si va affermando anche in altre Regioni, presenta alcune eccezioni, in quanto sin dal primo livello vengono individuati obiettivi e misure in modo più puntuale di quanto avveniva in passato.

Ciò premesso, gli strumenti esaminati nel presente Quadro Programmatico (in relazione al criterio, già enunciato, di analizzare solo quelli che possono presentare concreti profili di coerenza e conformità con il progetto, anche in modo indiretto) sono i seguenti:

- Piano Territoriale Regionale (PTR);
- Piano Territoriale di Coordinamento della Costa (PTC);

- Piano di tutela dell'ambiente marino e costiero (PTAMC);
- Piano di utilizzazione delle aree demaniali marittime (PUD).

2.2.1 Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il PTR (Piano territoriale regionale) è lo strumento principale della programmazione regionale del territorio. Il suo Documento preliminare di progetto è stato approvato, dopo una lunga gestazione, con la DGR n.110 del 18 febbraio 2020.

Gli obiettivi del Piano sono tre, e di questi assume specifico interesse, ai fini qui considerati, in particolare il terzo, denominato "Aver cura della costa", che viene così articolato:

"3. Aver cura della costa: mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici negli insediamenti costieri nell'ambito di una politica integrata di gestione costiera mirata allo sviluppo sostenibile.

- *proteggere e migliorare il territorio costiero nelle sue porzioni più pregiate, ma anche più fragili (300 m dalla linea di battigia);*
- *incentivare la riduzione del territorio esposto a rischio da inondazione marina e fluviale nelle aree costiere e innalzare la capacità di adattamento degli insediamenti costieri;*
- *introdurre indicazioni propositive per innalzare la qualità urbana e rafforzare il legame identitario in attuazione dei principi della legge urbanistica;*
- *favorire la diversificazione del modello socio-economico tradizionale."*

Come si vede, sin da questo livello di programmazione, **l'intervento in progetto risulta perfettamente in linea con i primi due punti sopra elencati,** e con una specifica attenzione proprio per i temi oggetto dell'intervento.

2.2.2 Piano Territoriale di coordinamento della Costa (PTC)

Il PTC è stato approvato con DCR n. 64 del 29/12/2000 e successivamente aggiornato con continuità. Esso costituisce il riferimento delle azioni regionali per la tutela e la valorizzazione del litorale, delle spiagge e dei tratti costieri urbanizzati. Il PTC è articolato in quattro sezioni:

1. materiali di studio per la redazione degli elaborati di Piano;
2. indicazioni relative a quattro settori tematici di interesse regionale: **difesa della costa** e spiagge, porti turistici, riuso della ferrovia, viabilità costiera;
3. indicazioni di sintesi di livello territoriale, riferite a singoli tratti di costa per le quali vengono formulate specifiche indicazioni di progetto;
4. norme di attuazione

In generale, gli obiettivi del PTC sono i seguenti:

- tutela e valorizzazione dei tratti di costa emersa e sommersa che presentano valore paesaggistico, naturalistico e ambientale
- **difesa del litorale dall'erosione marina** e ripascimento degli arenili
- sviluppo della fruizione pubblica e dell'uso turistico e ricreativo della zona costiera
- riorganizzazione e riqualificazione dei tratti costieri urbanizzati
- adeguamento e sviluppo del sistema della portualità turistica
- riuso, in forma integrata e coordinata, dei tratti di ferrovia dismessi o da dismettere lungo la costa
- miglioramento delle condizioni della viabilità costiera.

Per gli scopi del presente studio si è fatto riferimento al Fascicolo 2.2.1, che riguarda appunto il tema della difesa del litorale dall'erosione marina. Va detto, tuttavia, che in questo caso l'attenzione viene posta in particolare sulle spiagge e sui relativi ripascimenti, che, pur riferiti ad un medesimo macrotema, non riguardano specificamente il caso in esame, stante anche la natura di "costa alta" del tratto di Punta della Rocca.

2.2.3 Piano di tutela dell'ambiente marino e costiero (PTAMC)

Il Piano di tutela dell'ambiente marino e costiero, previsto dalla legge regionale n.20/2006, è lo strumento di pianificazione idoneo a garantire uno sviluppo durevole e socialmente accettabile delle zone costiere, in quanto, oltre a prevedere la tutela della costa come aspetto attinente alla difesa del suolo, traguarda anche l'obiettivo di tutela e valorizzazione della qualità ambientale della zona costiera e delle sue risorse.

Il Piano, redatto per stralci territoriali chiamati "ambiti", ha quindi come finalità il miglioramento della qualità ambientale della fascia costiera, con particolare riferimento al riequilibrio dei litorali, **alla sicurezza della costa alta**, al miglioramento della qualità delle acque costiere, alla difesa e valorizzazione degli habitat marini e costieri.

Attualmente risultano elaborati, adottati e approvati il Piano per l'ambito 15 (tratto di costa compreso tra la Punta di Portofino e Punta Baffe (Sestri Levante)) e quello per l'ambito 8 (tra il porto Capo Santa Croce (Alassio) e Capo Caprazoppa (Finale Ligure)), mentre sono pronti i materiali per gli Ambiti Costieri 16-17-18 (tra Punta Baffe ad ovest e il confine con la Toscana).

Non vi è quindi ancora nulla relativamente all'area di progetto e tuttavia, dall'esame dei Piani già approvati emerge ancora una volta, tra i vari temi trattati, una attenzione specifica alla sicurezza della costa, come peraltro tra gli obiettivi generali dell'intero Piano.

2.2.4 Piano di utilizzazione delle aree demaniali marittime (PUD)

Il Piano di utilizzazione delle aree demaniali marittime, approvato con DCR n. 18 del 9/4/2002, costituisce specificazione attuativa del PTC (Piano della Costa).

Il Piano contiene indicazioni per l'esercizio delle funzioni amministrative sul demanio marittimo e sulle zone del mare territoriale conferite alla Regione dal D. Lgs 31 marzo 1998 n. 112 e s. m. i. e da essa conferite ai Comuni ai sensi della L. R. 28 aprile 1999 n. 13 e s. m. i. , per tutte le finalità diverse da quelle di approvvigionamento di fonti di energia.

Il Piano costituisce, tra gli altri, riferimento per i Comuni nella formazione dei rispettivi strumenti urbanistici ed è finalizzato a:

- Garantire in ogni caso la conservazione e la valorizzazione della integrità fisica e patrimoniale dei beni demaniali
- Considerare in via primaria il soddisfacimento degli interessi pubblici e di uso pubblico, armonizzando con essi le esigenze delle attività economiche esercitate ed esercitabili sulle aree demaniali anche in vista di un loro più articolato e qualificato sviluppo
- Salvaguardare nei modi più idonei in relazione alle caratteristiche della costa e delle attività insediate, la possibilità di libero accesso al mare
- **Salvaguardare il litorale dall'erosione.**

Sebbene anche in questo caso con specifico riferimento al tema dell'erosione l'obiettivo di difesa della costa emerge dunque anche da questo strumento programmatico.

2.3 Vincoli ed aree soggette a tutela ambientale

2.3.1 Rete Natura 2000

L'area di intervento non interferisce direttamente con alcun Sito della Rete Natura 2000.

Tuttavia, a sud-ovest dell'intervento è presente, ad una distanza minima di circa 400 metri (v.figura che segue) il SIC marino IT316175 "Fondali Capo Mortola-San Gaetano", con una vasta prateria di Posidonia Oceanica che si estende verso ponente, fino al capo ed oltre.

Va detto tuttavia, che **la realizzazione dell'opera di difesa non comporta, né a regime, né in fase di realizzazione, alcuna potenziale interazione con tale prateria**. Infatti, fermo restando che a regime non vi sono evidentemente rilasci di materiale, e che quindi non vi è alcun possibile impatto a carico della posidonia, altrettanto può dirsi della fase di costruzione. Su questo punto, peraltro, si torna nel seguito, una volta descritte le modalità di lavoro in fase realizzativa.

In questa sede si ribadisce comunque che, per i motivi che saranno meglio espressi più avanti, non si è ritenuto necessario presentare uno Studio di Incidenza, neppure al livello di screening.



Figura 3 – Area SIC "Fondali Capo Mortola – San Gaetano"

Si deve infine considerare che l'intera area del mar Ligure è inclusa nel perimetro del Santuario per i mammiferi marini (cd. "Santuario dei cetacei"). Ciò, peraltro, non implica vincoli specifici se non gli impegni legati alla riduzione delle attività che possono determinare impatti sui mammiferi marini (legati, in parte significativa, ai rumori dei motori o di attività come la prospezione sismica a mezzo, fino a poco tempo fa, di air gun). Ciò detto, il progetto non presenta specifiche criticità in tal senso e comunque le misure adottate per limitare tali fattori di impatto esplicano il loro ruolo anche nei confronti del tema della tutela dei cetacei.

2.3.2 Vincolo paesaggistico

La disciplina di cui al D. Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 *"Testo Unico delle Disposizioni Legislative in materia di Beni Culturali e Ambientali, a norma dell'Articolo 1 della Legge 8 Ottobre 1999, n. 352"* e s. m. i. prevede il rilascio di una autorizzazione ai sensi del'art. 146 del medesimo decreto nei casi in cui gli immobili o le aree interessati rientrino in una o più delle seguenti categorie:

1. *Immobili ed aree oggetto degli atti e dei provvedimenti elencati all'articolo 157;*
2. *Immobili ed aree oggetto di tutela nei termini di cui agli articoli 136 e 143;*
3. *Immobili ed aree tutelati ai sensi dell'articolo 142*.

Per quanto riguarda i primi due punti, si tratta in sostanza dei vincoli derivanti dalle dichiarazioni di "interesse pubblico" effettuate, o proposte, ai sensi della normativa previgente al D. Lgs 42/2004 (D.Lgs 490/1999, e precedenti norme da questo abrogate), ovvero ai sensi del decreto stesso (art. 136). Per il terzo, invece (art. 142 comma 1 lettera a), fa riferimento ai "territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia".

In senso stretto nessuna di queste tre fattispecie riguarda il progetto in esame, nel senso che comunque non vi è alcuna perimetrazione a mare all'interno della quale il progetto stesso ricada. Va detto, tuttavia, che per alcuni dei vincoli sopra indicati il tema sotteso è anche quello delle visuali cd. "da e verso" e dunque si può porre la questione della intervisibilità della nuova opera rispetto ai punti ed alle aree cui corrispondono i vincoli suddetti.

In quest'ottica i punti più sensibili sono quelli ubicati nella parte alta di Ventimiglia, mentre per gli altri (inclusa la spiaggia delle Calandre) non si ravvisano elementi di specifica attenzione, in quanto:

- La nuova scogliera emerge dal livello dell'acqua di soli 4 metri (max) e, per quanto riguarda i punti di vista ubicati a levante, risulta completamente in ombra al sopraflutto del porto;
- Dalla spiaggia delle Calandre la distanza e le dimensioni sono tali da rendere l'opera visibile ma sostanzialmente integrata con quella del porto. Viceversa la scogliera è certamente visibile dal sentiero delle Calandre, ma si deve tenere presente che la stessa si presenta come una ordinaria scogliera per la difesa della costa e che inoltre subito a lato è ben visibile, appunto, la diga di sopraflutto del porto, e dunque l'opera si va ad inserire in una visuale di insieme già largamente dominata da una struttura antropica e di caratteristiche simili.

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 Struttura del Quadro Progettuale

La struttura del progetto è abbastanza semplice, trattandosi di un'opera di modesta rilevanza.

Nel presente capitolo l'analisi viene approfondita e discussa con particolare attenzione sugli aspetti che possono costituire altrettanti elementi utili alla individuazione di potenziali fattori di impatto o che comunque possono incidere sulle caratteristiche ambientali del progetto stesso.

Il Quadro Progettuale è così articolato:

1) una sezione iniziale in cui vengono illustrati i presupposti e le motivazioni del progetto;
2) una sezione in cui vengono descritte le alternative prese in considerazione (scelte localizzative e progettuali), nonché le valutazioni che hanno indotto ad optare per il suo assetto finale;
3) una sezione in cui il progetto viene presentato nelle sue caratteristiche tecniche principali, anche per quanto riguarda la fase realizzativa;
4) una sezione conclusiva, infine, in cui vengono analizzati i principali fattori di impatto, utilizzati come base della successiva analisi all'interno del Quadro Ambientale.

Si fa presente che, ai fini della procedura di VAV, alcuni dei temi sopra riportati non sono strettamente richiesti dalla normativa, ma che per chiarezza e completezza si è ritenuto opportuno discuterle comunque brevemente.

3.2 Presupposti e motivazioni del progetto

In questa sezione si descrivono i motivi alla base della proposta progettuale in esame, la quale trae origine dalla rapida dinamica dei cambiamenti climatici, che produce sempre più frequenti episodi meteoclimatici estremi, che, a loro volta determinano una serie di conseguenze che investono diversi comparti, da quello naturale a quello delle attività antropiche.

Da questo punto di vista l'ambito costiero marino costituisce uno dei contesti più delicati, a causa, tra gli altri, dei fenomeni di mareggiata di elevata intensità, che creano una situazione di potenziale rischio sia per le matrici ambientali che per la stessa salute pubblica.

In particolare, si fa qui riferimento al paraggio prospiciente la zona di Punta della Rocca e l'adiacente imboccatura del nuovo porto di Ventimiglia. In questo tratto di mare, infatti, si sono andati evidenziando, per i motivi sopra detti, fenomeni di particolare intensità associati ad una direzione di propagazione del moto ondoso compresa tra 220° e 240°, con altezze d'onda significativa e tempi di ritorno sufficientemente brevi da determinare fenomeni reali e importanti già in un arco temporale di interesse concreto. E' questo il caso, ad esempio, della forte mareggiata del

mese di gennaio 2021, che ha determinato diversi problemi, oltre che per il porto, anche per la falesia di Punta della Rocca, ed in particolare per la sicurezza del sentiero delle Calandre, fortunatamente poco frequentato in periodo invernale, ma che l'entrata in esercizio del porto contribuirà a rendere particolarmente frequentato durante i mesi estivi.

Lo studio di tali fenomeni ha messo in evidenza la concomitanza di due fattori, che danno luogo a situazioni di specifica criticità, ancorchè limitati, ad oggi, a specifici e sporadici periodi:

1) L'intensificarsi (in termini di entità e frequenza) dei suddetti moti ondosi **con direzione tra 220° e 240°**, con altezza d'onda di circa 4 m per tempi di ritorno di un solo anno, nonché di oltre 6,5 m per Tr=50 anni ed oltre 7 m per Tr=100 anni [1]

2) Un sostanziale effetto di amplificazione associato a tale direzione del moto ondoso nell'area compresa tra la falesia di Punta della Rocca e il molo sottoflutto del porto, dovuto allo spazio ristretto, che non consente di dissipare l'energia incidente, generando tra le altre cose fenomeni di riflessione e run-up molto importanti, che riguardano anzitutto, come detto, proprio Punta della Rocca e il soprastante (+10 m) sentiero pubblico panoramico che collega gli spazi portuali alla spiaggia delle Calandre.

Particolare attenzione merita quest'ultimo aspetto, così come evidenziato anche dalle osservazioni visive degli addetti al porto in concomitanza dei forti eventi meteomarini dell'inverno 2020/2021, ma non solo. Si è infatti riscontrato, durante alcune mareggiate, una forte risalita dei getti di riva conseguenti all'impatto diretto delle onde contro la falesia; **tali getti hanno interessato il sentiero nel tratto immediatamente sopra la radice del molo di sottoflutto** provocando il crollo delle recinzioni e scagliando ciottoli e detriti asportati dalla matrice rocciosa di cui è costituita la falesia (puddinga) fin oltre la piazzola su cui sorgerà il nuovo ristorante.



Figura 4 – Punta della Rocca in vista dall'alto (a destra, la zona delle grotte)

[1] I dati qui citati si riferiscono ad uno studio del DICCA esteso al tratto di costa tra Capo Mele e il Confine di Stato e non specificamente (o comunque non solo) all'area di Ventimiglia

Appare evidente come ciò costituisca un serio rischio per chi si trovi a passare sul sentiero, attirato magari dalla spettacolarità scenografica delle onde impattanti contro la roccia. Rischio aggravato dalle condizioni di suolo bagnato che facilitano scivolamenti e/o cadute, oltre al pericolo del getto di ciottoli che potrebbero anche scavalcare il muro portuale di sottoflutto (come peraltro è appunto già avvenuto). Ed è importante ribadire che la sistemazione del sentiero avvenuta con i lavori di costruzione del porto renderà tale percorso assai frequentato dal maggior afflusso turistico indotto proprio dalla presenza del porto stesso, non consentendo di affidare la soluzione del problema alla sola maggior cautela nella frequentazione del sentiero stesso.



Figura 5 – Punta della Rocca vista dalla parte del porto

Tale situazione è stata confermata da studi prontamente condotti da Cala del Forte, dai quali risulta, tra le altre cose, che l'effetto della riflessione per un onda con tempo di ritorno di cinque anni in corrispondenza di Punta della Rocca provoca onde di oltre 4 metri di altezza, **con un run up che può arrivare fino a 12 metri**, investendo così il sentiero.

Si rende pertanto necessario prevedere opportune misure di difesa della costa nell'area in questione e ciò, trattandosi di area antropizzata, implica necessariamente un intervento di tipo "rigido", non essendo possibile, in un'area fortemente caratterizzata dalla presenza delle dighe del porto, una strategia "morbida" come quelle previste dalle LG nazionali per la difesa della costa

dall'erosione, prodotte nel 2016-2018 dal Ministero dell'Ambiente in collaborazione con le Regioni, tra cui la stessa Liguria.

In pratica, l'intervento previsto è quindi **la realizzazione di un'opera di difesa fissa**, di tipo scogliera, tale da assorbire parte dell'energia incidente dell'onda dai quadranti detti sopra e quindi da ridurre fortemente gli effetti sopra descritti nell'area di interesse.

Relativamente a tali effetti si osserva che la presenza dell'imboccatura del porto proprio nel paraggio in questione determina conseguenze anche per una corretta fruibilità del porto stesso, in quanto:

a) Lo stato di agitazione ondosa che si viene a creare all'imboccatura del porto richiede manovre di ingresso che, in tali situazioni, possono implicare anche una certa attenzione, richiedendo ad esempio di spingere maggiormente i motori per evitare spostamenti laterali dell'imbarcazione;

b) Il medesimo moto ondoso dalla direzione di cui sopra determina un'anomala forma di risacca all'interno del porto, con conseguenti e fastidiose problematiche agli ormeggi di alcune imbarcazioni posizionate in particolari punti del bacino. Tale fenomeno, indagato dalle valutazioni effettuate dal DICCA (Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale) dell'Università di Genova durante l'inverno 2020-2021 sulla scorta di un importante sistema di monitoraggio installato all'interno del porto, ha messo in evidenza come la specificità della forma del bacino portuale e della posizione dell'attuale apertura verso l'esterno facilita la propagazione all'interno del moto ondoso proveniente da direzioni comprese tra i 220°N e i 240°N manifestandosi sotto forma di accentuata risacca. DI fatto, gli studi e i monitoraggi effettuali hanno evidenziato in particolare la non trascurabilità degli effetti conseguenti alle "onde lunghe" caratterizzati da periodi di picco superiori a 20 s, determinando oscillazioni interne superiori ai valori indicati nelle raccomandazioni PIANC.

In pratica, la conformazione del paraggio, sotto l'azione di un mare fortemente ruotato con provenienza da 220° e oltre (fino a 240°) genera una sovrapposizione di onde che rimbalzano, sovrapponendosi, fino a penetrare attraverso l'imboccatura e provocare l'innesco di fenomeni di risonanza con onde di periodo superiore a 20 secondi.

In sostanza, quindi, si conclude che, a seguito dell'intensificarsi dei moti ondosi da tali direzioni, **si determinano effetti originariamente non prevedibili**, che impongono un intervento di tipo risolutivo a tutela della costa e delle sue infrastrutture nell'area in questione.

Tale intervento si inserisce peraltro pienamente nelle strategie volte ad aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici, così come ben illustrato anche nelle citate LG del 2018.

Nella figura che segue si riporta un elaborato generato da uno studio di approfondimento effettuato in merito alla energia incidente sulla falesia e sulla sua riduzione conseguente alla realizzazione della nuova opera di protezione.

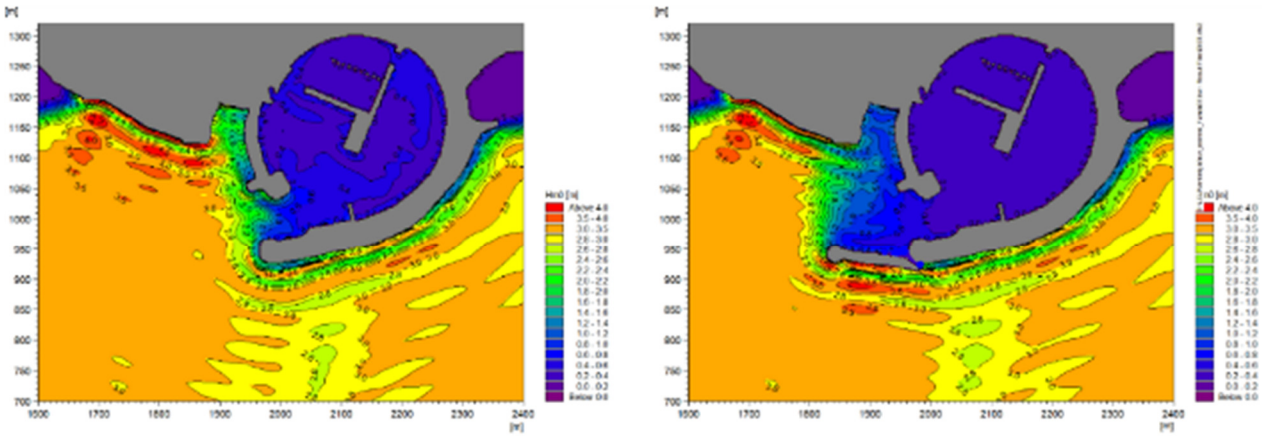


Figura 6 – Simulazione del moto ondoso ante e post operam

Da tale figura si può notare (a sinistra) anche il fenomeno della risacca, riscontrata peraltro solo in alcune zone del porto, ma con valori locali oltre ai dati raccomandati dal PIANC, dovuta alla sovrapposizione di onde corte “gravity waves” e onde lunghe “infragravity waves”.

Con la realizzazione dell’opera (a destra) i fenomeni suddetti vengono ad essere eliminati e le condizioni di comfort previste dal PIANC tornano ad essere garantite anche in quei punti ove oggi la risacca provoca il superamento dei limiti raccomandati.

Naturalmente, come detto, l’opera, riduce in tutta l’area di fronte alla falesia l’agitazione ondosa, eliminando così la possibilità di onde che possano mettere a rischio il sentiero delle Calandre.

Al tempo stesso, l’intervento garantisce, come si vede, un’area di calma immediatamente prima dell’imboccatura portuale. Ne segue che le imbarcazioni di maggior dimensione, in particolare, ma in generale tutte le imbarcazioni, possono, in questo nuovo scenario, predisporsi all’ingresso senza doversi eventualmente portare sulla rotta di ingresso più lontana dall’imboccatura e senza dover assumere particolari cautele nella effettuazione della manovra.

Riduzione del trasporto solido in sospensione verso le grotte

SI è accennato nelle parti precedenti che un ulteriore effetto positivo derivante dalla realizzazione dell’opera consiste nel limitare fenomeni di trasporto in sospensione di materiale solido, prevalentemente foglie morte di posidonia, che oggi, in particolari periodi dell’anno e a seguito dei importanti eventi meteomarini, si verificano con una entità anche significativa, tendendo ad accumularsi nella zona antistanti le grotte, se non addirittura all’interno delle stesse, come si può riscontrare dai report dei monitoraggi biologici effettuati.

Per la salvaguardia delle grotte spesso si è intervenuto (e si interviene tuttora), coerentemente con le prescrizioni del decreto di VIA del porto, aspirando l'eccesso di sedimento fogliare che si accumula, ma tale operazione, attuata con personale subacqueo, non sempre è fattibile, soprattutto e proprio per i citati motivi (zona con agitazione ondosa sempre presente, e in uno spazio fortemente ristretto e angusto).

L'opera prevista, riducendo il campo delle velocità nell'area del le grotte, **mitiga drasticamente tale fenomeno** determinando un accumulo del sedimento fogliare a ridosso della struttura stessa, in una zona più facilmente monitorabile e sulla quale si può intervenire assai più facilmente. Il tutto, senza peraltro compromettere la circolazione correntometrica di base, necessaria per garantire sufficiente ricambio idrico.

In aggiunta, si precisa che anche la tubazione di ricircolo già prevista a suo tempo attraverso l'intera struttura portuale non sarà più soggetta a fenomeni di occlusione per eccesso di sedimento, garantendo una accelerazione del flusso idrodinamico locale.

3.3 Studio delle alternative

Le alternative prese in considerazione ai fini dell'avvio del progetto e della definizione delle sue scelte principali sono state dei seguenti tre tipi:

1. alternativa "zero"
2. alternative di localizzazione
3. alternative di progetto e di layout

3.3.1 Alternativa "zero"

Come noto, l'alternativa "zero" (o anche "opzione zero") corrisponde allo scenario del "non fare", cioè del mantenere la situazione in essere, valutandone la maggiore "qualità" in un'ottica di sostenibilità e costi-benefici ambientali rispetto al caso dell'attuazione del progetto.

Data la motivazione del presente progetto, come sopra descritta, questa opzione non può essere evidentemente presa in considerazione.

3.3.2 Alternative di localizzazione

Come si è visto, il progetto nasce in qualche modo già "vincolato" per ciò che riguarda la sua ubicazione, considerato che comunque esiste l'opera portuale, e quindi l'intervento va calibrato tenendone conto (anzi, considerando anche i benefici per il porto).

Da un lato, infatti, la necessità di operare su fondali non molto profondi ha fatto cadere la scelta su una configurazione che si estende subito oltre la diga del porto. Infatti, spostandosi più al largo l'effetto sarebbe minore, ed inoltre sarebbero necessarie ben superiori quantità di massi da

immergere in mare, con una impronta sui fondali di ampia superficie e possibili conseguenze sia di tipo ambientale che strutturale. Inoltre, la vicinanza della diga del porto consente di sfruttarne in parte, per motivi strutturali, la parte immersa.

Dunque, l'opera non può che essere realizzata dove prevista dal progetto e, nel caso, le uniche alternative possibili sono relative a piccoli spostamenti e/o modifiche di layout (v. qui di seguito).

3.3.3 Alternative di progetto e di layout

Anche da questo punto di vista l'analisi ha evidenziato l'esistenza di alcuni vincoli, che di fatto limitano fortemente le possibili scelte. In particolare, si tratta della lunghezza dell'opera, che non si può spingere troppo oltre, sia per motivi paesaggistici, sia per non interessare eccessivamente l'area che conduce alla spiaggia delle Calandre.

Non vi sono indicazioni a supporto di una scelta diversa da una struttura fissa, mentre abbastanza irrilevante è la forma di dettaglio, che è stata pertanto scelta sulla base di valutazioni anche di tipo "architettonico/paesaggistico" (v. figure che seguono).

3.4 Descrizione degli interventi

Come detto, l'opera consiste nella mera realizzazione di una scogliera posta a presidio della falesia retrostante e dell'imboccatura del porto.

In particolare, come si vede dalla Sezione sotto riportata, l'opera sarà realizzata secondo un "classico" schema basato su un nucleo centrale in pietrame proveniente da cava, su cui sarà realizzata la mantellata della scogliera, a sua volta costruita con massi di 2^, 3^ e 4^ categoria.

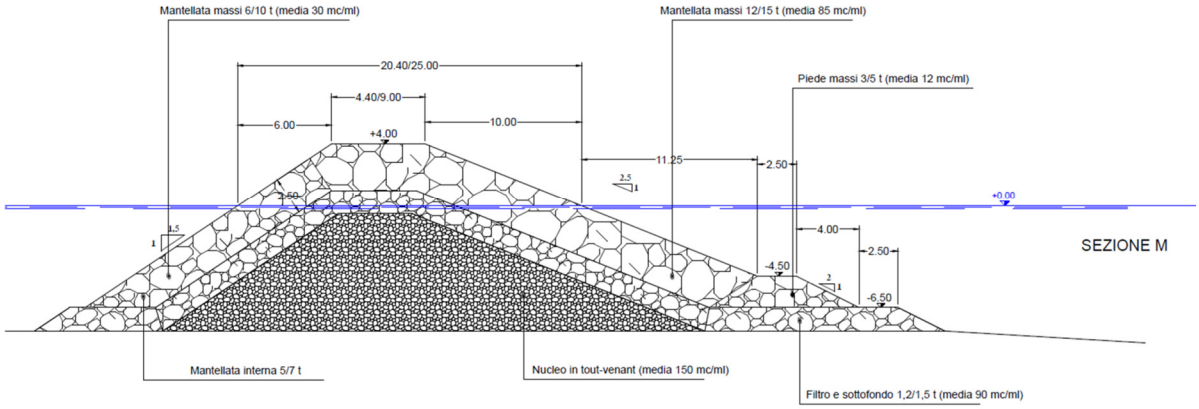


Figura 7 – Sezione tipo della nuova scogliera

Di seguito si riportano i dati dimensionali di progetto della nuova opera

- Lunghezza: circa 120 metri
- Altezza massima: circa 4 metri
- Larghezza massima: circa 30 metri (parte emersa)

In una sezione successiva, invece, vengono descritte le modalità realizzative. Si anticipa comunque che i lavori avranno una durata complessiva di circa 120 giorni naturali e consecutivi, incluso il tempo necessario per il trasporto via mare del materiale (previsto al momento dalla Sardegna), che avverrà con due navi che faranno la spola durante lo svolgimento delle fasi di costruzione.

Nelle figure che seguono si riportano, rispettivamente, una ortofoto dell'area del porto, comprensiva dell'area di Punta della Rocca; un dettaglio della medesima ortofoto relativamente alla zona dell'imboccatura, e infine la nuova opera (immagine già riportata in precedenza, ma che qui si ripropone per comodità.



Figura 8 – Ortofoto dell'area portuale

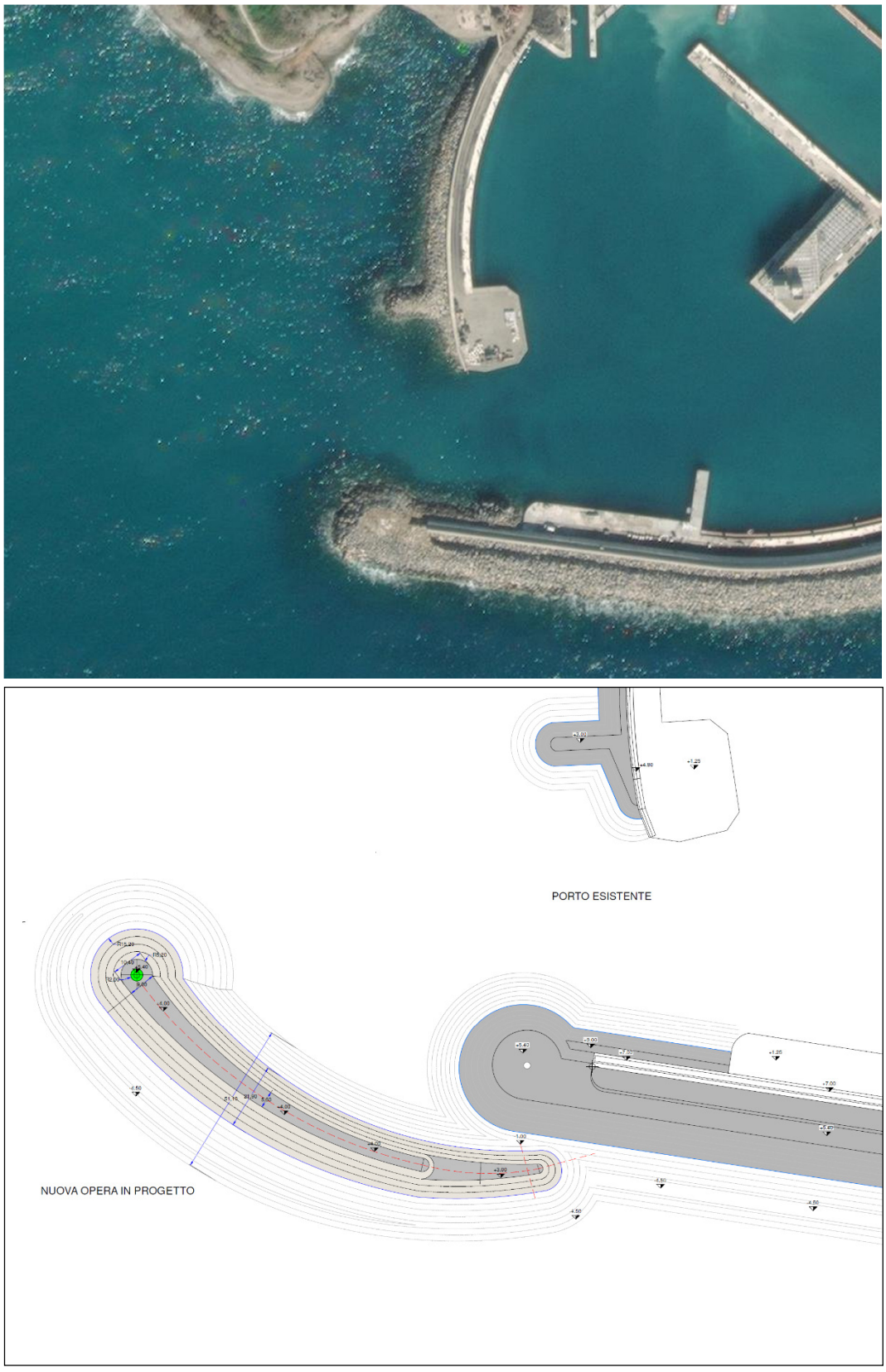


Figura 9 – Dettaglio dell'area di intervento e layout dell'opera

3.4.1 Criteri di progettazione

Il layout progettuale è il frutto di studi e simulazioni, basati, tra gli altri, sui seguenti elementi:

- idrodinamica nel tratto di costa di Punta della Rocca (e grotte) nello stato attuale e nello stato di progetto. Ciò, sia a fini di valutazione del moto ondoso e della sicurezza, sia per le grotte
- agitazione interna portuale.
- caratteristiche strutturali dell'opera con riferimento alle soluzioni adottate.

Allo scopo di definire il seti di dati di progetto si è fatto riferimento a quelli messi a disposizione da DICCA per un periodo di 42 anni (gennaio 1979-dicembre 2020). Nello specifico sono stati utilizzati i principali parametri descrittivi per l'onda (altezza significativa Hs, periodo di picco Tp, direzione media di propagazione MWD) e per il vento (intensità WS e direzione di provenienza WD). Il processamento della serie di dati ha permesso di ottenere la rosa del clima ondoso di seguito riportata.

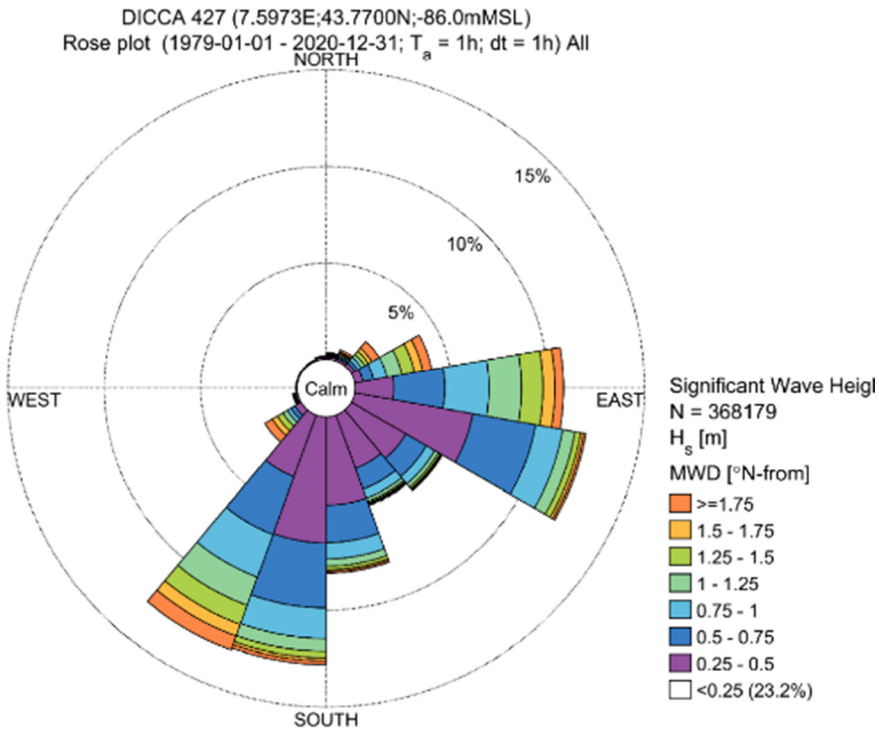


Figura 10 – Rosa del moto ondoso per il punto DICCA (coordinate LON 7.597°E, LAT 43.772°N) per il periodo 1979-2020

L'onda con tempo di ritorno cinquantennale calcolata secondo un approccio omnidirezionale (vedi tabella) è stata propagata verso il porto al fine di determinare le caratteristiche di altezza significativa e periodo di riferimento per la progettazione dell'opera a difesa e protezione dell'imboccatura del porto.

	Significant Wave Height [m]					
Settore	1	5	10	20	50	100
170-190	2.21	2.95	3.27	3.6	4.02	4.34
190-210	2.44	2.9	3.1	3.3	3.56	3.75
210-230	2.54	3.03	3.25	3.46	3.74	3.96
230-250	0.64	1.26	1.52	1.79	2.14	2.41
Omni	2.82	3.35	3.58	3.81	4.12	4.35

Cautelativamente, a tale onda sono stati associati il periodo di picco più elevato tra quelli calcolati per i diversi settori direzionali (12.2 s) e la direzione di 190°, perpendicolare alle isobate e pertanto in grado di determinare la dissipazione minima per effetto di rifrazione.

Sempre a favore di sicurezza, tale onda è stata propagata considerando un livello di riferimento pari a 0.77 m s.l.m.m.

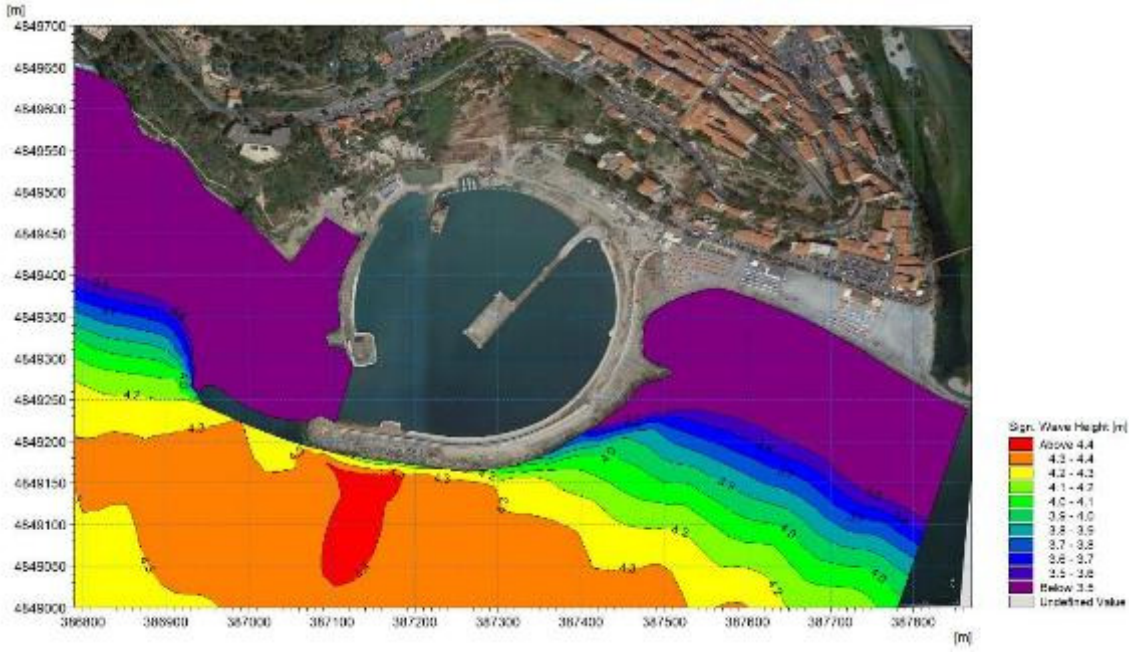


Figura 11 – Distribuzione dell'altezza significativa in corrispondenza del molo di sopraflutto del porto di Ventimiglia onda cinquantennale

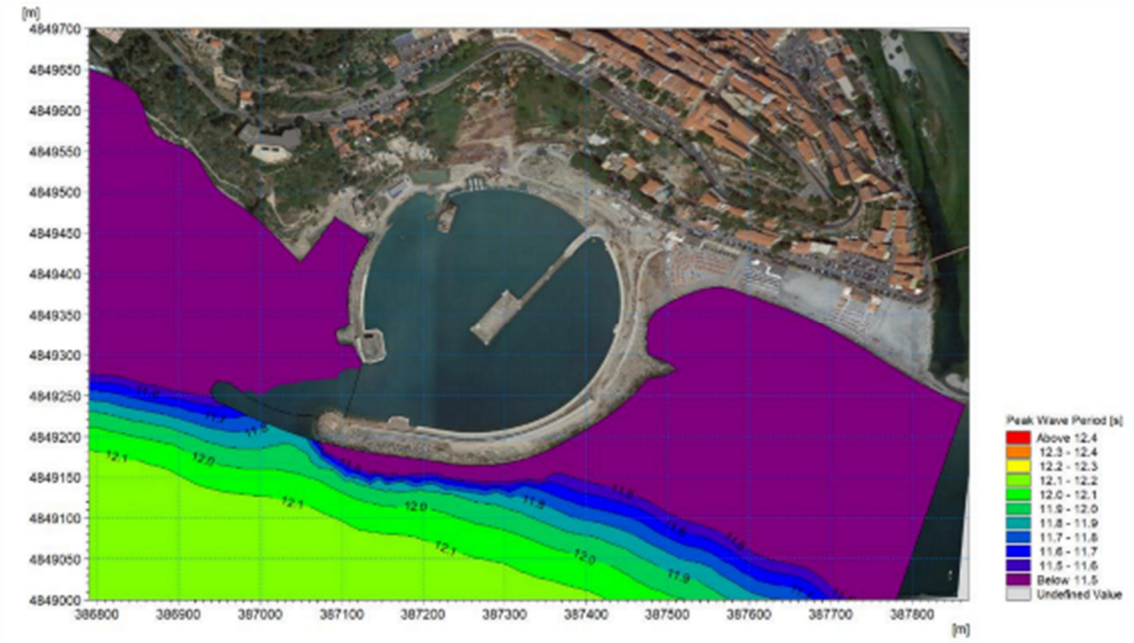


Figura 12 –Distribuzione del periodo di picco in corrispondenza del molo di sopraflutto del porto di Ventimiglia onda cinquantennale

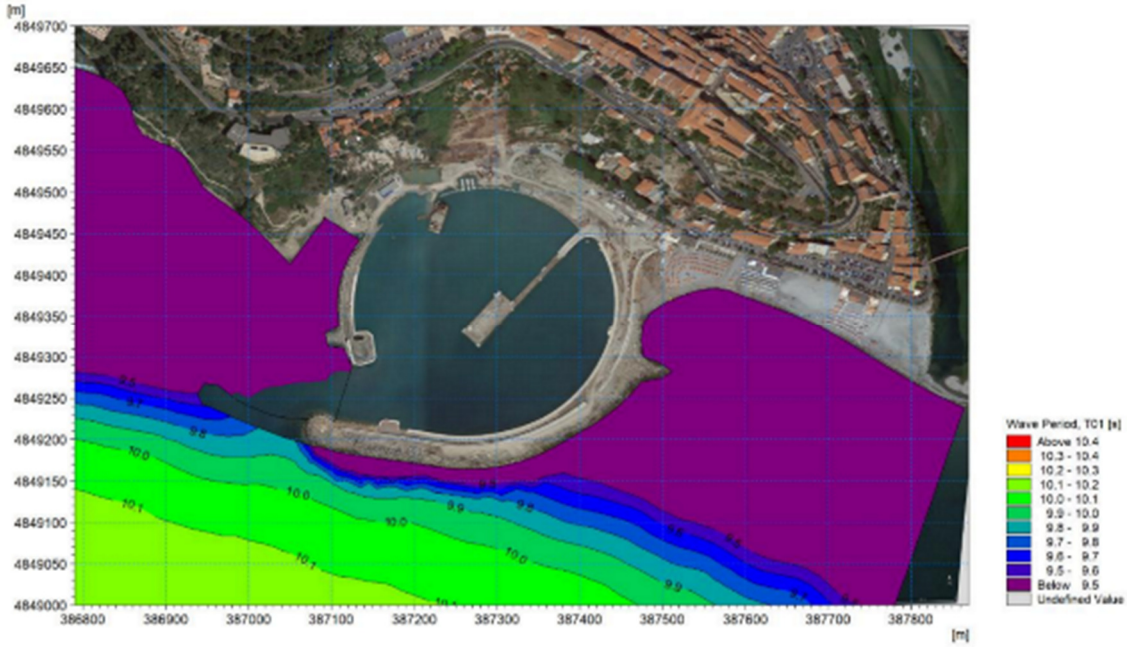


Figura 13 – Distribuzione del periodo T01 in corrispondenza del molo di sopraflutto del porto di Ventimiglia – onda cinquantennale

Sulla base dell'analisi delle mappe di distribuzione di altezza significativa Hs, periodo di picco Tp e T01, ed in particolare dei valori in prossimità del molo di sopraflutto del porto, sono stati ricavati infine i valori di riferimento per la progettazione, riportati nella tabella a seguire.

Parametri d'onda di riferimento per la progettazione (da studio DHI)

Tempo di ritorno [anni]	Hs [m]	Tp [s]	T01 [s]
50	**4.4**	**11.9**	**9.9**

3.4.2 Realizzazione delle opere

SI precisa anzitutto che la tecnica di costruzione **sarà tale da non richiedere la preparazione dei fondali e quindi non vi sarà alcuna apprezzabile risospensione di sedimenti**, salvaguardando in tal modo l'intero ambito marino locale, e quindi anche le fanerogame presenti nell'area (in particolare la prateria di Posidonia del SIC di Capo Mortola). Analogamente, **non sono previsti dragaggi**.

La costruzione dell'opera avverrà direttamente da mare, non essendo possibile intervenire da terra. Il materiale idoneo alla costruzione dell'opera (massi e scapolame del nucleo) verrà approvvigionato da cave di prestito certificate e dotate di sistemi autonomi di carico su imbarcazione, per il trasporto via mare (al momento, come detto, si prevede di approvvigionare tale materiale dalla Sardegna, ma CdF si riserva altre scelte al riguardo, ferma restando la provenienza da mare).

I massi arriveranno da cave di granito a mezzo di navi con capacità di trasporto variabile da 3500 a 5000 tonnellate e verranno scaricati e posizionati in sezione singolarmente. La durata del viaggio, nel caso in cui l'approvvigionamento avvenga dalla Sardegna, sarà di circa 24 ore.

Nella foto sotto si può vedere una nave del tipo qui considerato. Si tratta di navi per lo più auto posizionanti, che non necessitano di ancoraggi, se non due cime di sicurezza su corpi morti in calcestruzzo provvisori posti su punti accessibili. I corpi morti alla fine verranno rimossi.

In quanto allo scapolame, questo verrà trasportato anch'esso via mare ma con un mezzo diverso (bettolina) capace di aprire il fondo e scaricarne direttamente il contenuto. In questo modo lo scapolame è praticamente lavato prima di essere scaricato, in quanto durante il viaggio è in continuo contatto con l'acqua di mare.

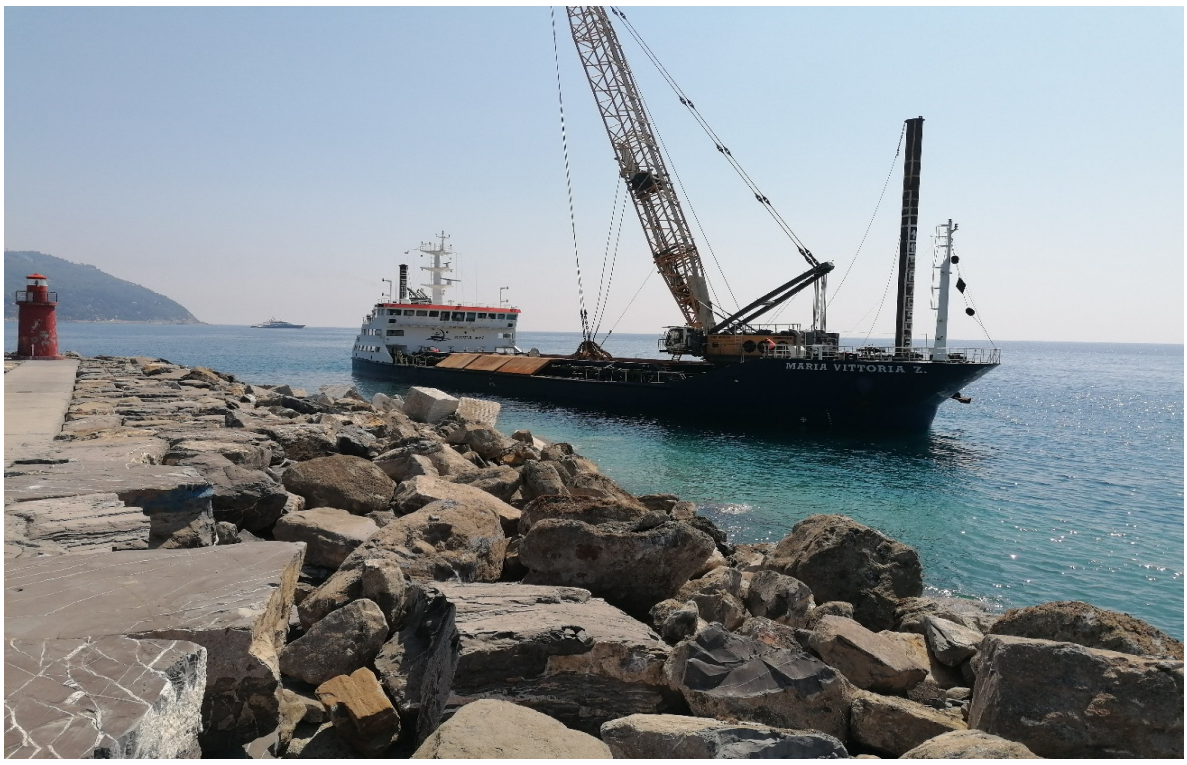
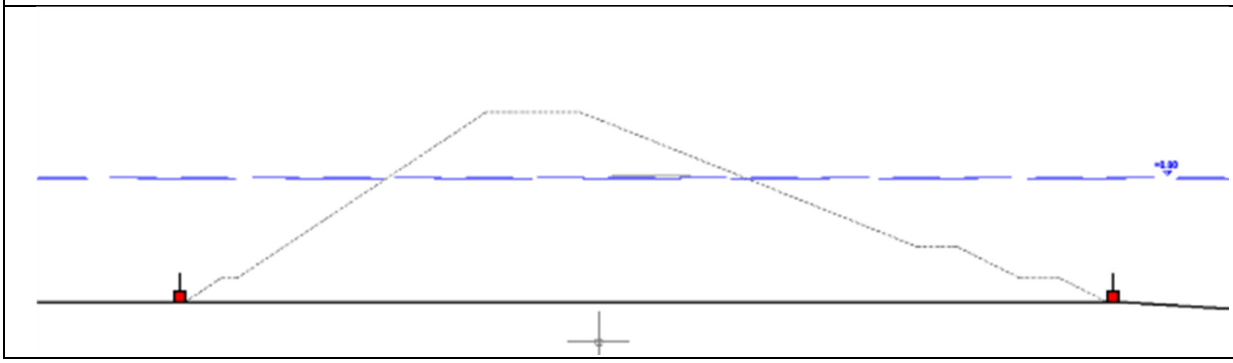


Figura 14 – Nave per trasporto e posa massi

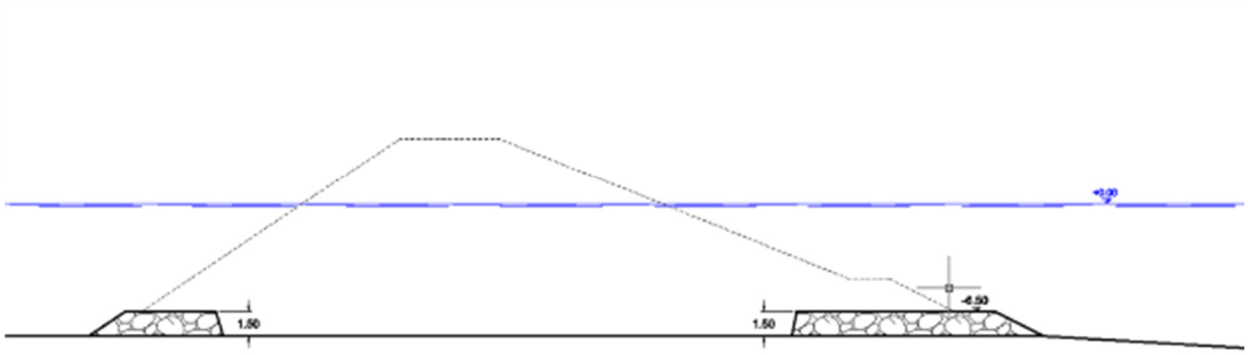
Premesso quanto sopra, quindi, le attività di realizzazione delle opere si svolgeranno secondo le fasi di seguito illustrate in dettaglio. Ciò, anche allo scopo, attraverso questa tecnica costruttiva, di evitare in modo pressochè completo qualsiasi intorbidimento dell'acqua, e ciò grazie anche dell'assenza di operazioni sul fondale e al tipo di materiale impiegato.

FASE 1 - Tracciamento sul fondale dell'impronta
Dopo aver proceduto ad un rilievo accurato del fondale con sistema multi beam si posizioneranno, con l'ausilio di operatore subacqueo, i capisaldi di riferimento costituiti da blocchi in calcestruzzo semplice e disposti lungo l'intero perimetro (piede) dell'opera.


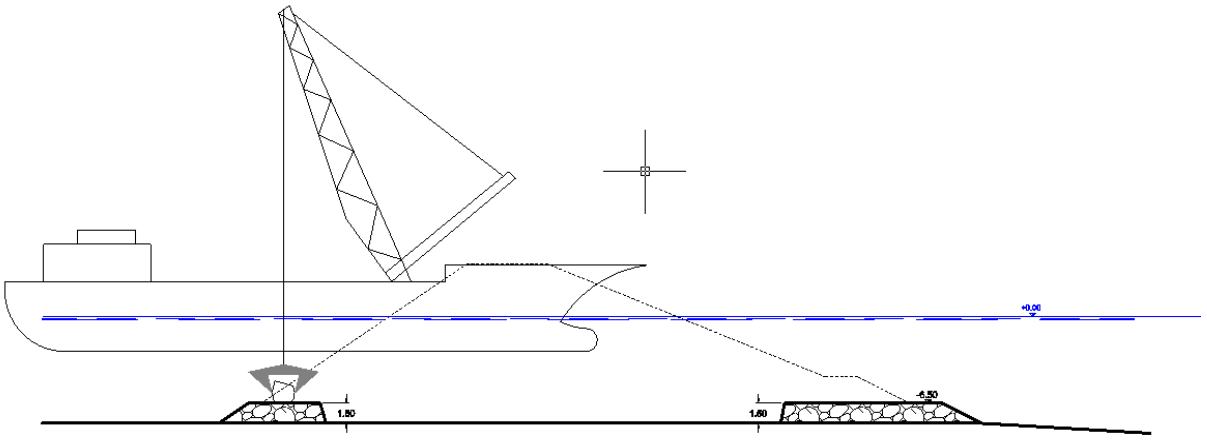
FASE 2 - Realizzazione della corona di contenimento

In questa seconda fase sarà realizzata la corona, dal soffondo in massi da 1,2/1,5 tonnellate, per uno spessore medio di circa 1,50 m, posizionati sul fondo tramite pontone.

Sia questi massi che tutti gli altri previsti nelle fasi successive (tanto per la parte sommersa che per quella emersa) saranno depositati in maniera pilotata mediante gru con benna a polpo direttamente da nave o da un pontone di servizio, ovvero anche con attività congiunta dei due mezzi.



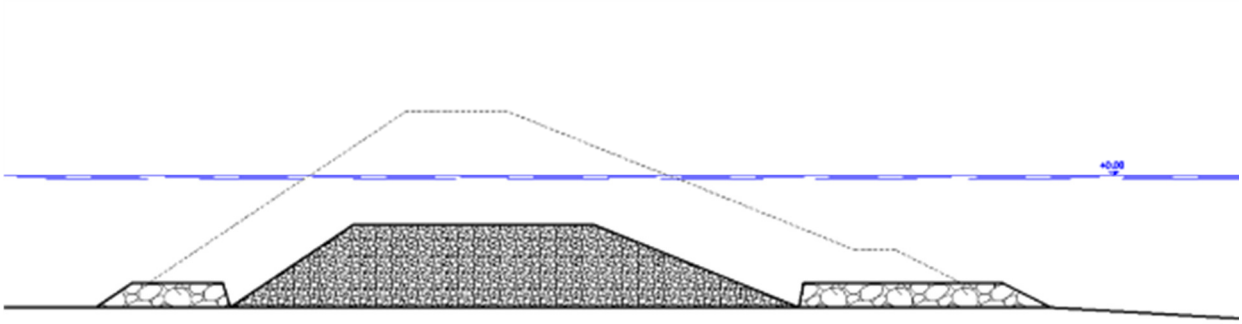
Nella figura che segue si riporta un tipico che illustra l'operazione di posizionamento dei massi costituenti il piano di imbasamento sommerso della scogliera direttamente dalla stiva



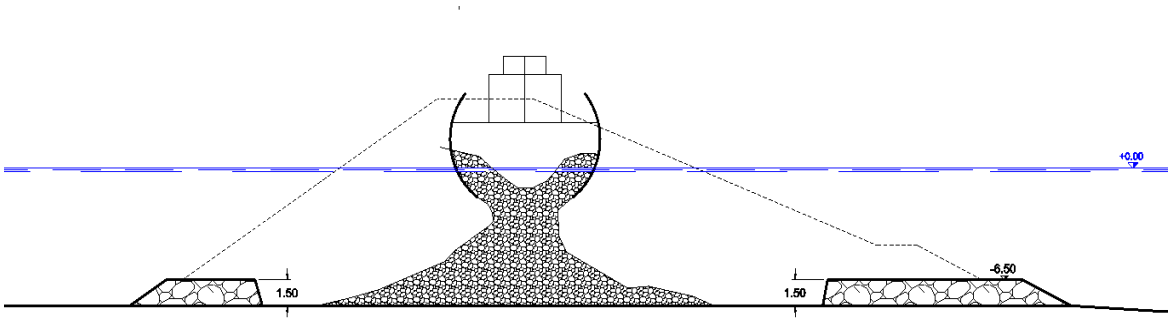
FASE 3 – Primo versamento da nave di pietrame selezionato (scapolame)

Questa fase consiste essenzialmente nella realizzazione della parte principale del nucleo della nuova scogliera. Il materiale utilizzato sarà pietrame da 2 a 60 kg all'interno del piede di contenimento.

Il deposito dello scapolame avviene per gravità, con posizionamento georeferenziato della bettolina, come da figura sotto riportata.



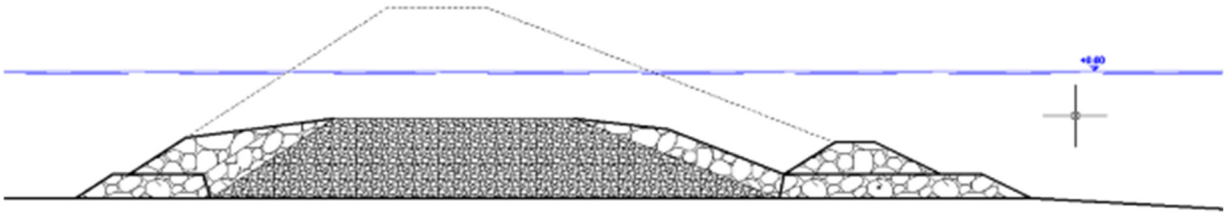
Qui sotto uno schema per illustrare il versamento di scapolame e pietrame scelto per formazione di nucleo da Bettolina auto-scaricante (della quale nella foto più sotto è riportato un esempio)



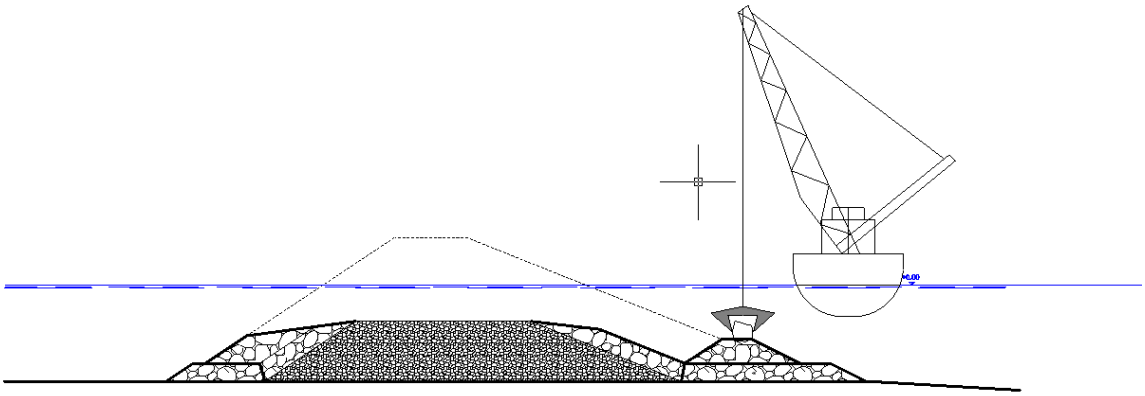


FASE 4 – Realizzazione del piede esterno

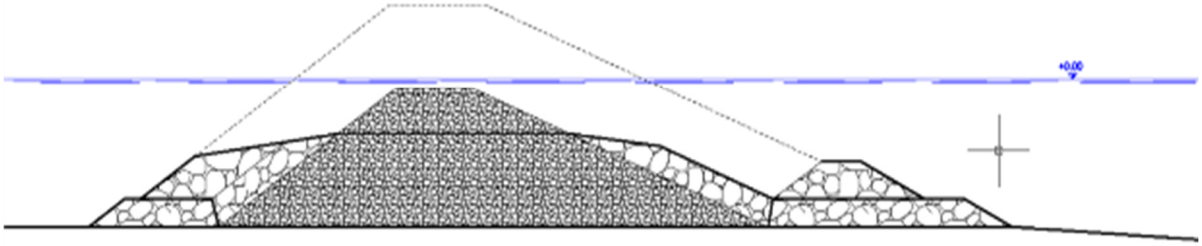
In questa fase i massi da 3 t / 5t saranno posizionati direttamente, con realizzazione del primo livello di mantellata interna e prosecuzione del filtro (tutte attività, queste, svolte da pontone)

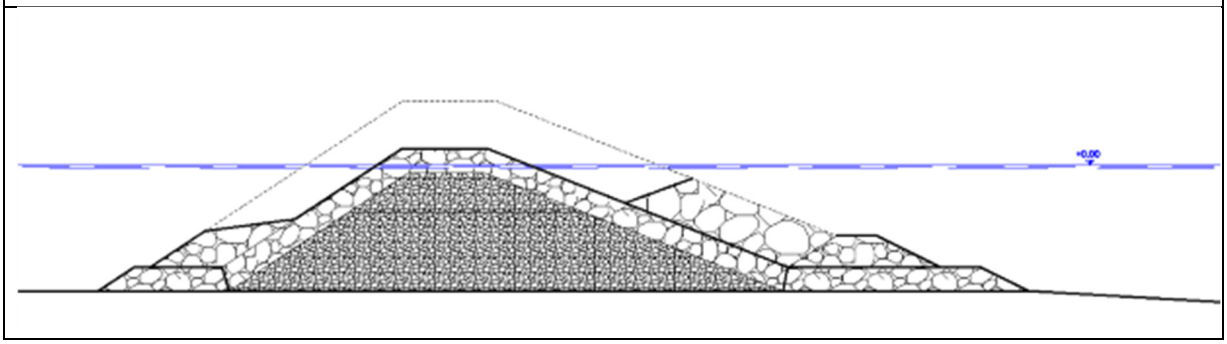


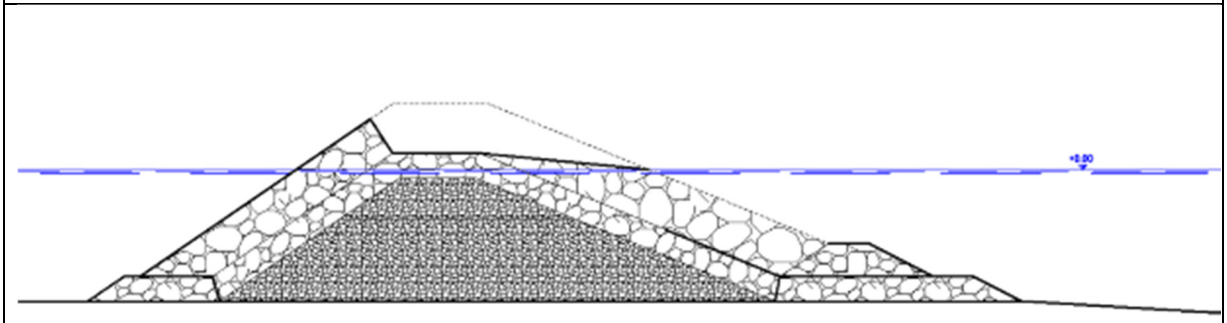
Qui sotto si riporta uno schema sintetico di lavorazione a mezzo pontone.

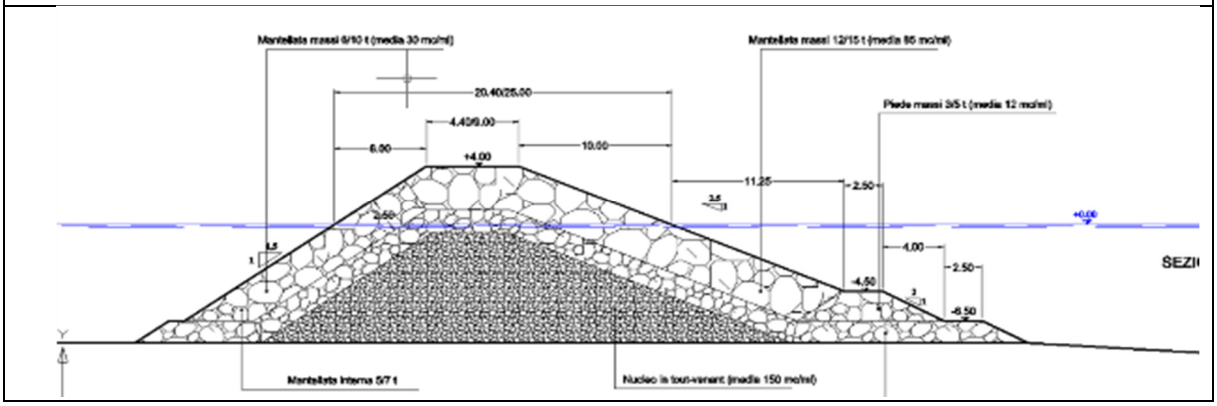


FASE 5 – Completamento del nucleo



FASE 6 – Completamento del filtro e realizzazione del primo livello di mantellata esterna
Una volta completato il riempimento del nucleo la fase successiva consisterà nella realizzazione del primo livello di mantellata, con attività svolte da pontone


FASE 7 – Completamento della mantellata interna e del secondo livello di mantellata esterna
Durante questa fase le due mantellate verranno completate. L'attività sarà svolta da pontone


FASE 8 – Completamento della scogliera secondo la sezione di progetto
Quest'ultima attività consentirà di modellare la scogliera secondo il profilo di progetto. Anche in questa circostanza le attività saranno svolte da pontone


3.4.3 Bilancio dei materiali

Nella tabella che segue si riportano le quantità di materiali che verranno movimentati nei modi indicati al paragrafo che precede, comprensive dei trasporti, in cui si è assunta una densità complessiva pari a 2,7 t/mc.

Non è prevista attività di scavo e quindi neppure di riutilizzo.

Fabbisogni	Volume (mc)	Peso (t)	Trasporti	Provenienza
Massi II ^ ctg (1-4 t)	9.260	25.000	7	Cava
Massi II ^ ctg (2-3 t)	1.960	5.300	1	Cava
Massi III ^ ctg (5-7 t)	4. 450	12.000	4	Cava
Massi IV ^ ctg extra (12-15 t)	8.150	22.000	6	Cava
Scapolame scelto per nucleo	19.000	36.000	9	Cava
TOTALI	ca. **43.000**	ca.**100.000**	**27**	

Tabella 3-1 – Bilancio materiali per la costruzione del porto e conseguenti trasporti

3.5 Fattori di impatto del progetto

In questa sezione conclusiva del Quadro Progettuale si individuano, alla luce delle descrizioni e delle valutazioni sopra riportate, le azioni di progetto che possono dare luogo ad altrettanti fattori di impatto sull'ambiente, nonchè le misure di mitigazione previste allo scopo di prevenire quanto più possibile l'insorgere di situazioni potenzialmente critiche.

Si precisa, preliminarmente, che tali fattori di impatto possono essere di due tipi:

a) Fattori che determinano immissioni nell'ambiente di elementi di disturbo di qualunque tipo (inquinanti, rumore, ecc., ma anche alterazioni quantitative e qualitative delle matrici ambientali, come ad esempio scarichi/prelievi idrici di particolare entità, ovvero risospensione di sedimenti in mare o altro ancora). Tutti questi fattori sono comunque associati ad una componente "dinamica", nel senso che producono effetti conseguenti all'effettuazione di determinate azioni, continuative o saltuarie (di seguito, "Azioni di Progetto")

b) Fattori che danno luogo a disturbi "permanenti" legati all'esistenza in sé dell'opera. Tra questi, tipicamente, eventuali alterazioni del traporto solido e l'impatto visivo/paesaggistico.

In questa sezione si trattano entrambi i tipi di fattori, fermo restando che comunque, nel caso in esame, **si tratta in entrambi i casi di impatti assai modesti**.

3.5.1 Fase di esercizio

Stanti le caratteristiche del progetto si osserva anzitutto che la consueta distinzione tra la fase di realizzazione e quella di esercizio assume in questo caso una connotazione molto definita in quanto l'opera, una volta realizzata, **non produrrà alcun impatto "dinamico"**. Si tratta infatti di opera di difesa passiva, che sarò perciò priva di qualunque elemento di "gestione" attivo tale da poter determinare fattori di impatto in fase di esercizio.

Per quanto riguarda invece i fattori "permanenti" si fa qui riferimento essenzialmente all'impatto visivo dell'opera, dato che, dal punto di vista del trasporto solido, non ci saranno interferenze, Infatti, l'opera si baserà su fondali oltre la profondità (circa -6 m) al di sopra della quale si ha, appunto, trasporto solido.

L'impatto visivo dell'opera costituisce, dal canto suo, un tema di rilevanza relativamente modesta. Infatti, le dimensioni e la posizione "defilata" rispetto all'opera portuale renderanno la nuova scogliera poco significativa dal punto di vista paesaggistico, ancorchè certamente visibile (v..dopo). Su questo tema si torna comunque nel Quadro Ambientale.

3.5.2 Fase di realizzazione

La situazione della fase di costruzione è più articolata perché sono previste alcune Azioni di progetto che possono dare luogo ad impatti, date le rispettive interferenze con le seguenti matrici

più sensibili (NB: in questa fase si anticipano alcuni aspetti relativi alle matrici ambientali, in quanto funzionali alla descrizione che segue. Nel Quadro Ambientale, sia pure per mera completezza trattandosi di elementi noti, le stesse vengono meglio illustrate):

a) Ambiente marino (inclusa componente vegetazionale, faunistica ed ecosistemica)
b) Atmosfera
c) Clima acustico

Sempre da un punto di vista metodologico (v.par.4.1), è necessario poi elencare le attività di progetto previste in fase di realizzazione ed associare a queste le relative interferenze con le matrici sopra indicate, iniziando da quelle più significative ed aumentando il dettaglio solo ove ne ricorrano le condizioni. Tale elenco si ritiene essere, nel caso in esame, molto semplice:

A) Operazioni di immersione e/o movimentazione (solo per posizionamento) in mare di materiali
B) Trasporti dei materiali verso l'area marina interessata

Ciò premesso, si può quindi creare, per la fase di realizzazione, **una tabella di associazioni tra azioni di progetto e matrici ambientali**. Premesso che i contenuti di tale tabella vengono meglio dettagliati nella seconda parte di questo paragrafo, qui di seguito si osserva quanto segue:

- La tabella fa riferimento alle sole Azioni di progetto e Matrici ambientali principali. In altre parole, non viene soltanto individuata l'associazione tra una determinata Azione e una o più Matrici, ma nel selezionare le voci e nell'assegnare un peso alle loro associazioni si tiene già conto dell'entità dei relativi impatti potenziali, sulla base della rilevanza quantitativa in sé dei fattori di impatto associati a quella Azione (ad esempio, il peso generalmente basso attribuito alle associazioni con potenziali impatti sulla componente atmosfera discendono dalla conoscenza della tempistica, dell'intensità e della localizzazione delle operazioni previste per ciascuna Azione di progetto, e quindi, attraverso le relative emissioni, dalla sua bassa potenzialità di incidere sulla qualità dell'aria, in quanto limitata alle emissioni di pochi mezzi d'opera soltanto in alcune ore del giorno. E per un periodo limitato);
- La tabella non prende in considerazione possibili eventi incidentali, atteso che si tratta di attività in fase di costruzione per le quali saranno adottate tutte le misure e le cautele proprie di queste situazioni, che sono ormai ampiamente consolidate. Si propone invece una discussione teorica in merito a possibili e remoti fatti accidentali minori. Inoltre, non si ritengono sussistere, nel caso specifico, situazioni di particolare attenzione che meritino misure straordinarie;
- I pesi assegnati a ciascuna relazione Azione di progetto / Matrice ambientale variano tra 1 e 5 (si è usata una scala numerica puramente convenzionale) ed esprimono una prima valutazione quantitativa in ordine alla capacità di una determinata Azione di Progetto di incidere su una Matrice ambientale. In tal modo è possibile individuare le associazioni che possono essere ritenute minori/trascurabili e, viceversa, quelle meritevoli di specifiche attenzioni;

- Come già detto, la tabella non riguarda né la fase di esercizio nè quei fattori di impatto che sono legati intrinsecamente alla presenza in sé delle nuove strutture del progetto (impatti "permanenti"), come le potenziali interferenze con il paesaggio, e come l'interazione con il trasporto solido. Tali fattori sono stati in parte già oggetto di discussione nell'ambito del Quadro Programmatico e vengono comunque approfonditi nel successivo Quadro Ambientale.
- La tabella non contiene il tema dell'utilizzo di risorse in quanto lo stesso non prevede analisi specifiche ma si limita alla valutazione della quantità di massi e di scapolame previste, che costituisce una caratteristica intrinseca di questo tipo di opera.

E' da notare che già in fase di definizione della tabella è stato possibile, per alcuni parametri e/o associazioni di essi, valutare una eventuale irrilevanza del rispettivo impatto potenziale e dunque in tal caso l'analisi è stata interrotta, evidenziando in rosso i relativi temi. In tal modo tali parametri non vengono ulteriormente analizzati nel Quadro Ambientale). E' questo il caso della fase di trasporto dei materiali via mare, che risulta ambientalmente irrilevante, e che per questo motivo è stato escluso da successivi approfondimenti.

Matrice ambientale / **Azione di progetto**		**Ambiente marino (componenti biotiche e abiotiche)**	**Atmosfera**	**Clima acustico**
		a)	**b)**	**c)**
Immersione e/o movimentazione di materiale in mare	**A)**	**2-3** impatti potenziali sull'ambiente marino prodotti sia dalle singole operazioni che dagli obiettivi stessi del progetto	**1-2** Impatti potenziali prodotti dalle emissioni in atmosfera dei mezzi usati per la movimentazione dei materiali	**1-2** Impatti potenziali prodotti dalle emissioni sonore dei mezzi usati per la movimentazione dei materiali e dalla movimentazione in sé
Trasporti dei materiali verso l'area di intervento	**D)**		**1** Impatti potenziali prodotti dalle emissioni in atmosfera dei mezzi usati per trasportare i materiali	**1** Impatti potenziali prodotti dalle emissioni sonore dei mezzi usati per trasportare i materiali

Tabella 3-2 – Azioni di progetto vs Matrici ambientali (impatti potenziali) in fase di realizzazione

Ciò detto, si riporta di seguito, a partire da quella sopra riportata, una tabella sinottica di dettaglio dei fattori di impatto connessi a ciascuna delle associazioni di cui alla tabella stessa, comprensiva delle relative mitigazioni, dove presenti e possibili, nonché dei rispettivi impatti potenziali (NB: sono state già stralciate le voci irrilevanti (v. tabella precedente, parti in rosso). **Questa tabella costituisce la base di tutti i successivi approfondimenti**.

Azione di progetto	Matrice ambientale interessata	Dettaglio azione / Fattori di impatto	Impatti potenziali	Eventuali misure di mitigazione
A) Immersione e/o movimentazione di materiali in mare	a) Ambiente marino	**Dettaglio Azione di Progetto** • Manovre errate di immersione dei materiali di costruzione dell'opera (massi, scapolame) attraverso mezzi navali e motopontoni con gru. **Fattori di impatto** • dispersione accidentale di materiali in acqua • sversamenti accidentali di sostanze inquinanti/pericolose • risospensione accidentale di sedimenti	• alterazione della qualità delle acque • seppellimento della Posidonia • danneggiamento delle specie bentoniche	• Utilizzo di mezzi d'opera e procedure operative in linea con gli standard tecnici e di sicurezza più evoluti alla data dei lavori • Predisposizione di programmi di lavoro dettagliati, supportati da eventuali indagini preventive dei fondali per la valutazione di tutti gli indicatori fisico-chimici e biologici, con caratterizzazione di eventuali formazioni isolate di fanerogame • Monitoraggio, durante i lavori, dello stato dell'acqua e dei sedimenti dal punto di vista chimico-fisico e qualitativo, ed eventuale sospensione dei lavori al ricorrere di condizioni da concordare con ARPAL
	b) Atmosfera	**Dettaglio Azione di Progetto** • operatività dei mezzi **Fattori di impatto** • emissioni inquinanti dei mezzi di lavoro	• inquinamento atmosferico da macroinquinanti	• Utilizzo di mezzi d'opera in linea con gli standard tecnici più evoluti alla data dei lavori • Ottimizzazione delle procedure di lavoro
	c) Clima acustico	**Dettaglio Azione di Progetto** • operatività dei mezzi • movimentazione e posa dei materiali **Fattori di impatto** • emissioni sonore dei mezzi • emissioni sonore associate alle operazioni di posa dei materiali della scogliera	• inquinamento acustico in aria • disturbo sottomarino per le popolazioni ittiche e per i cetacei	• Utilizzo di mezzi d'opera in linea con gli standard tecnici più evoluti alla data dei lavori • Ottimizzazione delle procedure di lavoro, anche con limitazioni sugli orari • Monitoraggi a campione del clima acustico e delle emissioni sonore

Tabella 3-3 – Matrice Azioni di progetto / Fattori di impatto / Impatti potenziali/ Misure di mitigazione

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

La presente sezione contiene la descrizione delle interazioni principali dell'opera con l'area di sua installazione, corredata delle valutazioni relative agli impatti che il progetto stesso produce sulle singole matrici ambientali e le relative misure di mitigazione previste, dove necessarie. In questo senso lo studio si sviluppa a partire dalle conclusioni del Quadro Progettuale, ed in particolare, come già visto, dalla Tabella 3-3.

Di seguito viene anzitutto presentato l'approccio metodologico scelto (e in parte già implementato nei precedenti Quadri) e quindi l'analisi condotta per individuare la cd. "area vasta" di progetto per ciascuno dei fattori di impatto, per poi passare all'esame delle singole matrici ambientali.

Tale approccio, peraltro, risulta nel presente caso molto semplificato, in quanto, come emerso dalla analisi progettuale, le caratteristiche dell'intervento sono tali da limitare l'analisi soltanto a poche matrici ambientali e a poche Azioni di Progetto.

4.1 Approccio metodologico e applicazione al progetto dell'opera di difesa

In termini del tutto generali, lo studio degli impatti prodotti da un'opera su un determinato contesto si declina come complessa "intersezione" delle caratteristiche di "quella" opera e le sensibilità ambientali (e non solo) di "quel" contesto.

Dal punto di vista metodologico queste relazioni possono essere indagate sviluppando una sorta di "checklist" molto dettagliata di caratteristiche dell'una (opera) e dell'altro (contesto), per poi incrociare ciascuna voce con tutte le altre. Tale schema, tuttavia, sia pure "tecnicamente" esaustivo, è quasi sempre enormemente ridondante, e soprattutto lo è in un caso come quello del progetto in esame, in cui si è già visto, ad esempio, **che le matrici ambientali interessate sono solo tre**, e di queste sostanzialmente una sola (l'ambiente marino, sia pure aggregato nelle sue sottomatrici, per semplicità) presenta potenziali impatti di interesse.

In tale quadro, dunque, la matrice da costruire è quella che, per fasi successive, consente di costruire le seguenti associazioni:

1) Macro-Azione di Progetto ➔ Possibili matrici ambientali impattate ➔ Azioni di Progetto di dettaglio potenzialmente impattanti
2) Azioni di Progetto di dettaglio ➔ Fattori di impatto (per ciascuna matrice)
3) Fattori di impatto ➔ Impatti potenziali ➔ Misure di mitigazione

Usualmente queste relazioni vengono costruite per fasi successive in quanto ciascuno degli elementi citati presenta diverse articolazioni e interconnessioni.

Nel caso del progetto qui descritto, invece, la sostanziale semplicità del contesto **ha consentito sin dall'esame conclusivo del Quadro progettuale di individuare la matrice in oggetto** (v.Tabella 3-3).

Naturalmente, ciò è stato possibile anche anticipando gli esiti dell'analisi ambientale presentata in questo capitolo. Infatti, le sensibilità del contesto derivano da una analisi specificamente rivolta ad esso. Tuttavia, le sue caratteristiche sono state prese in considerazione in via del tutto generale, cioè senza ipotizzare alcuna specificità, che invece viene analizzata in questa sezione conclusiva.

Ad esempio, il seppellimento della Posidonia viene considerato, in Tabella 3-3, come possibile, ma una valutazione effettiva è possibile solo a seguito della contestualizzazione di tutto quanto sopra indicato (tipicamente, la distanza dal punto in cui si possono determinare le azioni potenzialmente impattanti, la profondità dei fondali, la probabilità di accadimento di eventi accidentali, ecc.).

Si ricorda altresì che la Tabella 3-3 fa riferimento ai fattori cosiddetti "dinamici" (v. Quadro Progettuale), cioè a quei fattori che dipendono appunto da "Azioni" di Progetto. Vi sono però, come anticipato, anche i fattori che comportano potenziali impatti "permanenti" e che sono legati all'esistenza stessa dell'opera, una volta realizzata.

La matrice ambientale che, nel caso del progetto in questione è potenzialmente impattata da questo punto di vista **è il Paesaggio**.

In considerazione delle tecniche costruttive e della tipologia di opera, invece, sono da ritenersi esenti da impatti le seguenti matrici ambientali (non si forniscono spiegazioni laddove la questione appare evidente):

- territorio
- suolo
- beni materiali
- patrimonio culturale (i lavori potranno essere eventualmente preceduti da una ispezione del fondale volta a verificare l'esistenza di emergenze archeologiche nell'area della posa)
- patrimonio agroalimentare
- fattori climatici

Una specifica citazione meritano invece le seguenti ulteriori matrici:

- salute umana
- biodiversità
- acqua
- aria

Di queste, infatti:

- la prima, in assenza di fattori perturbanti diretti (come in questo caso), è conseguenza degli impatti su altre matrici, tra cui tipicamente aria, acqua, clima acustico;
- la seconda e la terza vengono trattate all'interno del tema "Ambiente marino" (che normativamente non è una matrice a sé stante). Si precisa anche che, invece, tutta la parte dell'ambiente idrico che si riferisce alle acque dolci superficiali e sotterranee non è in alcun modo interessata dal progetto;
- l'ultima (aria) è, come visto, oggetto di analisi ambientale ad hoc, sebbene sul presupposto di una scarsa incidenza concreta.

Infine, si devono considerare ancora:

- la produzione di rifiuti
- l'utilizzo di risorse naturali

Per quanto riguarda i primi, si tratta dei normali residui delle attività di costruzione sopra descritte, che oltretutto sono caratterizzate dall'assenza di scavi e lavorazioni e quindi da una sostanziale assenza, appunto, di rifiuti in quantità significative (naturalmente, saranno presenti olii esausti ed altri residui da materiali di consumo associati all'esercizio delle attività sui pontoni e sulle navi, ma questi rientrano nell'ordinaria gestione di tali mezzi).

Per quanto riguarda le risorse naturali, si è già visto che vi sarà un utilizzo di materiali di cava non trascurabile, anche se, al tempo stesso, non particolarmente elevato se posto in relazione ad altre opere marittime fisicamente assimilabili, come ad esempio lo stesso porto.

Questo sarà comunque un impatto permanente, ma, in quanto insito nella natura stessa dell'opera, non verrà ulteriormente preso in considerazione.

Tutto ciò premesso, quindi, lo studio degli impatti prende le mosse dalla Tabella 3-3, con l'aggiunta della matrice Paesaggio.

Il tutto, con l'obiettivo, proprio del procedimento di VAV, che **è quello di accertare se vi siano o meno impatti significativi e negativi tali da richiedere un approfondimento in una successiva procedura di VIA**.

4.2 Area vasta di progetto

Una volta individuati i fattori di impatto e gli altri parametri sopra citati è necessario stabilire, per detti fattori, **l'area vasta di riferimento**, cioè l'area entro la quale ciascun fattore di impatto (e i relativi impatti) vanno studiati.

L'area vasta deve quindi soddisfare contemporaneamente le seguenti condizioni:

- l'entità del disturbo generato dal fattore di impatto in esame deve scendere, entro i confini di tale area, fino ad un valore inferiore ad una soglia al di sotto della quale lo stesso non è più da ritenersi "apprezzabile". Per le grandezze suscettibili di quantificazione (come ad esempio il rumore) ciò significa stabilire una soglia quantitativa (dettata dall'esperienza e/o da eventuali norme) mentre quando si ha a che fare con valutazioni di tipo qualitativo, come ad esempio per il Paesaggio, si possono solo definire criteri di tipo "percettivo" (salvo che il tema sia quello di delimitare l'ambito di intervisibilità dell'opera, che può essere analizzato tramite modelli geometrica);
- sono presenti elementi non necessariamente in sé impattati dal disturbo in esame ma potenziali veicoli di trasmissione dello stesso a distanze maggiori ed aree diverse (ad esempio, un pozzo o una falda idrica).

E' da notare che non necessariamente l'area vasta si identifica con zone di influenza particolarmente estese ma anzi, in diversi casi (come anche alcuni di quelli qui considerati) si tratta di un intorno limitato delle aree di lavoro.

Naturalmente, i criteri sopra indicati si applicano sia ai fattori di impatto associati alle operazioni in fase di realizzazione (che per l'opera in questione sono quelli indicati come "dinamici", dato che in esercizio la scogliera non presenta alcuno di questi fattori), sia a quelli definiti "permanenti" (in questo caso di potrebbero anche definire "statici"), legati alla esistenza in sé dell'opera a valle della sua realizzazione.

Per quanto riguarda i primi la Tabella 3-3 dà conto della sostanziale semplicità del contesto, tanto che i potenziali fattori di impatto da considerare sono solo i seguenti:

- dispersione accidentale di materiali in acqua
- sversamenti accidentali di sostanze inquinanti/pericolose
- risospensione accidentale di sedimenti
- emissioni inquinanti in atmosfera dei mezzi di lavoro
- emissioni sonore dei mezzi di lavoro
- emissioni sonore associate alle operazioni di posa del materiale della scogliera

Si tratta, come si vede, di fattori riconducibili in parte ad eventuali fattori accidentali, in parte alle caratteristiche intrinseche (ed ordinarie) del tipo di lavorazioni previste.

Nel primo caso, in particolare, si deve considerare che le modalità realizzative previste, così come descritte nel Quadro Progettuale, **sono tali da non far prevedere, in condizioni ordinarie, alcun fattore di impatto significativo**. Infatti, tanto la dispersione di materiali e sostanze in acqua che

l'eventuale risospensione di sedimenti sono situazioni da ritenersi **assenti** nelle condizioni di lavoro stabilite.

Nel secondo caso (fattori di impatto "intrinseci") si parla di situazioni del tutto ordinarie per lavori del tipo indicato (emissioni sonore e in atmosfera), che nel caso in esame sono oltretutto mitigate dall'impiego di mezzi adeguati e da specifiche modalità di lavoro (v. mitigazioni in Tabella 3-3).

SI deve inoltre considerare che, nei casi indicati come "accidentali", si parla necessariamente, e **sempre in ipotesi remota**, di eventi isolati e di entità comunque limitata, quali ipotetici sversamenti dovuti ad eventuali manovre errate, che però, data l'assenza di materiali e sostanze inquinanti in quantità significative non sarebbero comunque tali da determinare effetti rilevanti, restando inoltre confinati ad un ambito strettamente locale.

Ciò significa che, ribadito ancora che si tratta di ipotesi associate **solo ad eventi accidentali**, per le dispersioni e gli sversamenti in acqua di sostanze e materiali inquinanti l'area vasta si identifica comunque con una zona ristretta nelle immediate vicinanze delle aree di lavoro.

Per quanto riguarda invece le emissioni dei mezzi di lavoro si tratta dei fattori ordinari tipici di tutte le lavorazioni del tipo in questione, comunque opportunamente mitigati con misure fisiche e gestionali.

Emissioni sonore

In termini di area vasta, le emissioni sonore determinano perturbazioni entro un raggio che si estende oltre le immediate vicinanze delle installazioni di progetto, ma che difficilmente sono rilevanti a distanze superiori a 500-600 metri.

Per quanto riguarda invece le emissioni sonore in acqua, le stesse hanno, come noto, una velocità di propagazione molto più elevata di quella in aria e si diffondono a distanze maggiori, soprattutto se in bassa frequenza. Pertanto, l'area vasta è, in questo caso, di estensione superiore (anche alcuni km). Va detto, peraltro, che si fa qui riferimento al rumore prodotto in acqua (cioè, essenzialmente, a quello derivante dalla posa dei massi e/o dalla scarico del pietrame dalle bettoline), perché invece il suono prodotto in superficie viene in gran parte riflesso dalla superficie di separazione aria/acqua.

Si deve inoltre considerare che la sistemazione dei massi della scogliera nella parte sommersa viene effettuata in modo pilotato, per cui (ferma restando l'inevitabile rumorosità dei contatti) l'effetto risulta fortemente limitato ed attenuato.

Emissioni in atmosfera

Queste emissioni sono associate essenzialmente al funzionamento dei motori e dei generatori dei mezzi d'opera. Per poter definire un'area di influenza in modo abbastanza preciso si dovrebbero

(come peraltro nel caso del rumore) effettuare opportune simulazioni con modelli numerici. Tuttavia si tratta di una prassi assai raramente adottata per le attività di fase realizzativa, in conseguenza della temporaneità delle stesse (soprattutto in un caso come quello in esame, che ha una durata complessiva di soli 120 giorni) ed anche della limitata entità (le portate fumi dei mezzi sono ben inferiori a quelle, ad esempio, di un impianto industriale, sebbene caratterizzate in genere da concentrazioni di inquinanti più elevate). Certamente l'area vasta si estende per diversi km, ma riguardo i relativi effetti sulla qualità dell'aria è possibile affermare che sono del tutto trascurabili.

Effetti "permanenti"

A conclusione dell'esame relativo all'area vasta si devono considerare gli ambiti interessati dagli effetti dovuti alla presenza dell'opera, una volta realizzata.

Al riguardo si ritiene anzitutto opportuno premettere che, come descritto nel Quadro Progettuale, l'opera è finalizzata a migliorare una serie di parametri, anche ambientali, e che quindi **gli effetti della sua "presenza" a seguito della fase realizzativa sono per definizione "a saldo positivo".**

Per quanto riguarda invece i possibili impatti negativi, si è già visto che, per quanto riguarda il trasporto solido, gli effetti attesi sono solo nell'area limitrofa (imboccatura del porto e grotte), dove sono appunto di tipo positivo e, in qualche misura, "programmati". Viceversa, per quanto attiene al tema paesaggistico, l'opera introduce inevitabilmente una perturbazione dello stato attuale del sito, ormai fortemente caratterizzata dalla presenza del porto.

In tal senso, e sempre dal punto di vista dell'individuazione dell'area vasta, il tema si può ricondurre, di principio, a quello dell'intervisibilità, cioè ad un aspetto di tipo meramente geometrico, per poi analizzare l'impatto dal punto di vista percettivo. In tal senso, si deve considerare per l'area vasta una distanza di almeno 1-2 km (si ricorda che l'area vasta non è l'area entro la quale gli impatti sono significativi ma quella al di fuori della quale certamente non vi sono impatti).

4.3 Matrici ambientali: stato attuale, impatti e mitigazioni

In questa sezione si riporta, con riferimento a ciascuna delle matrici ambientali e alle “aree vaste” individuate in precedenza, una analisi relativa allo stato ante e post operam, comprensiva delle eventuali misure di mitigazione previste.

Come per prassi, l’analisi è organizzata per matrici ambientali. Tuttavia, sulla base dell’approccio descritto in precedenza, per ogni matrice si analizza solo quanto riportato nella Tabella 3-3 e solo per l’area vasta individuata, dove ciò è stato possibile. Allo scopo, la tabella in questione viene utilizzata per estrarne le schede relative a ciascuna matrice ambientale, che vengono di seguito riportate.

In linea con tutto quanto sin qui detto, inoltre, l’analisi affronta in sequenza, per ciascuna componente ambientale, la descrizione degli impatti attesi in conseguenza della realizzazione dell’opera, nonché, dove necessarie, le mitigazioni associate (peraltro, già riportate al termine del Quadro Progettuale).

Per quanto riguarda l’ordine dell’esposizione, si è proceduto secondo la sequenza della tabella 3-3, rendendo quanto più possibile agevole la lettura e minimizzando i rimandi ad altri paragrafi.

Per maggiore semplicità, quindi, nel seguito viene prodotta una tabella specifica per ogni matrice ambientale, estraendo i dati proprio dalla Tabella 3-3. Tali tabelle contengono anche, per completezza:

- la parte relativa alla fase di esercizio, già discussa nei suoi punti principali, ma non inserita nelle tabelle;
- la parte relativa agli impatti, anch’essi già introdotti, ma aggiungendo anche qui quelli derivanti dall’esistenza in sé dell’opera (ad eccezione del Paesaggio, che viene trattato separatamente)

Questi due inserimenti sono riportati in colore blu, mentre si è già provveduto ad eliminare le voci delle tabelle che in precedenza erano in colore rosso (v,Quadro Progettuale).

Le tabelle così aggiornate costituiscono dunque il riferimento per tutta la restante parte dello studio e, al tempo stesso, sono parte delle sue conclusioni, dato che in esse sono riportate, per i motivi già detti, tutte le principali associazioni tra azioni di progetto e possibili impatti.

4.3.1 Ambiente marino

Dalle analisi condotte nell'ambito del Quadro Progettuale, e per la natura stessa delle opere in progetto, l'ambiente marino è la matrice ambientale potenzialmente più soggetta a possibili impatti derivanti dalla realizzazione della nuova opera.

Si è anche visto, peraltro, che, in particolare nella fase realizzativa, tali impatti potenziali sono essenzialmente legati a fattori accidentali, dato che le modalità di lavoro descritte nella parte progettuale consentono di evitare, in condizioni ordinarie, qualunque apprezzabile dispersione/ sversamento in mare di materiali e sostanze (a prescindere dalla loro natura, e fatti salvi, ovviamente, i materiali per la realizzazione della scogliera).

Analoga considerazione vale anche per quanto riguarda la potenziale risospensione di sedimenti, atteso che non sono previste attività di preparazione/modellazione dei fondali, che la tecnica di posa dei massi è di tipo pilotato e che i materiali immersi saranno certificati e privi di residui superficiali.

Nella scheda che segue, estratta dalla Tabella 3-3, è stata inoltre aggiunta, come detto sopra, la parte relativa agli effetti "permanenti" (in blu), ad eccezione di quanto relativo al Paesaggio, che viene trattato separatamente alla fine.

<table>
<tr><td rowspan="3">Azione di progetto
Immersione e/o movimentazione di materiali in mare</td><td>Dettaglio Azione
Manovre errate di immersione dei materiali di costruzione dell'opera (massi, scapolame) attraverso mezzi navali e motopontoni con gru</td></tr>
<tr><td>Fattori di impatto
dispersione accidentale di materiali in acqua
sversamenti accidentali di sostanze inquinanti/pericolose
risospensione accidentale di sedimenti</td></tr>
<tr><td>Impatti potenziali
Alterazione della qualità delle acque
Seppellimento della Posidonia
Danneggiamento delle specie bentoniche</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Effetti permanenti dovuti alla presenza delle opere</td><td>Fattori di impatto
Interazione con il trasporto solido
Interazione con il moto ondoso
Sottrazione di superfici dei fondali nella zona interessata dall'opera</td></tr>
<tr><td>Impatti potenziali
Modifica della dinamica dei sedimenti presso le grotte (impatto positivo – obiettivo del progetto)
Riduzione del moto ondoso all'imboccatura del porto (impatto positivo - obiettivo del progetto)
Alterazione permanente di habitat</td></tr>
</table>

Dalla tabella sopra riportata si evince come, al di là di quanto appena discusso, gli altri potenziali impatti **sono di tipo positivo**, in quanto direttamente correlati agli obiettivi stessi del progetto. Infatti, l'alterazione del moto ondoso conseguente alla realizzazione dell'opera è localizzata nell'area tra le grotte e l'imboccatura del porto, e ciò è esattamente quanto si è inteso fare per porre rimedio a quanto descritto in precedenza e quindi **per concretizzare l'obiettivo di difesa di quel paraggio**.

Analogamente, la modifica del traporto solido (con inclusione delle foglie di matte morta) nella zona delle grotte, costituisce un ulteriore effetto **positivo** del progetto, in quanto consente di ridurre il fenomeno di intasamento delle stesse, che sin dal procedimento originario di VIA del porto era stato posto come obiettivo di salvaguardia delle stesse, con conseguente monitoraggio costante e rimozione degli accumuli.

A questi due effetti positivi se ne aggiunge un terzo di tipo negativo e anch'esso legato alla presenza stessa della nuova opera. Infatti, è evidente come la realizzazione della scogliera sottragga una zona del fondale, pari alla corrispondente impronta, alle specie che attualmente la popolano. Trattandosi di una zona immediatamente esterna alla diga del porto **non vi sono nell'area specifici elementi di pregio** ed anche la relativa vegetazione è del tipo che frequentemente si forma in adiacenza ad un manufatto immerso di origine antropica, come si può vedere dalla successiva Figura 15, in cui il nuovo progetto è stato sovrapposto alla mappa degli habitat marini ("Atlante degli Habitat Marini" 2020) della Regione Liguria.

Dalla stessa figura si evince poi come la parte più esterna della nuova opera si vada a sovrapporre parzialmente all'esistente prato di Cymodocea Nodosa, che di fatto segue il profilo della costa per tutto il tratto da Ventimiglia a Bordighera ad est, fino ad incontrare, da quel lato (cioè, dopo Capo Sant'Ampeglio), la Posidonia del SIC "Fondali di Sanremo-Arziglia" e, ad ovest, quello "Fondali di Capo Mortola-San Gaetano".

In relazione a tale interazione si osserva anzitutto che il prato a Cymodocea non rientra in alcuno di questi due SIC e ciò appare in linea con le caratteristiche di tale fanerogama, che, pur presentando un proprio valore naturalistico, anche in quanto specie pioniera, **non è soggetta a tutela specifica**, se non talvolta in specifici ambiti. In tal senso, quindi, si ritiene che la sottrazione di tale superficie allaattuale colonizzazione da parte della Cymodocea, pur comportando una corrispondente distruzione degli elementi già presenti nell'area interessata, non costituisca un impatto significativo, tanto più in relazione ai benefici derivanti dal progetto. E considerando anche l'ubicazione in completa adiacenza dell'imboccatura del porto.

Il SIC marino IT316175 "Fondali Capo Mortola-San Gaetano"

A completamento dell'analisi relativa agli impatti sull'ambiente marino si riportano qui alcune brevi considerazioni relative alla presenza, già indicata e riportata in Figura 3), del SIC Fondali di Capo Mortola ad una distanza minima di circa 400 m dal sito di intervento.

Come sempre in questi casi tale distanza assume o meno un significato in relazione al contesto in cui si opera ed alle caratteristiche dell'intervento. In questo caso si è visto che l'opera di difesa non comporta impatti suscettibili di esplicare i loro effetti a distanza, ed anzi, operando con le opportune cautele e procedure, detti impatti si possono di fatto escludere.

Non si ravvisano pertanto le condizioni per una procedura di Valutazione di Incidenza, neppure a livello di screening, e ciò anche nell'ottica semplificativa delle Linee Guida nazionali, così come recepite anche dalla Regione Liguria con DGR 19/3/2021 n.211.

In conclusione, non si ravvisano elementi di criticità derivanti dal progetto per questa specifica tematica afferente alla matrice "Ambiente Marino".

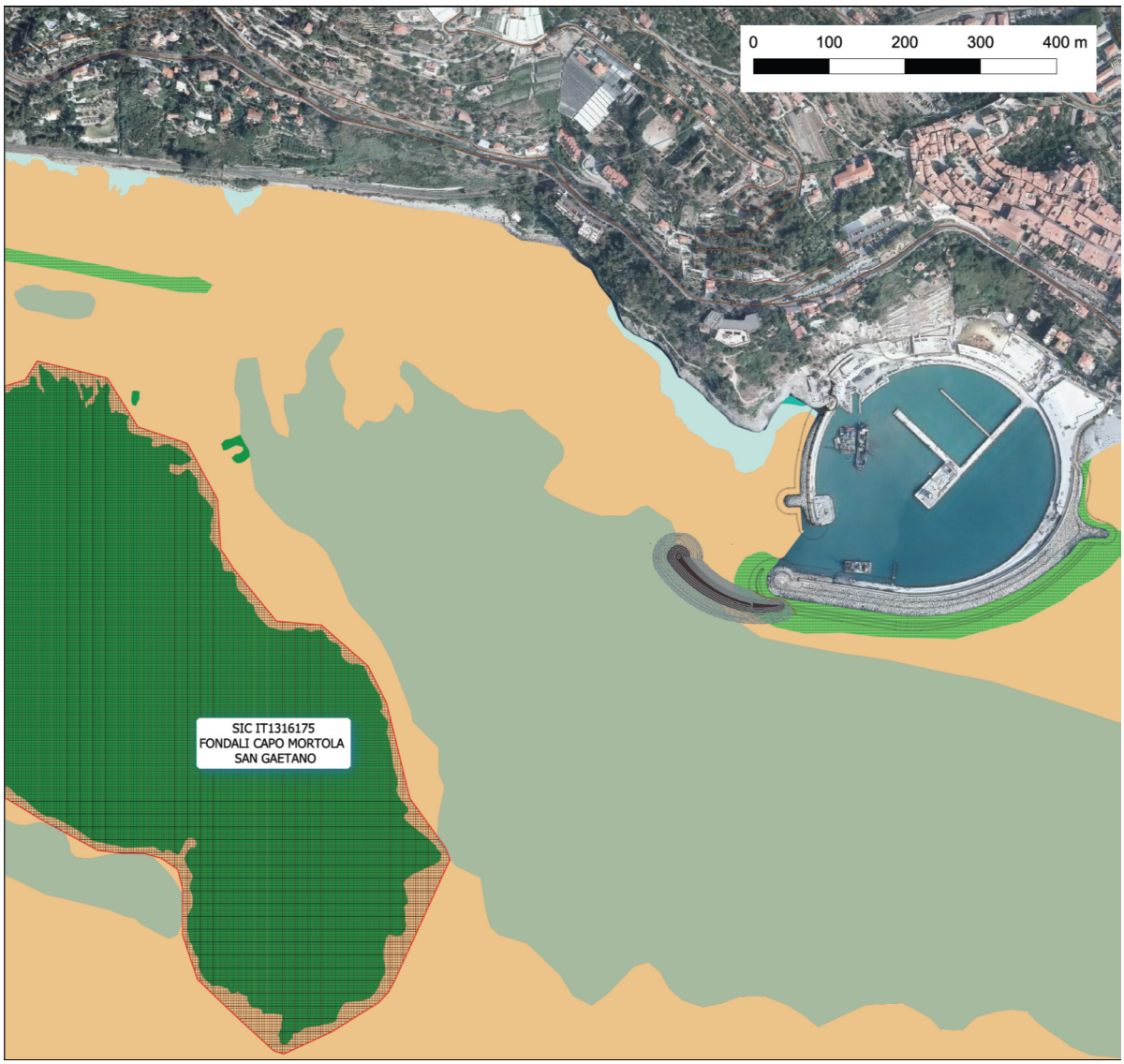


Figura 15 – Atlante regionale degli habitat marini 2020 nell'area di progetto
(in verde scuro: Prateria di Posidonia Oceanica; in grigio-verde: Prato di Cymodocea Nodosa; in marrone chiaro: sabbie litorali; intorno alla diga: alghe fotofile su substrato prevalentemente artificiale)

4.3.2 Atmosfera

Azione di progetto Immersione e/o movimentazione di materiali in mare	**Dettaglio Azione di Progetto** • operatività dei mezzi
	Fattori di impatto • emissioni inquinanti dei mezzi di lavoro
	Impatti potenziali • inquinamento atmosferico da macroinquinanti
Emissioni in fase di esercizio	**Fattori di impatto** Nessuno
	Impatti potenziali Nessuno

Come si vede dalla tabella sopra riportata, nonché da quanto illustrato in precedenza, gli unici potenziali impatti sulla matrice “Atmosfera” riguardano la fase di costruzione e si riferiscono alle emissioni ordinarie dei mezzi d’opera utilizzati (in particolare, dei motori a bordo delle navi e dei pontoni.

Trattandosi di fattori di impatto che possono derivare esclusivamente da un utilizzo non corretto dei macchinari, nonchè da un loro carente stato di manutenzione, si ritiene sufficiente, come indicato in tabella 3-3, l’utilizzo di macchine e mezzi d’opera in linea con gli standard tecnici di riferimento alla data dei lavori, nonché l’ottimizzazione delle procedure di lavoro attraverso protocolli codificati e condivisi.

4.3.3 Clima acustico

Azione di progetto Immersione e/o movimentazione di materiali in mare	**Dettaglio Azione di Progetto** • operatività dei mezzi • movimentazione e posa dei materiali
	Fattori di impatto • emissioni rumorose dei mezzi • emissioni dovuti a manovre errate e/o alle operazioni di posa
	Impatti potenziali • inquinamento acustico in aria • disturbo sottomarino per le popolazioni ittiche e per i cetacei
Emissioni in fase di esercizio	**Fattori di impatto** Nessuno
	Impatti potenziali Nessuno

Anche per quanto riguarda le emissioni sonore valgono considerazioni analoghe a quelle svolte per la componente atmosferica, alle quali si rimanda.

In questo caso si aggiunge anche la disponibilità di CdF a prevedere, tra le misure da mettere in campo, anche l'effettuazione di monitoraggi a campione del clima acustico anche presso ricettori a terra, ferma restando comunque l'esiguità della durata dei lavori.

Per quanto riguarda le emissioni sonore in acqua si ritiene che le stesse debbano far parte di adeguate procedure condivise volte a prevenire effetti indesiderati e, al tempo stesso, a rispettare scrupolosamente le modalità di immersione in mare dei materiali, così come qui illustrate.

4.3.4 Paesaggio

La realizzazione di un'opera costiera comporta inevitabilmente ricadute sull'assetto paesaggistico delle aree su cui l'opera stessa insiste. Ciò premesso, il caso in esame presenta alcune peculiarità, la prima delle quali è che l'opera si inserisce in un contesto già dominato dalla presenza del porto turistico, rispetto al quale l'opera si pone immediatamente all'esterno, venendone perciò, da alcuni punti di vista (da levante), abbastanza schermato, purchè non osservata dalla parte alta della città.

Data la vicinanza, inoltre, la progettazione è stata sviluppata considerando una soluzione realizzativa analoga a quella del porto (a parte, ovviamente, il banchinamento), cioè con una classica scogliera. Ciò fa sì che, anche nelle viste "alte", l'opera possa apparire coerente con la diga del porto, il che consente di confrontarsi con una situazione in cui, **pur trattandosi di un'opera autonoma e disgiunta dal porto stesso,** il suo inserimento visivo risulta abbastanza armonico (nel fotoinserimento qui sotto si riporta un confronto ante/post operam che rende abbastanza bene conto di questa situazione, pur relativo alla parte alta della città).



Figura 16 – Vista dell'area portuale dalla città alta (situazione attuale)



Figura 17 – Vista dell'area portuale dalla città alta (situazione post operam)

E' da notare che la parte emersa della nuova scogliera sarà alta solo 4 m. Tuttavia questo aspetto incide relativamente sulla percezione dell'opera, in quanto la stessa, data la dimensione longitudinale di 120 metri non può passare inosservata né risultare non visibile, salvo che la si osservi al livello stesso del mare. DI ciò si ha conferma proprio dal fotoinserimento in questione, dal quale emerge chiaramente, a livello percettivo la rilevanza della dimensione longitudinale (non in assoluto ma come elemento di attenzione per lo sguardo).

Si può notare inoltre, come emerge dall'ulteriore fotoinserimento riportato sotto, l'importanza della "tessitura" dell'opera, che in entrambe le coppie di immagini contribuisce a dare continuità visiva all'opera rispetto alla diga, ma che invece nella seconda coppia di immagini **evidenzia chiaramente la differenza di sagoma e orientamento, che deriva appunto dalla indipendenza fisica e progettuale della nuova opera di difesa**.



In definitiva, non vi sono valutazioni di maggiore specificità che possano rendere conto della migliore o peggiore capacità dell'opera di inserirsi nel contesto attuale. Così come l'esistenza dei già citati vincoli paesaggistici nelle aree a terra non si ritiene tale da mettere in discussione l'opera, atteso il cointesto in cui si inserisce, nonché la sua funzione, la sua posizione (pressochè obbligata) e la sua realizzazione ispirata a criteri di minimizzazione.

4.3.5 Analisi degli effetti sulla spiaggia delle Calandre

A chiusura dell'analisi qui condotta relativamente agli impatti potenziali dell'opera si riportano alcune brevi considerazioni in merito agli effetti esercitati sulla spiaggia delle Calandre, basato su uno specifico approfondimento modellistico condotto, data la rilevanza di tale spiaggia nel contesto locale e l'attenzione posta alla sua evoluzione.

A tal fine, il modello di propagazione del moto ondoso largo-costa è stato predisposto anche nello stato di progetto, in modo da permettere la comparazione tra la condizione attuale e futura.

Successivamente è stata calcolata la risultante energetica in otto punti (C1-C8) ubicati intorno alla batimetrica -5m lungo la spiaggia e ad ovest della stessa. L'ubicazione e le coordinate dei punti utilizzati sono riportate nella figura che segue.



	LON [°E]	LAT [°N]
C1	7.59229	43.78951
C2	7.59093	43.78957
C3	7.58966	43.78969
C4	7.58824	43.78981
C5	7.58691	43.78993
C6	7.58519	43.79002
C7	7.58364	43.79004
C8	7.58195	43.79020

Per ciascuno degli otto punti è stato effettuato il calcolo della direzione risultante energetica applicando la seguente formulazione.

$$MWD_{risultante} = \frac{\sum Hs^2 \cdot Tm \cdot MWD}{\sum Hs^2 \cdot Tm}$$

Dove: Hs, Tm e MWD sono rispettivamente l'altezza d'onda significativa, il periodo medio e la direzione media di provenienza di ogni singolo record della serie pluriennale.

Nella tabella a margine sono riportati i valori della direzione della risultante energetica in riferimento al layout di stato attuale ed a quello di progetto.

Analizzando tali valori si osserva che le differenze nei due layout sono

	Attuale MWD ris [°N]	Progetto MWD ris [°N]
C1	197.0	197.6
C2	196.1	196.2
C3	195.0	195.1
C4	194.4	194.4
C5	193.1	193.2
C6	192.2	192.2
C7	191.2	191.1
C8	188.8	188.8

assolutamente trascurabili. Nello specifico, la realizzazione dell'opera di protezione dell'imboccatura determina:

- una variazione inferiore a 0,6° relativamente alla direzione della risultante energetica nel punto C1;
- una variazione inferiore a 0,1° relativamente alla direzione della risultante energetica nei p.ti C2-C8.

Variazioni così contenute (inferiori allo 0,05%) sono da considerarsi trascurabili **e come tali ininfluenti ai fini della tendenza evolutiva della spiaggia delle Calandre che manterrà nel tempo esattamente quella attuale,** e cioè, come sempre avvenuto, in funzione dell'equilibrio "dinamico" stagionale.

4.4 Conclusioni

Alla luce delle analisi svolte nei paragrafi precedenti si ritiene di aver dimostrato che la nuova opera non presenta specifiche criticità da nessun punto di vista, ed anzi contribuisce in modo rilevante al ripristino di condizioni adeguate di sicurezza e protezione della costa nel paraggio antistante Punta della Rocca e l'imboccatura del porto.

Al tempo stesso di è evidenziato come pressochè tutti gli impatti potenziali sono da ricondursi ad eventuali fatti accidentali, che peraltro si sono presi in considerazione solo come ipotesi teorica, atteso che, grazie anche alla misure di mitigazione indicate, nonché alla vasta e consolidata esperienza esistente nella realizzazione di opere di difesa come quella in questione, tali evenienze sono da ritenersi del tutto remote.

In aggiunta, la definizione di specifiche e rigorose procedure e fasi di lavoro consente di escludere sin d'ora fenomeni quali, tipicamente, la risospensione di sedimenti e dunque anche la possibilità che si possano determinare effetti negativi sul SIC "Fondali di Capo Mortola – San Gaetano", ed ni particolare sulla prateria di Posidonia esistente all'interno dello stesso.

Sarà cura, comunque, di CdF mettere a punto opportuni protocolli di lavoro per garantire la corretta attuazione di quanto qui descritto.

In conclusione, quindi, si ritiene - ferme restando, naturalmente, le determinazioni dell'Amministrazione al riguardo - che il progetto dell'opera di difesa qui descritto "*non determini potenziali impatti ambientali significativi e negativi tali da dover essere sottoposto al procedimento di VIA"* e che anzi lo stesso comporti significativi benefici per la sicurezza e la difesa del paraggio considerato.

Firmato digitalmente da:Giovanni Battista Borea D'Olmo
Data:18/06/2021 12:07:36