



# COMUNE DI ROSETO DEGLI ABRUZZI

## Settore II - Servizi Tecnici

Piazza Della Repubblica - 64026 Roseto Degli Abruzzi (TE)  
P.IVA:001761150670 - Tel.:085 894531 - Fax:085 89453670  
Pec:protocollogenerale@pec.comune.roseto.te.it



# LAVORI DI CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE A SUD DEL TORRENTE BORSACCIO: RIPARAZIONE E RIPRISTINO BARRIERE

ACCORDO PER LA COESIONE FSC 2021-2027 - DGR 448/2024

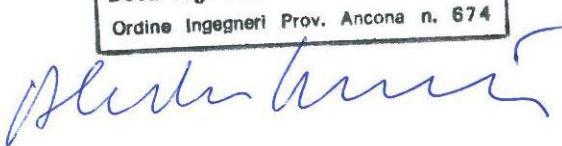
CUP: G98H24000040006

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		ELABORATO
I PROGETTISTI PER IL PFTE		SCALA: -
Geom. Paolo DI FELICE	Ing. Pietro CIOLLONE	DATA: 09/10/2025
		AGG.TO:
		SOSTITUITO: -
Geol. Giovanni CICCONE	LA DIREZIONE TECNICA SPER Srl	Ing. Claudio DI VENTURA (RUP)
		SOSTITUISCE: -
		REVISIONE:
		AUTORE:
		Il dirigente

## PROGETTO ESECUTIVO

Prof. Ing. Alessandro MANCINELLI





---

## **INDICE**

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
1.1	Configurazione dello stato attuale .....	3
1.2	Ubicazione dell'area di progetto .....	9
<b>2.</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....</b>	<b>9</b>
2.1	Piano di difesa della costa dall'erosione, dagli effetti dei cambiamenti climatici e dagli inquinamenti .....	10
2.1.1	L'analisi del rischio della fascia costiera abruzzese – ricerca AnCoRa .....	14
2.1.2	Classificazione dell'area di intervento .....	15
2.2	Codice dei beni culturali e paesaggistici (D.Lgs 42/2004) .....	16
2.3	Rete Natura 2000 (SIC-ZSC e ZPS).....	20
<b>3.</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....</b>	<b>22</b>
3.1	Descrizione dell'intervento.....	22
3.2	Messa in opera dell'intervento.....	25
3.3	Studio delle alternative .....	32
3.3.1	Alternativa "zero" .....	32
3.3.2	Alternative di localizzazione .....	32
3.4	Caratteristiche meteomarine del paraggio .....	36
3.5	Evoluzione della linea di costa.....	39
<b>4.</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....</b>	<b>41</b>
4.1	Fase di cantiere.....	41
4.2	Fase di esercizio.....	43
4.2.1	Aria .....	43
4.2.2	Rumore .....	45
4.2.3	Qualità delle acque .....	47
4.2.4	Produzione di rifiuti .....	47
4.2.5	Ecosistema marino-costiero .....	47
4.2.6	Impatti sulla morfologia costiera e dei fondali.....	48
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>48</b>

## **1. PREMESSA**

Il presente Studio Preliminare Ambientale (SPA) viene redatto a corredo del progetto esecutivo affidato al Prof. Ing. Alessandro Mancinelli a seguito della *Gara a procedura telematica multilotto aperta ai sensi dell' art. 71 del d.lgs 36/2023 per l'appalto integrato di interventi di difesa della costa a valere sul fondo di sviluppo e coesione 2021–2027. Progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori.* Il Progetto esecutivo integra il progetto di fattibilità tecnico economica redatto da SPER S.r.l. per conto del Comune di Roseto Degli Abruzzi (TE) – Settore II – Servizi Tecnici e relativamente al seguente intervento: "Lavori di conservazione e valorizzazione a sud del Torrente Borsacchio: riparazione e ripristino barriera" ed assume come base fondamentale del presente documento lo Studio Preliminare Ambientale redatto da SPER in fase di PFTE.

Lo studio preliminare ambientale(allegato IV bis D. Lgs n. 152/2006 e s.m.i.) è finalizzato alla descrizione delle opere costiere da realizzare, destinate a combattere il fenomeno dell'erosione che tende a modificare il litorale.

Nell'ambito dell'ACCORDO PER LA COESIONE FSC 2021-2027 - DGR 448/2024, il Comune di Roseto Degli Abruzzi è stato individuato dalla REGIONE ABRUZZO quale soggetto attuatore dell'intervento, beneficiando del finanziamento complessivo stanziato per la realizzazione dell'opera.

La Regione Abruzzo, con nota a firma del DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI - DPE SERVIZIO OPERE MARITTIME - DPE012 del 30/07/2024 prot. n. 312783/24, ha comunicato che con Delibera di Giunta Regionale n° 448 del 24/07/2024 avente ad oggetto “ACCORDO PER LA COESIONE FSC 2021-2027. APPROVAZIONE SCHEMA DI CONCESSIONE REGIONE-BENEFICIARI”, il Comune di Roseto degli Abruzzi è stato individuato quale soggetto attuatore di complessivi n. 3 interventi per lavori di trasformazione mirata, riparazione e ripristino barriere delle opere di difesa della costa.

Con Determinazione n. 173 del 26/09/2024, il Comune di Roseto Degli Abruzzi (TE) – Settore II – Servizi Tecnici

ha affidato alla scrivente società di ingegneria SPER s.r.l. l'incarico di redazione del progetto di fattibilità tecnico economica, direzione lavori, comprensivi accertamenti, rilievi ed indagini specialistiche, dell'intervento

denominato appunto “LAVORI DI CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE A SUD DEL TORRENTE BORSACCHIO: RIPARAZIONE E RIPRISTINO BARRIERE” - ACCORDO PER LA COESIONE FSC 2021-2027 - DGR 448/2024 - CUP G98H24000040006.

La valutazione ambientale ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, proteggere la salute umana, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione degli ecosistemi in quanto risorse essenziali per la vita.

Nel presente studio saranno individuati, descritti e valutati gli impatti ambientali così come definiti all'articolo 5, comma 1, lettera c) del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Nello specifico saranno valutati gli impatti ambientali ovvero gli effetti significativi, diretti e indiretti verso i seguenti fattori:

- popolazione e salute umana;
- biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/Cee e della direttiva 2009/147/Ce;
- territorio, suolo acqua, aria e clima;
- beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;
- interazione tra i fattori sopra elencati.

Secondo quanto previsto dall'Allegato IV-bis del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. il presente Studio comprenderà le seguenti parti:

- descrizione del progetto, ovvero la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate;
- descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante;
- descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, ovvero i residui, le emissioni previste, la produzione dei rifiuti, l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

Lo studio analizza i possibili effetti sull'ambiente con particolare riferimento alla qualità paesaggistica ed agli eventuali impatti sulla componente naturalistica, articolandosi nelle seguenti sezioni:

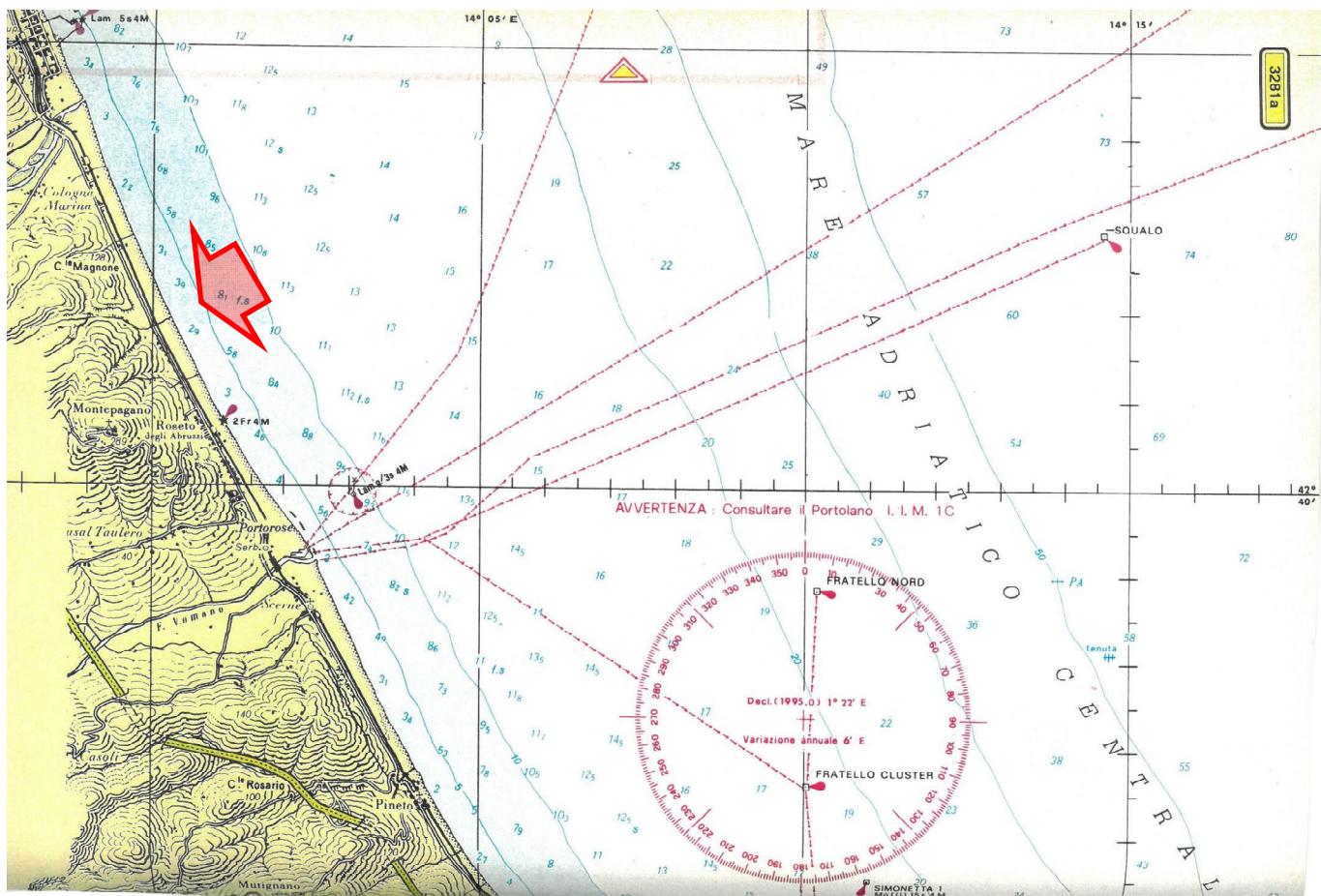
- **Quadro di Riferimento Programmatico:** valuta l'inquadramento dell'opera proposta in riferimento alla normativa comunitaria, nazionale e regionale di settore ed alla pianificazione territoriale regionale, provinciale e comunale; presenta il contenuto degli atti di pianificazione e programmazione territoriale per l'area di intervento e ne verifica le eventuali interferenze con il progetto.
- **Quadro di Riferimento Progettuale:** descrive dettagliatamente il progetto e le tecniche operative adottate, con particolare riferimento alle motivazioni tecniche delle scelte effettuate rispetto alle

migliori tecnologie disponibili ad un costo sostenibile, nonché le misure di prevenzione e mitigazione volte a minimizzare gli impatti con le diverse componenti ambientali.

- **Quadro di Riferimento Ambientale:** descrive l'inquadramento dello stato attuale delle diverse componenti ambientali a livello di area vasta e locale, analizza le componenti ambientali dell'area con l'ausilio dei dati bibliografici e sopralluoghi e riporta la stima degli effetti ambientali dell'opera dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali, delle emissioni di inquinanti, delle interferenze con gli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti.

## 1.1 Configurazione dello stato attuale

L'area di intervento si colloca a sud della foce del Torrente Borsacchio nel Comune di Roseto Degli Abruzzi (TE).



*Figura 1 – Inquadramento generale dell'area di intervento su Carta Nautica IIM*



Figura 2 – Inquadramento generale dell'area di intervento su base ortofoto

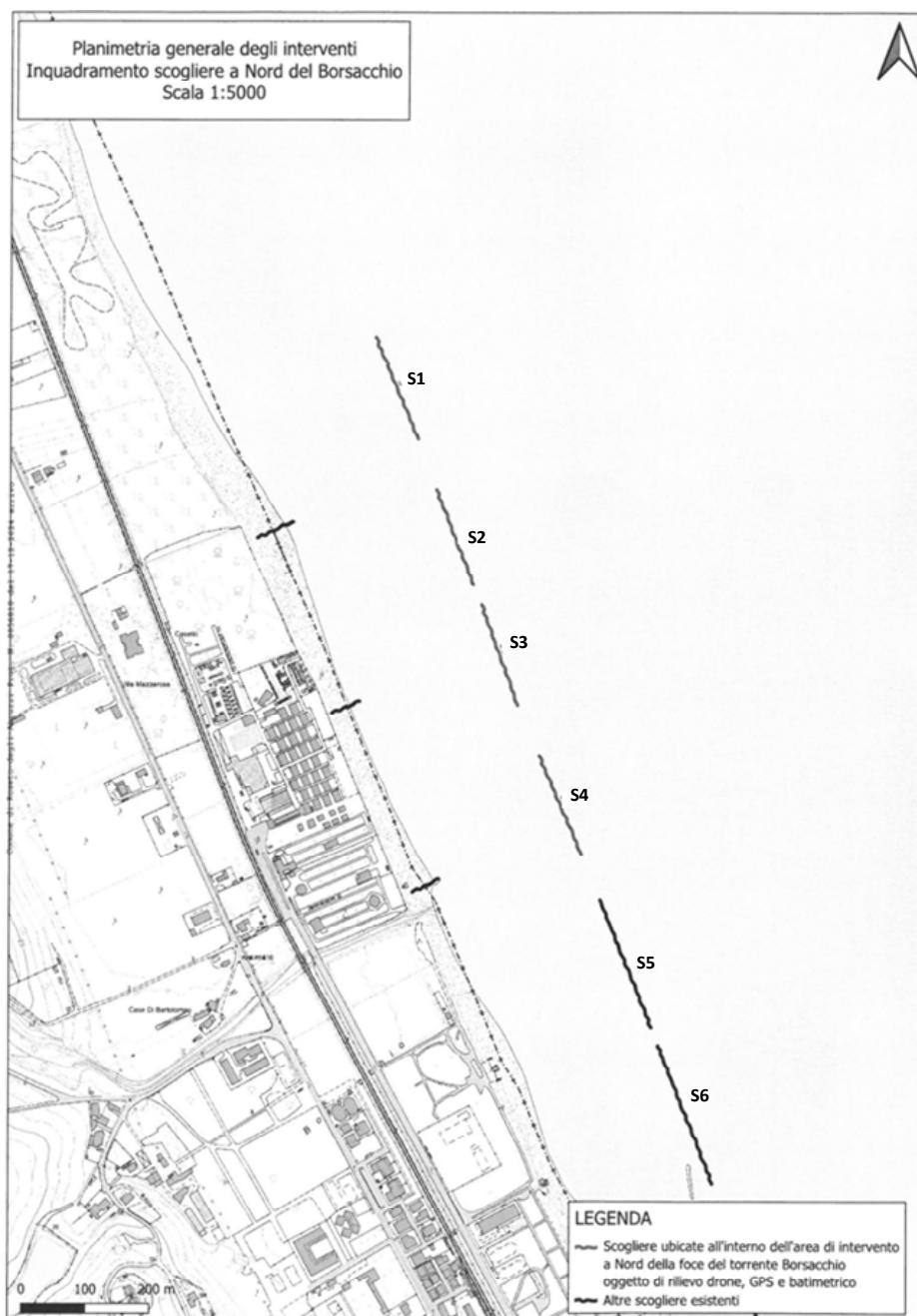
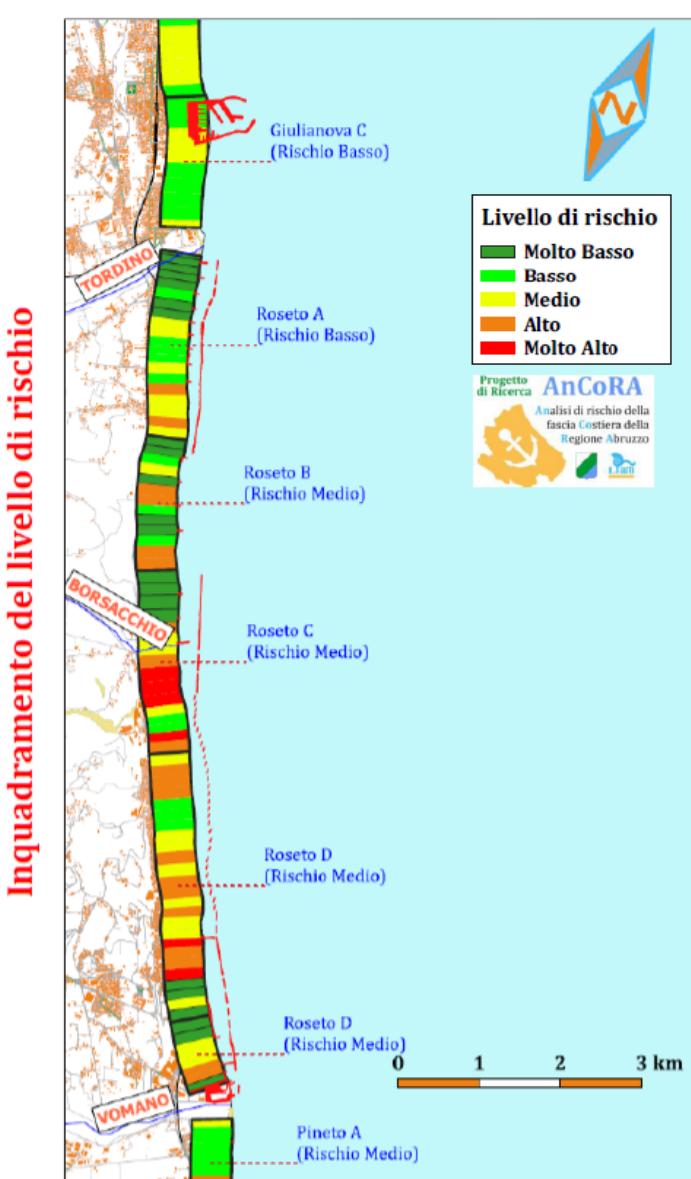


Figura 3 – Planimetria scogliere sommerse esistenti

La Regione Abruzzo ha realizzato lo studio ricerca “An.Co.R.A.” fissando gli indirizzi e le strategie per il nuovo Piano di Difesa della Costa, facendo riferimento alle linee guida per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici del Tavolo Nazionale sull’Erosione Costiera.

Lo Studio definisce la “valutazione del rischio” in base a parametri fisiografici, sociali, economici, del patrimonio ambientale e mediante un’analisi conoscitiva dello stato dei luoghi.

In base a valutazioni approfondite nello studio, sono state individuate unità fisiografiche con le relative tipologie di interventi e priorità di esecuzione; in particolare, l’unità fisiografica UF2 (Porto di Giulianova – Foce del Vomano) in cui è ricompresa l’area della Riserva Naturale del Borsacchio in esame.



Estratto dall’elaborato “Analisi Conoscitiva Unità Fisiografica di Gestione UF2”

Figura 4 – Inquadramento del livello di rischio

Per quanto agli interventi, il PDC (Piano di Difesa della Costa) individua per il litorale abruzzese nel territorio comunale di Roseto degli Abruzzi, i seguenti regimi di piano:

- conservazione/valorizzazione (C);
- trasformazione mirata (TM);

Nell'Elaborato Scenari di Intervento – Unità Fisiografica di Gestione UF2 del Piano di Difesa della Costa, i diversi regimi sono così articolati, nei vari tratti del litorale di Roseto degli Abruzzi:

## Unità Fisiografica UF2 - Dal Porto di Giulianova alla Foce del Vomano

### Regimi di piano

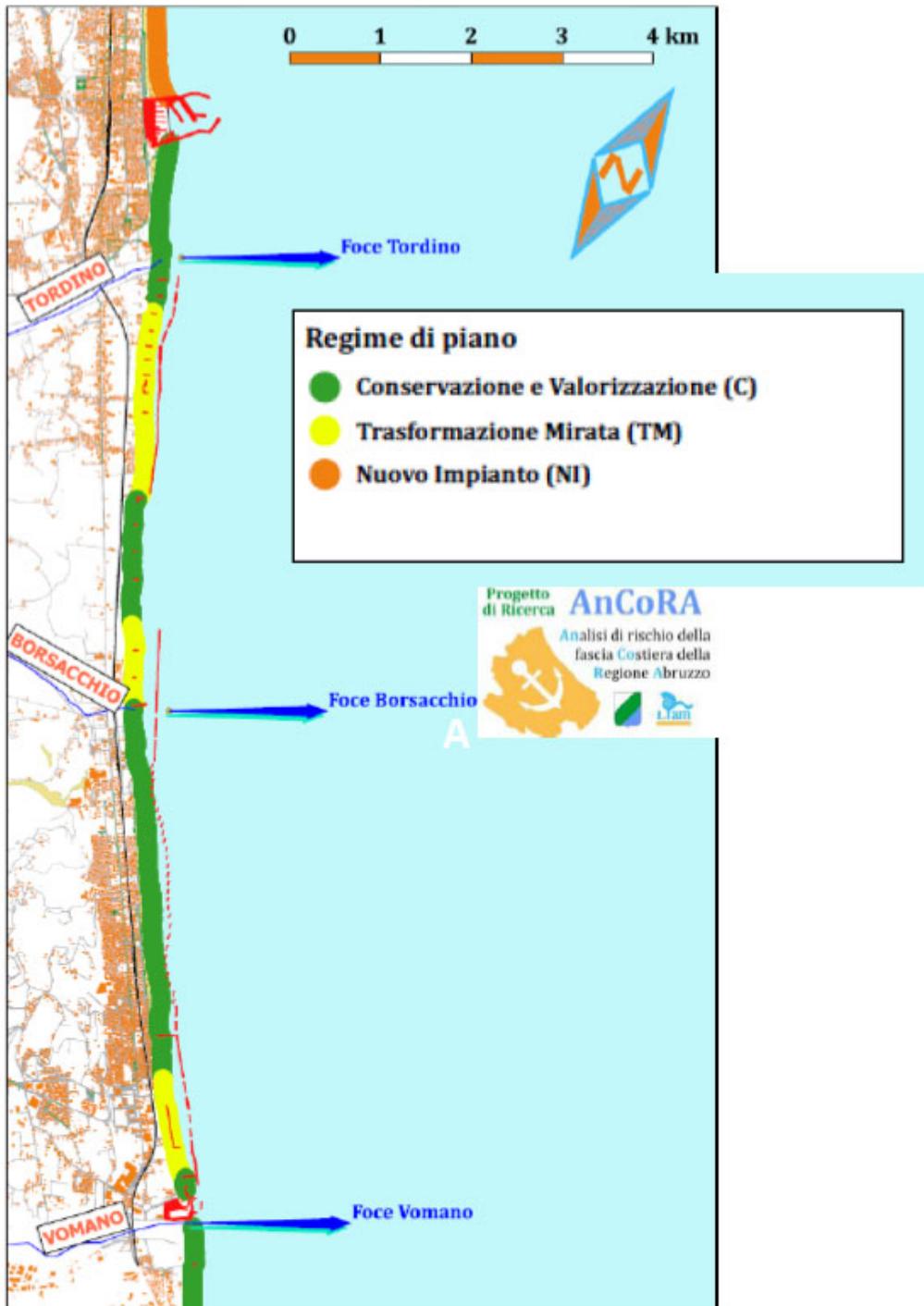


Figura 5 – Inquadramento dei regimi di piano

Il P.d.C. della Regione Abruzzo osserva che *"in corrispondenza della frazione di Cologna Spiaggia per un tratto di costa che si estende dalla foce del Tordino verso Sud per circa 3700 m caratterizzato da una modesta larghezza della spiaggia (mediamente pari a circa 30 m) il verificarsi nel periodo 1994 - 2000 un arretramento della linea di riva pari a circa 10 m con valori massimi compresi tra 20 e 26 m"*.

Il processo erosivo si è ulteriormente aggravato dal 2000 – 2024 sia per mancanza di apporti solidi fluviali e sia per l'intensificarsi delle mareggiate estreme (eventi estremi) causati dai cambiamenti climatici.

Le mareggiate estreme, aumentate sia in frequenza sia in intensità, a causa del riscaldamento globale, sono accompagnate dalla sopraelevazione del livello medio marino (sea level rise) che produce l'allagamento della spiaggia emersa incrementando il processo erosivo già in atto.

I danni prodotti dalle forti mareggiate non sono recuperabili anche in un trend di lungo periodo.

Le scogliere foranee sommerse (sei setti realizzati dalla Regione Abruzzo nel 2012 (v. Fig. 2) presenti nel tratto litorale oggetto del presente intervento non dissipano l'energia del moto ondoso incidente durante le mareggiate più intense, si propone quindi di trasformare i quattro setti più a Sud (S6, S5, S4 e S3) in scogliere emerse lasciano i due setti S1 e S2 a Nord sommersi (v. Fig. 6). Le quattro barriere emerse proteggeranno il tratto di maggior arretramento del litorale dissipando l'energia del moto ondoso incidente. Non modificando la sommergenza dei due setti verso Nord, dove la linea di costa è stabile, potendo usufruire degli apporti solidi derivanti dal trasporto longitudinale prodotto dalle onde provenienti da N – NE, sarà evitata qualsiasi impatto morfologico sul litorale verso Nord e si contengono gli effetti di bordo delle scogliere emerse.

Il diverso comportamento delle strutture emerse e sommerse è di seguito esaminato valutando le alternative progettuali.

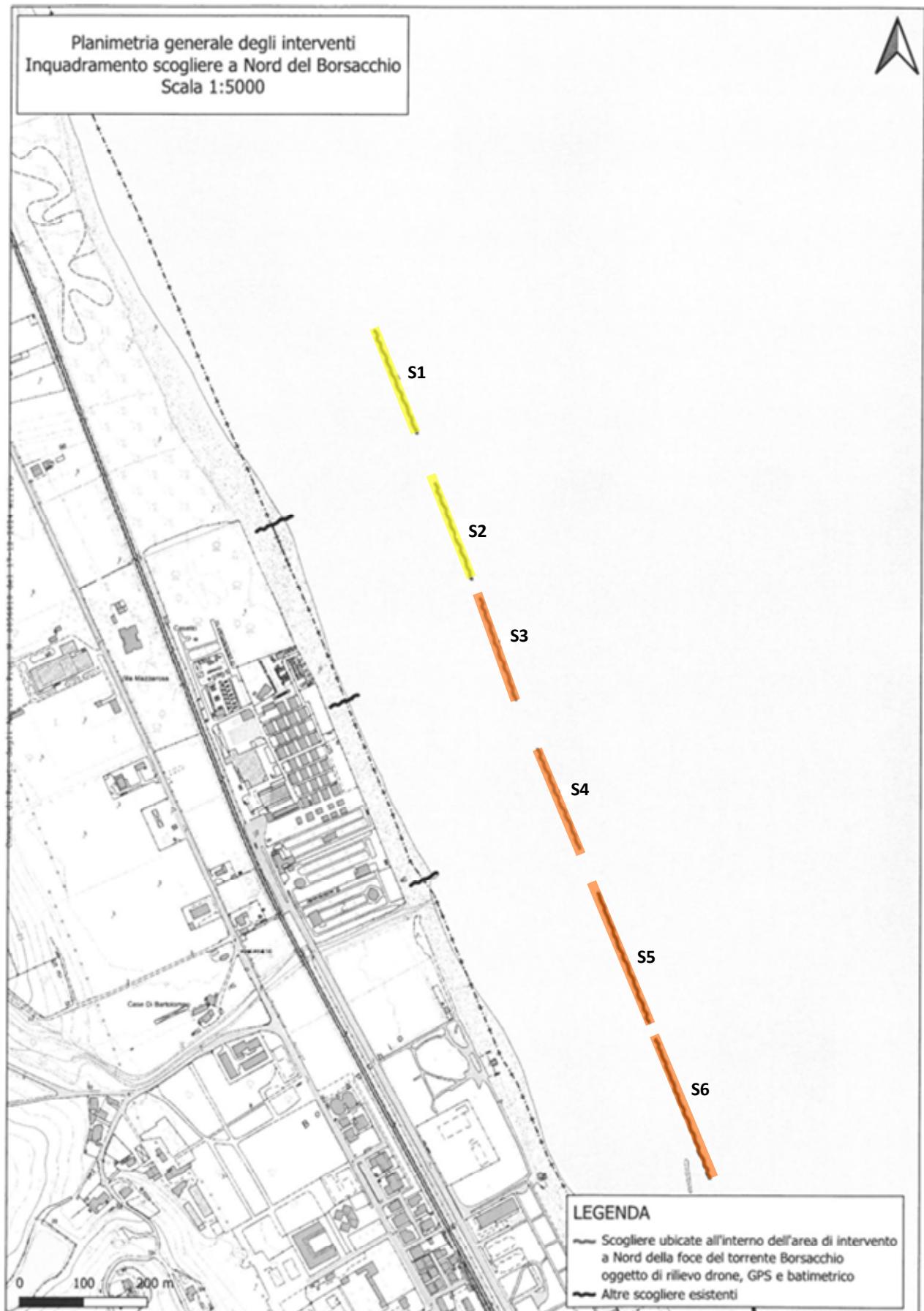


Figura 6 – Planimetria di progetto (in rosso sono evidenziate le trasformazioni da strutture sommerse a emerse, in giallo le strutture sommerse in cui vengono effettuati solo lavori di manutenzione)

Il presente lavoro valuterà gli impatti relativi all'area in esame avente una lunghezza di circa 2,0 km. La difesa della costa sarà caratterizzata dagli interventi di trasformazione di 4 barriere sommerse esistenti (identificate come S3, S4, S5 e S6) in emerse con quota della berma a +1,50m l.m.m..

Le nuove n. 4 scogliere avranno una lunghezza emersa variabile tra 100 e 150m, larghezza media in sommità pari a circa 3,00 – 4,00 m ed intervallate da varchi di larghezza variabile da 20 a 45m, per un tratto complessivo di intervento quindi di circa 800,00 m ad una distanza di circa 150,00 m dalla costa.

Le opere da realizzare saranno quindi finalizzate al raggiungimento dei seguenti principali obiettivi:

- dissipazione dell'energia del moto ondoso incidente.
- stabilizzazione della linea di riva.

Allo scopo di accertare le eventuali ricadute sul paesaggio si esaminano nel seguito le caratteristiche paesaggistiche e naturalistiche dell'ambito territoriale coinvolto e gli eventuali provvedimenti di tutela che possano riguardare queste due componenti, evidenziandone le criticità, mentre per gli aspetti geologici si rimanda alla relazione geologica.

## **1.2 Ubicazione dell'area di progetto**

L'area di progetto è quindi ubicata nel Comune di Roseto Degli Abruzzi, in provincia di Teramo, in corrispondenza della foce del Torrente Borsacchio.

L'intervento prevede la trasformazione di strutture sommerse esistenti in emerse (n. 4 setti su 6 esistenti) e collocate alla profondità di 4,00 – 4,50m alla distanza di 150,00m da riva.

## **2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

Questo inquadramento fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione sia territoriali che settoriali, verificandone la coerenza. Tali elementi assumono un ruolo di riferimento per la valutazione della compatibilità ambientale, ma non ne costituiscono l'oggetto: in altre parole, il rispetto degli atti di pianificazione e programmazione è condizione necessaria che deve essere soddisfatta a priori.

Tale settore dello studio comporta, pertanto, un processo di analisi e valutazione del rapporto tra opera e atti di pianificazione e programmazione, finalizzato a evidenziare le corrispondenze tra opera e previsioni degli strumenti urbanistici, nonché a interpretare il rapporto tra il progetto, le modificazioni da esso indotte alla struttura territoriale ed il modello di assetto territoriale attuale.

L'analisi è stata incentrata sulla ricostruzione della legislazione e della attuazione seguita dalla Regione Abruzzo, dagli altri Enti territoriali e locali, in tema di pianificazioni e programmazioni all'interno delle quali è inquadrabile l'opera in esame.

È importante sottolineare che l'opera in progetto, costituendo di fatto un intervento da eseguirsi esclusivamente sul mare per ripristinare le attuali barriere protettive, non ha alcuna connessione a terra.

Quindi non si ravvisano specifiche interferenze di quest'opera con gli strumenti di pianificazione del territorio, che regolano prevalentemente le destinazioni d'uso delle terre emerse. Pertanto, nei Paragrafi seguenti è riportata una sintesi dei soli atti di pianificazione relativi allo specchio acqueo ed alla fascia litoranea limitrofa.

## **2.1 Piano di difesa della costa dall'erosione, dagli effetti dei cambiamenti climatici e dagli inquinamenti**

La gestione del rischio costiero, rispetto a quella del rischio di alluvioni di origine fluviale, non risulta ancora ben definita dalla normativa nazionale. Di conseguenza anche l'elaborazione dei Piani di gestione integrata delle coste non è inquadrata all'interno di una normativa specifica.

Le zone costiere sono nominate nella normativa riguardante la difesa dalle alluvioni, poiché la loro definizione include anche le inondazioni marine (art.2, D.Lgs 49/2010).

Infatti, l'analisi della normativa, seppur senza pretesa di completezza, denota un'estrema frammentarietà delle norme che indicano la gestione delle coste.

Dopo l'introduzione del Piano Coste, con la Legge 979/1982, secondo la quale esso ha l'obiettivo di promuovere e coordinare gli interventi e le attività di difesa delle coste dall'inquinamento e di tutela dell'ambiente marino, la normativa ha dettagliato le procedure necessarie al raggiungimento degli obiettivi definiti dal Piano Coste.

In particolare:

- il D. Lgs. 152/2006 ha inserito, tra le attività di programmazione, pianificazione e attuazione, anche la protezione delle coste dall'invasione delle acque marine e dall'erosione, imponendo alla Pubblica Amministrazione di svolgere ogni opportuna azione di carattere conoscitivo, di programmazione e pianificazione degli interventi;
- il D. Lgs. 49/2010 stabilisce che i Piani di gestione del rischio di alluvioni debbano contenere anche l'ordine di priorità delle misure da adottare. L'ordine di priorità di cui tratta il D. Lgs. 49/2010 presuppone l'analisi comparativa delle aree oggetto di potenziale intervento. Pertanto, essa può basarsi sull'analisi di rischio.

- il D.P.C.M. 29 settembre 1998 (decreto Sarno) indica la definizione del rischio come il prodotto di tre componenti (pericolosità dell'evento, vulnerabilità ed esposizione degli elementi a rischio) e la definizione qualitativa di 4 classi di rischio.

Il decreto 49/2010, relativo alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni come si evince dal suo titolo, recepisce la direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvione e dispone di procedere alla perimetrazione delle aree soggette a inondazioni per ridurre le conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti dalle stesse alluvioni. Il decreto è stato modificato dalla Legge 97/2013 (Art. 19) e dalla Legge 116/2014 (Art. 10).

La norma (Art. 2) riporta le definizioni di interesse per il progetto in epigrafe:

- “Alluvione”: L'allagamento temporaneo, anche con trasporto, ovvero mobilitazione di sedimenti anche ad alta densità, di aree che abitualmente non sono coperte d'acqua. Ciò include le inondazioni causate da laghi, fiumi, torrenti, eventualmente reti di drenaggio artificiale, ogni altro corpo idrico superficiale anche a regime temporaneo, naturale o artificiale, le inondazioni marine delle zone costiere ed esclude gli allagamenti causati da impianti fognari;
- “Pericolosità da alluvione”: La probabilità di accadimento di un evento alluvionale in un intervallo temporale prefissato e in una certa area;
- “Rischio di alluvioni”: La combinazione della probabilità di accadimento di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da tale evento.

Successivamente, la norma illustra le caratteristiche che devono avere le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (Art. 6), contenenti la perimetrazione delle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari:

- Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;
- Media probabilità di alluvioni ( $Tr = 100 - 200$  anni, con  $Tr$  che indica il "tempo di ritorno");
- Elevata probabilità di alluvioni ( $Tr = 20 - 50$  anni).



Figura 6 – Inquadramento PSDA pericolosità

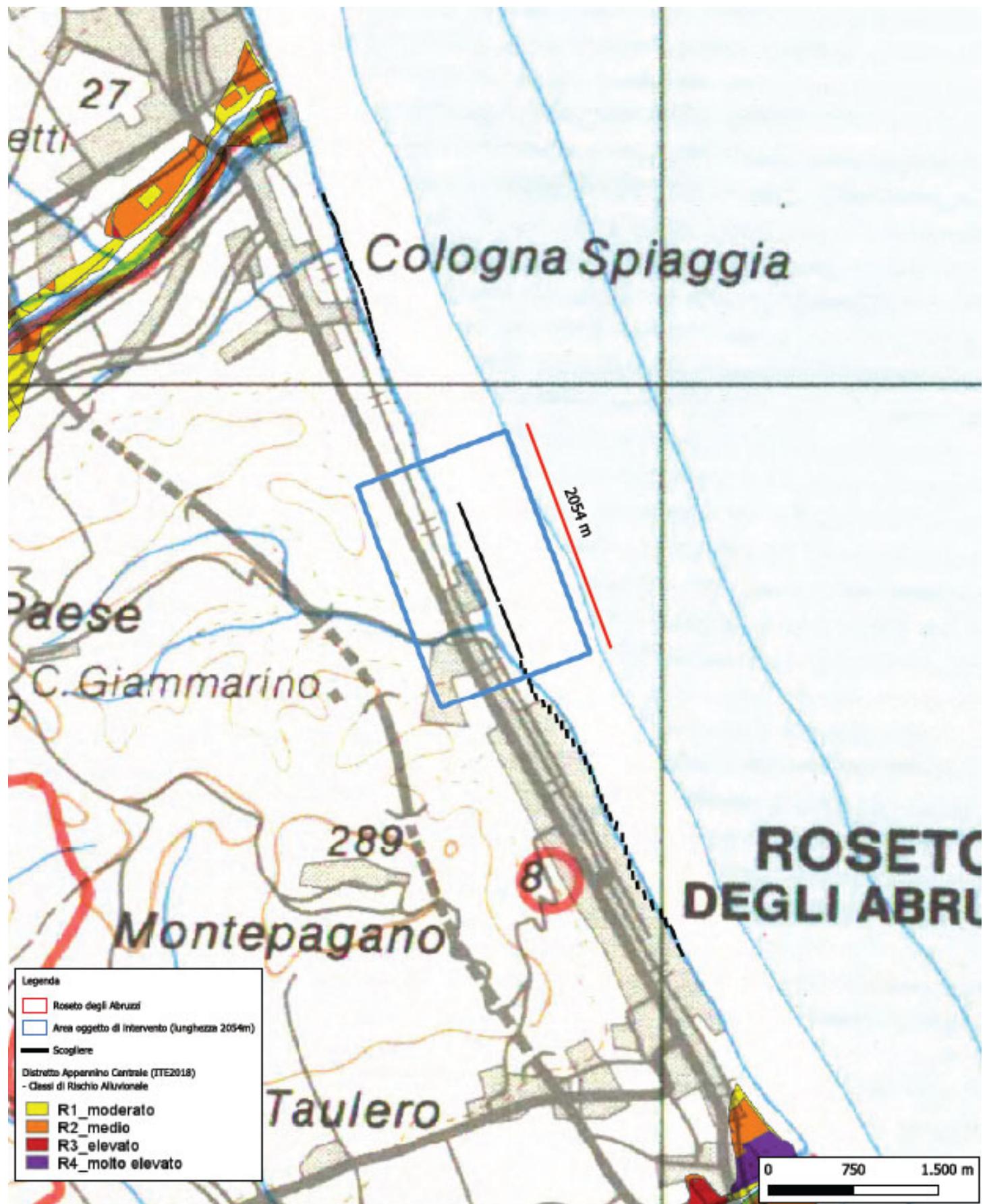


Figura 7 – Inquadramento PSDA rischio

Si sottolinea che la norma prevede che per le zone costiere in cui esiste un adeguato livello di protezione, le mappe possano fare riferimento solo agli scenari di scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi. Analogamente (nello stesso Art. 6), la norma definisce le mappe del rischio di alluvioni, che indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni e prevedono le 4 classi di rischio di cui DPCM 29/9/1998. In particolare, le conseguenze sono espresse tramite le seguenti valutazioni:

- a) numero indicativo degli abitanti potenzialmente interessati;
- b) infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, etc);
- c) beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area potenzialmente interessata;
- d) distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata;
- e) impianti di cui all'allegato I del D.Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59, che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette potenzialmente interessate, individuate all'allegato 9 alla parte terza del D.Lgs. n. 152 del 2006;
- f) altre informazioni considerate utili dalle autorità di bacino distrettuali, come le aree soggette ad alluvioni con elevato volume di trasporto solido e colate detritiche o informazioni su fonti rilevanti di inquinamento.

La norma, infine, illustra il contenuto del piano di gestione del rischio di alluvioni (Allegato 1, Parte A) nel quale devono essere presenti:

1. conclusioni della valutazione preliminare del rischio di alluvioni (art. 4) sotto forma di una mappa di sintesi che delimiti le zone oggetto del piano (art. 5);
2. mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (art. 6);
3. descrizione degli obiettivi della gestione del rischio alluvioni;
4. sintesi delle misure e relativo ordine di priorità per il raggiungimento degli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni;
5. descrizione della metodologia di analisi dei costi e benefici, utilizzata per valutare le misure aventi effetti transnazionali per i bacini idrografici o sottobacini condivisi.

### **2.1.1 L'analisi del rischio della fascia costiera abruzzese – ricerca AnCoRa**

In attuazione alla D.G.R. n. 841 del 27.12.2017, che ha consentito alla Regione Abruzzo di approfondire la ricerca con “Analisi di rischio delle aree vulnerabili della fascia costiera” del litorale, si sono implementati gli studi e gli strumenti in possesso del Servizio Opere Marittime e Acque Marine con analisi riguardanti il sistema dei dragaggi, dei depositi, dei ripascimenti e dell’uso dei sedimenti marini,

per individuare i limiti e le economie di scala di un sistema di gestione integrato. La ricerca, denominata AnCoRA (Studi propedeutici per l’Analisi di rischio della fascia Costiera della Regione Abruzzo), è mirata ad aggiornare le conoscenze sulla fascia costiera regionale. In particolare, essa mira a:

- definire lo stato di fatto della costa;
- valutare il livello di rischio costiero in ogni zona omogenea identificata;
- analizzare gli effetti degli interventi eseguiti in passato;
- realizzare un’analisi di dettaglio sui tratti del litorale a maggiore rischio.

### **2.1.2 Classificazione dell’area di intervento**

Dalla foce del Torrente Borsacchio si estendono verso nord n. 4 barriere sommerse che rientrano all’interno dell’area dell’intervento in esame.

Dalla figura “classificazione indice di rischio” (figura n. 4) si può vedere come la zona della Riserva Naturale del Borsacchio sia classificata come area a rischio medio.

Il presente progetto prevede però in successione il ripristino delle n. 4 barriere ubicate più a Sud ed a protezione della costa del comune di Roseto degli Abruzzi (TE).

## **2.2 Codice dei beni culturali e paesaggistici (D.Lgs 42/2004)**

Il Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 (“Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell’Art. 10 della Legge 6 Luglio 2002, n. 137”), modificato e integrato dal D.Lgs n. 156 del 24 marzo 2006 e dal D.Lgs n. 62 del marzo 2008 (per la parte concernente i beni culturali) e dal D.Lgs n. 157 del 24 marzo 2006 e dal D.Lgs n. 63 del marzo 2008 (per quanto concerne il paesaggio), rappresenta il codice unico dei beni culturali e del paesaggio. Il D.Lgs 42/2004 recepisce la Convenzione Europea del Paesaggio e costituisce il punto di confluenza delle principali leggi relative alla tutela del paesaggio, del patrimonio storico ed artistico:

- la Legge n. 1089 del 1 giugno 1939 (“Tutela delle cose d’interesse artistico o storico”);
- la Legge n. 1497 del 29 giugno 1939 (“Protezione delle bellezze naturali”);
- la Legge n. 431 del 8 Agosto 1985, “recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale”.

Il principio su cui si basa il D.Lgs 42/2004 è “la tutela e la valorizzazione del patrimonio Culturale”. Tutte le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale devono essere svolte in conformità della normativa di tutela. Il “patrimonio culturale” è costituito sia dai beni culturali sia da quelli paesaggistici, le cui regole per la tutela, fruizione e valorizzazione sono fissate:

- per i beni culturali, nella Parte Seconda (Titoli I, II e III, Articoli da 10 a 130);
- per i beni paesaggistici, nella Parte Terza (Articoli da 131 a 159).

Il Codice definisce quali beni culturali (Art. 10):

- le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, o etnoantropologico, sia di proprietà pubblica che privata (senza fine di lucro);
- le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie e altri luoghi espositivi di proprietà pubblica;
- gli archivi e i singoli documenti pubblici e quelli appartenenti ai privati che rivestano interesse storico particolarmente importante;
- le raccolte librarie delle biblioteche pubbliche e quelle appartenenti a privati di eccezionale interesse culturale;
- le cose immobili e mobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell’arte e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell’identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose;

- le collezioni o serie di oggetti, a chiunque appartenenti, che, per tradizione, fama e particolari caratteristiche ambientali, ovvero per rilevanza artistica, storica, archeologica, numismatica o etnoantropologica, rivestono come complesso un eccezionale interesse artistico o storico.

Il Decreto definisce il paesaggio “il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall’azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni” (Art. 131) e a livello legislativo riconosce il paesaggio come patrimonio culturale.

Sono beni paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004 (art. 134):

a) Gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico:

- a. le cose immobili che hanno conspicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b. le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d. le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si gode lo spettacolo di quelle bellezze;

b) le aree tutelate per legge,

- a. i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b. i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c. i fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d. le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e. i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f. i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g. i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall’articolo 2, commi 2 e 6, del D.Lgs. 18 maggio 2001, n. 227;
- h. le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;

- i. le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
  - j. i vulcani;
  - k. le zone di interesse archeologico.
- c) «gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 (individuazione di eventuali, ulteriori contesti da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e utilizzazione) e 156 del Codice.

La pianificazione paesaggistica è configurata dall'articolo 135 e dall'articolo 143 del Codice. L'articolo 135 asserisce che “lo Stato e le Regioni assicurano che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto, salvaguardato, pianificato e gestito in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti che lo costituiscono” e a tale scopo “le Regioni sottopongono a specifica normativa d'uso il territorio mediante piani paesaggistici”.

All'articolo 143, il Codice definisce i contenuti del Piano paesaggistico. Inoltre, il Decreto definisce le norme di controllo e gestione dei beni sottoposti a tutela e all'articolo 146 assicura la protezione dei beni ambientali vietando ai proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di “distruggerli o introdurvi modificazioni che ne rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione”. Gli stessi soggetti hanno l'obbligo di presentare alle amministrazioni competenti il progetto degli interventi che intendano intraprendere, corredata della prescritta documentazione, ed astenersi dall'avviare i lavori fino a quando non ne abbiano ottenuta l'autorizzazione.

L'area in esame risulta tutelata per legge ex art.142 del D. Lgs. 42/2004:

Lettera a) Territori costieri compresi nella fascia di profondità di 300m dalla linea di battigia.

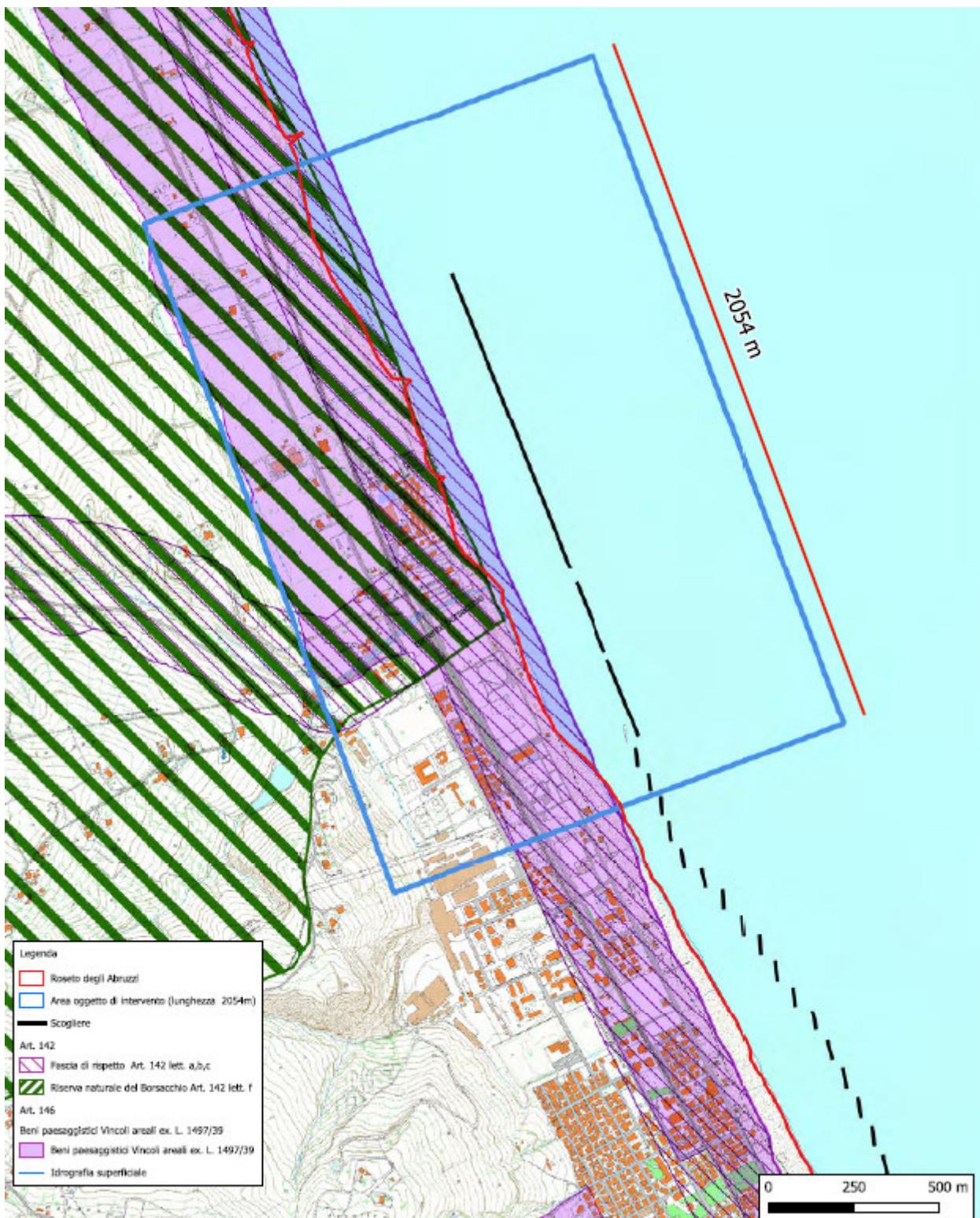


Figura 8 – Inquadramento vincoli paesaggistici

## **2.3 Rete Natura 2000 (SIC-ZSC e ZPS)**

La Direttiva Habitat 92/43/CEE rappresenta il riferimento comunitario per la conservazione della biodiversità; il suo obiettivo è realizzare la Rete Natura 2000, prevista dall'art. 3 e sancita ulteriormente dalla Dichiarazione EECONET (European Ecological Network), sottoscritta a Maastricht nel 1993.

Le reti ecologiche sono un tentativo di frenare la degradazione ambientale attraverso un sistema di connessioni tra aree naturali che garantisca la continuità degli habitat e la conseguente permanenza di specie di fauna e flora nel territorio. La conservazione delle specie a lungo termine non può, infatti, essere garantita dai soli Parchi e Riserve che possono rappresentare delle “isole” in un ampio territorio non protetto, ma deve essere raggiunta con un sistema più complesso, caratterizzato da collegamenti territoriali tra le diverse aree protette attraverso “corridoi ecologici”, spazi che consentono lo spostamento delle specie tra le diverse zone tutelate, o attraverso le “aree di recupero ambientale”, aree naturali degradate che opportunamente gestite possono essere recuperate.

La Rete Natura 2000 comprende:

- 1) Siti d'Importanza Comunitaria (SIC), previsti dalla stessa Direttiva Habitat 92/43/CEE, che, alla fine dell'iter istitutivo, prenderanno il nome di Zone Speciali di Conservazione (ZSC), aree in cui sarà garantita la conservazione di habitat minacciati di frammentazione;
- 2) Zone di Protezione Speciale (ZPS), la cui istituzione era già prevista dalla direttiva Uccelli 79/409/CEE per la conservazione di aree destinate alla tutela di specie di uccelli minacciate ed è stata ribadita dalla Direttiva Habitat. Con la Direttiva “Uccelli” l'UE ha deliberato di adottare le misure necessarie per preservare, mantenere o ristabilire una varietà e una superficie sufficienti di habitat per tutte le specie viventi allo stato selvatico nel territorio europeo, elencando nell'Allegato I le specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione, tra cui l'individuazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Una sentenza della Corte di Giustizia Europea ha stabilito che i SIC devono essere tutelati anche prima della loro designazione come ZSC, almeno impedendone il degrado; ciò indica la ferma volontà dell'Unione Europea di mantenere l'obiettivo di tutela della Rete Natura 2000, volontà espressa anche dal fatto che l'art. 6 della Direttiva Habitat e l'art. 5 del DPR d'attuazione n. 357/97, prevedono che ogni progetto che possa avere incidenze sui SIC/ZSC/ZPS sia accompagnato da una valutazione d'incidenza, necessaria anche per opere che, pur sviluppandosi fuori dai confini delle predette aree, possono avere incidenze significative su di esse. In particolare, l'art. 6 della stessa Direttiva ha stabilito che gli Stati

membri sono tenuti ad impedire "il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie, nonché la perturbazione delle specie per cui le zone sono state designate, nella misura in cui tale perturbazione potrebbe avere conseguenze significative...".

Tali misure di salvaguardia devono applicarsi anche alle Zone di Protezione Speciale individuate in base alla Direttiva comunitaria 79/409/CEE, avente come oggetto la conservazione degli uccelli selvatici. Le ZPS individuate sono state inviate alla Commissione UE il 24.12.1998 a seguito di procedura d'infrazione. Dalla trasmissione degli elenchi alla Commissione UE, l'applicazione della Direttiva 92/43/CEE è divenuta obbligatoria. Più recentemente, dopo la procedura d'infrazione e la condanna da parte del CGE, il regolamento d'attuazione 357/97 della Direttiva 92/43 è stato modificato con il DPR 120/2003, che definisce sia la questione dei siti proposti, sia quella della prevalenza dei SIC sui piani territoriali ed urbanistici. In merito, l'art. 6, comma 3 e comma 4 del DPR 120/03, specificano che la valutazione d'incidenza deve comprendere uno studio volto ad individuare e valutare i principali effetti dell'intervento sui SIC/ZSC/ZPS, tenuto conto degli specifici obiettivi di conservazione.

Come si nota dalla tavola seguente, l'area oggetto di intervento non ricade all'interno di alcun sito della Rete Natura 2000. Infatti la zona tutelata più vicina è il sito denominato "IT7120215 Torre del Cerrano", che ricade a circa 9 km dell'area in cui saranno effettuati i lavori, pertanto per tale aspetto non sussiste alcuna criticità.



Figura 9 – Inquadramento Rete Natura 2000

### 3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Conformemente a quanto indicato nei citati Allegati IV bis e V al D. Lgs. 152/2006, la descrizione del progetto si realizza a partire dalla descrizione delle caratteristiche fisiche dello stesso, che consentono di individuare e quantificare i particolari che possono influire e produrre impatti, sia positivi che negativi, sui diversi aspetti ambientali che saranno analizzati nei capitoli successivi.

#### 3.1 Descrizione dell'intervento

Il presente progetto rientra nell'ambito dell'ACCORDO PER LA COESIONE FSC 2021-2027 - DGR 448/2024 in cui il Comune di Roseto Degli Abruzzi è stato individuato dalla REGIONE ABRUZZO quale soggetto attuatore dell'intervento, beneficiando del finanziamento complessivo stanziato per la realizzazione dell'opera.

La Regione Abruzzo, con nota a firma del DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI - DPE SERVIZIO OPERE MARITTIME - DPE012 del 30/07/2024 prot. n. 312783/24, ha comunicato che con Delibera di Giunta Regionale n° 448 del 24/07/2024 avente ad oggetto "ACCORDO PER LA COESIONE FSC 2021-

2027. APPROVAZIONE SCHEMA DI CONCESSIONE REGIONE-BENEFICIARI”, il Comune di Roseto degli Abruzzi è stato individuato quale soggetto attuatore di complessivi n. 3 interventi per lavori di trasformazione mirata, riparazione e ripristino barriere delle opere di difesa della costa.

Con Determinazione n. 173 del 26/09/2024, il Comune di Roseto Degli Abruzzi (TE) – Settore II – Servizi Tecnici ha affidato alla scrivente società di ingegneria SPER s.r.l. l’incarico di redazione del progetto di fattibilità tecnico economica, direzione lavori, comprensivi accertamenti, rilievi ed indagini specialistiche, dell’intervento denominato appunto “LAVORI DI CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE A SUD DEL TORRENTE BORSACCIO: RIPARAZIONE E RIPRISTINO BARRIERE” - ACCORDO PER LA COESIONE FSC 2021-2027 - DGR 448/2024 - CUP G98H24000040006. Successivamente il comune di Roseto ha espletato la Gara per l’appalto integrato, per la progettazione esecutiva e l’esecuzione dei lavori.

Alla luce dello stato di conservazione delle difese che ogni anno necessiterebbero di manutenzione, e in considerazione del fatto che gli scenari di intervento previsti nel Piano di Tutela delle Coste si prefigurano come conservazione e valorizzazione del litorale, localmente gli interventi previsti si configurano come trasformazione mirata, volti al miglioramento della qualità ambientale delle acque e alla riqualificazione del sistema di difesa esistente.

### **Barriere**

Come precedentemente già precisato, le opere in progetto per la difesa della costa appartenente al comune di Roseto Degli Abruzzi sono riconducibili quindi essenzialmente alla trasformazione di n. 4 scogliere da sommerse ad emerse, disposte in maniera pressocché parallela alla linea di riva a circa 150,00 m dalla spiaggia.

Lo scopo è quello di aumentare la funzionalità delle scogliere esistenti con il rifiorimento della mantellata secondo una sagoma di progetto avente le seguenti caratteristiche:

- rifiorimento con scogli naturali di 2° e 3° categoria;
- realizzazione di una berma di sommità avente una larghezza media di circa 3,00 – 4,00m;
- realizzazione di una berma di sommità avente una quota minima di +1,50m dal livello medio mare (l.m.m.);
- realizzazione delle scarpate con una pendenza pari a  $b/h = 2/1$  lato mare e pari a  $b/h = 3/2$  lato terra.

Gli interventi di messa in opera degli scogli naturali saranno effettuati alla rinfusa ovvero con una posa che comunque garantisca le realizzazione delle barriere secondo la sagoma di progetto prevista.

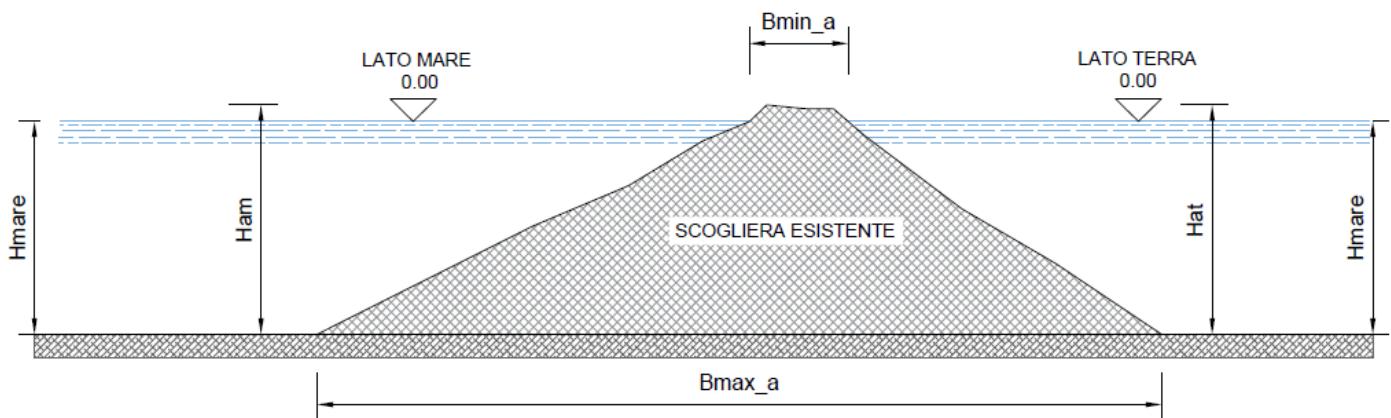


Figura 10 - Sezione tipo di una scogliera da trasformare – STATO ATTUALE

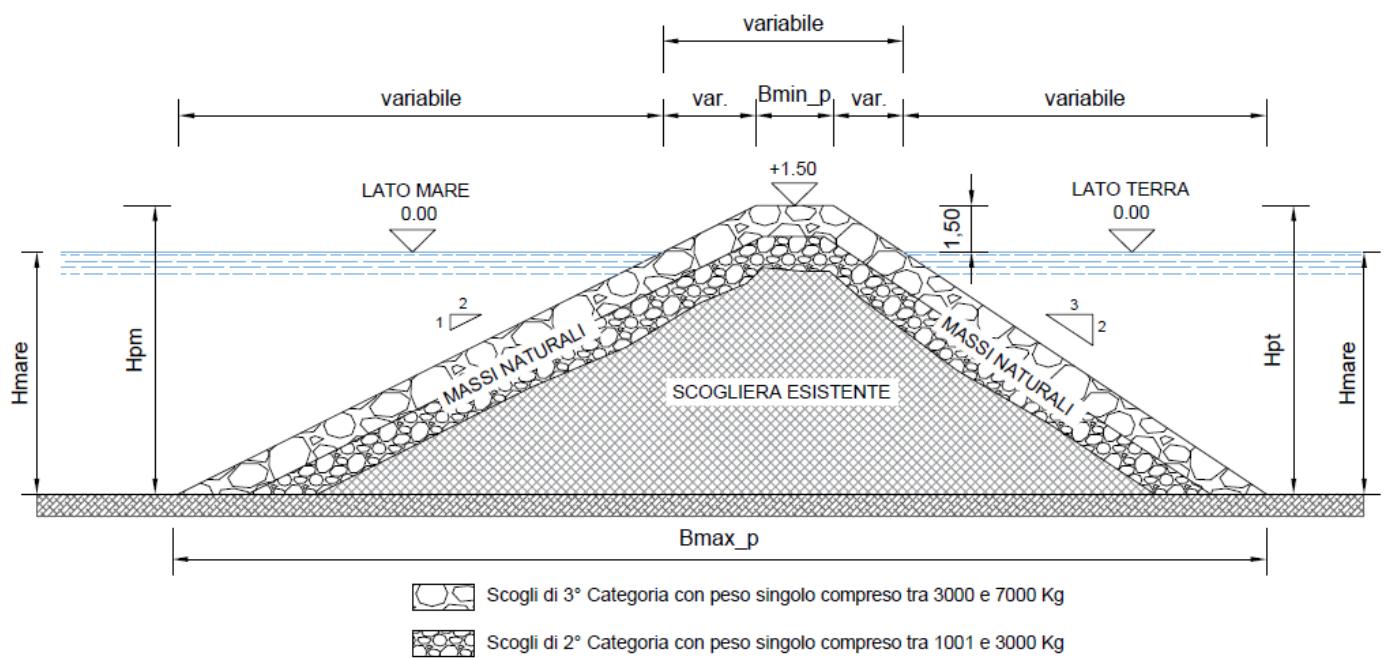


Figura 11 - Sezione tipo di una scogliera da riqualificare – STATO FUTURO

Come si vede nella sezione tipo sopra riportata, l'opera sarà realizzata creando una nuova mantellata costituita con scogli di 2° e 3° categoria provenienti da cava di prestito.

Di seguito si riportano i dati dimensionali di progetto delle opere:

- Lunghezza media: 100 - 150 metri (parte emersa)
- Berma di sommità: circa 3,00 – 4,00 metri (parte emersa)
- Altezza dal livello medio mare: 1,50 m (parte emersa)

I lavori di realizzazione delle nuove difese verranno realizzati per mezzo di un motonave (pontone) munita di gru con approvvigionamento e accumulo del materiale lapideo da effettuare via terra al punto di pesa (individuato il Porto di Giulianova) tramite automezzi terrestri.

La nuova serie di barriere oggetto di intervento sarà così costituita in parte dagli elementi già preesistenti ed in parte dal nuovo materiale proveniente da cava di prestito, nel rispetto delle UNI EN 13383-1 e UNI EN 13383-2, che verranno trasportati via terra tramite camion fino al punto di pesa/carico e successivamente trasportati via mare mediante un motopontone.

Per quanto riguarda i massi di nuova fornitura e che costituiranno la mantellata si prevede che saranno utilizzati scogli di seconda e di terza categoria.

### **3.2 Messa in opera dell'intervento**

L'intervento di riparazione e ripristino delle barriere sarà compiuto come di seguito descritto e comunque i lavori saranno effettuati al di fuori del periodo di balneazione (sospensione lavori tra i mesi di maggio e settembre); la durata dei lavori è stimabile quindi in circa 7 mesi, da ottobre ad aprile dell'anno successivo.

Per quanto riguarda le fasi di lavoro previste occorrerà in primo luogo trasportare e stoccare il materiale da cava sul molo situato all'interno del porto di Giulianova (**fase 1**); dopo la pesa, si procederà con il carico sul motopontone (**fase 2**) e successivamente al trasporto per via marittima degli scogli fino alle barriere oggetto di manutenzione distanti circa 6,0 km (**fase 3**); in ultimo avverrà la posa in opera dei massi per mezzo del motopontone fino al raggiungimento delle quote di progetto (**fase 4**) che prevedono un'altezza delle scogliere ad almeno 1,50 m dal livello medio mare (l.m.m.).

Si precisa che la tecnica di ripristino delle barriere 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 ed analogamente, non sono previsti dragaggi.

La manutenzione dell'opera avverrà direttamente da mare, non essendo possibile intervenire da terra. Il materiale idoneo alla costruzione dell'opera (scogli di 2° e 3° categoria) verrà approvvigionato da cave di prestito certificate e dotate di sistemi autonomi di carico su imbarcazione, per il trasporto via mare.

Di seguito nel grafico sono riportati gli schemi relativi al cronoprogramma delle fasi di intervento previste.

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI																															
NOME ATTIVITA'	DURATA	SETTIMANA																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LAVORI DI CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE A SUD DEL TORRENTE BORSACCIO: RIPARAZIONE E RIPRISTINO BARRIERE	210 g																														
ALLESTIMENTO DEL CAMPO BASE DI CANTIERE	7 g																														
FORNITURA, PESA, CARICO, TRASPORTO E POSA IN OPERA SCOGLI DI 2° CATEGORIA	196 g																														
FORNITURA, PESA, CARICO, TRASPORTO E POSA IN OPERA SCOGLI DI 3° CATEGORIA	196 g																														
SMOBILIZZO DEL CAMPO BASE DI CANTIERE	7 g																														

Figura 12 - Cronoprogramma dei lavori

Per quanto riguarda le fasi di lavoro previste, come detto occorrerà in primo luogo trasportare e stoccare il materiale da cava sul molo situato all'interno del Porto di Giulianova (**fase 1**).

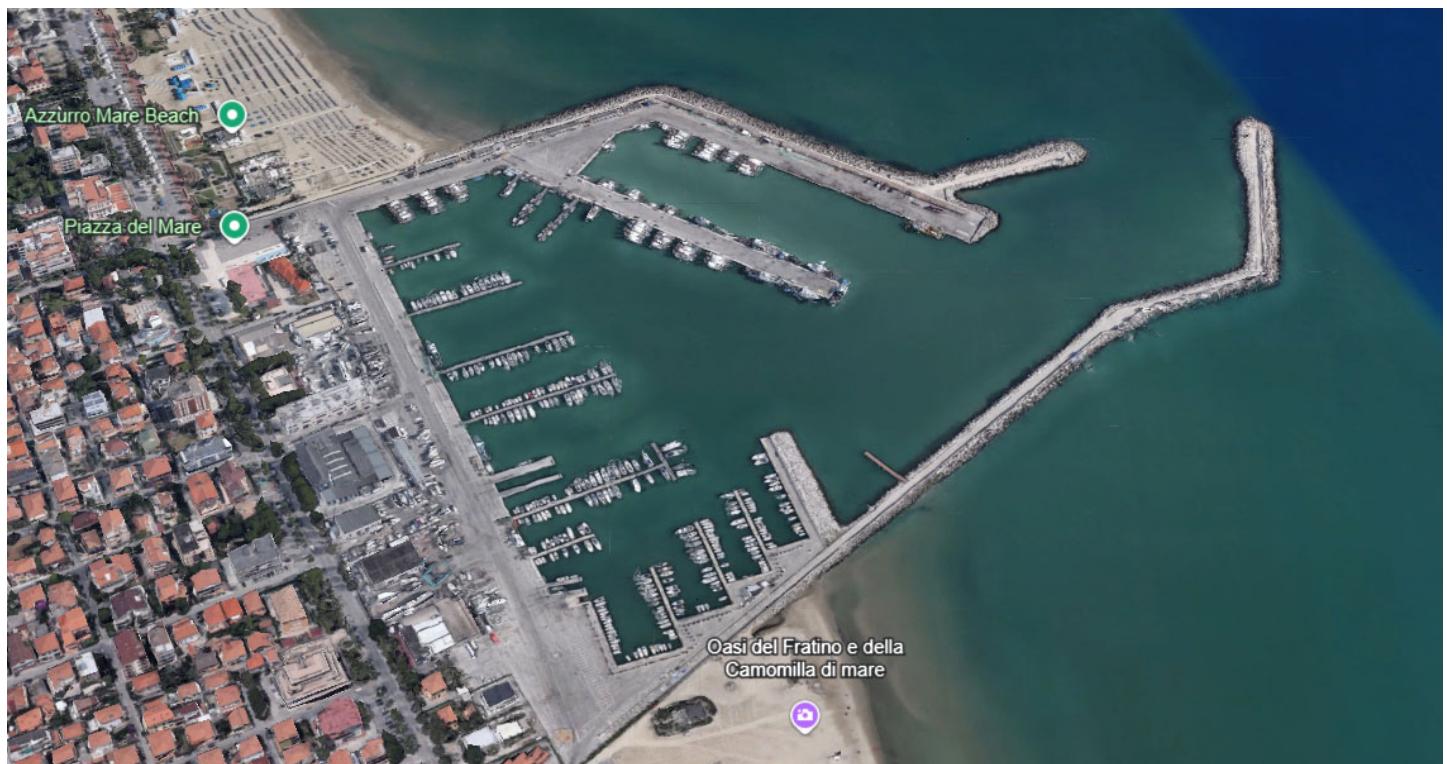


Figura 13 - Porto di Giulianova - Area di stoccaggio materiale proveniente da cava di prestito

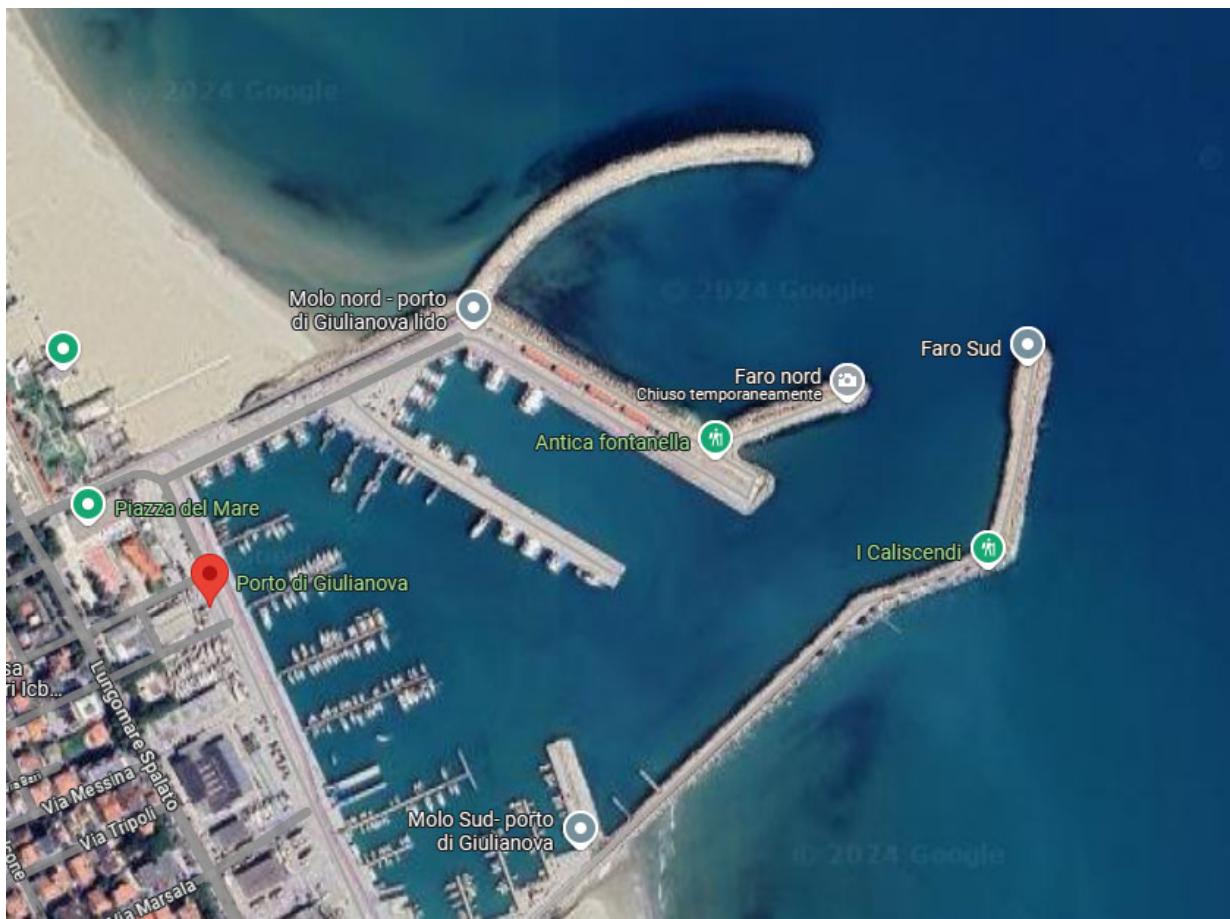


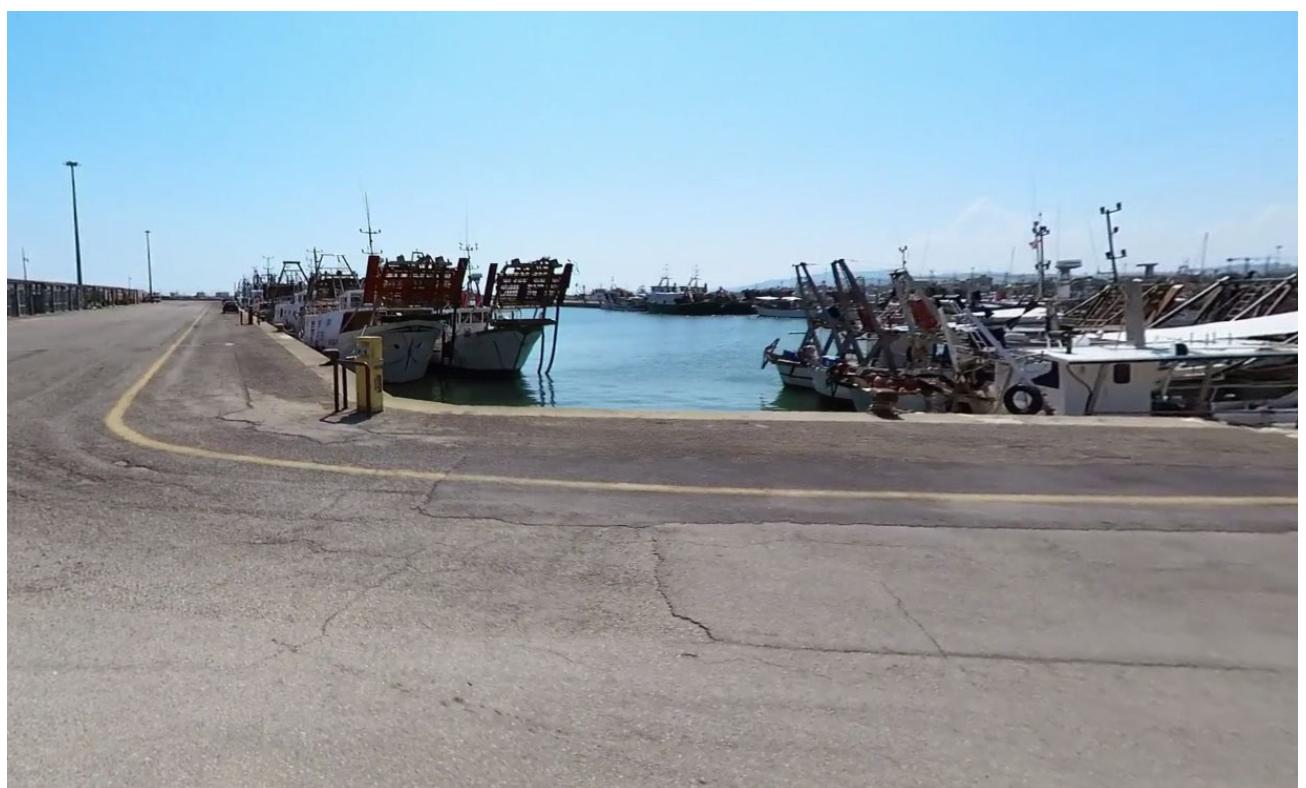
Figura 14 - Porto di Giulianova - Area di stoccaggio materiale proveniente da cava di prestito



Figura 15 - Porto di Giulianova – Particolare fotografico Faro Sud

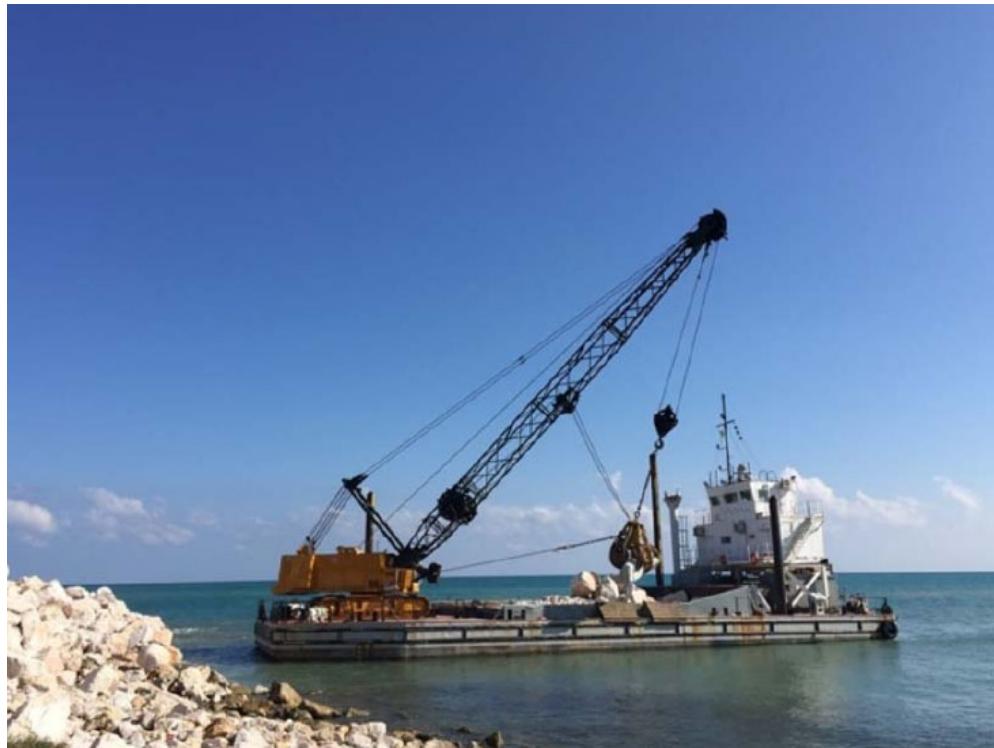


*Figura 16 - Porto di Giulianova – Particolare fotografico Antica Fontanella*

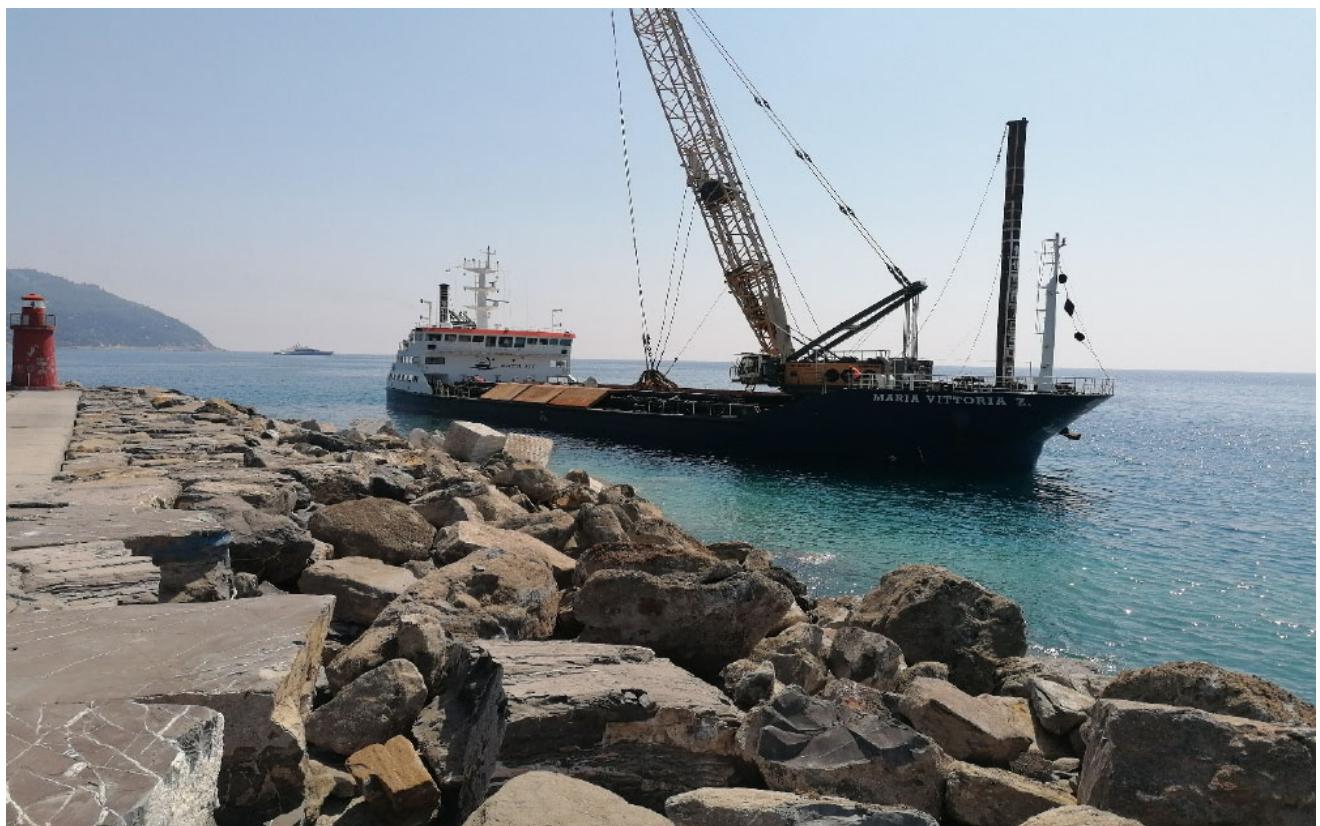


*Figura 17 - Porto di Giulianova – Particolare fotografico Molo Nord*

Per poter posare in opera gli scogli, sarà necessario prima caricare i massi e poi trasportarli per via marittima sulle barriere oggetto di manutenzione distanti circa 6,0 km dal Porto di Giulianova e pertanto ci si avvarrà di un motopontone del tipo illustrato in figura (**fase 2 – fase 3**).



*Figura 18 - Motopontone per carico, trasporto e posa scogli*



*Figura 19 - Motopontone per carico, trasporto e posa scogli*

Nelle figure seguenti sono riportate le immagini delle scogliere S1 e S2 che non saranno oggetto di trasformazione in emerse ma soltanto di interventi di manutenzione ordinaria.



Figura 20 - Scogliera esistente S1 – stato di fatto



Figura 21 - Scogliera esistente S2 – stato di fatto

Il materiale necessario per la riparazione ed il ripristino delle n. 4 barriere esistenti, ubicate a nord del Borsacchio ed oggetto di intervento, sarà complessivamente pari a circa 27.400,00 t di cui:

- 11.700,00 ton per scogli di 2° categoria;
- 15.700,00 ton per scogli di 3° categoria.

Questi materiali potranno essere acquisiti dalle seguenti cave di prestito individuate:

- Cava CURTI IMPRESA di San Vito di Valle Castellana (TE) – vincitrice della Gara di appalto integrato.

Alla luce dei suddetti quantitativi va considerato dunque che tale materiale sarà trasportato via terra con bilici fino al punto di accatastamento/pesa (individuato nel porto di Giulianova) e via mare con motopontone dal punto precedente al sito di intervento.

In particolare:

- il materiale da trasportare via terra con bilico da 30,00 t/viaggio è pari a 27.400,00 t per cui:

913 viaggi con una media stimata di n. 5 viaggi/giorno = totale giorni di trasporto via terra 183

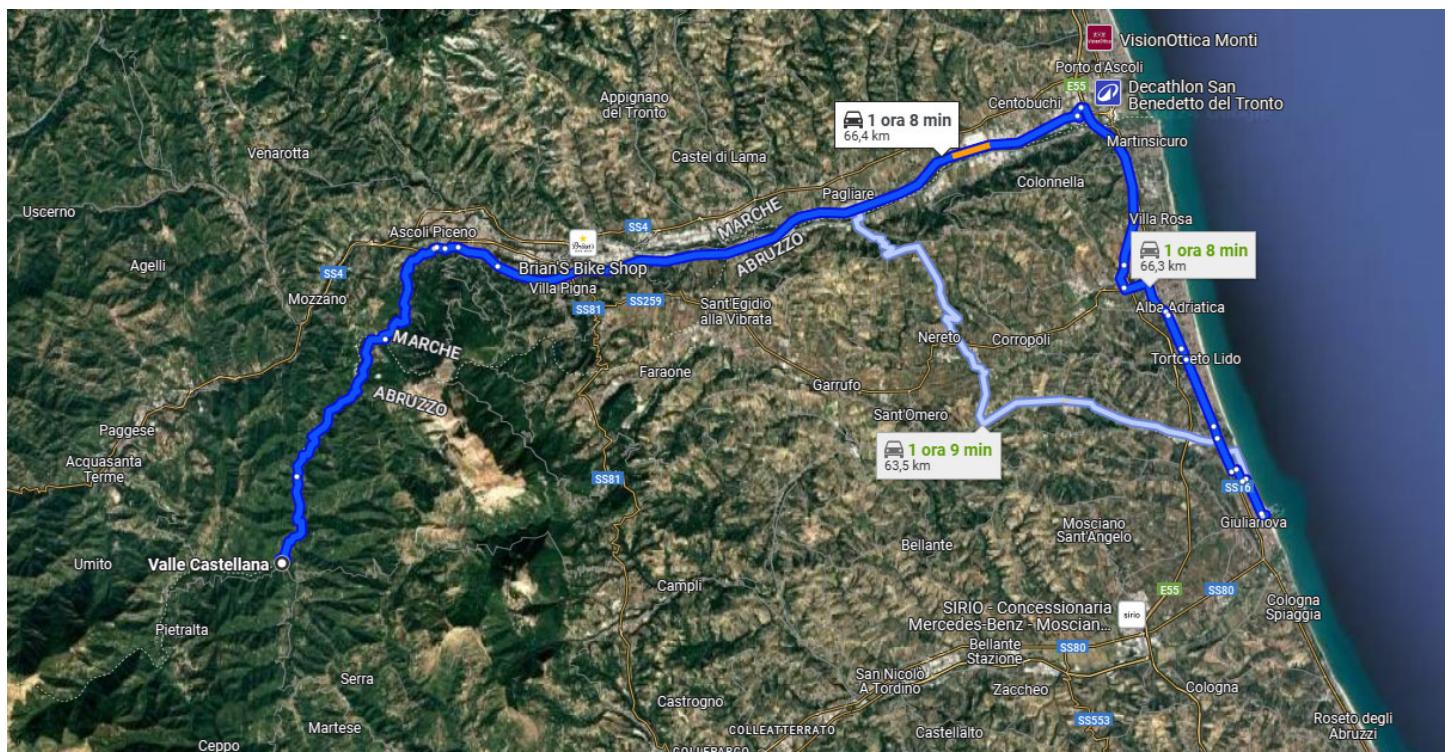


Figura 22 - Distanza tra la cava CURTI di San Vito di Valle Castellana (TE) ed il Porto di Giulianova

Il materiale scaricato dai camion sarà prelevato dal pontone che lo collocherà poi a seguito del trasporto marittimo sulle barriere oggetto di ripristino. I lavori di ricarica e risagomatura delle scogliere saranno eseguiti per la maggior parte del tempo a motore spento per mezzo di benna a grappo posizionata sul pontone al fine di ridurre le emissioni in atmosfera.

### **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”**

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, l'arretramento della linea di riva è progressivo ed interesserà le strutture turistiche esistenti.

#### **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 da ripristinare e quindi l'intervento va calibrato tenendone conto considerando anche i benefici contro l'erosione della costa.

Gli interventi di trasformazione da barriera sommersa ad emerse riguardano il tratto di litorale con maggiore erosione.

#### **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, dovendo intervenire su opere già esistenti migliorandone l'efficacia ai fini della dissipazione del moto ondoso incidente.

#### **3.3.4 Alternative tipologiche delle opere di difesa costiera**

Il PDC prevede per l'UF02 negli interventi di lungo periodo la realizzazione di strutture a cella formate da pennelli in parte emersi ed in parte sommersi che si innestano su una struttura longitudinale parallela alla costa di tipo sommersa. La tipologia a celle ha lo scopo di dissipare con l'opera sommersa longitudinale parte dell'energia delle onde incidenti, formare il piede di contenimento verso il largo, del

profilo del ripascimento, intercettare il trasporto solido longitudinale con i pennelli trasversali ed attenuare con essi la circolazione idrodinamica che si determina in presenza di strutture sommerse parallele alla costa. Le perdite dei sedimenti del ripascimento possono avvenire principalmente per trasporto trasversale del materiale a granulometria più fine che, in sospensione per la turbolenza, supera l'opera longitudinale.

L'utilizzazione di barriere foranee emerse è un'alternativa al sistema a celle. Le barriere emerse parallele alla costa dissipano l'energia delle onde incidenti principalmente per frangimento e riflessione sulla struttura. Il funzionamento delle scogliere foranee in batteria è di seguito brevemente descritto.

Nelle scogliere foranee emerse la circolazione idrodinamica è dominata dalla diffrazione e dall'overtopping. La tracimazione (overtopping) delle onde frangenti che presentano una altezza di cresta maggiore della quota di sommità della berma delle opere foranee di difesa apporta un volume d'acqua che innalza il livello medio lato terra della struttura fino a quando il livello raggiunto forza il flusso di ritorno attraverso i varchi e la struttura porosa. La portata di overtopping ed il flusso di ritorno si equivalgono. Per queste strutture emerse il processo di overtopping non è significativamente influenzato ne dalle quote di piling-up che si determina lato terra della scogliera, ne dal flusso di ritorno. La circolazione indotta dal passaggio delle onde tra i varchi è dominata dalla diffrazione delle onde e dipende quindi dalla dimensione del varco e dalla sua distanza da riva.

Un esempio è riportato nella Fig. 23.



Figura 23 - Diffrazione ed overtopping in presenza di scogliere sommerse durante una mareggiata

Al contrario la circolazione idrodinamica in presenza di scogliere sommerse è dominata dal frangimento delle onde sulla berma che rilasciano quantità di moto al fluido circostante e che è la causa

dell'innalzamento del livello medio attraverso la struttura (piling-up) come avviene nel fenomeno del set-up sulla spiaggia. Il piling-up forza le correnti di ritorno attraverso i varchi, attraverso la scogliera ed al di sopra della scogliera.

Questo sistema di correnti sempre attivo è forzato dal livello di piling-up che aumenta al diminuire della sommergenza ed evita la formazione del tombolo, provoca scalzamenti nei varchi e nelle testate delle opere.

Aumentando la sommergenza (abbassando le scogliere) il piling-up diminuisce ma aumenta l'altezza dell'onda trasmessa.

La scelta di optare per strutture sommerse induce quindi una idrodinamica completamente differente che può anche produrre un arretramento della linea di riva. La scogliera sommersa protegge comunque la spiaggia riducendo l'energia trasmessa, bisogna verificare se questa trasmissione di energia è compatibile con l'equilibrio e la sicurezza della spiaggia retrostante. Nel caso di Roseto le strutture sommerse non hanno prodotto la stabilizzazione della linea di riva, si sono avuti forti arretramenti della spiaggia emersa.

Con strutture emerse ma con quota di sommità contenute si migliora l'impatto visivo e si attiva la portata di overtopping quando la quota di run-up sulla struttura supera l'emersione. E' chiaro che il meccanismo si attiva per gli eventi ondosi che superano appunto la quota di  $R_c$ , dipende quindi dalla frequenza delle mareggiate, e quindi dal clima del moto ondoso. Il fenomeno dello storme surge (innalzamento del livello medio mare) frequente in Adriatico soprattutto, ma non esclusivamente, con i mari di scirocco-levante può trasformare nei casi estremi, cioè quando lo storme surge supera  $R_c$ , la struttura emersa in una struttura sommersa.

La realizzazione di difesa della costa con barriere foranee emerse presenta due principali conseguenze, la prima è lo spostamento dell'erosione sottoflutto, la seconda è la possibile formazione dei tomboli con scarsa circolazione idrodinamica che permette il deposito dei limi nelle zone protette (v. Fig. 24). Questo produce uno scadimento delle condizioni ambientali della balneazione.

La formazione dei tomboli nei tratti di costa difesi da scogliere foranee emerse è un fenomeno molto comune nella costa Adriatica nei litorali sabbiosi dove sono state realizzate barriere foranee molto vicine a riva.

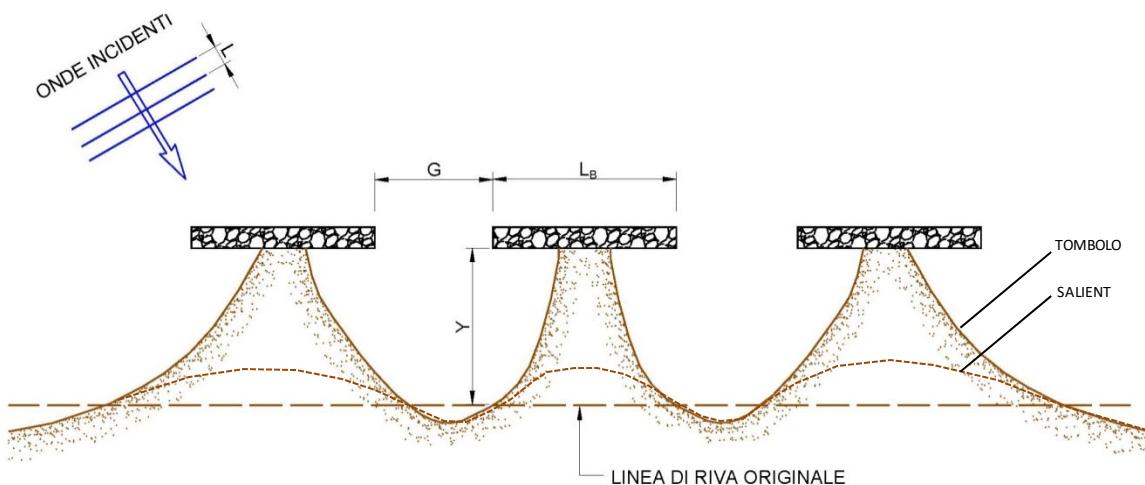


Figura 23 - Rappresentazione schematica della formazione di tomboli e salient

Le numerose prove di laboratorio o di modellazione numerica reperibili in letteratura hanno evidenziato che la formazione del tombolo, in una difesa foranea emersa con lunghezza dei setti pari a  $L_B$ , distanza dalla linea di costa iniziale  $Y$ , larghezza dei varchi  $G$ , lunghezza d'onda  $L$ , dipende principalmente da queste condizioni:

- al diminuire della lunghezza della scogliera diminuisce la sedimentazione;
- allontanando la serie di scogliere dalla linea di riva la sedimentazione diminuisce;
- la larghezza dei varchi non influisce in modo sostanziale nella formazione del tombolo fino a che  $G$  rimane più piccolo di  $L_B$ . Quando  $G$  è uguale a circa  $L_B$  finisce il comportamento combinato delle scogliere e ogni barriera funziona come se fosse una barriera singola.

Nel caso dell'intervento proposto a Roseto la trasformazione da sommerso ad emerso riguarda opere esistenti situate a circa 150,0m da riva ed a una profondità variabile da 3,50-4,50m. con queste profondità e distanza da riva si può escludere, applicando previsori globali reperibili in letteratura, la formazione di tomboli.

Nelle scogliere foranee emerse l'energia delle onde è trasmessa principalmente attraverso i varchi. La larghezza del varco permette inoltre l'ingresso diretto delle onde che vengono poco ridotte lungo il suo asse per cui la spiaggia retrostante il varco, se le scogliere sono vicine a riva, può subire allagamenti ed erosioni durante le mareggiate estreme.

Durante gli eventi ondosi alcune onde raggiungono una quota di Run-up superiore al livello di cresta, la loro distribuzione segue la legge di Weibull, o di Rayleigh, così come seguono la legge di Weibull i volumi di overtopping.

La portata tracimata determina un aumento del volume di acqua lato spiaggia delle scogliere che torna verso il largo principalmente attraverso i varchi esistenti. In questa situazione i materiali fini esistenti sui

fondali possono essere sollevati se il rapporto  $u^*/w$  è maggiore di 1, dove  $u^*$  è la velocità di attrito prodotta dalle onde che si creano nella zona protetta e  $w$  è la velocità di sedimentazione dei granuli.

Sono sufficienti piccole altezze d'onda per garantire il sollevamento del materiale fine che le correnti trasportano verso il largo. Tali correnti non sono in grado di trasportare le ghiaie, ma consentono il ricambio di acqua lato terra delle scogliere.

Il presente progetto prevede di sopraelevare scogliere in massi naturali sommerse esistenti con pendenza della mantellata lato mare sarà di 1/2 mentre lato terra di 1/1,5, la quota di sommità della berma è posta a +1,50m l.m.m.

Le dimensioni planimetriche soddisfano le seguenti esigenze:

- ridurre l'energia del moto ondoso sulla costa in modo da stabilizzare la linea di riva, le scogliere foranee emerse dissipano in media circa il 60% dell'energia ondosa incidente.
- mantenere un'elevata circolazione idrodinamica che eviti la formazione di tomboli ed una qualità buona delle acque di balneazione.

La distanza da riva influenza sulla formazione dei tomboli e quindi sulla circolazione idrodinamica, le scogliere attuali sono posizionate alla distanza da riva di 150,0m, è quindi impossibile la formazione di tomboli.

### **3.4 Caratteristiche meteomarine del paraggio**

Il litorale oggetto dell'intervento è situato all'interno dell'Unità Fisiografica UF02 compresa tra il porto di Giulianova e la foce del Fiume Vomano.

Si tratta di spiagge prevalentemente sabbiose - ghiaiose con una orientazione media di 330°N – 150°N.

Per la caratterizzazione delle onde del paraggio si fa riferimento alla dettagliata analisi riportata nello studio meteo marino del Rapporto 22-02-R02 “*ANALISI DI DETTAGLIO MONOGRAFICA Unità fisiografica UF02 (dal porto di Giulianova alla Foce del Vomano)*” redatto dall'Università dell'Aquila nell'ambito del Progetto AnCoRA (STUDI PROPEDEUTICI PER L'ANALISI DI RISCHIO DELLA FASCIA COSTIERA DELLA REGIONE ABRUZZO).

In questo paragrafo vengono riportati i dati principali delle elaborazioni effettuate per la caratterizzazione del clima ondoso del paraggio di intervento, rimandando agli studi sopracitati per l'analisi di dettaglio.

La caratterizzazione dell'esposizione media del paraggio permette la definizione dell'anno climatico medio, a cui viene correlata la risposta morfodinamica a lungo termine dei litorali.

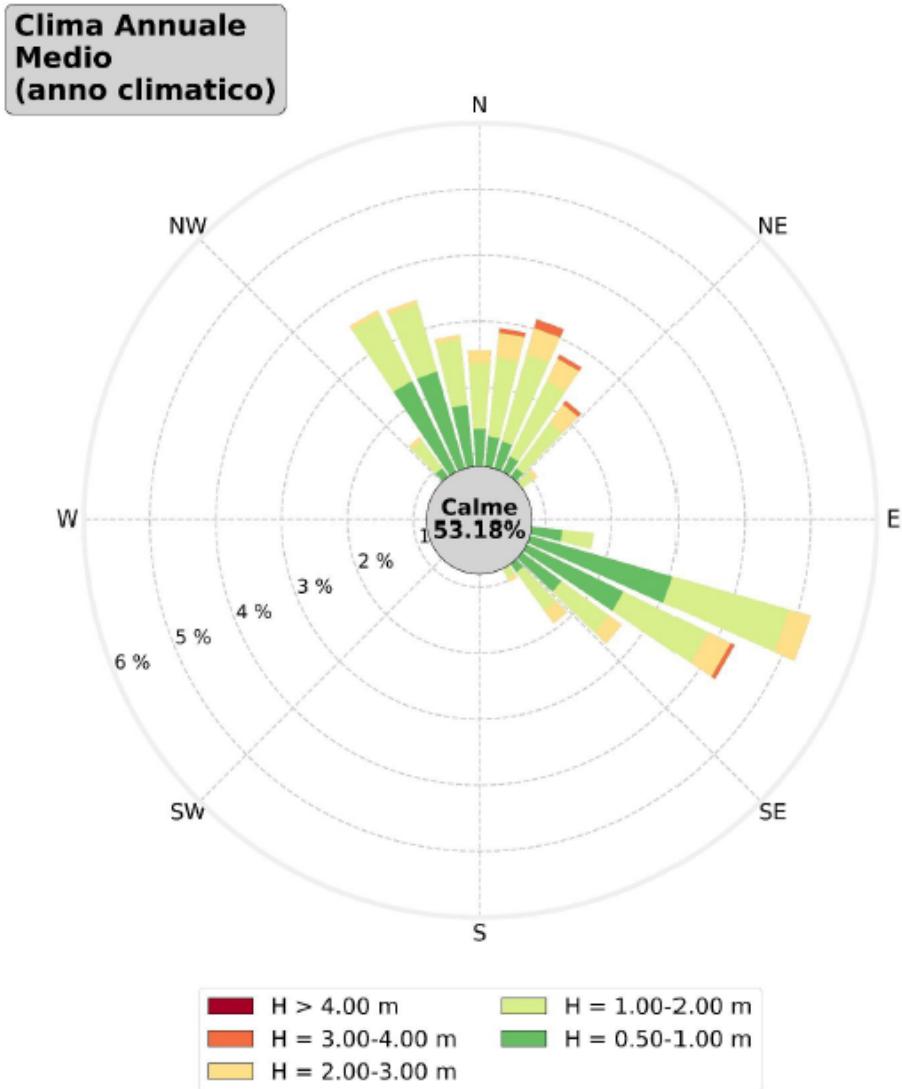


Figura 24 - Rappresentazione polare della frequenza degli stati di mare che costituiscono l'anno climatico medio (da Progetto AnCoRA)

Si può notare come il clima medio annuo al largo abbia una caratterizzazione bimodale con due settori prevalenti che si concentrano nel trasferimento delle onde alla profondità di 10m nei settori di NNE e ESE come si evince anche dalla figura 26.

Il trasferimento delle onde dal largo alla zona costiera è stato effettuato nel Progetto AnCoRA con un modello numerico sino a dei punti della zona costiera di interesse. Nella Fig. 25 sono riportati i punti di estrazione per l'unità fisiografica UF02. I punti 7 e 8 riguardano la zona di Borsacchio.

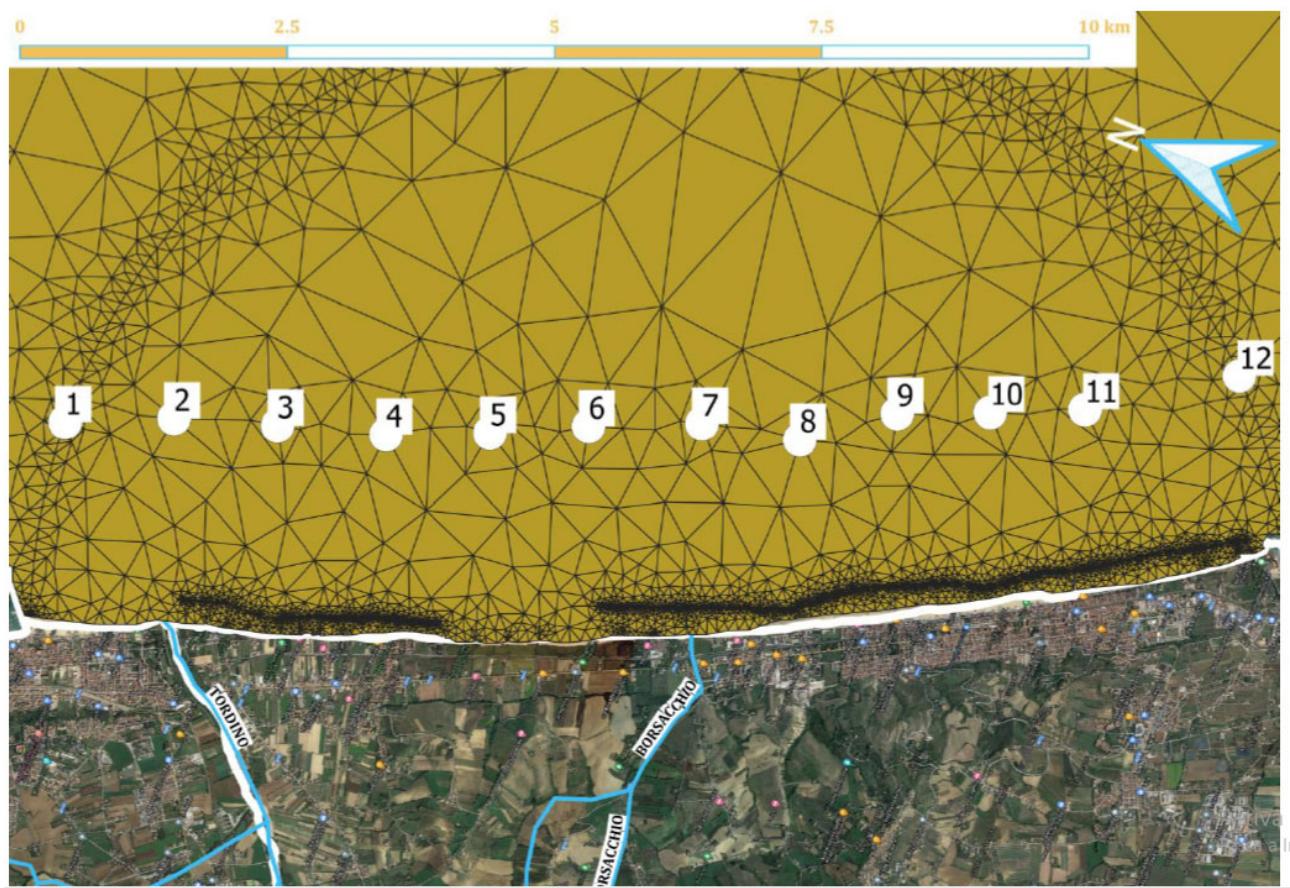


Figura 25 - Punti di estrazione dei risultati della propagazione del moto ondoso ottenuti con il modello numerico Swan da largo sottocosta (batimetrica -10m l.m.m.) (fonte Progetto AnCoRA)

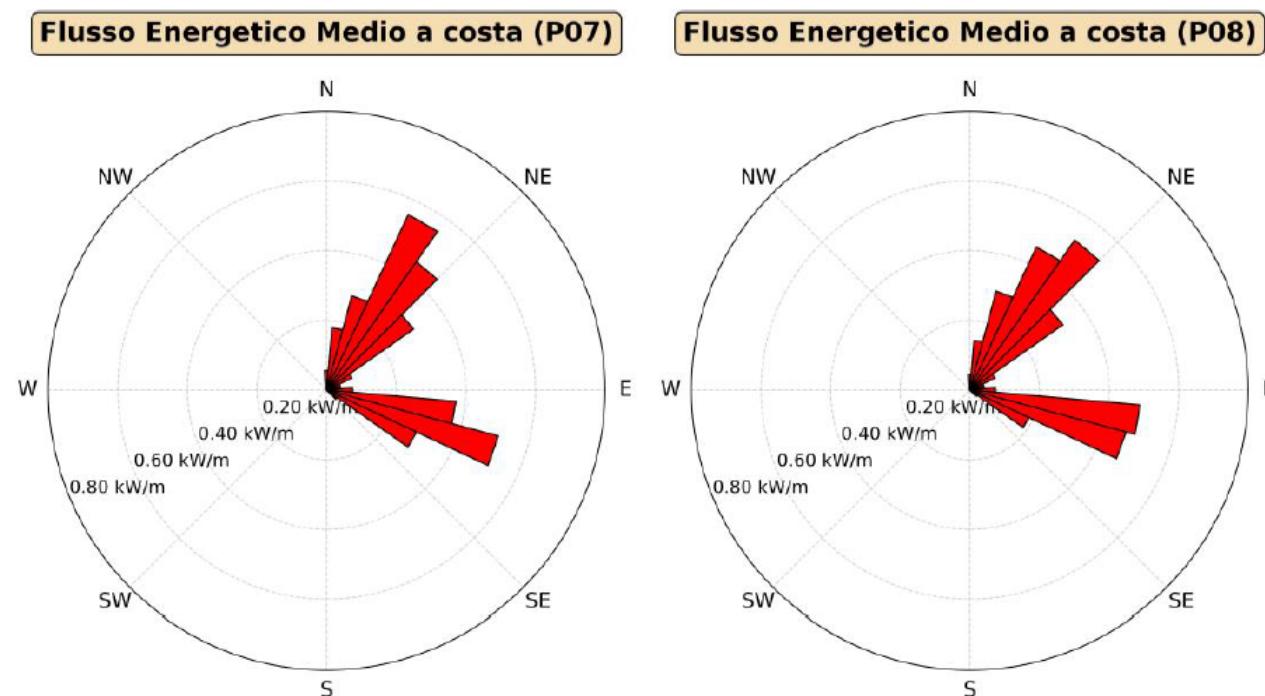


Figura 26 - Propagazione del moto ondoso sotto costa - Anno climatico medio - Rappresentazione polare del flusso energetico sotto costa (punti 7-8) (Progetto AnCoRA)

La Tabella che segue riassume i valori numerici della componente longitudinale del flusso di energia direttamente correlata all'evoluzione a lungo termine dei litorali. Il flusso è stato calcolato lungo la direzione longitudinale alla giacitura locale della linea di riva,  $F_{LS}$  è il flusso longitudinale diretto verso Sud,  $F_{LN}$  è quella diretta verso Nord,  $F_{tot}$  è la risultante (positiva se diretta verso Sud, negativa se diretta verso Nord),  $\alpha$  è il coefficiente di bimodalità (pari all'unità in caso di perfetta bimodalità, inferiore all'unità nel caso in cui la componente diretta verso Sud è prevalente rispetto a quella diretta verso Sud, superiore all'unità se la componente diretta verso Nord è prevalente rispetto a quella diretta verso Sud).

SEZIONE	$F_{LS}$ (W/m)	$F_{LN}$ (W/m)	$F_{tot}$ (W/m)	$\alpha$ (-)
<b>S01</b>	402	-153	249	0.38
<b>S02</b>	401	-154	247	0.38
<b>S03</b>	337	-201	136	0.60
<b>S04</b>	351	-191	161	0.54
<b>S05</b>	353	-189	163	0.54
<b>S06</b>	321	-213	109	0.66
<b>S07</b>	220	-288	-68	1.31
<b>S08</b>	231	-280	-49	1.21
<b>S09</b>	224	-286	-62	1.28
<b>S10</b>	328	-208	120	0.63
<b>S11</b>	249	-266	-16	1.07
<b>S12</b>	217	-291	-75	1.34

Figura 27 - Componente longitudinale del flusso energetico medio annuo in condizioni di frangimento. (Progetto AnCORA) per il tratto di litorale di Roseto

L'andamento bimodale del trasporto solido longitudinale, fondamentale per l'equilibrio dei litorali nel lungo periodo, giustifica l'avanzamento della linea di riva in corrispondenza della fine delle barriere esistenti verso Nord, in corrispondenza del setto S1. Questo tratto di costa infatti usufruisce del deposito dei sedimenti trasportati dal flusso  $F_{LS}$  che è diretto da Nord verso Sud.

### 3.5 Evoluzione della linea di costa

L'esame delle mappe satellitari permette di ricostruire l'andamento della linea di costa nel lungo periodo.

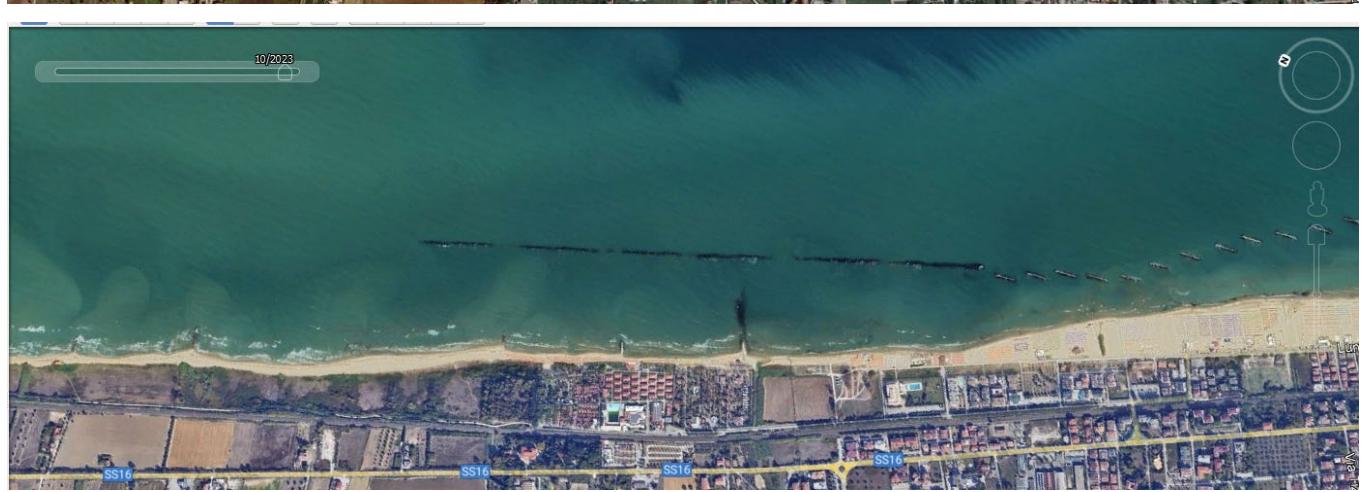
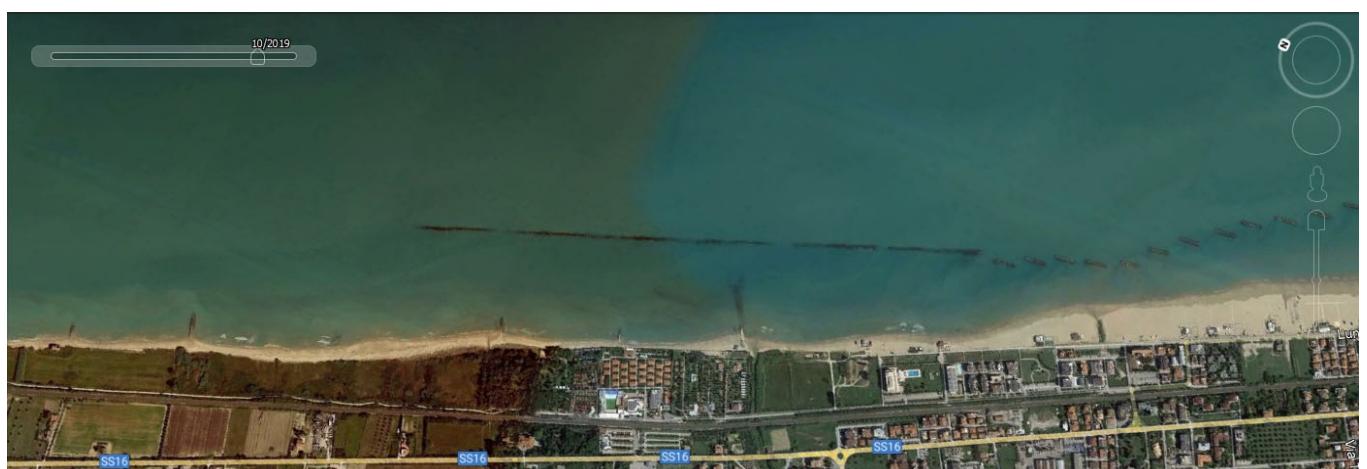
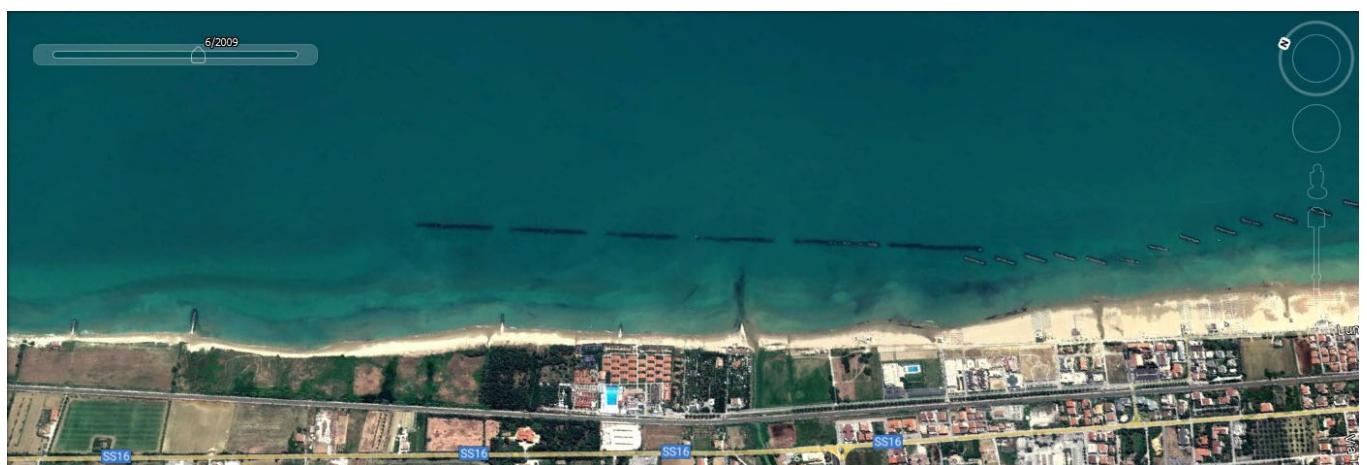
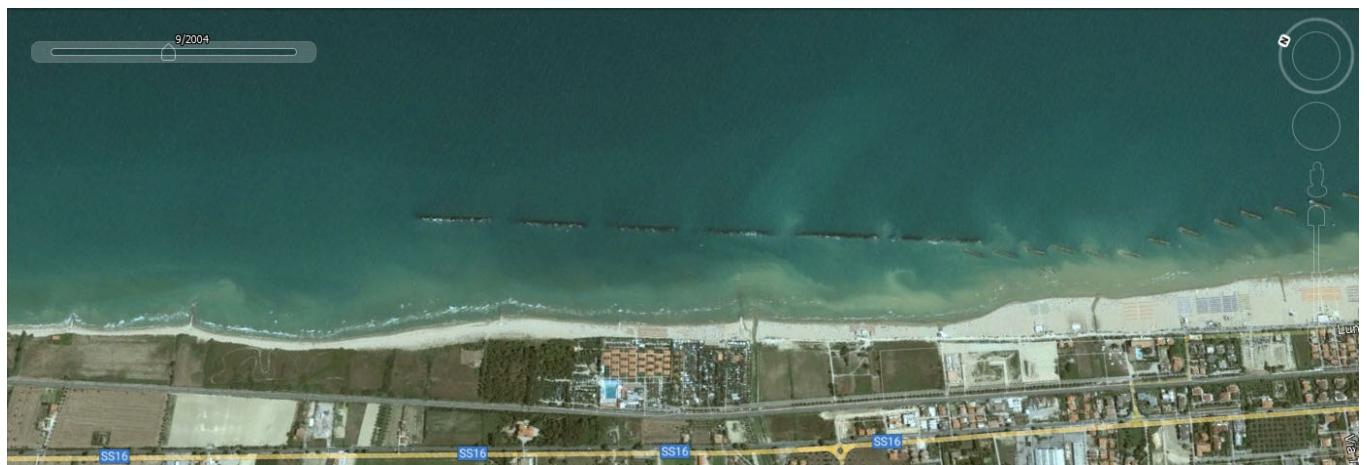




Figura 28 – Mappe satellitari (GoogleEarth) dal 2004 al 2024 – le frecce in rosso indicano le zone di erosione mentre la freccia gialla una zona di accumulo

L’andamento della linea di riva dal 2004 al 2024 evidenzia un trend erosivo in corrispondenza dei setti S3-S4-S5-S6 ed un trend di accumulo per le ragioni sopra esposte in corrispondenza del setto S1.

#### 4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

In questo capitolo vengono analizzati gli eventuali effetti sull’ambiente determinati dall’esecuzione delle opere in progetto, sia in sede di realizzazione che in sede di regolare esercizio.

Questo al fine di valutare la necessità di apportare variazioni al progetto stesso determinanti un minore impatto o di individuare eventuali mitigazioni.

Fra le diverse possibili soluzioni adottabili, quelle previste si reputano idonee dal punto di vista dell’inserimento paesistico-ambientale, e più opportune in termini di ripristino del funzionamento delle opere esistenti, messa in sicurezza e protezione della costa contro l’erosione.

##### 4.1 Fase di cantiere

I lavori previsti in progetto produrranno alcuni impatti derivanti dalla movimentazione dei mezzi meccanici (motopontone) e le occupazioni degli specchi d’acqua per il ricollocaimento degli scogli sulle barriere già presenti.

Il rifiorimento delle opere esistenti sarà effettuato esclusivamente tramite mezzi marittimi.

Il deposito ed il carico del materiale lapideo sui mezzi marittimi potrà avvenire nell’area di carico individuata all’interno del Porto di Giulianova.

La base di cantiere, da installare invece sulla spiaggia in terreno di proprietà demaniale, dovrà comunque essere debitamente delimitata e recintata.

La fase di cantiere dell'opera può essere esaminata e rappresentata attraverso una serie di azioni progettuali che vengono eseguite in sequenza mediante l'impiego di mezzi di lavoro che svolgono le diverse lavorazioni.

Questa fase nella sua architettura metodologica risulta piuttosto semplice in quanto caratterizzata da sequenze temporali alternate di trasporto e carico/scarico del materiale trasportato via terra nonché movimentazione e posa di materiale via mare.

Come già detto l'intervento prevede le seguenti lavorazioni:

- carico degli scogli dalla cava di San Vito di Valle Castellana (TE), trasporto e scarico al punto di pesa individuato al Porto di Giulianova;
- pesa degli scogli, carico sul pontone attrezzato e trasporto per via marittima;
- scogli di 2° categoria del peso singolo compreso tra 1.001 e 3.000 kg di natura calcarea, provenienti da cave idonee forniti e posti in opera per costruzioni e rifiorimento di scogliere, entro e fuori acqua a qualsiasi profondità o altezza dal l.m.m. con mezzi marittimi;
- scogli di 3° categoria del peso singolo compreso tra 3.000 e 7.000 kg di natura calcarea, provenienti da cave idonee forniti e posti in opera per costruzioni e rifiorimento di scogliere, entro e fuori acqua a qualsiasi profondità o altezza dal l.m.m. con mezzi marittimi.

La fase di cantiere per la realizzazione dell'intervento sarà caratterizzata da una minima occupazione di aree, in quanto verrà utilizzata la viabilità esistente fino al punto previsto per l'accatastamento e saranno occupate solo le aree strettamente necessarie all'interno del porto di Giulianova concesse dalla Capitaneria di Porto per lo scarico del materiale che verrà poi direttamente prelevato dal pontone e trasportato via mare fino all'area di intervento.

Gli impatti in fase di cantiere sono di seguito riassunti:

Aspetto ambientale	Possibile impatto
Aria	Emissioni dovute ai mezzi e all'utilizzo delle attrezature. Limitate emissioni di polveri dovute allo scarico e allo stoccaggio dei materiali.
Rumore	Emissioni sonore dai mezzi marittimi e dall'utilizzo delle attrezture. Essendo le barriere ripristinate con scogli anche di grandi dimensioni si prevedono emissioni sonore durante le operazioni di scarico/accatastamento/carico e posa in opera del materiale lapideo.
Acqua	Possibile sversamento accidentale di sostanze inquinanti dai mezzi marittimi. Possibili modesti effetti temporanei di intorbidimento dell'acqua limitati al solo arco temporale delle operazioni di posa del materiale.

<b>Rifiuti</b>	Non è prevista la produzione dei rifiuti da gestire secondo normativa vigente.
<b>Vegetazione, flora e fauna</b>	Produzione di inquinamento acustico generato dai mezzi durante le operazioni di trasporto e scarico dei materiali. Possibili modesti effetti in relazione al ricoprimento di fondale e all'intorbidimento dell'acqua durante le operazioni di posa del materiale.
<b>Salute e sicurezza pubblica</b>	I lavori saranno effettuati al di fuori della stagione balneare e comunque le aree di intervento saranno appositamente segnalate e interdette con apposita ordinanza da richiedere alla Capitaneria Di Porto.

## 4.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase di esercizio è opportuno nuovamente le finalità che sostanziano le opere in esame e che risiedono nella necessità di realizzare un intervento mirato alla salvaguardia della costa e delle infrastrutture presenti.

La fase di esercizio è rappresentata pertanto dalla persistenza dell'opera nell'ambiente che una volta realizzata si deve ritenere permanente.

Si ritiene tuttavia che l'intervento possa riqualificare il tratto di litorale sia dal punto di vista della fruibilità dell'ambiente spiaggia, che sarà protetta dal mare e dall'erosione, sia dal punto di vista paesaggistico attraverso la riparazione ed il ripristino delle scogliere in maniera ordinata ed uniforme.

La realizzazione dell'intervento potrà generare effetti positivi per quanto riguarda la protezione del litorale che, come osservabile dall'evoluzione della linea di costa, risulta in tale tratto in erosione.

### 4.2.1 Aria

L'inquinamento atmosferico costituisce uno tra i principali impatti causati sull'ambiente dal sistema dei trasporti. Il trasporto su strada a causa dell'emissione di sostanze inquinanti ha certamente correlazione con la qualità dell'aria. Gli inquinanti che assumono maggiore rilevanza in rapporto alla salute sono gli ossidi di azoto, materiale articolato fine, ozono, benzene, monossido di carbonio, mentre sostanze quali ossidi di zolfo e piombo grazie all'abbandono delle benzine super ed al passaggio dal gasolio al metano come combustibile per il riscaldamento domestico, presentano concentrazioni più basse.

Nei siti interessati dagli interventi, oltre ad un traffico veicolare piuttosto limitato e circoscritto, non risultano altre fonti di inquinamento atmosferico. Con gli interventi la situazione generale non verrà sostanzialmente mutata perché non si modificheranno le fonti di emissione rimanendo il traffico veicolare inalterato.

Il motopontone utilizza un motore diesel il quale emette immissione in atmosfera attraverso gli impianti di generazione di potenza installati e necessari al suo movimento. Per il carico e scarico dei massi naturali si utilizza la gru posizionata a prora su di esso.

Le emissioni sono rappresentate principalmente dagli ossidi di azoto NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, il biossido di zolfo SO<sub>2</sub>, il monossido di carbonio CO ed il particolato atmosferico Pm<sup>10</sup>.

Il mezzo navale opera in ambiente marino in un'area a circa 100 – 200 m dalla costa senza l'ausilio di altri mezzi.

Il periodo giornaliero, limitato alle ore diurne, è di circa 12 ore (compreso il tempo di trasferimento al porto di ricovero del pontone) e ricopre un arco temporale corrispondente alla durata dei lavori complessivi per tutto il progetto stimata in 210 giorni. I giorni lavorativi saranno non continuativi a causa delle probabili condizioni marine avverse (onda > H<sub>s</sub> = 0.8 – 1 m) e che mediamente corrispondono al 20 – 30% della durata nell'anno medio in cui i valori di altezza significativa superano l'altezza di 1 m.

Le emissioni dunque risultano distribuite in un arco temporale limitato nel tempo anche in funzione dello stato di avanzamento lavori.

Nella fase di rifiorimeno delle scogliere il pontone opera ad una distanza da riva di 150 – 200 m e su un tratto di operatività di circa 2 km.

In questa fase si può stimare, a favore di sicurezza, che il propulsore del mezzo navale funzioni con una modalità media tra operatività (manouvering) e stazionamento (hotelling) mentre la gru sia operativa.

*Gli impatti sulla qualità dell'aria nelle operazioni di rifiorimento delle scogliere, tenendo conto del fatto che la realizzazione delle opere prevede l'impiego di un solo mezzo navale, si possono ragionevolmente ritenere temporanei e di entità TRASCURABILE, non in grado di determinare un cambiamento significativo dei valori di fondo della qualità dell'aria dell'ambiente costiero.*

Si presuppone inoltre che il mezzo impiegato sia in regola con la normativa europea per le emissioni inquinanti e ben manutenuto.

Data la natura dell'opera da realizzare durante la fase di esercizio le emissioni in atmosfera conseguenti al ripristino delle scogliere saranno nulle.

<b>Azione di progetto</b>  Immersione e/o movimentazione di materiali in mare	<b>Dettaglio Azione di Progetto</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>operatività dei mezzi</li> </ul>
	<b>Fattori di impatto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>emissioni inquinanti dei mezzi di lavoro</li> </ul>
<b>Emissioni in fase di esercizio</b>	<b>Impatti potenziali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>inquinamento atmosferico da macroinquinanti</li> </ul>
	<b>Fattori di impatto</b> Nessuno
	<b>Impatti potenziali</b> Nessuno

#### 4.2.2 Rumore

In considerazione della tipologia degli interventi che non prevede un sostanziale aumento dei flussi di traffico, si può asserire che le fonti di rumore non vengono modificate se non nella fase di cantiere; a questo proposito si evidenzia la non eccessiva presenza, nell'area interessata, di abitazioni e di edifici che saranno interessati dall'aumento di rumore in questa fase dato che le attività si svolgeranno prevalentemente in mare.

A livello di dettaglio nell'area di progetto i recettori sensibili sono rappresentati dai nuclei residenziali abitativi e ricettivi distribuiti lungo il versante costiero, alcuni dei quali situati quasi in aderenza alla spiaggia a una distanza media dalle attività di cantiere di circa 150m.

In assenza di dati oggettivi di misurazione, si può supporre il presente scenario:

- l'emissione sonora prodotta dall'attività della gru cingolata sul pontone è pari a  $L_w = 98.9 \text{ dB(A)}$ ;
- la formula di acustica semplice che fornisce il valore del contributo sonoro ad una data distanza dalla sorgente di potenza sonora nota, nel caso di sorgente puntiforme (dimensioni spaziali trascurabili) e campo libero (sorgente isolata e assenza di ostacoli), è:  $L_{eq} = L_w - 10 * \log 10 (4\pi r^2)$ ;

Applicando tale formula il disturbo acustico prodotto durante la fase di cantiere per la costruzione delle scogliere e percepito a livello dei recettori più sensibili risulta di 44 dB(A), inferiore al valore limite diurno riportato nella zonazione acustica del territorio comunale di Roseto (vd. figura 29).

*L'impatto acustico prodotto dalle attività di cantiere si ritiene diretto, temporaneo e di valore TRASCURABILE in quanto inferiore ai limiti previsti dalla zonazione acustica del territorio di seguito riportata.*

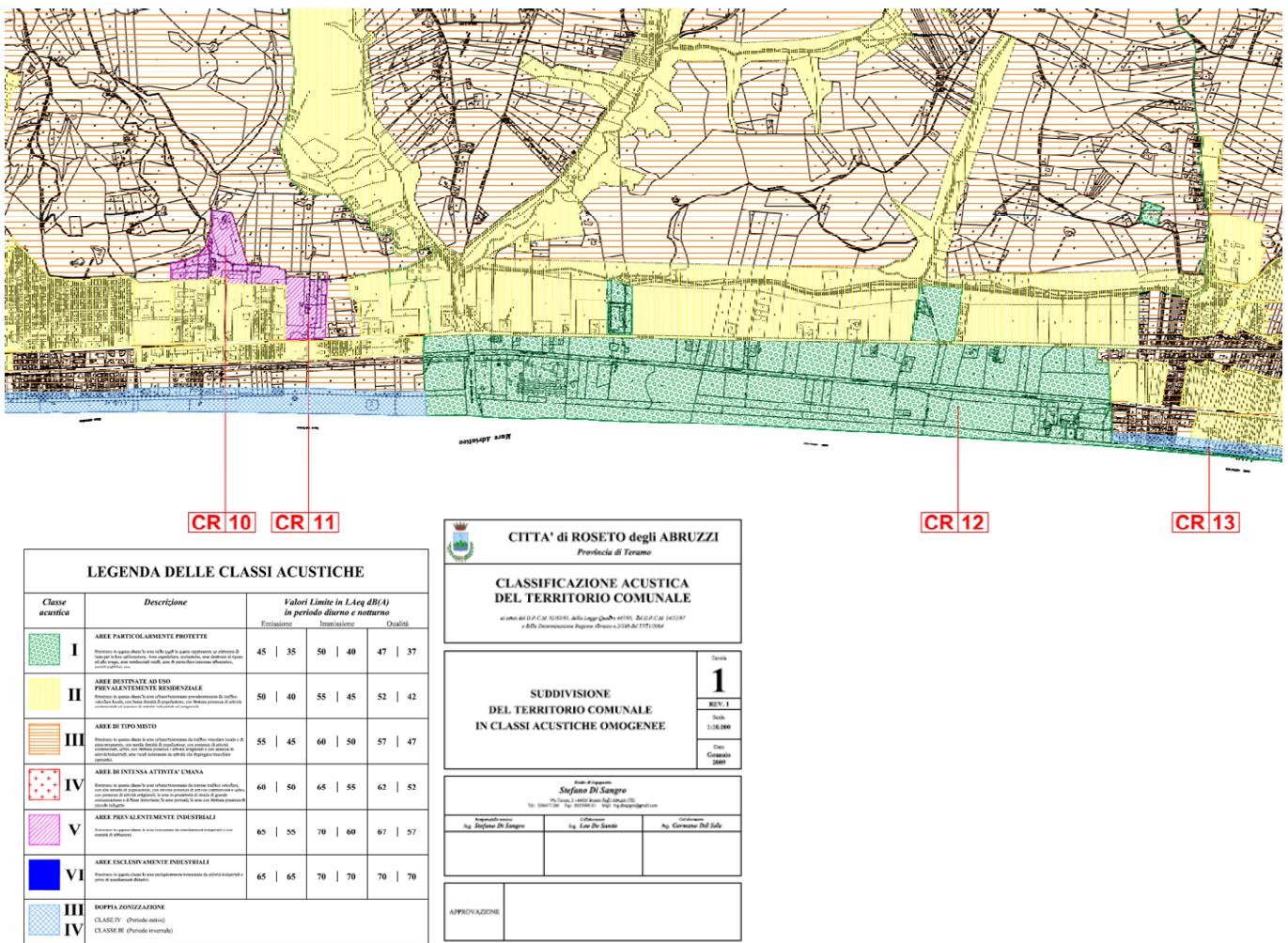


Figura 29 – Stralcio della Cartografia della Classificazione Acustica del Comune di Roseto

Data la natura dell'opera da realizzare, non sono previste durante la fase di esercizio emissioni di rumore conseguenti alla ricarica delle scogliere.

<b>Azione di progetto</b> Immersione e/o movimentazione di materiali in mare	<b>Dettaglio Azione di Progetto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• operatività dei mezzi</li> <li>• movimentazione e posa dei materiali</li> </ul>
	<b>Fattori di impatto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• emissioni rumorose dei mezzi</li> <li>• emissioni dovuti a manovre errate e/o alle operazioni di posa</li> </ul>
	<b>Impatti potenziali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inquinamento acustico in aria</li> <li>• disturbo sottomarino per le popolazioni ittiche e per i cetacei</li> </ul>
<b>Emissioni in fase di esercizio</b>	<b>Fattori di impatto</b> Nessuno
	<b>Impatti potenziali</b> Nessuno

#### 4.2.3 Qualità delle acque

Data la natura dell'opera da realizzare durante la fase di esercizio non ci saranno impatti sulle acque conseguenti al ripristino delle scogliere.

#### 4.2.4 Produzione di rifiuti

Data la natura dell'opera da realizzare durante la fase di esercizio non è prevista la produzione di rifiuti.

#### 4.2.5 Ecosistema marino-costiero

L'intervento che prevede la riparazione ed il ripristino delle scogliere esistenti non comporta una rilevante differenziazione morfologica del fondale che determinerebbe la formazione di ecosistemi e comunità più complesse interconnesse da rapporti trofici nonché il naturale incremento della biodiversità in situ.

Le scogliere, infatti, offrono abbondanza di cibo grazie all'incremento di sostanza organica soprattutto da parte dei molluschi bivalvi filtratori come le Cozze (*Mitilus galloprovincialis*), offrono riparo e rifugio a numerose specie di organismi e rappresentano zone di nursery per la riproduzione di molluschi e crostacei.

In questo modo si creano delle strutture acceleratrici della biodiversità che funzionano come delle vere e proprie zone di ripopolamento i cui benefici si distribuiscono nell'areale circostante determinando un incremento degli indici di diversità e ricchezza in specie.

La realizzazione delle nuove scogliere potrebbe generare invece una temporanea perdita di habitat che, una volta terminata l'opera, sarà ricreato in breve tempo.

#### **4.2.6 Impatti sulla morfologia costiera e dei fondali**

Il progetto prevede la trasformazione di 4 setti di strutture sommerse, di 6 esistenti, in emerse allo scopo di ridurre l'energia ondosa incidente e stabilizzare la linea di riva nel tratto di litorale con maggiore arretramento. La presenza di varchi della larghezza di 20-45m e la distanza da riva di circa 150m eviterà la formazione di tomboli consentendo una circolazione idrodinamica che manterrà la qualità delle acque di balneazione.

La propagazione delle onde incidenti attraverso i varchi determina una circolazione idrodinamica forzata dalla diffrazione delle onde, la linea di costa si modificherà con formazione di salient in corrispondenza della parte centrale dei setti. *Gli effetti di bordo determinati dalle scogliere emerse sono contenuti ed attenuati dalla presenza dei due setti sommersi sottoflutto (S1 e S2) e dalla presenza del pennello sulla spiaggia, si possono quindi ritenere TRASCURABILI.*

### **5. CONCLUSIONI**

Le scelte progettuali sono state effettuate cercando di armonizzare il più possibile le esigenze di tutela e valorizzazione del patrimonio paesistico ed ambientale con quelle della risoluzione delle problematiche legate ai rischi idraulico - marittimi.

L'intervento è stato progettato con l'obiettivo di concretizzare un metodo efficace per smorzare l'energia del moto ondoso garantendo un minore potere erosivo del mare nonché di riordinare l'assetto del litorale tramite la riparazione ed il ripristino delle scogliere esistenti.

Nella fase di realizzazione delle opere è atteso un impatto leggermente negativo derivante, per lo più, dalla presenza dei mezzi di cantiere in mare.

Tuttavia, poiché tutto il litorale basa la sua attività economica anche sul turismo, si è previsto di non eseguire i lavori nel periodo della stagione estiva in modo da non compromettere la balneazione, la villeggiatura nelle zone limitrofe e la permanenza anche solo giornaliera lungo il tratto di litorale considerato.

*Trattandosi di una trasformazione delle barriere esistenti, si ritiene che tali interventi non alterino le caratteristiche del paesaggio esistente soprattutto dal punto di vista visivo, data la distanza di riva e la quota di sommità ridotta gli effetti sono TRASCURABILI.*

Pertanto, in fase di esercizio si riscontrano nel complesso impatti fortemente positivi prevalentemente dovuti da un lato, alla fruibilità del litorale e della spiaggia, potenziale fonte di richiamo di turisti, e, dall'altro, alla tutela delle infrastrutture e degli stabilimenti balneari esposti al pericolo delle mareggiate e ai danni che finora sono stati causati dalle stesse.

In definitiva, dall'analisi degli interventi progettati emerge che essi presentano un livello soddisfacente di compatibilità ambientale, non provocano interferenze apprezzabili con l'ambiente circostante e determineranno rilevanti effetti, sia dal punto di vista della tutela della salute e della sicurezza, sia per l'impatto economico positivo.

Si sottolinea che la realizzazione del progetto grazie agli accorgimenti presi in fase di esecuzione dei lavori e non comportando alcuna variazione di destinazione d'uso dei luoghi non determinerà impatti ambientali la cui entità spaziale e temporale sia considerata significativa.

Riassumendo tutto quanto riportato nel presente documento si può concludere che:

- non sono presenti nelle aree limitrofe al sito aree protette dal punto di vista naturalistico, in particolare, né zone SIC/ZPS né Parchi;
- l'opera di per sé è caratterizzata da una metodologia esecutiva semplice e da una cantierizzazione di durata molto limitata nel tempo e nello spazio (stagione estiva esclusa), con l'impiego di mezzi marittimi e terrestri;
- non sono previsti sversamenti in mare di sostanze inquinanti;
- non sono presenti specie rare o minacciate o sottoposte a tutela;
- il contesto generale ambientale è comunque di impronta antropica e sottoposto a pressioni importanti durante tutto l'anno (traffico marittimo, attività ricreative, etc.);
- nell'analisi degli impatti si evidenzia che dall'interfaccia tra azioni progettuali e le caratteristiche ambientali del sito, le quali debbono ritenersi di modesto valore ecologico, non possono essere considerati significativi né contribuiscono al peggioramento della qualità ambientale diffusa;
- il ripristino delle scogliere offre un metodo efficace per smorzare l'energia del moto ondoso e garantire un minor potere erosivo del mare nonché per proteggere il tratto di spiaggia in erosione, cercando quindi di evitare un ulteriore indietreggiamento della linea di riva.

Alla luce di quanto sopra si ritiene utile riepilogare una serie di accorgimenti e azioni da adottare per limitare gli impatti:

- le barriere saranno ripristinate a regola d'arte avendo particolare cura nel posizionamento degli scogli così da ridurre al minimo le sporgenze;
- la ricarica delle scogliere emerse potrà ricreare un substrato idoneo per lo sviluppo della componente biotica.

Dovrà essere previsto un Piano di Monitoraggio Ambientale (PDMA) *Post Operam* finalizzato a valutare l'evoluzione della morfodinamica costiera del tratto di litorale interessato dal progetto e in particolare:

- all'acquisizione dei dati batimetrici dell'area marina di progetto;

- all’evoluzione della linea di riva,
- alla valutazione dello stato di condizione morfologica delle spiagge oggetto di protezione e loro eventuale variazione spaziale.

Per minimizzare gli impatti nell’atmosfera le misure di mitigazione previste sono:

- a) *uso di macchine operatrici ed autoveicoli omologati CEE;*
- b) *manutenzione metodica e frequente delle macchine operatrici, in quanto è noto che la pulizia dei motori, oltre a migliorarne il funzionamento, ne diminuisce le emissioni;*
- c) *pulizia delle strade di uscita dall’area di stoccaggio materiali e dei mezzi ove necessario;*
- d) *definizione dei percorsi veicolari effettuata in modo tale da minimizzare il coinvolgimento di aree urbane e dei ricettori potenzialmente sensibili, utilizzando il più possibile percorsi extraurbani al fine di mitigare gli eventuali impatti negativi sulla salute pubblica e la sicurezza.*

L’intervento sarà effettuato nel periodo autunnale/invernale/primaverile e sarà comunque concluso od eventualmente sospeso prima dell’inizio della stagione balneare.

L’area di stoccaggio del materiale dovrà essere delimitata e ben custodita, mentre le aree di intervento in mare saranno segnalate e interdette con apposita ordinanza dalla Capitaneria di Porto. In ogni caso, come misura preventiva cautelativa, qualora necessario, si provvederà, con l’ausilio di un lavoratore incaricato allo scopo, a tenere a debita distanza dai luoghi di lavoro eventuali persone estranee non addette ai lavori.

In conclusione si ritiene che, ferme restando le determinazioni della Stazione Appaltante a riguardo, la realizzazione dell’intervento in esame non possa determinare impatti di entità spaziale e temporale particolarmente significativi, né potenziali impatti ambientali negativi e che anzi lo stesso comporti significativi benefici per la sicurezza e la difesa della costa contro l’erosione.

Roseto, li 09/10/2025

Il Progettista