

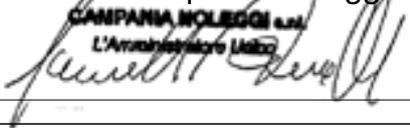
REGIONE CALABRIA
DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE E LL.PP.

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE - REGIONE CALABRIA
GENIO CIVILE OPERE MARITTIME PER LA CALABRIA
PROVINCIA DI CROTONE

PROGETTO DEFINITIVO
(VARIANTE)

Messa in sicurezza di tratti di falesia in erosione sottostanti zone abitate nel Comune di Isola di Capo Rizzuto - I Stralcio funzionale - ECI04

N.	REL07	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	Scala: --
			Data: MARZO 2020

L'IMPRESA: Campania Noleggi srl 	IL R.U.P.: Dott. Gregorio MOSCATO
--	--------------------------------------

R.T.P. _____  Ing. Maurizio BENVENUTO (Capogruppo)	Dott. Geol. Aldo T. Battaglia 	Ing. Pantaleone AIELLO 
Ing. Paolo CONTINI 		Ing. Umberto MIRARCHI 

Collaborazione: Geom. Roberto Grillone

INDICE

1	PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO.....	3
2	L'OPERA IN PROGETTO.....	4
2.1	L'opera in progetto e la sua importanza strategica	5
	PARTE A – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	10
3	INQUADRAMENTO GENERALE	10
3.1	Vincolo paesaggistico D.L. 22/01/2004 n° 42	10
3.2	Piano Territoriale Paesistico della Provincia di Crotona.....	11
3.3	Piano del Parco Marino di Isola di Capo Rizzuto.....	12
3.6	Attuazione D.P.R. 12/03/2003 n° 120 (ex 08/09/ 97 1997, n. 357).....	14
4	COMPATIBILITÀ DELL'OPERA CON IL QUADRO PROGRAMMATICO.....	16
	PARTE B – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	17
5	DEFINIZIONE DEL PROGETTO.....	17
5.1	Caratteristiche dell'opera progettata.....	17
5.2	Tempi di esecuzione del progetto	17
5.3	Analisi costi benefici alla base della scelta progettuale.....	17
6	MOTIVAZIONI TECNICHE DELLE SCELTE PROGETTUALI	18
6.1	Caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e delle aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio.....	18
6.2	Condizionamenti e vincoli di cui si è dovuto tener conto nella redazione del progetto	19
6.3	Eventuali misure non strettamente riferibili al progetto o provvedimenti di carattere gestionale che si ritiene opportuno adottare per contenere gli impatti sia nel corso della fase di costruzione, che di esercizio.....	19
6.4	Interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente	19
6.5	Interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente.....	19
	PARTE C – QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	20
7	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI INFLUENZA	20
7.1	Classificazione delle componenti e fattori ambientali e tipologia di impatto.....	20
8	ATMOSFERA	22
8.1	Condizioni meteorologiche	22
8.2	Stima degli impatti	22
8.3	Sintesi.....	22
9	AMBIENTE IDRICO.....	24
9.1	Caratteristiche meteorologiche del sito	24
9.2	Clima ondoso	25
9.3	Stima degli impatti	26
9.4	Sintesi.....	26
10	SUOLO E SOTTOSUOLO	28
10.1	Analisi sedimentologica della spiaggia sommersa ed emersa.....	30
10.2	Caratterizzazione geotecnica	30
10.3	Stima degli impatti	31
10.4	Sintesi.....	31
11	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ECOSISTEMI E AREE NATURALI PROTETTE ...	32
11.1	Ambiente naturale, flora e fauna	32
11.2	Aree naturali protette	33

11.3 Stima degli impatti in fase di costruzione, esercizio e dismissione	33
11.4 Sintesi.....	35
12 PREVENZIONE DEI RISCHI INCIDENTALI E SICUREZZA.....	37
12.1 Caratteristiche del progetto in relazione alla sicurezza	37
12.2 Analisi dei rischi	37
12.3 Descrizione delle precauzioni assunte per prevenire gli incidenti	37
13.4 Sintesi.....	38
13 RUMORE	39
13.1 Clima acustico.....	39
13.2 Stima degli impatti	39
13.3 Sintesi.....	39
14 RIFIUTI	40
14.1 Produzione e gestione dei rifiuti	40
14.2 Sintesi.....	40
15 ASPETTI PAESAGGISTICI.....	41
15.1 Stato attuale del paesaggio	41
15.2 Opere a mare e a terra	43
15.3 Stima degli impatti	43
15.4 Sintesi.....	44
16 BILANCIO COMPLESSIVO DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE	46
16.1 Quadro riassuntivo degli impatti (per tipologia di impatto)	46
16.2 Quadro riassuntivo degli impatti (per fase del ciclo di vita delle opere)	48
16.3 Conclusioni	49

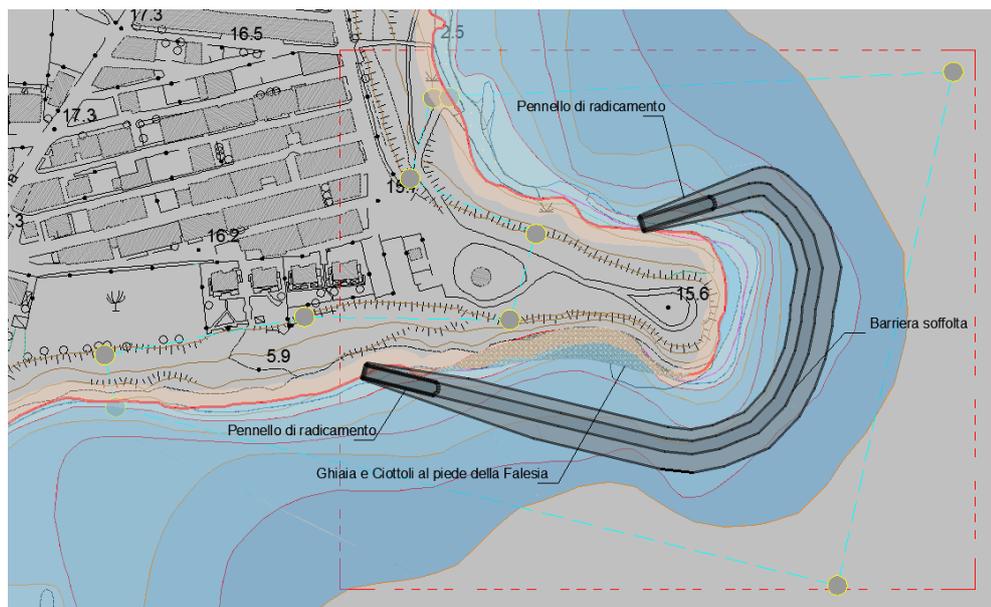
1 PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento è relativo allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) per l'intervento: APQ Difesa del Suolo – Erosione delle Coste - Messa in sicurezza di tratti di falesie in erosione sottostanti zone abitate nel Comune di Isola Capo Rizzuto – I stralcio funzionale - CODICE INTERVENTO: ECI04. Esso è stato sviluppato in conformità a quanto disposto dagli artt. 3, 4 e 5 ed Allegati I e II del D.P.C.M. 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377" e al punto 2 dell'Allegato I al D.P.R. 2 settembre 1999, n.348 "Regolamento recante norme tecniche concernenti gli studi di impatto ambientale per talune categorie di opere". Esso è strutturato in 3 parti (i quadri di riferimento programmatico, progettuale e ambientale), a loro volta suddivise in sottocapitoli, a cui si aggiungono ulteriori capitoli preliminari.

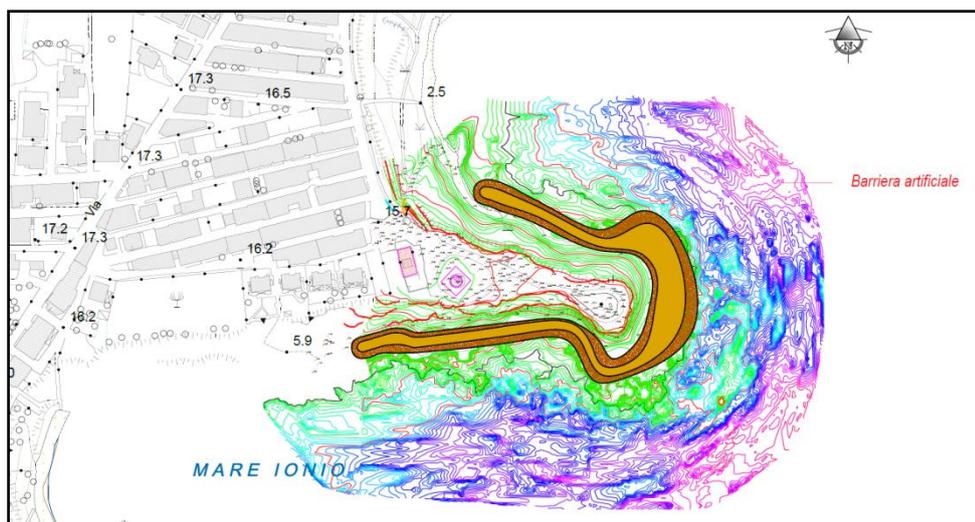
2 L'OPERA IN PROGETTO

Nel presente capitolo si descrive in estrema sintesi l'opera in progetto e si evidenzia la sua importanza strategica.

Preliminarmente va specificato che tale soluzione è quella scaturita dalle numerose interlocuzioni con AMP (Area Marina Protetta), con Soprintendenza e con Amministrazione Regionale. La soluzione iniziale di seguito evidenziata, è stata variata nella figura seguente, che coniuga la duplice esigenza di messa in sicurezza della falesia con gli aspetti paesaggistici da tutelare



Soluzione iniziale



Soluzione di variante

2.1 L'opera in progetto e la sua importanza strategica

La esecuzione di opere da parte dell'uomo immancabilmente comporta trasformazioni dell'ambiente, questo è l'inevitabile conflitto fra sviluppo e conservazione. Tale conflitto va risolto nel modo meno dannoso per la collettività, tenendo in debito conto il costo sociale compatibile finalizzato agli obiettivi ed ai risultati attesi, in particolare obiettivi economici, politici e strategici. Fattore essenziale, da dover tenere presente nel redigere schemi progettuali, è che i beni ambientali risultano essere risorse sempre più scarse e spesso irriproducibili. In particolare questo principio vale quando si interviene in aree a grande valenza ambientale e paesaggistica.

Pertanto appare chiaro che, essendo gli equilibri naturali fragili, interventi non eco sostenibili, risultano sempre essere causa di danni ambientali irreversibili, o sanabili a costi elevatissimi.

Di sicuro i costi per rimediare ai danni causati si rivelano sempre più elevati di quelli da sostenere per adottare preventivamente accorgimenti atti ad evitarli.

Tale consapevolezza, è oggi sempre più presente nella società, di fatto, grazie anche all'impegno dei mass media, si è venuta a creare una maggiore coscienza ambientale. Il ritorno economico, generato da interventi eco compatibili, ha portato ad affermarsi la concezione, che la progettazione di un'opera vada condotta tenendo conto delle sue conseguenze sull'ambiente; concezione recepita anche nella vigente Normativa sui Lavori Pubblici.

Appunto per questo, la Norma sui Lavori Pubblici, prevede che una progettazione definitiva deve contenere, nell'interesse pubblico, uno studio di impatto ambientale completo di tutte le informazioni in materia ambientale quale:

- Individuazione nell'area degli eventuali vincoli ambientali e paesaggistici esistenti.
- Verifica di compatibilità con i vincoli esistenti, con i piani paesaggistici, urbanistici e territoriali, sia a carattere generale che settoriale.
- Studi degli effetti delle opere da realizzare sulle componenti ambientali e sull'ambiente antropico.
- Indicazioni sulle scelte progettuali adottate in funzione del minor impatto ambientale.
- Definizione delle eventuali misure di compensazione ambientale.
- Indicazioni su probabili norme da adoperare per assicurare la tutela dell'ambiente.

In sintesi a fronte di un prevedibile impatto, il progettista, nella sua elaborazione progettuale, deve trovare quella soluzione che ne minimizzi l'entità, anche con misure di compensazione.

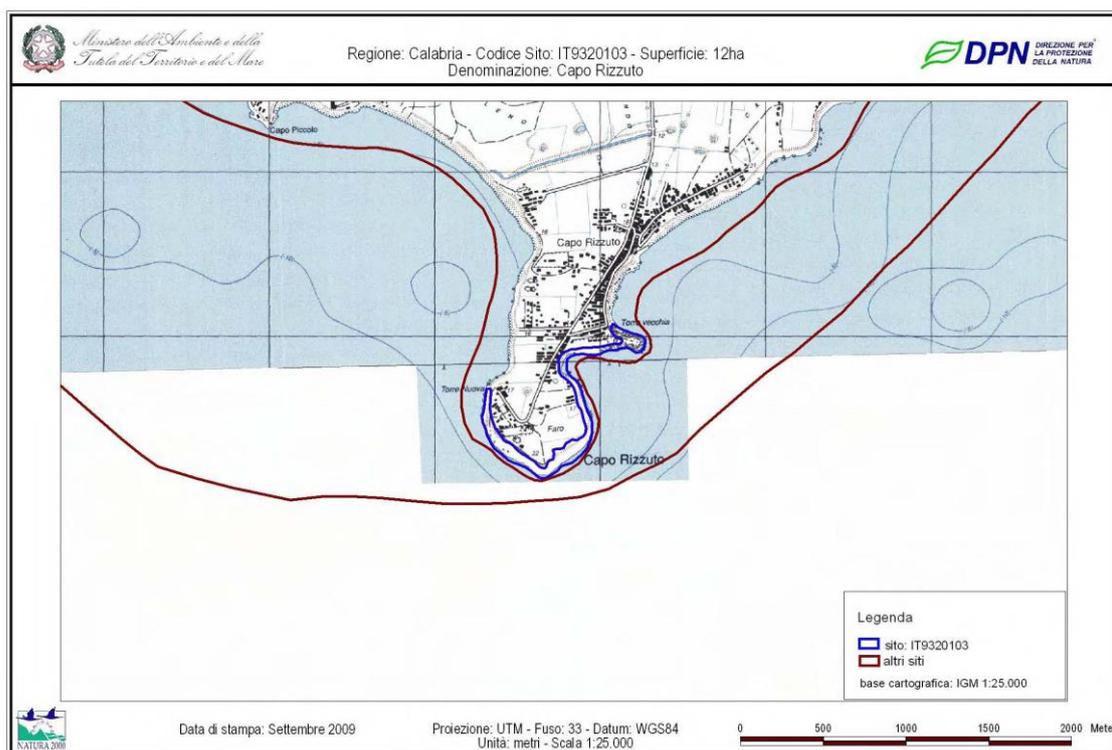
Le coste italiane, ed in particolare il litorale in esame, è interessato da un intenso fenomeno erosivo, presupposto di un irreversibile degrado ambientale della fascia costiera con notevole danno all'ambiente e alla economia locale e per riflesso sulla funzione turistica. Per di più, in alcune aree, il fenomeno erosivo mette sempre più a repentaglio le infrastrutture presenti sul territorio nonché le abitazioni e le stesse strutture turistiche rendendo impraticabili litorali di notevole pregio ed importanza.

La presente è pertinente allo Studio di Impatto Ambientale che accompagna la progettazione definitiva della "Messa in sicurezza di tratti di falesie in erosione sottostanti zone abitate nel Comune di Isola Capo Rizzuto – I stralcio funzionale - CODICE INTERVENTO: ECI04".

Il progetto è stato redatto, al fine di mitigare i rischi associati al fenomeno di arretramento della falesia, riguardanti le strutture e le infrastrutture presenti lungo la fascia costiera, eliminare i pericoli per l'incolumità pubblica e privata e porre rimedio ai danni ambientali ed alle attività economiche, legate al turismo ed al suo indotto.

Il presente studio descrive ed analizza i sistemi ambientali interessati dalle opere, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri ecosistemici esistenti, in relazione alle opere stesse ed alla cantieristica di progetto; individua le misure atte a ridurre o compensare gli effetti delle opere sull'ambiente circostante, e contiene tutte le informazioni necessarie a migliorare la qualità naturalistica e paesaggistica dell'unità fisiografiche comprendente il litorale del territorio del Comune di Isola di Capo Rizzuto interessato dall'intervento ed in particolare quello della falesia di Capo Torre Vecchia.

Il tratto di costa relativo a Capo di Torre Vecchia, interessato dall'intervento rientra in una zona vincolata sia dall'area SIC che dal Parco Marino.

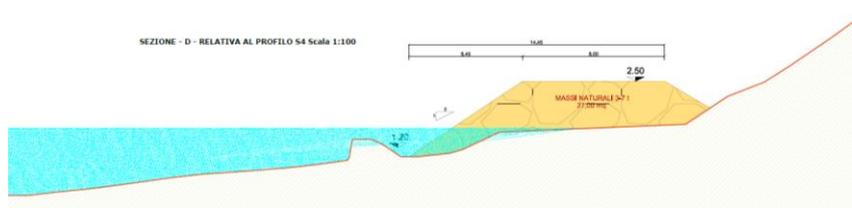




Tale tratto di costa risulta connotato dalla presenza di considerevoli strutture antropiche, quali i molteplici manufatti residenziali ed insediamenti ricettivi, allo stato sprovviste di adeguate protezioni che salvaguardino la falesia e quindi l'abitato a monte.

Il lungomare di Isola di Capo Rizzuto presenta uno sviluppo di circa 1,2 km ed è caratterizzato dalla presenza di alcune piccole spiagge utilizzate per la balneazione, per l'alaggio ed il varo di barche. Tutto il tratto di falesia, molto frequentato nei mesi estivi, risulta essere assoggettato a sormonti in occasione delle mareggiate, con pericolo per l'integrità fisica delle persone transitanti. La tracimazione del moto ondoso, essendo un fenomeno fortemente non lineare, può esercitare la propria violenza distruttiva anche a grandi intervalli di tempo, cogliendo del tutto impreparate le persone potenzialmente esposte.

Per fronteggiare il predetto fenomeno, con il presente progetto si sono studiati inizialmente interventi con opere rigide distaccate dalla battigia atte a fronteggiare il fenomeno dell'arretramento della falesia ed a seguito delle prescrizioni dell'AMP si è optato per la soluzione di barriere radenti collocate al piede della falesia.



Le opere di difesa in contesti a rischio idrogeologico, presentano in generale una problematica duplice. Infatti se da un lato gli studi di impatto ambientale sono volti alla minimizzazione dei possibili effetti negativi delle opere, d'altro canto tali opere hanno un carattere di necessità che ne rende spesso la realizzazione imprescindibile, a causa della loro azione di blocco di fenomeni erosivi ad alto rischio, non solo per la riduzione fisica del litorale, ma di frequente anche per la sicurezza degli abitati costieri. (*tipologia elencata nell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 7 lettera n denominata "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"*)

Il progetto in esame, ricade esattamente in tale seconda casistica, si tratta di un insieme di interventi finanziati per la Difesa del Suolo, nella quale sono ben evidenziati i problemi legati agli effetti dei meccanismi erosivi costieri, caratterizzanti i litorali dell'intero bacino marittimo italiano del basso Jonio Crotonese.

Da una prima analisi del comparto ambientale, riferito all'area in esame, risulta evidente che stiamo parlando di opere marittime che, se non adeguatamente valutate, possono risultare di indubbio impatto ambientale.

La sezione costiera coinvolta nelle opere di progetto si trova naturalmente sottoposta ad un processo erosivo, comune ai sistemi costieri di tutto il basso Jonio Crotonese.

La naturale movimentazione sedimentologica causata dalle correnti costiere è evidentemente parte integrante della qualità ecosistemica delle biocenosi marino e costiere, quindi il cambiamento di tali dinamiche, sia pur migliorativo per l'aspetto del litorale e la sua fruibilità turistica, nonché per la

messa in sicurezza degli abitati, richiede una valutazione molto attenta, specialmente qualora si tratti di interventi di difficile reversibilità e comunque di irrigidimento del sistema naturale.

Il presente studio descrive ed analizza in maniera esaustiva i sistemi ambientali interessati dalle opere in studio, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri ecosistemici esistenti, in relazione alle opere stesse ed alla cantieristica di progetto. Tale studio, inoltre, individua le misure atte a ridurre o compensare gli effetti delle opere sull'ambiente circostante, e contiene tutte le informazioni necessarie a migliorare la qualità naturalistica e paesaggistica del comparto ambientale della marina di Isola di Capo Rizzuto, attuando di fatto alcune cautele che sono mirate a salvaguardare la specificità dell'area protetta.

PARTE A – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

3 INQUADRAMENTO GENERALE

Il progetto della “Messa in sicurezza di tratti di falesie in erosione sottostanti zone abitate nel Comune di Isola Capo Rizzuto – I stralcio funzionale - CODICE INTERVENTO: ECI04”, si sviluppa in una zona che, per le considerazioni precedenti, risulta assoggettata alle seguenti norme:

- Tutela paesistica: Decreto Ministeriale 26 marzo 1970 , D.Lgs. 22 gennaio 2004 n .42
- Tutela idrogeologica : Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)
- Pianificazione a livello regionale: Rapporto Linee Guida per la progettazione ed esecuzione degli interventi redatto nell’ambito dell’Accordo di Programma Quadro "Difesa del suolo - Erosione delle coste (APQ) "
- Pianificazione a livello provinciale: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)
- Pianificazione a livello comunale: Piano Regolatore Generale (PRG) e Piano Comunale di Utilizzo dell 'Arenile.

Dalla lettura di queste norme di carattere nazionale, regionale, comunale, si desume la fattibilità dell'intervento da eseguirsi.

3.1 Vincolo paesaggistico D.L. 22/01/2004 n° 42

Con riferimento al Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.L. 22/01/2004 n°42), l’area oggetto dell’intervento è vincolata ai sensi degli artt. 136 e 142. Come è noto, infatti, con l’art. 136, comma 1, vengono assoggettati alle disposizioni del suddetto codice le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica (lettera a) e le bellezze panoramiche considerate come quadri (lettera d); mentre con l’art. 142, comma 1, lettera a, sono assoggettati i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sul mare.

È stato superato quindi il concetto puramente estetico di prospetto a mare per quello, più articolato, dell’ambiente rivierasco, ossia di un settore che pur presentando una somma di caratteri fra loro diversi è comunque indivisibile, e costituisce quindi un unicum da affrontare nel suo complesso.

Il recupero e la riqualificazione della zona, mediante le prescrizioni generali ed operative per la tutela del territorio, ai sensi dell’art. 143, sono rimandate all’attuazione del Piano Paesaggistico.

A tal proposito si ricorda che ai sensi dell’art. 145 comma 3:

a) le previsioni dei piani paesaggistici di cui agli artt. 146 e 156 sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei comuni, delle città metropolitane e delle province, sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici, stabiliscono norme di salvaguardia applicabili in attesa dell’adeguamento degli strumenti urbanistici e sono altresì vincolanti per gli interventi settoriali.

Per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni dei piani paesaggistici sono comunque prevalenti sulle disposizioni contenute negli atti di pianificazione.

3.2 Piano Territoriale Paesistico della Provincia di Crotone

Con riferimento al Piano Territoriale Paesistico di cui al D.M. 23/01/1996, l'area oggetto dell'intervento è classificata come:

- C.I.R.A. (zona di conservazione integrale e riqualificazione ambientale). Dalla lettura delle Norme di Attuazione del P.T.P. si evince quanto segue:

- le zone di conservazione integrale e riqualificazione ambientale (C.I.R.A.) sono sottoposte, ai sensi del Titolo II, artt. 11 e 12, comma 2, alle norme di tutela di conservazione integrale finalizzata al mantenimento dell'attuale assetto paesaggistico e naturalistico dell'insieme.

Ai sensi dell'art. 9, comma 1 - Tutela dei litorali marini - sul litorale marino sono ammessi interventi volti a :

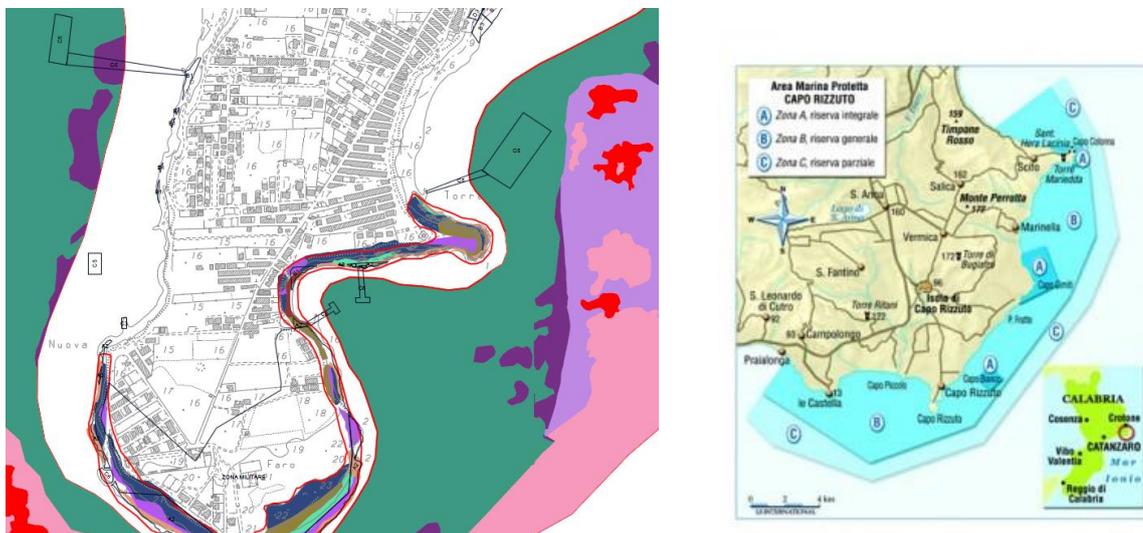
- Alla difesa ed al recupero dei requisiti ecologici dell'habitat costiero e marino;
- Alla riqualificazione delle spiagge e delle coste mediante una costante opera di manutenzione ordinaria cui è obbligato il Comune o i concessionari per la parte demaniale, sempre nel rispetto delle eventuali presenze archeologiche.

Si prescrive inoltre che:

- *“Eventuali i interventi straordinari di difesa della costa devono essere preceduti da progetti esecutivi che verifichino la utilizzabilità di tecnologie di ingegneria naturalistica finalizzata a salvaguardare le caratteristiche paesistiche, ambientali e archeologiche. Gli interventi a difesa della costa e degli abitati costieri devono essere preceduti da progetti esecutivi corredati da studi specialistici e meteo marini che assicurino la tutela ambientale, paesistica e archeologica del contesto marino e che garantiscano, anche dopo la realizzazione dell'opera, la conservazione sostanziale dell'andamento della linea attuale della costa e di battigia. Tali interventi devono essere autorizzati ai sensi dell'art. 7 della legge 1497 /39, secondo la procedura della legge 431/85 e quelle a riguardo vigenti e dovranno essere preventivamente comunicati alla soprintendenza archeologica, per i controlli e le prescrizioni, se ricadenti nelle aree di interesse archeologico. I progetti dovranno contenere lo studio di compatibilità e la quantificazione degli impatti e delle opere di risanamento e mitigazione.(omissis) ”*

3.3 Piano del Parco Marino di Isola di Capo Rizzuto

Con riferimento al Piano del Parco Marino di Isola di Capo Rizzuto l'area di intervento rientra in zona B.



Ai sensi dell'articolato relativo alla Tutela dei litorali marini, sul litorale marino sono ammessi interventi volti a:

- Alla difesa ed al recupero dei requisiti ecologici dell'habitat costiero e marino;
- Alla riqualificazione delle spiagge e delle coste mediante una costante opera di manutenzione ordinaria cui è obbligato il Comune o i concessionari per la parte demaniale, sempre nel rispetto delle eventuali presenze archeologiche.

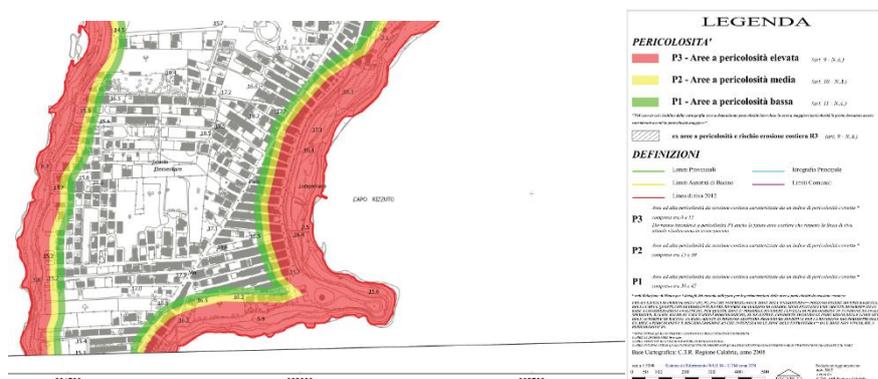
Si legge inoltre che:

- *“Eventuali interventi straordinari di difesa della costa devono essere preceduti da progetti esecutivi che verifichino la utilizzabilità di tecnologie di ingegneria naturalistica finalizzata a salvaguardare le caratteristiche paesistiche, ambientali e archeologiche. Gli interventi a difesa della costa e degli abitati costieri devono essere preceduti da progetti esecutivi corredati da studi specialistici e meteo marini che assicurino la tutela ambientale, paesistica e archeologica del contesto marino e che garantiscano, anche dopo la realizzazione dell'opera, la conservazione sostanziale dell'andamento della linea attuale della costa e di battigia. Tali interventi devono essere autorizzati ai sensi dell'art. 7 della legge 1497 /39, secondo la procedura della legge 431/85 e quelle a riguardo vigenti e dovranno essere preventivamente comunicati alla soprintendenza archeologica, per i controlli e le prescrizioni, se ricadenti nelle aree di interesse archeologico. I progetti dovranno contenere lo studio di compatibilità e la quantificazione degli impatti e delle opere di risanamento e mitigazione.(omissis)”*.

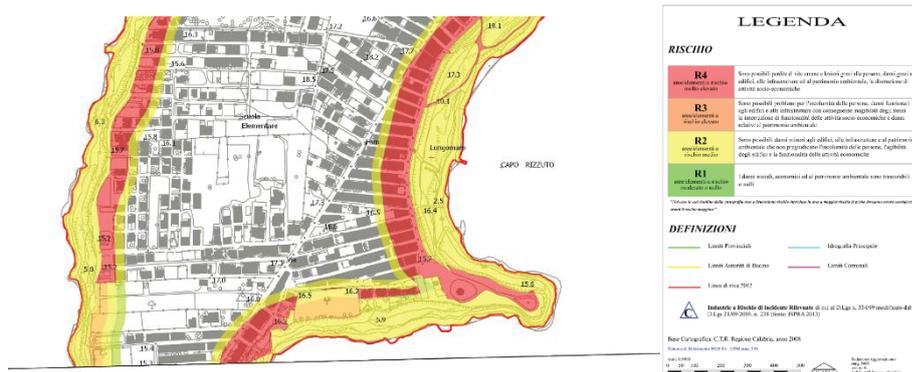
Ai sensi dell'art. 17 comma 1 della Legge n° 183/89 e successive modificazioni, *(nel quale viene riportato che il piano di bacino ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato)*; ed ai sensi dell'art. 17 comma 3 attraverso il quale il piano di bacino persegue le finalità indicate all'articolo 3 che in particolare, contiene: o il quadro conoscitivo organizzato ed aggiornato del sistema fisico, delle utilizzazioni del territorio previste dagli strumenti urbanistici comunali ed intercomunali, nonché dei vincoli, relativi al bacino, di cui al regio decreto-legge 30 dicembre 1923, n. 3267, ed alle leggi 10 giugno 1939, n. 1089, e 29 giugno 1939 n. 1497 e loro successive modificazioni ed integrazioni, è necessario:

- la individuazione e la quantificazione delle situazioni, in atto e potenziali, di degrado del sistema fisico, nonché delle relative cause;
- le direttive alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli;
- la individuazione delle prescrizioni, dei vincoli e delle opere idrauliche, idraulico agrarie, idraulico-forestali, di forestazione, di bonifica idraulica, di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di ogni altra azione o norma d'uso o vincolo finalizzati alla conservazione del suolo ed alla tutela dell'ambiente;
- l'indicazione delle zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela, dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici;
- le priorità degli interventi ed il loro organico nel tempo, in relazione alla gravità del dissesto.

In questa classificazione, l'area a terra prospiciente quella interessata dall'intervento di mitigazione del rischio, per quanto attiene il Rischio erosione costiera l'intervento ricade in aree classificate a Pericolosità da costa alta/bassa Elevata (P3) con Rischio Molto Elevato (R4) ed Elevato (R3).



Mappa della Pericolosità



Mappa del Rischio

Il progetto definitivo elaborato è relativo all'intervento di mitigazione del rischio da erosione costiera presente nella parte dove si riscontrano le uniche aree classificate a rischio R4. Pertanto, l'intervento è stato sviluppato, nella fase definitiva, per la risoluzione delle problematiche relative alla falesia di Torre Vecchia.

Gli studi e gli approfondimenti posti alla base del predetto progetto hanno prodotto, per il tratto di costa di interesse, risultanze sia in termini di evoluzione della linea di riva che di perimetrazione di aree a pericolosità e rischio da erosione costiera (costa bassa e costa alta).

3.6 Attuazione D.P.R. 12/03/2003 n° 120 (ex 08/09/ 97 1997, n. 357)

Ricordando la definizione di sito di importanza comunitaria, visto l'art. 2, comma 2, punto m del D.P.R. 12/03/2003 n° 120 (ex 08/09/97 1 997, n.357), come:

“un sito che è stato inserito nella lista dei siti selezionati dalla Commissione europea e che contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato A o di una specie di cui all'allegato B in uno stato di conservazione soddisfacente e che può, inoltre, contribuire in modo significativo alla coerenza della rete ecologica "Natura 2000" di cui all'art. 3, al fine di mantenere la diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno della loro area di distribuzione naturale, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione”.

Si evidenzia come nell'ambito dell'area di intervento, ricade l'area SIC che viene denominata: S.I.C. – Fondali da Crotona a Le Castella IT9320103, Tratto costiero roccioso con rupi e pareti verticali, Lembo relitto di macchia mediterranea delle coste rocciose costituita da *Pistacia lentiscus*, *Juniperus phoenicia*, *Phillyrea latifolia*, con presenza di *Artemisia arbuscens*, *Ruta chalepensis*, ecc., Alto grado di vulnerabilità per insediamenti edilizi in progressiva espansione.

Ne consegue che tale sito di interesse comunitario è sottoposto all'applicazione del suddetto decreto. Per tale motivazione ai sensi dell'art. 6, comma 3, il progetto deve essere sottoposto alla valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare i principali effetti che gli interventi previsti nel progetto possono avere sul detto sito. Le misure generali di conservazione sono dettate dall'art. 4, mentre con l'art. 9 e l'art. 10 si impongono le norme di tutela per quanto attiene le specie faunistiche e le norme per quanto attiene i prelievi in situ. Per tali norme, in particolare modo attraverso l'applicazione dell'art.11, nel caso particolare dell'interesse della pubblica sicurezza, è prevista la deroga a condizione che non esista un'altra soluzione valida, e sempre che la deroga non pregiudichi il mantenimento, in uno stato di conservazione soddisfacente, delle popolazioni della specie interessata nella sua area di distribuzione naturale.

4 COMPATIBILITÀ DELL'OPERA CON IL QUADRO PROGRAMMATICO

In seguito all'attenta lettura degli strumenti di pianificazione vigenti, si può affermare che l'intervento in parola risulta coerente con quella di settore e con gli strumenti di Pianificazione Territoriale e Paesistica di riferimento. Inoltre, gli interventi non introducono conflitti con i vincoli, in particolare modo quello paesaggistico, poiché l'intervento di mitigazione dell'erosione costiera produrrà positive modifiche all'assetto naturalistico esistente, mediante l'intervento di risanamento naturalistico del sito.

In ogni caso il carattere di urgenza per quanto attiene la pubblica incolumità prevedrebbe l'immediato intervento in deroga anche a tutte le suddette prescrizioni.

PARTE B – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

5 DEFINIZIONE DEL PROGETTO

5.1 Caratteristiche dell'opera progettata

Con riferimento alle "Istruzioni Tecniche per la Progettazione delle Dighe Marittime" edite dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (1994), la struttura in progetto è una infrastruttura di tipo specifico locale a cui corrisponde un livello di sicurezza pari a 1 e ad una durata della vita tecnico-economica dell'opera pari a 15 anni in condizioni di efficienza.

La determinazione di tale periodo di tempo, deriva da considerazioni legate alla tipologia strutturale ed ai materiali impiegati.

5.2 Tempi di esecuzione del progetto

Il tempo per la realizzazione delle opere e per il loro collaudo, è stato indicato nel crono programma allegato nell'acclusa offerta tempo.

Per quanto attiene al periodo di esercizio in condizioni di efficienza delle opere di progetto esso è, come innanzi detto, stimato in 15 anni. Tale durata è strettamente collegata all'attuazione del piano di manutenzione che è stato appositamente redatto in fase di progettazione definitiva.

5.3 Analisi costi benefici alla base della scelta progettuale

Trattandosi di un intervento di difesa costiera per la salvaguardia della pubblica e privata incolumità, nonché delle strutture ed infrastrutture presenti sul litorale non è stato supportato da una specifica analisi costi-benefici, ma in ogni caso ogni scelta tipologica e dimensionale è stata supportata da opportune considerazioni tecnico-economiche, volte a garantire il miglior rapporto costi-benefici.

6 MOTIVAZIONI TECNICHE DELLE SCELTE PROGETTUALI

6.1 Caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e delle aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio

Il lungomare di Isola di capo Rizzuto ed in particolare il sito prospiciente la falesia di Torre Vecchia, nei mesi estivi, risulta essere molto frequentato ed assoggettato a sormonti in occasione delle mareggiate, con pericolo per l'integrità fisica delle persone transitanti; essendo la tracimazione del moto ondoso un fenomeno fortemente non lineare, che può esercitare la propria violenza distruttiva anche a grandi intervalli di tempo, cogliendo del tutto impreparate le persone potenzialmente esposte.

In considerazione di quanto su esposto è emersa la necessità di prevedere la realizzazione di strutture di difesa dall'azione diretta del moto ondoso, più efficienti rispetto a quelle naturali esistenti, lungo il tratto di litorale in esame.

Le opere in progetto sono infatti finalizzate all'attenuazione delle azioni del moto ondoso incidente la costa, con particolare riguardo alla mitigazione del rischio di erosione costiera, ma, nel contempo, alla riqualificazione ambientale dell'area in esame, attualmente interessata da un evidente e pericoloso fenomeno di erosione al piede della falesia.

In dettaglio, possono notarsi tratti di fondale con battenti d'acqua molto bassi, a tergo della falesia, e tratti molto profondi (-5/-6 m slmm).

Questo fenomeno che deriva dall'azione del mare al quale si aggiunge l'effetto di rifrazione delle onde sulle falesie sub verticali provoca l'esaltazione e la concentrazione in particolari punti del fenomeno erosivo del fondale. Inoltre, la disomogeneità morfologica della spiaggia sommersa è causa della generazione di vortici che costituiscono un grave pericolo per la balneazione.

Il progetto definitivo presentato interviene con delle opere che riducono l'energia del moto ondoso incidente la costa, in maniera più razionale rispetto a quello che succede ora, ma relativa al solo tratto di circa mezzo chilometro a cinturare la falesia di Torre Vecchia.

Per quanto concerne la scelta progettuale si evidenzia che con essa è stata rivolta particolare attenzione anche alla definizione delle caratteristiche dei materiali da utilizzare, con particolare riguardo agli aspetti connessi all'impatto che gli stessi possono determinare sull'ambiente circostante; difatti, le scogliere radenti sono state previste in materiale naturale da salpare o da cava, ma della stessa tipologia di quello in situ.

Nelle fase di progettazione preliminare era stata esaminata una tipologia d'intervento con scogliere emerse.

In questa sede si ribadisce che l'insieme delle opere contemplate da questo progetto definitivo, in variante a quello che ha permesso di aggiudicare i lavori ed a seguito delle raccomandazioni/prescrizioni/rilievi dell'AMP e della Soprintendenza di Cosenza, oltre a riqualificare il litorale, assicurare la difesa della falesia da eventuali fenomeni di sormonto e attacco al piede,

limitando nel contempo le possibili interferenze ed effetti negativi nei confronti del litorale, sono finalizzate anche alla salvaguardia dell'ecosistema, in quanto l'area specifica ha una importanza di rilievo Comunitaria (SIC), difatti definita "Capo Rizzuto" con Codice IT9320103.

Sulla base dell'esperienza derivata dalle attività promosse negli ultimi anni, e dalle riunioni di Conferenza dei Servizi, si può affermare che l'obiettivo della messa in sicurezza della falesia può essere raggiunto tramite l'adozione, per il sito del litorale di Isola Capo Rizzuto, di due tipologie di intervento base che possono essere sinteticamente distinte in:

- intervento di realizzazione di una barriera radente a costituire una sorta di cintura di protezione della falesia di Capo Torre Vecchia determinando nel contempo un congruo ampliamento della fascia di spiaggia;
- Sistemazione del versante con tecniche di ingegneria naturalistica, che comunque costituiranno un secondo lotto funzionale con somme da reperire per interventi di natura geotecnica;

6.2 Condizionamenti e vincoli di cui si è dovuto tener conto nella redazione del progetto

Nella fase di redazione del progetto sono stati considerati tutti i vincoli di natura paesaggistico ambientale, nonché delle risultanze del Piano Stralcio Erosione Costiera, oltre alle considerazioni di natura tecnico-economica.

6.3 Eventuali misure non strettamente riferibili al progetto o provvedimenti di carattere gestionale che si ritiene opportune adottare per contenere gli impatti sia nel corso della fase di costruzione, che di esercizio

Trattandosi di un intervento di difesa costiera per la salvaguardia della pubblica e privata incolumità, nonché delle strutture ed infrastrutture presenti sul litorale non è stato necessario adottare misure o provvedimenti di carattere gestionale per contenere gli impatti, in considerazione anche della tipologia di opere costituite da massi naturali accostati. In fase di cantiere sarà cura della D.L., del Responsabile della Sicurezza e di Cantiere adottare ogni cautela al fine di contenere gli impatti.

6.4 Interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente

Le opere in progetto sono costituite da massi naturali accostati, perfettamente compatibili con l'ambiente ed il territorio circostante.

6.5 Interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente

Non si prevedono scompensi di natura biologico-ambientale negativi.

PARTE C – QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

7 INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI INFLUENZA

Il presente capitolo riassume le considerazioni preliminari che hanno orientato la redazione dello SIA con riferimento agli impatti potenziali più significativi relativamente alle fasi di:

- costruzione;
- esercizio;
- dismissione.

Nel redigere lo SIA si è tenuto conto di tutta la documentazione progettuale di cui lo stesso costituisce parte integrante insieme a due importanti riferimenti normativi e a due coppie di norme tecniche (una italiana ed una europea).

Ciò premesso, l'effettuazione di un'analisi preliminare degli impatti ha determinato la classificazione dei principali componenti e fattori ambientali nelle quattro famiglie illustrate nella tabella sottostante. Tale suddivisione ha consentito di orientare in modo più opportuno lo studio delle singole forme di impatto.

7.1 Classificazione delle componenti e fattori ambientali e tipologia di impatto

Si riporta di seguito la classificazione preliminare delle componenti e dei fattori ambientali sui quali il progetto potrebbe avere un impatto ritenuto significativo, secondario, di entità trascurabile o nullo.

IMPATTI SIGNIFICATIVI (o PRIMARI)

Riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che subiscono un impatto importante da parte dell'opera. Tali impatti richiedono particolari attenzioni sia in fase di quantificazione che di definizione delle misure di mitigazione.

- flora e fauna: impatto mitigabile sulle specie marine a seguito della realizzazione del progetto in variante che limita gli interventi sulla batimetria;
- paesaggio: percezione visiva delle opere da coniugare con il bisogno della messa in sicurezza dell'area;
- salute e sicurezza: rischio di incidenti in relazione alla fase di costruzione e dismissione;
- rifiuti: soprattutto in relazione ai rifiuti prodotti in fase di costruzione e dismissione;

IMPATTI SECONDARI

Riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che subiscono da parte dell'opera un impatto apprezzabile ma comunque tale da non determinarne alterazioni significative.

Tali impatti richiedono particolare attenzioni soprattutto in relazione alla definizione delle misure di mitigazione.

- suolo e sottosuolo: solo utilizzo di suolo e sua fruibilità limitata alla fase di costruzione e dismissione per l'organizzazione del cantiere.
- rumore e vibrazioni: impatti contenuti e limitati alle operazioni di costruzione e dismissione;

IMPATTI DI ENTITÀ TRASCURABILE

Riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che subiscono un impatto del tutto trascurabile da parte dell'opera. Tali impatti richiedono attenzione limitatamente alla definizione delle misure di mitigazione.

- atmosfera: impatti contenuti durante le operazioni di costruzione e dismissione; impatti nulli in fase di esercizio;
- traffico indotto: quasi esclusivamente in fase di costruzione e di dismissione.

IMPATTI NULLI (o DI ENTITÀ NON APPREZZABILE)

Riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che non subiscono alcun impatto apprezzabile da parte dell'opera. Tali impatti non richiedono alcuna attenzione particolare.

- ecosistemi: nessuna modifica apprezzabile;
- radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: emissioni del tutto assenti.

8 ATMOSFERA

Il presente capitolo è specificatamente dedicato alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico.

8.1 Condizioni meteorologiche

La dinamica costiera è governata dagli effetti diretti ed indiretti di alcuni fenomeni fisici di carattere meteorologico oltre quelli di carattere idraulico che verranno trattati nel paragrafo successivo. I cosiddetti parametri meteo che rivestono interesse sono le temperature, le piogge ed i venti.

La valutazione dell'importanza dei diversi fattori è legata alle specifiche condizioni geografiche ed al tipo di processo indagato.

8.2 Stima degli impatti

- Impatti in fase di costruzione.

La realizzazione delle opere a mare, sono gli interventi che potranno arrecare un minimo disturbo essenzialmente per le polveri, senza tuttavia causare disagi significativi, anche per la durata limitata nel tempo degli interventi.

Si tratta di modeste emissioni (sollevamento polveri) legate al transito dei mezzi, in aree circoscritte già urbanizzate, concentrato in un periodo limitato. Tali emissioni risultano assolutamente accettabili e non arrecheranno alcuna perturbazione significativa all'ambiente e alle attività antropiche.

Ad ogni modo le emissioni di polveri, i cui valori non si discosteranno molto da quelli già in atto, saranno tenute il più possibile sotto controllo, applicando opportune misure di mitigazione.

Durante la fase di costruzione, oltre alle polveri, si potranno avere temporanei incrementi di emissioni relative ai prodotti di combustione (NOx, SO2, polveri, CO, incombusti) dovuti ai motori dei mezzi impegnati.

- Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio le opere a mare per la mitigazione del rischio da erosione costiera del litorale non produrranno alcun impatto sull'atmosfera e modifica alcuna.

- Impatti in fase di dismissione

Per come progettato l'intervento risulta totalmente reversibile, pertanto in fase di eventuale dismissione si avranno gli stessi impatti analizzati per la fase di costruzione.

8.3 Sintesi

Nella tabella seguente si riassumono le principali fonti di emissione in atmosfera in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione dell'impianto.

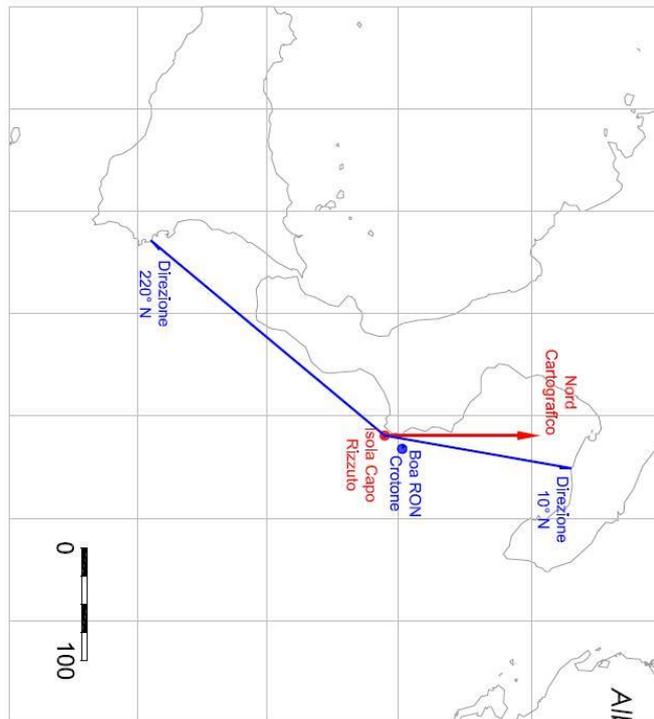
Fonte emissiva	Frequenza	Caratteristiche emissioni
IMPATTI IN ATMOSFERA IN FASE DI COSTRUZIONE		
Realizzazione opere	Limitati ai lavori	Polveri
Movimentazione mezzi	Limitati ai lavori	Polveri, CO, NOx, SOx
IMPATTI IN ATMOSFERA IN FASE DI ESERCIZIO		
Nessuna	Nessuna	Nessuna
IMPATTI IN ATMOSFERA IN FASE DI DISMISSIONE		
Ripristino area ed eventuale messa in sicurezza	Limitata ai lavori	Polveri
Movimentazione mezzi	Limitati ai lavori	Polveri, CO, NOx, SOx

9 AMBIENTE IDRICO

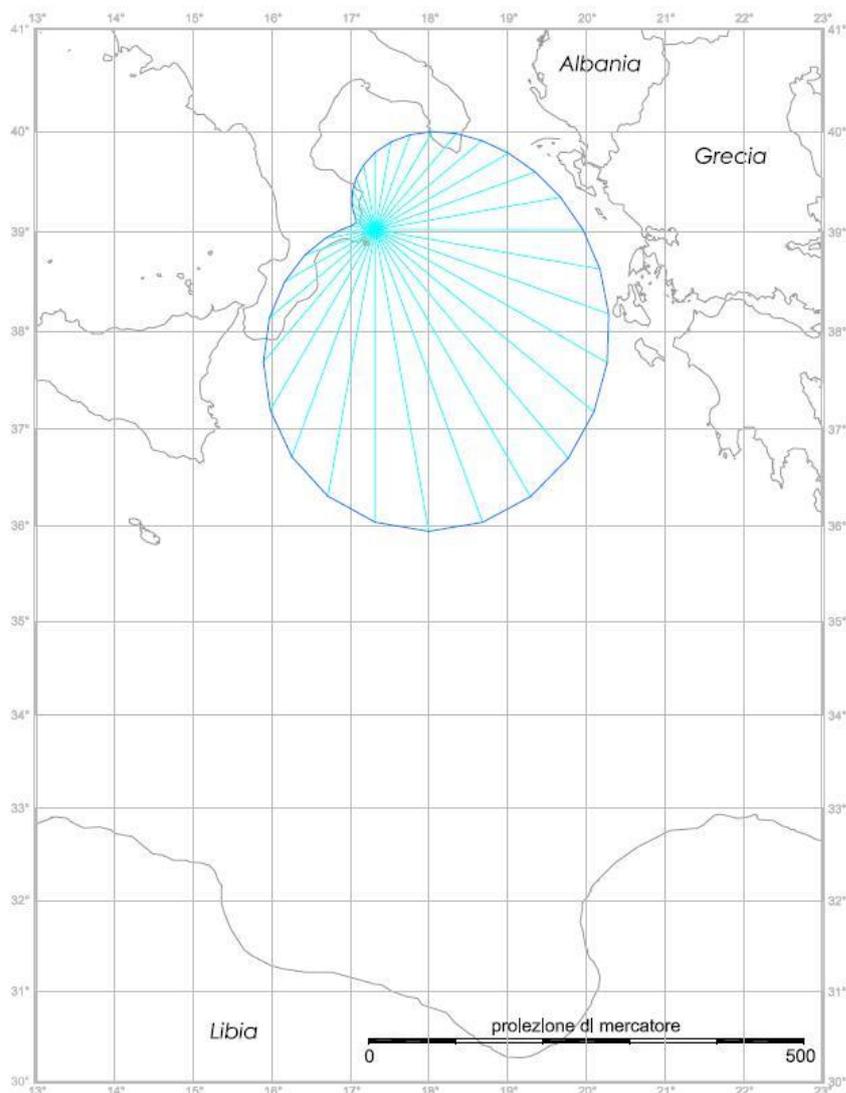
Il progetto definitivo presentato interviene con delle opere che riducono l'energia del moto ondoso incidente la costa, in maniera più omogenea rispetto alla situazione attuale. La zona del litorale interessata dalle opere è compresa tra il litorale a sud e a nord della falesia di Torre Vecchia.

9.1 Caratteristiche meteomarine del sito

Una prima caratterizzazione delle potenziali condizioni di esposizione al moto ondoso del paraggio in esame viene condotta in funzione della “traversia geografica”, che rappresenta la massima estensione della superficie marina da cui possono arrivare gli stati di mare. Per il calcolo della traversia geografica, ponendosi al largo del sito in esame e “materializzando” il cosiddetto “punto di interesse” (figura 2.1 – “Punto di trasposizione al largo”), vengono delimitati con un sistema di coordinate polari i distinti settori che dal punto di interesse “traguardano” i margini delle coste opposte al punto di interesse (che rappresentano gli estremi della superficie marina).

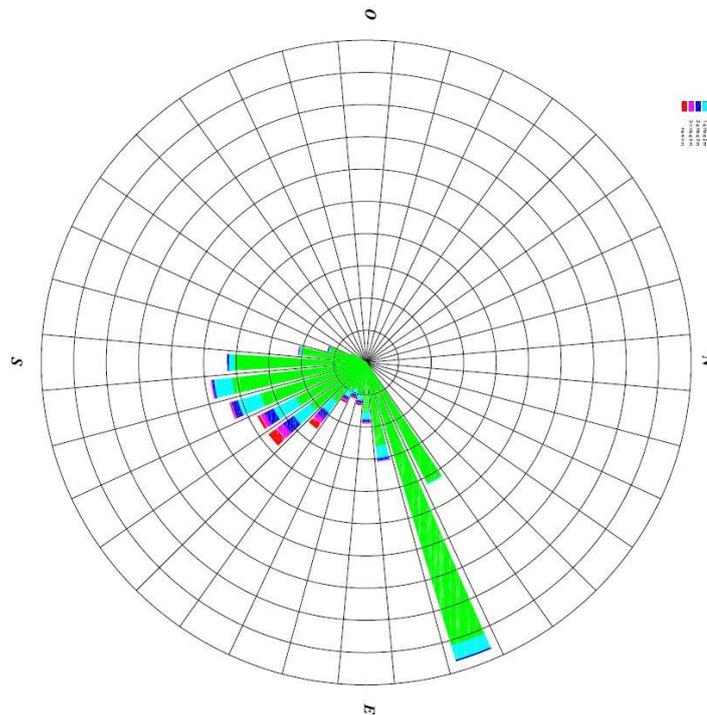


Nel diagramma polare della figura successiva sono indicati graficamente i valori dei fetch geografici relativi al punto di analisi.



9.2. Clima ondoso

Per la progettazione degli interventi di difesa costiera risulta indispensabile analizzare le caratteristiche degli stati di mare che contraddistinguono il paraggio in esame con particolare riferimento al clima di moto ondoso incidente sotto costa. Pertanto è stata effettuata una serie di indagini e studi finalizzati alla conoscenza del regime del moto ondoso al “largo” del sito in esame, ovvero su fondali che caratterizzano condizioni di “acqua profonda” per la quasi totalità delle onde e quindi trascurabili fenomeni di alterazione e condizionamento (ad es. per rifrazione, shoaling e/o attrito sul fondo) nei confronti degli stati di mare generati. Si rimanda per gli approfondimenti alla relazione meteo marina allegata.



9.3 Stima degli impatti

- Impatti in fase di costruzione

Durante la fase di realizzazione delle opere a mare gli impatti sull'ambiente acquatico saranno generati sostanzialmente dalla sola attività della stessa realizzazione delle opere.

Per la realizzazione delle opere a mare è ipotizzabile la sospensione di un esiguo volume di sedimenti che potrebbe costituire un impatto di entità minima sulla qualità delle acque marine. Per quanto riguarda l'aumento di torbidità, causato dalla deposizione dei massi, è ragionevole affermare che esso sarà limitato ad un lasso di tempo minimo coincidente con le operazioni di posa dei massi.

- Impatti in fase di esercizio

La realizzazione delle opere a mare, oltre ad aumentare il grado di sicurezza e protezione del litorale, creerà lievi correnti a tergo delle stesse tali da non permettere un impaludamento dell'ambiente idrico.

- Impatti in fase di dismissioni

Per come progettato l'intervento risulta totalmente reversibile, pertanto in fase di eventuale dismissione si avranno gli stessi impatti analizzati per la fase di costruzione.

9.4 Sintesi

L'impatto del progetto sull'ambiente idrico è stato valutato analizzando in primo luogo lo studio idraulico-marittimo.

I risultati dello studio idraulico-marittimo, rivolti alla determinazione del clima ondoso di largo, con riferimento sia alle caratteristiche climatiche medie annue e sia agli eventi estremi, sono posti alla base della progettazione degli interventi di difesa della costa del litorale di Capo Torre Vecchia.

Le caratteristiche climatiche del moto ondoso hanno permesso infatti la determinazione del regime e delle tendenze evolutive del litorale. I valori estremi delle condizioni di agitazione invece, sono state impiegate per il dimensionamento delle strutture costituenti le opere di protezione.

Note le caratteristiche al largo si è provveduto quindi, alla simulazione dei fenomeni di propagazione del moto ondoso da largo verso le profondità più basse.

Pertanto sono state determinate le condizioni ondose in corrispondenza della profondità di imbasamento del sistema di opere di difesa, da assumere alla base del progetto.

Dall'analisi dei risultati dei modelli progettuali si è potuto valutare gli impatti in ambiente acquatico in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione delle opere a mare da realizzare che possono essere riassunte nella seguente tabella:

Fonte d'impatto	Frequenza/durata	Caratteristiche impatto
IMPATTI IN AMBIENTE IDRICO IN FASE DI COSTRUZIONE		
Realizzazione opere	Limitati ai lavori	Diretti e indiretti
Movimentazione mezzi	Limitati ai lavori	Indiretti (deposizione polveri)
IMPATTI IN AMBIENTE IDRICO IN FASE DI ESERCIZIO		
Lievi correnti a tergo delle strutture	Discontinui	Diretto (assenza di ristagni ed impaludamenti)
IMPATTI IN AMBIENTE IDRICO IN FASE DI DISMISSIONE		
Smontaggio strutture	Limitata ai lavori	Indiretto (deposizioni polveri)
Ripristino area ed eventuale messa in sicurezza	Limitata ai lavori	Indiretto (deposizioni polveri)

10 SUOLO E SOTTOSUOLO

Preliminarmente sono stati utilizzati i dati già elaborati per il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (cartografie geologiche) e quelli per il Piano Stralcio per l'Erosione Costiera, riferiti sia ai bacini idrografici che alla fascia costiera (carta geologica e geomorfologia della fascia costiera, studi sull'apporto solido dei bacini). Successivamente si è fatto riferimento ai dati ottenuti da rilievi e studi specifici eseguiti dalla stessa Autorità di Bacino.

Infine, sono stati analizzati studi provenienti dalle pubblicazioni scientifiche che hanno interessato direttamente o indirettamente l'area oggetto di studio.

Inquadramento geologico e geomorfologico

Da un punto di vista tettonico-sedimentologico il territorio di Isola di Capo Rizzuto ricade nel Bacino Crotonese (Ogniben, 1955; Roda, 1964; Moretti, 1993). Il Bacino Crotonese è un'unità geologica rappresentata da una depressione tettonica riempita da una successione sedimentaria Neogenica-Quaternaria delimitata ad ovest dall'altipiano silano, a nord dall'alto strutturale di San Nicola dell'Alto e a sud dalla dorsale di Petilia Policastro. A grande scala la successione stratigrafica è costituita da una serie di cunei detritici alimentati dall'erosione dei rilievi silani che sfumano progressivamente, procedendo verso lo Ionio, in successioni arenacee e calcarenitiche, quindi marnose calcaree ed infine pelitiche nei settori orientali dove, in corrispondenza della penisola di Crotona, è costituita da una potente successione di marne argillose e argille marnose nella quale è compresa la Formazione delle Argille marnose di Cutro.

Nello specifico, il territorio comunale è geologicamente composto da un substrato di argille marine Plio-Pleistoceniche (Argille Marnose di Cutro) sul quale si sono depositati in discordanza sedimenti Pleistocenici di terrazzo marino.

Da un punto di vista strutturale il Bacino di Crotona è caratterizzato da un complesso sistema di faglie dirette (Moretti, 1997; Moretti&Guerra, 1999) che conferiscono all'area un aspetto a scalinata di semigraben degradante dall'altipiano silano fino al margine ionico. All'interno di queste strutture estensionali si individuano più eventi deformativi alternati a momenti di quiete tettonica. Il ciclo tettonico più antico è di età Serravalliana – Tortoniana ed è correlabile con l'apertura del bacino tirrenico mentre il ciclo tettonico più recente è contraddistinto da veloci movimenti verticali post-Calabrian che hanno portato alla formazione di faglie normali che hanno dislocato sia i terreni Pliocenici e Pleistocenici delle Argille di Cutro, sia i terrazzi morfologici di abrasione marina posti in trasgressione sulle argille. Le direttrici principali delle dislocazioni tettoniche hanno, grossomodo, direzione NE-SO e SE-NO in linea con le grandi dislocazioni che hanno interessato l'Arco Calabro e l'Appennino Meridionale.

Per quanto attiene ai depositi della copertura sedimentaria, in essi sono sostanzialmente registrate fasi di progressiva variazione dell'originario ambiente di sedimentazione, cui sono strettamente

associati cambiamenti nella tessitura dei depositi clastici, in primo luogo in termini di granulometria e di maturità del sedimento.

In dettaglio, i termini più antichi affioranti nel comune di Isola di Capo Rizzuto appartengono alla sequenza argillosa marnosa pliocenica caratteristica dei settori più orientali del Bacino di Crotonese. Tale sequenza deposizionale si interrompe bruscamente nel pleistocene medio con il rapido sollevamento regionale dei rilievi dell'Arco Calabro la cui testimonianza più rappresentativa sono gli ampi terrazzi marini presenti nella zona.

Argille Marnose di Cutro

E' una formazione argilloso-marnosa spesso fossilifera di età pliocenica superiore pleistocenica media presente in gran parte del Bacino Crotonese e che può raggiungere uno spessore superiore ai 1000 m. E' costituita da argille, argille-marnose e siltiti da grigie a brune con stratificazione non sempre evidente con a volte intercalati dei livelli sabbiosi. Il passaggio alle formazioni sommitali di terrazzo marino può avvenire gradualmente come avviene nelle aree marginali dove il riempimento del bacino è avvenuto prima del sollevamento regionale medio-pleistocenico (zone a nord di Crotonese) oppure improvvisamente, come nel caso dell'area del comune di Isola di Capo Rizzuto, dove i depositi argillosi di bacino sono sormontati dai depositi marini terrazzati con una netta discordanza stratigrafica.

Le argille a diretto contatto con l'ambiente marino oltre all'abrasione indotta direttamente dal moto ondoso che scava progressivamente un "solco di battente" intorno al livello medio marino subiscono dei processi di degradazione chimica dovuti all'azione delle acque marine e delle acque meteoriche con accentuati fenomeni di fessurazione e frantumazione della roccia anche nelle porzioni non a diretto contatto con il mare.

Depositi marini terrazzati

I depositi marini terrazzati sono caratterizzati da notevoli variazioni verticali ed orizzontali di facies. Dal punto di vista delle litologie sono costituiti prevalentemente da calcareniti cementate e da arenarie con grado di cementazione variabile. Le successioni di terrazzo cartografate sono in gran parte costituite, dal basso verso l'alto, da una biocalcarenite, in parte biocostruita, passante verso l'alto ad arenarie e sabbie. Localmente è presente alla base un livello conglomeratico non cartografabile di circa 20-40 cm in netta discordanza sulle sottostanti Argille marnose di Cutro.

A tal proposito si deve osservare che anche se l'area dell'intervento base del progetto definitivo è estesa dal confine Sud del comune di Isola Capo Rizzuto ed in particolare lungo la falesia di Torre Vecchia, ormai provato per lo stato di grave dissesto idro-geologico dovuto alla erosione costiera, in realtà durante le fasi di esecuzione saranno interessati dai lavori prevalentemente gli specchi d'acqua marini per una fascia di circa 50 m dall'attuale linea di riva, e una ristretta fascia di spiaggia emersa che va mediamente dai 5 ai 25 m. I mezzi di cantiere saranno quindi prevalentemente

concentrati a tergo della falesia verso il mare, mentre le aree a terra saranno prevalentemente utilizzate per il transito dei mezzi, per l'apporto ed il deposito temporaneo di materiali provenienti dalle cave e dai salpamenti dei massi naturali già in sito, dalla realizzazione dei radicamenti delle scogliere, là dove previsti. L'individuazione di tutte le possibili interferenze consentirà nella fase di redazione del progetto esecutivo di intraprendere tutte le azioni necessarie per operare in completa sicurezza.

10.1. Analisi sedimentologica della spiaggia sommersa ed emersa

Nell'ambito dell'ispezione subacquea sono stati prelevati n. 2 campioni di sedimento che sottoposti ad analisi granulometrica per setacciatura hanno evidenziato che la coltre sedimentaria è molto omogenea, presentandosi totalmente a carattere sabbioso.

I risultati delle analisi granulometriche dei n. 2 campioni di sedimento, sono stati confermati dall'analisi granulometrica eseguita sul campione prelevato a quota -2,50 m dal p.c., nell'ambito del sondaggio a carotaggio continuo eseguito sul litorale.

10.2 Caratterizzazione geotecnica

L'area interessata dagli interventi dal punto di vista litostratigrafico è caratterizzata da una successione di terrazzo marino costituita da depositi sabbioso-calcarenitici poggianti su depositi argillosi appartenenti alla Formazione delle Argille Marnose di Cutro.

La caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalle opere previste nel presente progetto è stata effettuata utilizzando i dati acquisiti da indagini eseguite in aree limitrofe alla zona di intervento.

L'analisi dei dati disponibili evidenzia la seguente stratigrafia i cui i parametri caratteristici stimati per i litotipi interessati sono di seguito riportati nella tabella sottostante.

1. Depositi di terrazzo da sabbiosi a calcarenitici da piano campagna fino a profondità comprese tra i 3 e i 5 m:

- peso di volume naturale	$g = 19\div 20 \text{ kN/m}^3$
- angolo di resistenza al taglio di picco	$f' = 32\div 34^\circ$
- coesione primaria	$c' = 0 \text{ kPa}$
- modulo di elasticità drenato	$E'0 = 30\div 40 \text{ MPa}$

2. Argilla limosa grigia con venature color ocre con grado di consistenza crescente con la profondità:

- peso di volume naturale	$g = 19\div 20 \text{ kN/m}^3$
- angolo di resistenza al taglio di picco	$f' = 18\div 20^\circ$
- coesione efficace	$c' = 10\div 20 \text{ kPa}$
- modulo di elasticità drenato	$E'0 = 100\div 150 \text{ MPa}$

- Coesione non drenata

$C_u = 200 \div 250 \text{ kPa}$

10.3 Stima degli impatti

L'occupazione del suolo è pressoché nullo e limitato alla sola fase di cantiere per la sua organizzazione, ed a tal proposito si evidenzia la scelta di evitare la realizzazione di aree di stoccaggio dei materiali da porre in opera, al fine di eliminare le interferenze da esse derivanti; pertanto si è optato per modalità operative che prevedono l'adduzione dei materiali presso i rivenditori o in cave autorizzate, secondo la necessità delle varie fasi di cantiere ed il trasporto diretto al punto di versamento in mare, senza previo scarico a terra degli stessi.

10.4 Sintesi

Gli studi preliminari condotti sul sito nonché la natura, la quantità e le caratteristiche dei terreni e dei sedimenti marini hanno permesso di verificare l'idoneità geotecnica alla realizzazione delle opere. L'occupazione del suolo è pressoché nullo e limitato alla sola fase di cantiere per la sua organizzazione.

11 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ECOSISTEMI E AREE NATURALI PROTETTE

11.1 Ambiente naturale, flora e fauna

La costa del territorio comunale di Isola di Capo Rizzuto è caratterizzata da un susseguirsi di habitat caratteristici della costa jonica centrale, la cui vegetazione è fortemente influenzata dalla natura del suolo e dal clima mediterraneo.

Habitat terrestri direttamente interessati dall'intervento

Per quanto concerne il degrado di habitat sic-costiero-dunali per abrasione del substrato che potrebbe determinare la perdita di habitat naturale, si ritiene poco probabile tale impatto, in quanto la situazione è già particolarmente compromessa con evidenti “scucchiate” di frana, che attraverso la sistemazione del piede della falesia si potranno stabilizzare.

Si elenca il tipo di vegetazione potenzialmente ascrivibile al sito in esame. Vegetazione, ascrivibile all'habitat prioritario “Steppe salate mediterranee (Limonietalia) *1510” è presente con maggiore copertura nel sito “Capocolonne” (36%) piuttosto che nel nostro sito (12%). Nel sito “Capo Rizzuto” l'elenco floristico è cospicuo e, oltre alle specie già menzionate, non si possono non menzionare le garighe a cisti (*Cistus* spp.) e i pratelli termo-xerofitici annuali acidofili del Malcomietalia che fanno riferimento agli habitat di importanza comunitaria 2260 (Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavenduletalia) e 2230 (Dune con prati dei Malcomietalia), presenti entrambi nel sito “Capo Rizzuto” con la rispettiva copertura del 1% e del 4%. Sui tratti di litorale di Capo Rizzuto, rimasti indenni dalla cementificazione selvaggia degli ultimi decenni, compare una macchia bassa ed aperta, a tratti pulviniforme, con essenze dell'Oleo-Ceratonion Br.–Bl. 1947. Spiccano l'ogliastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*), la fillirea (*Phyllirea angustifolia* e *P. latifolia*), il ginepro (*Juniperus phoenicea* e *J. communis*) associati a mirto (*Myrtus communis*), capperi (*Capparis spinosa*), tamerice (*Tamarix africana*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), euforbia arborea (*Euphorbia dendroides*) con presenza di *Artemisia arborescens* e *Ruta chalepensis*. Le molte specie che caratterizzano i piccoli relitti di macchia indicano chiaramente lo stato degradativo di antichi consorzi arborei più cospicui, quali le leccete e i sughereti, dei quali costituiscono di solito il relativo sottobosco. Tale vegetazione è ascrivibile all'habitat comunitario 9320 (Foreste di *Olea* e *Ceratonion*) che nel sito “Capo Rizzuto” è l'habitat più rappresentato (copertura del 13%) ed ad un altro habitat di importanza prioritaria che è il *2250 (Dune costiere con *Juniperus* spp.), che arriva ad una copertura del 6%.

L'habitat 1240 (Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium*), è presente nel sito “Capo Rizzuto”, con una copertura dell'11%;

Nel nostro caso gli habitat citati, non sono interessati, se non in minima parte, dalle lavorazioni. Mentre la presenza degli habitat citati è fortemente limitata dalle obiettive condizioni della falesia, collassata in moltissimi punti, ed è quindi da considerarsi come potenziale. La significatività di tale incidenza è pertanto nulla.

11.2 Aree naturali protette

L'intervento ricade parzialmente all'interno del SIC e del Parco Marino.

È il tratto di mare che fronteggia l'abitato di Isola di capo Rizzuto. I principali pericoli individuati sono il traffico di natanti a motore.

Anche sulla terraferma è presente un sito di interesse comunitario; nelle immediate vicinanze è da tener comunque presente il SIC IT9320103, il DM riporta gli elementi riferibili all'originaria identificazione dei Siti, sia per ciò che attiene la loro posizione geografica che la loro estensione territoriale, in particolare:

- SIC "CAPO RIZZUTO" (IT9320103): 16 ha
 - Habitat e specie dominanti: 9320 (50%), 1510 (10%), 1240(10%), 2250, 2260, 2230
 - Breve descrizione del sito: Tratto costiero roccioso con rupi e pareti verticali, lembo relitto con macchia mediterranea
- SIC "FONDALI DA CROTONE A LE CASTELLA" (IT9320097): 4.453 ha
 - Habitat e specie dominanti: *1120 (70%)
 - Breve descrizione del sito: Fondali marini sabbiosi e rocciosi, con sistema di mattes, tratto di fondale a Posidonia climax
 - Aggiornamento Scheda Natura 2000

11.3 Stima degli impatti in fase di costruzione, esercizio e dismissione

- Impatti in fase di costruzione ed esercizio

La valutazione della significatività degli impatti, distintamente per le fasi di cantiere ed esercizio, è effettuata in relazione ai parametri indicati nella "Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva Habitat 92/43/CEE", redatta dalla DG Ambiente della Commissione Europea.

Di ogni parametro si è valutato dapprima le possibili interferenze con le azioni di progetto; quindi, in caso di assenza di possibili impatti, il parametro considerato viene trascurato nei successivi passi della procedura, mentre, in caso di impatto possibile, si valuta la significatività habitat- e specie-specifica.

- Perdita di aree di habitat

Questo parametro considera la superficie di habitat di interesse comunitario direttamente o indirettamente sottratta dalle opere. Inoltre, con riferimento alle specie di interesse comunitario, si valuta se le opere sottraggano habitat alle loro popolazioni.

L'opera può produrre perdita di habitat direttamente e indirettamente, qualora:

1. le barriere sommerse messe in opera sulla prateria di Posidonia;
2. i dragaggi sulle praterie di Posidonia;
3. la messa in opera di pennelli o altre strutture sulla costa rocciosa;

Indirettamente l'impatto può verificarsi se la messa in opera delle barriere radenti modifica il corso delle correnti provocando deposito di sedimenti sugli habitat marini di importanza comunitaria. Ipotesi non verificabile in quanto le opere non interessano fondali occupate da praterie di Posidonia; infatti si è verificato che gli interventi non comporteranno la perdita di tipologie di alcuni habitat di importanza comunitaria, potenzialmente interessate dall'intervento:

- la prateria di Posidonia oceanica;
- scogliere;
- scogliere con vegetazione delle coste mediterranee (con *Limonium* spp., endemico)

Inoltre, la descrizione della biologia di alcune specie ha evidenziato come esse possano frequentare l'area delle rive costiere interessate dalla scogliera aderente.

- Frammentazione

La realizzazione delle scogliere sommerse non modifica il mosaico ecologico dell' habitat marino non interessando patches di prateria di Posidonia. Anche la messa in opera di strutture sulle scogliere naturali non alterare il mosaico degli habitat terrestri

- Perturbazione

Non sono introdotti elementi perturbativi sull'habitat costiero in fase di cantiere; poiché il cantiere è inserito completamente in habitat urbano e non è prevista perturbazione per tale fase di attività.

- Densità delle popolazioni

Non vi sono modifiche della densità delle popolazioni derivanti dalla presenza di impatti sulle singole specie. Questo parametro riguarda però solo le specie e non gli habitat.

Risorse idriche

In assenza di elementi di progetto che possano interferire con questa risorsa, non sono ipotizzabili alterazioni delle risorse idriche per gli habitat e le specie di interesse comunitario.

Qualità dell'acqua

L'analisi degli elementi di interferenza delle azioni di progetto non evidenzia interferenze tra l'intervento e il sistema marino. Infatti, in fase di cantiere non è previsto alcun tipo di scarico né direttamente in mare, né sul suolo, così come l'utilizzo di materiali potenzialmente dannosi (oli, ecc.).

Habitat

Facendo riferimento alle schede identificative dei siti elaborate dalla Regione Calabria, gli habitat di importanza comunitaria, presenti nei SIC e ZPS sono i seguenti:

Nome Habitat	Codice Natura 2000
Praterie di Posidonie (<i>Posidonion oceanicae</i>)	1120
Scogliere	1170
Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee (con <i>Limonium</i> spp., endemico)	1240
Dune con vegetazione di sclerofille (Cisto-Lavanduletalia)	2260
Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici	5330
Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	6220
Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	9320
Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	9540

Si è proceduto, pertanto, con lo Studio di Impatto Ambientale alla valutazione di impatto habitat- e specie- specifica per questo parametro.

Specie

La conoscenza della biologia delle singole specie e a quanto descritto nei capitoli precedenti, ha consentito di valutare le possibili interferenze delle opere sulle popolazioni faunistiche.

- Impatti in fase di dismissione

Per come progettato l'intervento risulta totalmente reversibile, pertanto in fase di eventuale dismissione si avranno gli stessi impatti analizzati per la fase di costruzione.

11.4 Sintesi

L'analisi dei possibili impatti su specie e habitat di importanza comunitario non ha evidenziato particolari aspetti problematici.

Di conseguenza non sono state proposte misure di mitigazione, tuttavia possono esser fatte alcune raccomandazioni alla direzione dei lavori, che comunque attengono al rispetto delle normative vigenti e al buon senso.

Non sono noti altri progetti nello stesso sito, con cui il presente potrebbe cumulare gli impatti.

Lo studio dell'incidenza che le opere progettate possono avere sugli habitat e le specie di importanza comunitario, ha dato esito negativo, non evidenziando alcuna interferenza del progetto sulle comunità biologiche relative alle direttive Habitat e Uccelli.

Tali conclusioni sono dovute ai motivi così sintetizzati:

- le opere si inseriscono in un tessuto urbanizzato, dove le specie presenti sono già pronte a tollerare le attività antropiche;
- molte specie o habitat presenti nei SIC e ZPS riguardano zone non interessate dai siti di intervento, tali che né il cantiere né le opere realizzate potranno interferire sulle biocenosi;

In definitiva si ritiene che le opere progettate siano compatibili con le esigenze di tutela degli habitat e delle specie di importanza comunitaria per le quali sono stati proposti i SIC e le ZPS considerati.

Dall'analisi dei risultati dei modelli progettuali si è potuto valutare gli impatti sugli habitat in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione delle opere a mare da realizzare che possono essere riassunte nella seguente tabella:

Fonte d'impatto	Frequenza/durata	Caratteristiche impatto
IMPATTI IN HABITAT IN FASE DI COSTRUZIONE		
Realizzazione opere	Limitati ai lavori	Diretti e indiretti
Movimentazione mezzi	Limitati ai lavori	Indiretti
IMPATTI IN HABITAT IN FASE DI ESERCIZIO		
Lievi correnti a tergo delle strutture	Discontinui	Diretto - assenza di ristagni ed impaludamenti - assenza di deposito di sedimenti su habitat marini
IMPATTI IN HABITAT IN FASE DI DISMISSIONE		
Smontaggio strutture	Limitata ai lavori	Indiretti (deposizione polveri e sedimenti)
Ripristino area ed eventuale messa in sicurezza	Limitata ai lavori	Indiretti (deposizione polveri e sedimenti)

12 PREVENZIONE DEI RISCHI INCIDENTALI E SICUREZZA

12.1 Caratteristiche del progetto in relazione alla sicurezza

In relazione agli aspetti inerenti le modalità realizzative, al fine di rendere nulle le possibili interferenze sulle matrici ambientali considerate, tra cui la componente paesaggistica, particolare attenzione sarà rivolta alla localizzazione delle aree di cantiere, alle modalità di adduzione e trasporto dei materiali da porre in opera, ovvero di risulta e da conferire in discarica.

Nel dettaglio, di concerto con le Amministrazioni locali, si è proceduto a determinare i siti idonei ad accogliere le strutture a servizio del cantiere, prediligendo aree già urbanizzate.

Si precisa che l'organizzazione dell'area di cantiere sarà operata liberamente dall'impresa, compatibilmente con i criteri di rilascio delle autorizzazioni necessarie ed in conformità al Piano di Sicurezza Coordinamento ed al Piano Operativo di Sicurezza predisposti in fase esecutiva.

12.2 Analisi dei rischi

- Rischi in fase di costruzione

Si evidenzia la scelta di evitare la realizzazione di aree di stoccaggio dei materiali da porre in opera, al fine di eliminare le interferenze da esse derivanti, pertanto si è optato per modalità operative che prevedono l'adduzione dei materiali presso i rivenditori o in cave autorizzate, secondo la necessità delle varie fasi di cantiere ed il trasporto diretto al punto di versamento in mare, senza previo scarico a terra degli stessi. In tal senso, eventuali disturbi prodotti saranno unicamente in conseguenza della movimentazione dei mezzi di trasporto e di posa dei materiali da costruzione, per cui saranno adottate particolari prescrizioni al fine di limitare la dispersione di polveri nell'ambiente e l'emissione di rumori molesti.

- Rischi in fase di esercizio

L'intervento è finalizzato ad eliminare i rischi alle persone ed alle cose durante la fase di esercizio, i rischi sono quelli analizzati per la fase cantieristica dell'intervento.

- Rischi in fase di dismissione

Per come progettato l'intervento risulta totalmente reversibile, pertanto in fase di eventuale dismissione si avranno gli stessi rischi analizzati per la fase di costruzione.

12.3 Descrizione delle precauzioni assunte per prevenire gli incidenti

In breve si riportano le principali prescrizioni generali alle quali attenersi:

- per le zone maggiormente urbanizzate, si raccomandano tutte le necessarie precauzioni in fase di avvicinamento al cantiere con i mezzi di lavoro e di movimentazione degli stessi;
- per quanto riguarda la trasmissione di polveri all'esterno, si prevede di effettuare le operazioni di trasporto adottando le necessarie modalità di contenimento delle polveri, in particolare provvedendo alla bagnatura dei materiali inerti ed alle procedure di pulizia delle aree interessate nonché dei mezzi di movimentazione e trasporto dei materiali;

- relativamente all'impatto da rumore verranno intraprese tutte le misure necessarie a contenere la rumorosità delle operazioni mediante l'utilizzo di mezzi adeguati e di idonee procedure operative (rallentamento dei mezzi, silenziatori, ecc.).

13.4 Sintesi

L'intervento è stato progettato per la protezione del litorale dai fenomeni di erosione costiera e dai rischi ad essi connessi, pertanto l'intervento è finalizzato ad eliminare i rischi alle persone ed alle cose durante la fase di esercizio.

I rischi alle persone ed alle cose sono quelli analizzati per la fase cantieristica dell'intervento, con gli eventuali rischi aggiuntivi provenienti dall'interferenza che si potrà avere con l'installazione di altri cantieri o lavorazioni in adiacenza al cantiere in oggetto.

13 RUMORE

Il presente capitolo è specificatamente dedicato al rumore connesso alla realizzazione, esercizio ed eventuale dismissione delle opere progettate.

13.1 Clima acustico

Il clima acustico di contesto ove saranno realizzate le opere di protezione del litorale ricade nell'ambito della zona del centro abitato di Isola di Capo Rizzuto.

Per quanto riguarda il sito in questione e le aree circostanti il clima acustico è interessato prevalentemente da traffico veicolare locale, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali.

La presenza delle urbanizzazioni esistenti non aggrava in maniera significativa tale clima acustico in quanto lo stesso è caratterizzato da un modesto traffico e prevalentemente da autoveicoli, inoltre eventuali situazioni critiche come ad esempio il suono di un clacson o di una sirena, gli avvisatori acustici di gru in movimento o il richiamo con altoparlanti, sono generalmente eventi di breve durata e non continui e per questo di difficile valutazione.

In conclusione, l'attuale clima sonoro dell'area è in definitiva trascurabile.

13.2 Stima degli impatti

- Impatti in fase di costruzione

In fase di realizzazione le sorgenti sonore potenziali di impatti acustici negativi sono distribuite all'interno dell'area di cantiere e lungo il tracciato delle opere a mare.

Nel primo caso vi è la presenza di macchinari e mezzi per la movimentazione dei materiali. Nel secondo caso (cantiere a mare) le emissioni sonore derivano principalmente dalla presenza di mezzi d'opera di supporto alla movimentazione dei materiali da costruzione.

- Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio le opere a mare per la mitigazione del rischio da erosione costiera del litorale non produrranno alcun impatto sul clima acustico.

- Impatti in fase di dismissione

Per come progettato l'intervento risulta totalmente reversibile, pertanto in fase di eventuale dismissione si avranno gli stessi impatti analizzati per la fase di costruzione.

13.3 Sintesi

I più significativi impatti sull'ambiente acustico riguarderanno le fasi di costruzione e dismissione dell'opera e saranno dovuti all'utilizzo di macchinari di diversa natura che verranno impiegati tuttavia in periodi temporali limitati.

Gli impatti in fase di esercizio sono praticamente nulli.

14 RIFIUTI

Il presente capitolo è specificatamente dedicato alla gestione dei rifiuti prodotti nelle attività di realizzazione ed esercizio delle opere progettate.

14.1 Produzione e gestione dei rifiuti

- Impatti in fase di costruzione

Durante la fase di cantiere la produzione di rifiuti è dovuta principalmente ad alcune tipologie di attività:

- rifiuti di tipo urbano prodotti dal personale operante in cantiere.

- Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio le opere a mare per la mitigazione del rischio da erosione costiera del litorale non produrranno alcun tipo di rifiuto.

- Impatti in fase di dismissione

Per come progettato l'intervento risulta totalmente reversibile, pertanto in fase di eventuale dismissione si avranno gli stessi impatti analizzati per la fase di costruzione.

14.2 Sintesi

In funzione della particolare tipologia degli interventi ed in considerazione della natura delle opere previste nel progetto, si ritiene che non vi sia sostanziale produzione di rifiuti ed eventualmente saranno legati alla sola fase di cantiere e quindi per una fase temporale limitata.

15 ASPETTI PAESAGGISTICI

La presente sezione tratta gli aspetti paesaggistici connessi alla realizzazione dell'intervento finalizzato alla protezione del litorale del comune di Isola di Capo Rizzuto, dai fenomeni di erosione costiera.

15.1 Stato attuale del paesaggio

Nel punto in cui sorge Capo Rizzuto, la costa calabra è molto rocciosa; le sue spiagge sono composte da sabbie fini di un suggestivo colore rosso – arancione.

Gli alti valori naturalistici del territorio comunale sono testimoniati dalla presenza della Area Marina Protetta di Capo Rizzuto e di tre Siti di Importanza Comunitaria:

- S.I.C. "Dune di Sovereto" (IT9320102);
- S.I.C. "Capo Rizzuto" (IT9320103);
- S.I.C. "Fondali da Crotona a Le Castella" (IT9320097).

Si tratta, dunque, di un'area caratterizzata da un'elevato valore naturalistico riscontrabile soprattutto lungo la fascia costiera e nello specchio d'acqua antistante.

Dal promontorio di Capo Colonna, una serie ininterrotta di paesaggi mozzafiato accompagnano lo sguardo che si estende lungo tutto il tratto di costa. In questo lembo di mare e di costa è stata istituita, nel 1991, l'Area Marina Protetta – AMP "Capo Rizzuto".

L'AMP "Capo Rizzuto" interessa l'area marina costiera antistante i Comuni di Crotona ed Isola Capo Rizzuto, ed esattamente da Capo Donato (poco a sud di Crotona) a Barco Vercillo (subito prima della località Praialonga), per tutto il tratto di mare fino all'isobata (profondità) dei 100 metri.

L'area marina si estende per 13mila e 500 ettari, mira alla protezione dell'ambiente marino. Un limite questo, ma anche un punto di forza perché, chi ha oggi in mano la gestione dell'area marina sta affrontando con coraggio e passione la sfida di salvaguardarla. Ed è riuscito a coinvolgere componenti essenziali della collettività per farla decollare e funzionare. Così sono in prima linea i pescatori locali forti di poter continuare la loro attività tradizionale secondo le regole della legge, portando anche i turisti a pesca con loro e rispettando le tre zone di protezione integrale, stabilite dal decreto di attuazione dell'area marina.

"Ci sono, infatti, tre aree: quella di Capo Bianco, di Capo Colonna e di Capo Cimiti, dove non si può toccare nulla e dove i controlli vengono effettuati con rigore dalla Guardia Costiera, dalla Capitaneria di Porto e dai vari gruppi subacquei di zona che si sono organizzati per portare gli appassionati in gite subacquee guidate a fare seawatching così come si usa da decenni in Florida o nelle barriere coralline australiane.

"L'ambiente marino e di costa dell'area marina presenta una notevole ricchezza di popolamenti vegetali, sia algali, sia di Fanerogame marine, come la Posidonia, che sono distribuite in maniera pressoché uniforme in tutta l'area protetta.

Già nel primo piano della zonazione marina e cioè nel Sopralitorale (costituito dalla fascia costiera raggiunta dagli spruzzi d'acqua ma mai sommersa) troviamo gruppi vegetali costituiti da alghe Azzurre, Verdi e da Licheni che hanno una distribuzione talmente particolare da ricordare un mosaico. Basta scendere di qualche metro per trovare, nel piano Mediolitorale (costituito da popolamenti in grado di sopportare brevi immersioni legate alle fasi di marea) diverse alghe che con ciclicità scandiscono i diversi periodi dell'anno.

Questa fascia presenta forme algali che si sviluppano appiattendosi sulla roccia e che grazie alla presenza di sostanze calcaree vengono definite incrostanti. Possiamo trovare quindi il *Lytophyllum incrustans* che forma dei bellissimi cuscinetti colorati. Ma la vera esplosione di flora la troviamo sprofondando nel blu con un'esuberanza di specie vegetali che caratterizzano il piano Infralitorale (costantemente sommerso). E' qui che il regno vegetale propone, grazie al gioco di tre fattori (intensità luminosa, idrodinamismo e nutrienti) tutte le sue forme e colori. Troviamo quindi alghe Brune (Feoficee) come la *Cystoseira mediterranea* o la *Padina pavonia*, alghe Verdi (Cloroficee) come l'alga ombrellino *Acetabularia acetabulum* ed alghe Rosse (Rodoficee) come la *Corallina elongata*. Accanto a queste ed a numerose altre alghe, nell'area marina vive una specie vegetale molto più evoluta e molto affine alle piante terrestri: la *Posidonia oceanica*. E' una Fanerogama appartenente al gruppo delle Angiosperme, caratterizzata dal possedere organi con funzioni specifiche, quali radici, rizoma (fusto), e foglie ed è in grado di riprodursi sessualmente grazie al possesso di fiori che, fecondati, portano alla maturazione di frutti e quindi alla produzione di semi. L'impollinazione dei fiori è affidata alle correnti che trasportano il polline ed i semi, rivestiti da un involucro nerastro che serve a farli galleggiare, vengono per questo chiamati "Olive di mare".

Nell'area marina la *posidonia* è distribuita in una fascia di profondità compresa tra pochi centimetri (in baie o in ambienti riparati) sino ad oltre quaranta metri di profondità, su fondali prevalentemente sabbiosi. Essa costituisce una vera e propria oasi di vita, ricca e diversificata, con una distribuzione talmente fitta da meritare il nome di "praterie sommerse".

La *posidonia* riveste un ruolo molto importante nell'area marina, costituendo un vero e proprio ecosistema a sé, tanto vari e complessi sono i popolamenti vegetali ed animali che in essa vivono. Fra gli organismi che la abitano si stabiliscono fitte e complesse relazioni dal punto di vista alimentare costituendo inoltre, per molte specie ittiche, un ambiente protetto che fornisce riparo dai predatori e fonte di cibo; per questo motivo essa viene scelta spesso dai riproduttori per deporre le uova e dagli stadi giovanili per accrescersi. Inoltre è molto importante anche il contributo che essa porta all'arricchimento di ossigeno delle acque costiere, infatti, è stato stimato che la *posidonia* è in grado, per ogni metro quadrato di fondale ricoperto, di produrre 14 litri di ossigeno al giorno.

La *posidonia* svolge un ruolo molto importante anche nel processo di stabilizzazione del fondo marino, infatti, grazie al suo apparato radicale e foliare, riesce da un lato ad intrappolare il sedimento e dall'altro a smorzare l'effetto distruttivo dei marosi difendendo così la linea di costa dall'erosione.

L'ambiente marino dell'area marina presenta ambienti molto diversi: distese sabbiose, fangose, rocciose, praterie sommerse e fondali ciottolosi interrotti da massi e da scogli. A seconda della tipologia del fondo avremo perciò l'opportunità di imbatterci in faune differenti con specie pelagiche (presenti in mare aperto) e bentoniche (che vivono e crescono a stretto contatto con il fondale)

Si sottolinea che la perimetrazione della A.M.P. Capo Rizzuto sulla terraferma comprende essenzialmente i territori costieri appartenenti al demanio marittimo (art. 3 - D.M. 19 febbraio 2002 "Modifica del decreto interministeriale 27 dicembre 1991, istitutivo della riserva naturale marina denominata "Capo Rizzuto" "), e dunque una stretta fascia lungo la costa sud sud-est dei comuni di Crotona e Isola Capo Rizzuto.

15.2 Opere a mare e a terra

Le soluzioni progettuali, così come individuate, frutto di una cernita tra varie e diverse alternative, hanno quale loro prerogativa la difesa del tratto di costa in questione, mediante un insieme sistema di opere a basso impatto ambientale.

La finalità di tale elaborazione progettuale è sostanzialmente da ricercare tutta nella protezione, dall'indiscriminata azione del moto ondoso, dell'arenile unitamente a tutte le strutture ed infrastrutture in esso localizzate.

15.3 Stima degli impatti

Le fasi di esecuzione, esercizio e dismissione costituiscono tre momenti distinti e separati che possono determinare delle interferenze con l'ambiente circostante nella sua globalità. Qui di seguito vengono esemplificate le varie fasi lavorative sottese al compimento dell'intervento - dall'iniziale fase di impostazione del cantiere alla fase di dismissione dello stesso.

- Impatti in fase di costruzione

a) cantiere

L'installazione del cantiere, ovviamente, non può prescindere dalla messa in opera di una opportuna recinzione esterna posta a protezione dei luoghi di lavori, nei quali è prevista l'installazione di strutture prefabbricate leggere di servizio quali spogliatoi, WC, uffici, etc, all'utilizzo del preesistente piazzale per la sosta dei mezzi, tenendo conto che non è previsto alcun movimenti di terra. A lavori ultimati il cantiere sarà rimosso e le aree saranno ripristinate nelle condizioni originarie.

b) mezzi di trasporto

Il programma di movimentazione dei materiali terrà conto del limite massimo complessivo di 70 viaggi-autocarro a pieno carico al giorno (40 tn), ad intervalli temporali non minori di 30 minuti, per la durata dei lavori. Al fine di ottimizzare al minimo le interferenze dei mezzi con il traffico ordinario si è individuato un percorso ottimale, tenendo conto della geometria stradale, della relativa capacità e prevedendo che gli autocarri destinati al il trasporto dei materiali dovranno procedere a velocità ridotta

c) barriere radenti

La realizzazione delle barriere prevede il posizionamento degli scogli di III° categoria, utilizzando mezzi terrestri. La loro formazione sarà sicuramente via terra con idonei mezzi terrestri, posto che l'Ente Parco non preferisce che sia utilizzate chiatte o pontoni per un ecosistema così sensibile;

d) piani di manutenzione

In ottemperanza alle vigenti disposizioni di legge, il progetto prevede uno specifico piano di manutenzione e monitoraggio dell'intervento;

- Impatti in fase di esercizio

Una volta dismesso il cantiere e realizzate le opportune opere di ripristino dello stato dei luoghi originario, verrà dato inizio all'esercizio delle opere, con il conseguente e contestuale inizio di un'attività, di monitoraggio degli effetti positivi o negativi sulle porzioni di litorale limitrofe oltre che di verificare l'efficienza delle strutture pennelli e scogliere sommerse realizzate.

- Impatti in fase di esercizio

Per come progettato l'intervento risulta totalmente reversibile, pertanto in fase di eventuale dismissione si avranno gli stessi impatti analizzati per la fase di costruzione.

15.4 Sintesi

Le opere di difesa in contesti a rischio idrogeologico, presentano in generale una problematica duplice. Infatti se da un lato gli studi di impatto ambientale sono volti alla minimizzazione dei possibili effetti negativi delle opere, d'altro canto tali opere hanno un carattere di necessità che ne rende spesso la realizzazione imprescindibile, a causa della loro azione di blocco di fenomeni erosivi ad alto rischio, non solo per la riduzione fisica del litorale, ma di frequente anche per la sicurezza degli abitati costieri.

Il progetto in esame, ricade esattamente in tale seconda casistica, si tratta di un insieme di interventi finanziati per la Difesa del Suolo, nella quale sono ben evidenziati i problemi legati agli effetti dei meccanismi erosivi costieri, caratterizzanti i litorali dell'intero bacino marittimo italiano dello Jonio centrale.

Gli interventi progettati, tra le varie alternative esaminate, benché valutati indispensabili, sono stati tesi anche alla minimizzazione degli impatti sull'ambiente e sugli ecosistemi marini e costieri mediante l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica e con opere anche sommerse.

In sintesi si può affermare che i problemi di tutela ambientale e protezione degli ecosistemi marini e costieri sono strettamente correlati con quelli della difesa e della protezione dei litorali dal rischio di erosione che rivestono pertanto un carattere di importanza primaria.

In particolare, le soluzioni di intervento proposte si ritengono valide per il seguente motivo:

_ si intende prediligere tecniche di Ingegneria Naturalistica utilizzate nelle opere di difesa costiera che si prestano in modo particolare alla modellazione e allo stesso tempo al consolidamento di questa

area ad elevato valore naturalistico poiché all'effetto tecnico aggiungono contemporaneamente anche un effetto ecologico, economico ed esteticamente di buon inserimento con il paesaggio circostante.

16 BILANCIO COMPLESSIVO DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE

Come abbiamo detto in precedenza, il punto di forza principale che caratterizza l'area in esame è rappresentato dall'alto pregio delle risorse naturali e storico-culturali.

I problemi ambientali legati al fenomeno erosione, gli aspetti infrastrutturali, gli aspetti legati all'economia locale e demografica rappresentano i principali punti di debolezza e minacce allo sviluppo del territorio.

Nella definizione del progetto si è tenuto conto, ovviamente, da un lato, della peculiare conformazione del sito e, dall'altro, delle indicazioni desumibili dalle Norme di Salvaguardia e dalle Linee guida per gli interventi di difesa del Piano Straordinario per l'Erosione Costiera. Il litorale di che trattasi risulta, infatti, caratterizzato da una morfologia complessa.

Gli interventi previsti sono a basso impatto e messi in opera attraverso l'applicazione di alcune tecniche di Ingegneria Naturalistica con l'utilizzo di materiali compatibili a quelli del luogo.

16.1 Quadro riassuntivo degli impatti (per tipologia di impatto)

Nel presente paragrafo si riassumono in sintesi gli impatti diffusamente descritti nei paragrafi precedenti. Essi possono essere raggruppati secondo diverse classificazioni. Una prima classificazione distingue i singoli impatti (negativi) in:

- diretti/indiretti;
- reversibili/irreversibili;
- puntuali (o locali)/a vasta scala;
- a breve/lungo termine.

Tale classificazione è stata adottata per riassumere i vari impatti prodotti nelle diverse fasi dell'impianto (costruzione, esercizio e dismissione), come illustrato nella tabella allegata al testo. Per un elenco delle suddette definizioni si rimanda alla tabella riportata di seguito.

Un'ulteriore classificazione adottata è quella che individua gli impatti in base alla relativa entità ed importanza in funzione del livello di vulnerabilità delle singole componenti ambientali e delle caratteristiche del sito. In particolare è possibile distinguere fra:

- impatti significativi (o primari);
- impatti secondari;
- impatti di entità trascurabile;
- impatti nulli (o di entità non apprezzabile).

Voce	Definizione
Impatto diretto	Impatto prodotto direttamente dalla fonte in esame sulla componente ambientale esaminata.
Impatto indiretto	Impatto non prodotto direttamente sulla componente ambientale esaminata dalla fonte in esame, ma causato da un'altra alterazione a sua volta dovuta direttamente alla fonte In esame.
Impatto reversibile	Impatto che può essere annullato interrompendo l'azione causante.
Impatto irreversibile	Impatto che non può essere annullato interrompendo l'azione causante e che, quindi, ha carattere di permanenza.
Impatto puntuale (o locale)	Impatto localizzato e circoscritto all'area in esame.
Impatto a vasta scala	Impatto prodotto direttamente e/o indirettamente dalla fonte in esame e che ha effetti non localizzati, ma estesi.
Impatto a breve termine	Impatto limitato nel tempo.
Impatto a lungo termine	Impatto duraturo.

- Impatti significativi (o primari)

Gli impatti significativi (o primari) riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che subiscono un impatto importante da parte dell'opera. Tali impatti richiedono particolari attenzioni sia in fase di identificazione e quantificazione che di definizione delle misure di mitigazione.

Tra gli impatti significativi si segnalano quelli relativi alle seguenti componenti/fattori:

- flora e fauna;
- paesaggio;
- salute e sicurezza;
- rifiuti;

- Impatti secondari

Gli impatti secondari riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che subiscono da parte dell'opera un impatto apprezzabile ma comunque tale da non determinarne alterazioni significative. Tali impatti richiedono particolare attenzioni soprattutto in relazione alla definizione delle misure di mitigazione.

Tra gli impatti secondari si segnalano quelli relativi alle seguenti componenti/fattori:

- suolo e sottosuolo;
- rumore;

- Impatti di entità trascurabile

Gli impatti di entità trascurabile riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che subiscono un impatto del tutto trascurabile da parte dell'opera. Tali impatti richiedono attenzione limitatamente alla definizione delle misure di mitigazione.

Tra gli impatti di entità trascurabile si segnalano quelli relativi alle seguenti componenti/fattori:

- atmosfera;

- traffico indotto;

- Impatti nulli (o di entità non apprezzabile)

Gli impatti nulli (o di entità non apprezzabile) riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che non subiscono alcun impatto apprezzabile da parte dell'opera. Tali impatti non richiedono alcuna attenzione particolare (ad es. misure di mitigazione).

Tra gli impatti nulli si segnalano quelli relativi alle seguenti componenti/fattori:

- ecosistemi;
- radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

16.2 Quadro riassuntivo degli impatti (per fase del ciclo di vita delle opere)

L'opera determina impatti qualitativamente e quantitativamente differenti durante l'intero ciclo di vita delle opere che può essere schematizzato in:

- fase di costruzione;
- fase di esercizio;
- fase di dismissione.
- Fase di costruzione

Gli impatti in fase di costruzione sono quelli tipici delle attività di cantiere e riguardano in particolare:

- emissioni dirette in atmosfera ed indirette in acque superficiali sotto forma di polveri;
- produzione di rifiuti;
- rumori;
- traffico veicolare.

Gli impatti più significativi riguardano, in generale, la produzione di rifiuti ed in particolare, eventuali rifiuti risultanti dalle operazioni di dragaggio superficiale del fondo marino, oltre i rifiuti derivanti dalle attività edili e di tipo urbano prodotti dal personale operante in cantiere che sono legati alla sola fase di cantiere e quindi per una fase temporale limitata. Nel nostro caso si potranno verificare solo quest'ultimi, non essendo previsti operazioni di dragaggio. Inoltre, sono da considerare gli impatti dovuti alla movimentazione dei mezzi di trasporto e di posa dei materiali da costruzione, ma anch'essi legati alla sola fase di cantiere e quindi per una fase temporale limitata.

- Fase di esercizio

Gli impatti in fase di esercizio sono pressoché nulli in termini di:

- emissioni in atmosfera;
- rifiuti;
- rumori;
- traffico veicolare.

La realizzazione delle opere a mare, oltre ad aumentare il grado di sicurezza e protezione del litorale, creerà lievi correnti a tergo delle stesse tali da non permettere un impaludamento dell'ambiente idrico, tale evento in fase di esercizio delle opere andrà costantemente monitorato al fine di prendere tempestivi accorgimenti in funzione dei cambiamenti ravvisati rispetto a quelli ipotizzati e posti a base dell'ipotesi progettuale.

- Fase di dismissione

Gli impatti in fase di dismissione sono quelli tipici delle attività di cantiere e pertanto risultano simili a quelli della fase di costruzione.

L'eventuale dismissione delle opere, vista la reversibilità dell'intervento effettuato con tecniche di ingegneria naturalistica, consentirà la piena disponibilità del sito.

16.3 Conclusioni

Sulla base dei rilievi e studi effettuati e dell'attività progettuale svolta, il progetto risulta fattibile e con modesta ripercussione sull'ambiente in fase di esercizio sia per la tecnologia adottata che per la sua localizzazione.

Più apprezzabili saranno gli impatti in fase di costruzione, con riferimento alle opere di movimentazione dei materiali e della realizzazione delle opere e al traffico indotto dovuto all'approvvigionamento di materiali, ma che sono limitate nel tempo alla sola fase di cantiere.

Possiamo concludere che le scelte effettuate per la esecuzione dell'intervento produrranno nel tempo modificazioni migliorative ad un impatto paesaggistico che viceversa non si verificherebbe se si dovessero prendere in considerazione altre soluzioni, dovendosi per motivi di pubblica salvaguardia degli abitati, scartare di fatto l'opzione zero.