



REGIONE CALABRIA
CITTÀ METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA



COMUNE DI ROCCELLA IONICA

Titolo:

“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA
JONICA SOGGETTO AD INSABBIAMENTO ”
CUP: B79I20000070006 CIG: 9447215870

Livello di progettazione:

FASE AUTORIZZATIVA
(D.M. 15 luglio 2016, n.173)

Progettazione generale:

HYSOMAR
Hydraulic Soil Maritime Engineering

Gruppo di lavoro:

Ing. Antonella PASTORE
Ing. Gianluigi FILIPPO
Geom. Alfredo VOMMARO

Il Progettista e Responsabile delle integrazioni specialistiche:

Ing. Alberto BORSANI



Visti ed approvazioni:

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA

CODIFICA		CODICE DOCUMENTO	REV.	SCALA	ELABORATO										
<input type="text"/>		<table border="1"> <tr> <th>Letto</th> <th>Opere</th> <th>Argomento</th> <th>Tipo doc.</th> <th>N°elab</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,1</td> <td>O.P.</td> <td>R.G.</td> <td>0,1</td> </tr> </table>	Letto	Opere	Argomento	Tipo doc.	N°elab	1	0,1	O.P.	R.G.	0,1	0		R01
Letto	Opere	Argomento	Tipo doc.	N°elab											
1	0,1	O.P.	R.G.	0,1											
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato										
0	Aprile 2025	1° EMISSIONE	G. FILIPPO	A. PASTORE	A. BORSANI										
			Visto: Il Responsabile Unico del Procedimento Ing. Saverio SCHIRRIPA												

RELAZIONE TECNICA

SOMMARIO

PREMESSA	3
1. INQUADRAMENTO GENERALE E STATO DEI LUOGHI.....	3
1.1. Unità fisiografica di appartenenza	5
2. QUADRO AMBIENTALE	8
2.1. Aria	9
2.2. Acqua	11
2.3. Erosione Costiera	13
2.4. Flora, Fauna e Ecosistemi	15
2.5. Rete Natura 2000	15
2.6. Paesaggio.....	17
2.7. Vegetazione e Flora	19
2.8. I Corridoi Ecologici.....	20
2.9. Componenti biocenosi bentoniche.....	20
2.10. Popolazioni ittiche e aree di nursery.....	22
3. VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI	27
3.1. Matrici di impatto	28
4. ANALISI CLIMATOLOGICHE E METEOMARINE	30
4.1. Eventi di moto ondoso	30
4.2. Propagazione del clima ondoso sottocosta	31
4.3. Clima	35
4.4. Apporto solido litoraneo	35

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

4.5.	Analisi dei livelli di torbidità	37
4.6.	Analisi storiografica dell’andamento della linea di riva.....	40
4.7.	Volumi di progetto da movimentare	42
5.	INTERVENTO DI PROGETTO	45
5.1.	Descrizione delle aree di prelievo	46
5.2.	Descrizione delle aree di deposito	48
5.3.	Modalità di escavo/dragaggio, trasporto e sversamento	50
6.	CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI	52
7.	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	59
9.	MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO	60
9.1.	Misure di mitigazione	60
9.2.	Misure previste per il monitoraggio	61
9.3.	Monitoraggio fisico.....	61
9.4.	Monitoraggio ambientale	61
9.4.1.	Fase ante operam	62
9.4.2.	Fase corso d’opera.....	62
9.4.3.	Fase post operam	65

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

PREMESSA

La presente relazione è stata redatta al fine di ottemperare le prescrizioni relative all'autorizzazione ambientale di cui all'art. 109 co. 2 lett. a) del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii. – art. 21 1.n. 179/02 e D.M. 173/2016 per la gestione sedimenti portuali.

Con nota prot. N. 11435 del 17/12/2024 inviata a mezzo pec la Stazione Appaltante trasmetteva in prima istanza di avvio del procedimento ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione ambientale alla gestazione di sedimenti marini portuali di cui all'art. 109 comma 1 lett. a) del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii. nell'ambito del progetto denominato “Recupero e Rifunzionalizzazione del Waterfront del Comune di Roccella Jonica”. A seguito di preliminare istruttoria tecnica degli elaborati di progetto, resi disponibili in allegato si rilevavano alcune criticità di natura sostanziale ai fini del rilascio dell'autorizzazione.

Con la presente si trasmette nuova istanza di avvio del procedimento per sopperire alle richieste intercorse con la nota sopra menzionata con la trasmissione di nuova documentazione.

Ai seguenti punti si vuole rispondere ad alcuni punti definiti nella richiesta della documentazione integrativa di cui sopra:

1) Criticità sulla caratterizzazione e individuazione dei punti di campionamento dei sedimenti dell'area oggetto di ripascimento

Il settore “Valutazioni ambientali” della Regione Calabria interrogava circa la mancanza di ulteriori n.2 punti di campionamento esterni all'area di ripascimento, a valle ed a monte dell'area. In data 12/01/2025 sono stati effettuati i n.2 prelievi integrativi esterni all'area di ripascimento, posizionati come planimetria allegata “07. Planimetria di progetto – ripascimento”.

Aventi coordinate:

- Punto sopraflutto: 38°19'22.4"N, 16°24'49.2"E
- Punto sottoflutto: 38°19'16.5"N, 16°24'35.1"E

I risultati ottenuti sono contenuti nella relazione tecnica redatta ed inoltrata dal laboratorio GeoLab (Allegato “01. Campioni aggiuntivi gennaio 2025”).

2) Criticità sulla modalità di prelievo dei campioni

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Il settore “Valutazioni ambientali” della Regione Calabria interrogava circa il raggiungimento delle quote batimetriche di campionamento. Sulle schede di campo è stato erroneamente riportato un refuso riportato sulle schede cartacee annotate durante i campionamenti (errori dettati dalla difficoltà di esecuzione dei campionamenti su natante e con il moto ondoso in corso). Infatti, per i campionamenti IS-A1-01, IS-A1-02 E IS-A1-03 sono state, erroneamente, riportate le profondità alla quale è stato rilevata la quota batimetrica del fondale sul dispositivo ecoscandaglio. Difatti, il campionamento è avvenuto ad una quota batimetrica più profonda, considerando che l’operatore subacqueo ha effettuato gli scavi con la carota lunga 1,50 metri. Gli effettivi prelievi sono stati dunque effettuati alle seguenti quote:

- IS-A1-01: quota del prelievo -2,7 metri (-1,2 metri quota batimetrica fondale + 1,5 metri lunghezza della carota);
- IS-A1-02: quota del prelievo -2,8 metri (-1,3 metri quota batimetrica fondale + 1,5 metri lunghezza della carota);
- IS-A1-03: quota del prelievo -3 metri (-1,5 metri quota batimetrica fondale + 1,5 metri lunghezza della carota);

Ne consegue che i campionamenti sono stati effettuati ad una quota più profonda rispetto ai -2,5 metri previsti da progetto. I campionamenti sono, quindi, validi.

8) Sezione dello stato di fatto dell’area di prelievo

Non è possibile ricostruire una sezione dello stato di fatto delle aree di prelievo poiché il rilievo batimetrico, realizzato con strumentazione GPS, ha restituito un modello del fondale in formato isoipse. La realizzazione di una sezione tipo dello stato di fatto non può essere caratteristica di tutte le aree di prelievo per disomogeneità.

9) Sezione di progetto delle aree di deposito

Non è possibile ricostruire una sezione dello stato di di progetto delle aree di deposito perché le volumetrie dei quantitativi di deposito e ripascimento sono stati ottenuti mediante l’utilizzo di software grafico, stimando l’area di escavo subacqueo identificativa da ogni batimetrica dello stato di fatto, con passi pari ad 0,5 metri, rispetto alla batimetrica di progetto e moltiplicando per la differenza di quota tra una batimetrica e l’altra (0,5 metri).

Per tutte le altre interrogazioni si rimanda alla relazione presente e agli allegati ad essa.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

1. INQUADRAMENTO GENERALE E STATO DEI LUOGHI

Roccella Jonica è un comune italiano di 6.074 abitanti della città metropolitana di Reggio Calabria, in Calabria. Si trova sulla costa dei Gelsomini e sorge probabilmente sull'antica città magnogreca di Amfissa.



Figura 1.1 - Inquadramento territoriale

La fascia costiera compresa tra la sede ferroviaria e la linea di battigia è limitata in larghezza ad un valore minimo di circa 60 m in corrispondenza del centro abitato, mentre si allarga progressivamente procedendo verso nord-est fino a raggiungere una estensione superiore ai 400 m in prossimità della fiumara amusa, sita nel territorio di caulonia marina. la zona è stata oggetto nel tempo di interventi antropici di vario tipo che si sono moltiplicati e sovrapposti in modo caotico e disordinato e che hanno condizionato le modalità di evoluzione del litorale.

Il porto delle Grazie – Marina di Roccella è un porto a valenza prevalentemente turistica in linea con la predominante economia del comune di Roccella.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016



Figura 1.2 - Porto delle Grazie di Roccella Ionica

Il porto è protetto da due moli che orientano l'imboccatura ad ovest ed è composto da moli interni, moderni finger, darsene banchinate e scalo d'alaggio. Esso dispone di 450 posti barca fino ad una lunghezza massima di 50 metri, con un fondale dai 4 ai 5 metri, dragato nel corso del 2016 e del 2017.

L'estensione del bacino portuale è stata emanata dalla Capitaneria di Porto – Guardia Costiera tramite ordinanza n. 32/16 atta ad indicare la disciplina riguardante la navigazione, ancoraggi e ormeggi delle unità navali. Nel suddetto documento ufficiale si individua l'area marittima individuata come bacino portuale, denominata come “specchio acque individuato all'allegata planimetria – (vedi Fig. 1.3) – identificato come avamposto e/o bacino di evoluzione”.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Allegato 1

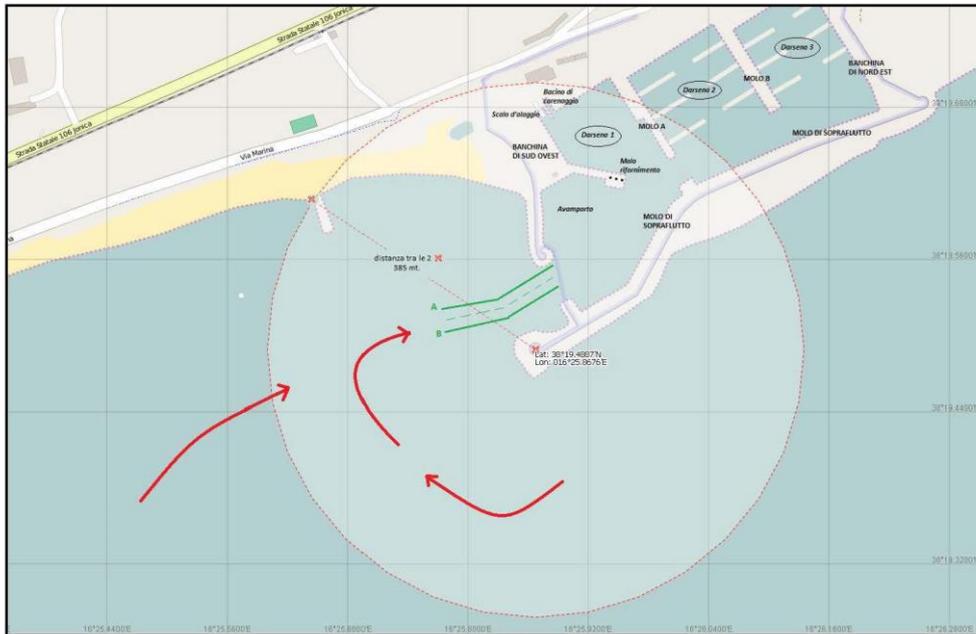


Figura 1.3 - Specchio acqueo identificato come avamposto e/o bacino di evoluzione (Capitaneria di Porto)

Nella zona di intervento non sussistono zone sottoposte a tutela “Area Natura 2000”. Molto distante dall’area di intervento è presente un’area sottoposte a tutela: Zona Speciale di Conservazione (ZSC) denominata Vallata del Novito e Monte Mutolo, identificata al codice IT9350135, situata a circa 12 km dall’area soggetto ad intervento.

Per quanto riguarda i vincoli di carattere paesaggistico, la zona di intervento ricade nella tipologia a) indicata nel D.Lgs. n.42 del 22/1/2004, “Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare”.

1.1. Unità fisiografica di appartenenza

La Carta dei Tipi e delle Unità Fisiografiche di Paesaggio d’Italia suddivide il territorio italiano in aree omogenee dal punto di vista fisiografico, identificate da una caratteristica connotazione geografica. In Italia sono state cartografate 2.160 Unità Fisiografiche di Paesaggio, ciascuna delle quali appartiene ad uno dei 37 “Tipi fisiografici di Paesaggio” identificati per il territorio nazionale.

Le unità fisiografiche sono aree omogenee che si distinguono per caratteristiche fisiche, in corrispondenza di geologia, clima, vegetazione ecc. In sostanza vengono suddivisi i territori in aree con caratteristiche omogenee.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Consultando la Carta della Natura, messa a disposizione dall'ISPRA tramite sito web cartografico, è stato constatato che il territorio costiero di Roccella Ionica ricade nell'unità fisiografica definita come “PC – Pianura Costiera”, precisamente nell'unità di paesaggio “Piana di Caulonia Marina”.



Figura 1.4 - Unità fisiografica "Piana di Caulonia Marina"

Nella scheda caratteristica dell'unità fisiografica suddetta si riporta:

“Stretta area pianeggiante allungata tra il mare Ionio a Sud Est ed il paesaggio collinare più interno a Nord Ovest, estesa per 30 km circa tra le piane delle fiumare Stilaro a Nord e Torbido a Sud. Verso l'interno si estende per una larghezza generalmente di diverse centinaia di metri, con ampliamenti significativi, fino a 2 km, in corrispondenza delle porzioni terminali di quattro grandi fiumare (Torbido, Allaro, Precariti, Stilaro). Per tutta la sua lunghezza la costa è bassa con spiaggia. La superficie topografica risale dal livello del mare fino a quote dell'ordine della decina di metri. L'energia di rilievo è estremamente bassa. All'interno di questa unità sono presenti: spiaggia, pianura alluvionale, piatte conoidi alluvionali pedecollinari, bassi terrazzi, tratti di foce di corsi d'acqua, i principali dei quali presentano letti ghiaioso-ciottolosi di fiumara. Le litologie prevalenti comprendono sabbie, ghiaie, conglomerati, argille, limi. L'idrografia è caratterizzata dalla porzione terminale di una serie di corsi d'acqua con pattern

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

complessivamente parallelo, perpendicolare alla linea di costa; si tratta di fiumare con tipico corso a canali intrecciati, le più grandi delle quali sono (da Nord a Sud): Stilaro, Precariti, Allaro, Amusa, Torbido); sono presenti canali artificiali. L'uso del suolo è agricolo (principalmente seminativo) e urbano, con un denso tessuto abitativo sia concentrato in paesi anche di discrete dimensioni (Marina di Gioiosa Ionica, Roccella Ionica, Caulonia Marina, Riace Marina) che diffuso in frazioni tra un centro e l'altro; sono presenti infrastrutture di comunicazione.”

Per problemi di visualizzazione a video, non è stato possibile effettuare uno zoom più dettagliato dell'unità fisiografica. Tuttavia, dalla fig. 1.4 si intuisce che sia la zona prelievo che la zona di ripascimento ricadono nella suddetta unità fisiografica.

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

2. QUADRO AMBIENTALE

Il quadro intende fornire gli elementi relativi alle caratteristiche dell'ambiente preesistente alla realizzazione del progetto, alla stima delle interferenze associate alla realizzazione dell'opera, alle prevedibili evoluzioni dei fattori ambientali, alla modifica dei livelli di qualità preesistenti dell'ambiente, alle misure di controllo e gestione dell'ambiente, previste dal progetto. Tutti questi elementi costituiranno la base di riferimento per la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale.

Le caratteristiche dell'ambiente preesistente all'intervento sono state analizzate e definite grazie alla documentazione attinta dalle Indagini, Rilievi e Studi eseguiti sui luoghi dell'intervento in fase di redazione del progetto, presso le banche dati dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria (A.R.P.A.CAL.), dalle informazioni acquisite nei siti dei diversi Enti ed Amministrazioni operanti sul territorio in esame. Le informazioni ottenute sono state integrate da documentazione di vario tipo, reperti ed osservazioni dirette in campo.

In particolare il Quadro di riferimento ambientale è stato articolato nelle seguenti parti:

- Inquadramento fisico ed antropico dell'area
- Componenti ambientali perturbate dal progetto nelle sue varie fasi,
- Stima degli impatti sull'ambiente circostante.

La realizzazione delle opere in progetto produce delle perturbazioni dell'ambiente in cui va ad inserirsi. Tali perturbazioni vengono chiamati impatti e possono essere sia positivi con un miglioramento delle caratteristiche generali dell'ambiente, che negativi (ad esempio alterazione del paesaggio).

Una valutazione qualitativa dei potenziali impatti, positivi e negativi, della realizzazione degli interventi in progetto, sia nelle condizioni di stato di fatto e stato di progetto (fase di cantiere e di esercizio), è stata riportata, nel presente paragrafo, per ognuna delle seguenti componenti ambientali:

- Aria
- Acqua
- Suolo
- Biodiversità - Vegetazione, flora e fauna, ed ecosistemi

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

- Paesaggio
- Rumore e Vibrazioni
- Rifiuti - Salute pubblica

Data la natura delle opere previste in progetto non è stata presa in considerazione come componente ambientale la presenza di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

2.1. Aria

La caratterizzazione della componente atmosfera richiede una appropriata conoscenza del livello di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche, ottenibile attraverso il reperimento delle indispensabili informazioni di base, ivi comprese se necessarie le emissioni dei singoli processi. Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale sia di eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, con le normative vigenti, sia di eventuali cause di perturbazione meteorologiche. Pertanto la valutazione qualitativa degli impatti indotti sull'atmosfera da una qualsiasi opera richiede: la valutazione preliminare dei dati meteorologici convenzionali (temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento), riferiti ad un periodo di tempo significativo, nonché eventuali dati supplementari (radiazione solare ecc.), dati di concentrazione di specie gassose e di materiale particolato, la localizzazione e la caratterizzazione delle fonti inquinanti per addivenire alla previsioni degli effetti che tali emissioni inducono sulla componente atmosfera.

L'Ente Regionale di riferimento in materia di valutazione della qualità dell'aria è l'A.R.P.A. Calabria (Azienda Regionale per la Protezione dell'Ambiente), istituita con la L.R. della Calabria n. 20 del 03/08/1999. L'ARPACAL è un ente strumentale della regione Calabria che opera per la tutela, il controllo, il recupero dell'ambiente e per la prevenzione e promozione della salute collettiva, perseguendo l'obiettivo dell'utilizzo integrato e coordinato delle risorse, al fine dell'individuazione e rimozione dei fattori di rischio per l'uomo, per la fauna, per la flora e per l'ambiente fisico.

Il D.lgs. 152/2006 al comma 8 dell'art. 281, dispone che lo Stato, le regioni, le province autonome e le province organizzano i rispettivi inventari delle fonti di emissione. La Regione Calabria quantifica, per ciascuna provincia, le emissioni totali annue degli inquinanti stimati nell'inventario CORINAIR predisposto dall'ISPRA su base nazionale. Lo stesso, costituisce uno degli strumenti principali per lo studio dello stato attuale di qualità dell'aria, e per la definizione dei relativi piani di tutela e risanamento.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Per la qualità dell'atmosfera nell'area oggetto di studio è possibile fare riferimento al PTQA (Piano Territoriale Qualità dell'aria). I contenuti del PTQA sono definiti, a partire dalle disposizioni della Direttiva 2008/50/CE, ai dettami legislativi emanati con D.M. n. 261 del 01/10/2002, contenente il “Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del D.lgs. n. 351 del 04/08/1999” (Gazzetta Ufficiale n. 272 del 20 novembre 2002). In base a tale rapporto la regione Calabria è risultata suddivisa nelle seguenti quattro zone:

- Zona A urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico;
- Zona B in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria;
- Zona C montana senza specifici fattori di pressione;
- Zona D collinare e di pianura senza specifici fattori di pressione.

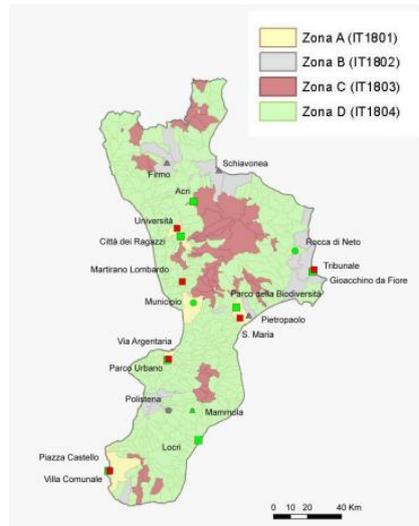


Figura 2.1 - Zonizzazione secondo il rapporto di qualità dell'area regionale- "ARPACAL"

Il comune di Roccella Jonica rientra nella Zona D - collinare e di pianura senza specifici fattori di pressione. Il monitoraggio ha riguardato principalmente il biossido di zolfo (SO₂), gli ossidi di azoto (NO e NO₂), l'ozono (O₃), il monossido di carbonio (CO), il benzene toluene e xilene (BTX) ed il particolato atmosferico (PM₁₀). Per i comuni che rientrano nella stessa zona D, nei periodi di monitoraggio:

- per il biossido di azoto (NO₂) non si sono registrati superati del valore limite orario e della soglia oraria di allarme;

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

- per il monossido di carbonio (CO) non si è registrato alcun superato del limite della massima media mobile sulle 8 ore;
- per l'ozono (O3) non si sono registrati superati della soglia di informazione e della soglia di allarme;
- per il biossido di zolfo (SO2) si sono registrati quattro superamenti del valore obiettivo;
- per il particolato atmosferico (PM10) non si è registrato alcun superamento del valore limite orario, del valore limite giornaliero e della soglia oraria di allarme;
- per il benzene (C6H6) si è registrato un superamento della media giornaliera nel periodo estivo.

Sulla base dei monitoraggi condotti si può affermare che la sorgente principale di inquinamento atmosferico può essere riconducibile agli impianti termici civili ed al modesto traffico veicolare presenti nell'area.

2.2. Acqua

La valutazione della qualità dell'ambiente idrico riguarda le condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici dell'area oggetto di studio. La caratterizzazione di tale componente ambientale si pone l'obiettivo di:

- stabilire la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto;
- stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali, e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali.

Le acque costiere sono le più esposte a rischio in quanto sono soggette ai fattori di pressione localizzati sulla costa e nell'immediato entro terra. Nella fascia marino-costiera si sviluppano i più complessi ecosistemi marini, e hanno luogo la maggioranza dei processi che regolano la vita negli oceani e determinano il maggior livello di biodiversità e di ricchezza ambientale. Ne deriva la necessità di opportune azioni di tutela della qualità delle acque e dell'ambiente marino. Lo stato di qualità delle acque costiere può essere valutato per via indiretta considerando l'andamento della percentuale di coste dichiarate balneabili dal Ministero della Salute sulla base di valutazioni di carattere prevalentemente igienico-sanitario.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Con il termine “acque di balneazione” vengono indicate le acque dolci superficiali, correnti o di lago e le acque marine nelle quali la balneazione è espressamente autorizzata o non vietata. Negli ultimi anni, con l’evoluzione del quadro normativo comunitario e nazionale, sono state introdotte profonde modifiche nelle modalità di monitoraggio e definizione dell’idoneità delle acque destinate alla balneazione. Dal 2010, con il Decreto legislativo 30 maggio 2008 n. 116 e con la successiva pubblicazione del Decreto Ministeriale 30/3/2010 (G. U. del 24 maggio 2010 S.O. 97), l’Italia ha recepito la Direttiva europea 2006/7/CE sulle Acque di Balneazione.

Tale normativa è finalizzata alla protezione della salute umana attraverso il monitoraggio delle acque destinate alla balneazione e all’attuazione di azioni indirizzate alla riduzione delle possibili cause di inquinamento.

La normativa vigente stabilisce:

- la definizione delle acque di balneazione, intese come aree destinate a tale uso e non precluse a priori (aree portuali, aree marine protette – Zona A, aree direttamente interessate dagli scarichi, ecc.). che comprendono le acque superficiali, o parte di esse, nelle quali l’autorità competente prevede che venga praticata la balneazione e non ha imposto un divieto permanente di balneazione;
- la determinazione di soli 2 parametri microbiologici da ricercare durante le analisi: Escherichia coli ed Enterococchi intestinali;
- la frequenza di campionamento mensile nell’arco della stagione balneare (da aprile fino a settembre) secondo un calendario prestabilito prima dell’inizio della stagione balneare da ogni Regione; i campionamenti possono essere effettuati non oltre quattro giorni dalla data stabilita.
- i punti di monitoraggio fissati all’interno di ciascuna acqua di balneazione. Questo permette di poter considerare il punto di monitoraggio al proprio interno rappresentativo della qualità dell’intera area; il punto stesso può essere individuato scegliendo fra due criteri: il massimo affollamento di turisti e il maggior rischio associato.
- la definizione dei Profili delle acque di balneazione cioè la descrizione delle caratteristiche fisiche, geografiche ed idrologiche delle acque di balneazione e di altre acque di superficie che potrebbero essere una fonte di inquinamento rilevante, ai sensi della Direttive 2006/7/CE e 2000/60/CE. Sulla base dei profili individuati si passa all’identificazione ed alla valutazione delle cause di inquinamento che possono influire sulle acque di balneazione e danneggiare la salute dei bagnanti; (potenziale di proliferazione

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

cianobatterica - potenziale di proliferazione di macroalghe e/o fitoplancton). Qualora la valutazione delle pressioni segnali la probabilità di un rischio di inquinamento di breve durata si dovranno fornire: le previsioni circa la natura, la frequenza e la durata dell'inquinamento di breve durata, le informazioni sulle restanti cause di inquinamento, e le scadenze fissate per l'eliminazione delle cause, le misure di gestione adottate durante l'inquinamento di breve durata nonché l'identità degli Enti o delle Autorità responsabili dell'adozione.

- la classificazione delle acque sulla base degli esiti di quattro anni di monitoraggio, secondo la scala di qualità: “scarsa, sufficiente, buona, eccellente”;
- la regolamentazione degli episodi caratterizzati da “inquinamento di breve durata” o da “situazioni anomale”.

Il monitoraggio delle acque di balneazione mira a verificare il rispetto dei limiti si legge per i parametri indicati:

PARAMETRI	Corpo idrico	Valori
Enterococchi intestinali	Acque marine	200 n*/100 ml
	Acque interne	500 n*/100 ml
Escherichia coli	Acque marine	500 n*/100 ml
	Acque interne	1000 n*/100 ml

Figura 2.2 - Parametri per il monitoraggio delle acque di balneazione. ARPACAL

Sulla base del decreto dirigenziale della Regione Calabria n. 4931 del 12/05/2021, le acque marine del litorale di Roccella Jonica sono classificate come eccellenti.

2.3. Erosione Costiera

L'erosione costiera, per la regione Calabria che possiede ben 725,16 Km di costa, assume una importanza rilevante ed un'emergenza incessante per tutti i comuni e le province. Le pubbliche amministrazioni si trovano ad affrontare costantemente il problema allorché, durante la stagione autunnale ed invernale, l'azione dei marosi si fa sentire maggiormente ed ancora durante il periodo estivo quando sono chiamate alla risistemazione degli arenili per l'apertura della stagione balneare. Nella regione Calabria il naturale processo di erosione della costa è poi accentuato da cause di origine antropica dovuta principalmente all'intensa opera di urbanizzazione costiera subita dalla regione in tempi passati.

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

I fenomeni di dissesto sono legati a:

- Opere di regimazione dei fiumi (argini, briglie, dighe, prelievi) che riducono l’apporto solido a mare dei sedimenti che costituiscono ed alimentano le spiagge;
- Prelievo indiscriminato di inerti in alveo (cave ed attività estrattive) che genera un inevitabile squilibrio tra il materiale eroso dall’azione dei marosi e l’apporto solido proveniente dai corsi d’acqua;
- L’occupazione di vaste porzioni dei cordoni dunali da parte di insediamenti e manufatti di vario genere che limita la normale espansione dell’energia marina.
- Le sistemazioni idraulico-forestali dei tratti montani che riducono ed in alcuni casi arrestano l’apporto di materiale solido nell’alveo dei corsi d’acqua;
- In ultimo ma non di minore importanza la sistemazione incoerente e scoordinata di ridotte porzioni del litorale con protezioni radenti in muri o massi con il conseguente aggravamento della situazione di numerosi tratti sottoflutto.

L’erosione costiera è quindi un problema ancora aperto di cui si sono occupati in passato il Ministero dell’Ambiente che nel 1980 ha prodotto “l’Atlante delle Coste Italiane” e più recentemente l’Autorità di Bacino Regionale che ha prodotto tra i vari documenti del P.A.I. 2001 carte in cui vengono poi riportati i tratti in cui si è registrato un arretramento o un avanzamento della linea di riva mentre in ultimo vengono indicati i tratti in cui si ha:

- erosione minore del 30%;
- erosione compresa tra il 30% e il 70%;
- erosione maggiore del 70%.

PROVINCE	AREE A RISCHIO (R2)	AREE A RISCHIO (R3)
COSENZA	12	18
CATANZARO	4	3
CROTONE	20	14
REGGIO CALABRIA	3	4
VIBO VALENTIA	26	3
TOTALE	65	42

COSTA EROSA (KM)	COSTA IN RIPASCIMENTO (KM)	TOTALE COSTA (KM)
278	135	725,16

Figura 2.3 - Aree a Rischio di Erosione Costiera- ABR- Autorità di Bacino Regionale

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Le aree a diversa pericolosità da erosione costiera sono state, quindi, sovrapposte agli elementi vulnerabili in modo da individuare le aree soggette ai vari livelli di rischio (da R1 minimo a R4 massimo).

2.4. Flora, Fauna e Ecosistemi

La caratterizzazione dei livelli di qualità della vegetazione, della flora e della fauna presenti nel sistema ambientale interessato dall'opera è compiuta tramite lo studio della situazione presente e della prevedibile incidenza su di esse delle azioni progettuali, tenendo presenti i vincoli derivanti dalla normativa e il rispetto degli equilibri naturali.

2.5. Rete Natura 2000

Allo scopo di individuare gli elementi caratterizzanti le risorse naturali presenti sul territorio regionale, particolare attenzione viene rivolta allo stato di attuazione delle Direttive “Habitat” ed “Uccelli” ed al relativo Progetto Bioitaly. Questo ha portato all'individuazione dei siti afferenti alla costituenda “Rete Natura 2000” in Calabria, rappresentati dalle proposte di Siti di Interesse Comunitario (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS). I siti Natura 2000 assumono, infatti, nell'attuale percorso di valorizzazione e tutela delle risorse naturali, il ruolo di aree nelle quali la realizzazione dello sviluppo sostenibile e durevole può essere attivamente ricercata e praticata attraverso progetti integrati che riflettono in modo puntuale le caratteristiche, le esigenze e le aspettative locali. Tali ambiti, inoltre, rappresentano, insieme alle aree protette già istituite ed a quelle di prossima istituzione, la prima ossatura della Rete Ecologica Regionale (RER), importante tassello che si inserisce all'interno dell'omologo progetto a livello nazionale ed europeo.

L'idea della formazione della “Rete Ecologica” risponde all'esigenza di valorizzare e sviluppare tutti gli ambiti caratterizzati dalla presenza di valori naturali e culturali, al fine di tutelare i livelli di biodiversità esistenti e la qualità dell'ambiente nel suo complesso. L'obiettivo è quello di promuovere l'integrazione dei processi di sviluppo con le specificità ambientali delle aree interessate. Nelle aree appartenenti alla Rete, infatti, si determina un forte intreccio tra la finalità della conservazione e le esigenze di sviluppo, interessando territori ove insistono condizioni di criticità che, in funzione della collocazione geografica e del ruolo territoriale delle diverse aree, si possono inquadrare all'interno di due grandi famiglie:

- aree caratterizzate da marginalità, con sottoutilizzo delle risorse naturali;

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

- aree che presentano un uso conflittuale del territorio, con sovrautilizzo di risorse naturali.

I siti contraddistinti da particolari livelli di naturalità, che potranno contribuire alla costituzione di una struttura di base per l'implementazione della RER e che consentiranno di limitare la perdita di biodiversità del territorio regionale, sono rappresentati, in prima istanza, dalle aree protette e dalle aree afferenti alla Rete Natura 2000. L'analisi delle loro caratteristiche rappresenta un momento essenziale per fornire un quadro dettagliato sullo stato delle risorse naturali in Calabria, un primo passo verso la individuazione delle criticità ambientali legate al territorio.

La rete Natura 2000 è un sistema in cui le aree strategiche da un punto di vista ambientale sono messe in relazione attraverso una serie di corridoi ecologici in modo da contrastarne l'isolamento. In questo senso assumono importanza fondamentale le aree cosiddette "seminaturali", vale a dire aree ad agricoltura tradizionale, boschi, pascoli, cui viene riconosciuto un ruolo determinante per la conservazione della biodiversità e quali anelli di collegamento tra ambiente antropico e ambiente naturale. La superficie coperta dagli habitat all'interno dei SIC (Siti di Importanza Comunitaria proposti), nella regione Calabria, raggiunge il 20.80% della superficie totale regionale. La percentuale di Habitat prioritari, rispetto alla superficie regionale totale dei SIC, pari al 43%, è tra le più elevate, in particolare la tipologia "Habitat costieri e vegetazioni alofitiche" raggiunge il 7% della superficie totale dei SIC e la tipologia "foreste" il 22%. La Calabria presenta la percentuale di habitat prioritari regionali sul totale di habitat regionali tra le più elevate, pari al 54%.

Il Progetto Bioitaly, attivato tramite il programma comunitario "CORINE", ha portato in Calabria all'individuazione, e successiva approvazione da parte della Commissione Europea, di 179 proposte di Siti di Interesse Comunitario (SIC), tutti appartenenti alla regione biogeografia "Mediterranea", e 6 Zone di Protezione Speciale (ZPS). La superficie dei SIC individuati in Calabria corrisponde all'1,9% della superficie totale dei siti proposti a livello nazionale ed al 5,70% del territorio regionale; la superficie di ZPS individuate in regione corrisponde al 7% della superficie totale nazionale di ZPS ed al 17,4% della superficie regionale. La superficie complessiva dei primi è pari a 85.609 ettari, mentre l'area occupata dalle Zone di Protezione Speciale individuate è pari a 262.255 ettari.

Tale progetto, quindi, ha contribuito a migliorare le conoscenze naturalistiche relative al territorio regionale, rappresentando anche un punto di partenza per proporre l'inserimento di nuovi habitat e specie negli allegati della Direttiva Habitat.

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

REGIONE	ZPS			SIC/SIC			NATURA 2000*	
	N° SITI	SUP. (HA)	%	N°SITI	SUP. (HA)	%	SUP. (HA)	%
CALABRIA	6	262.255	17,40%	179	85.609	5,70%	314.347	20,80%
ITALIA	590	3.707.328	12,30%	2280	4.504.960	15,00%	5.812.828	19,30%

Figura 2.54 - Numero estensione totale in ettari e percentuale rispetto al territorio regionale, rispettivamente delle ZPS, dei SIC e dell'intera rete Natura 2000 – (Dati aggiornati a dicembre 2006) – Fonte: MATTM – Elaborazione ARPACal.

L'implementazione della "Rete Natura 2000", i cui ambiti in alcuni casi risultano inseriti all'interno di aree protette già istituite, consentirà alla Calabria di migliorare notevolmente lo stato delle superfici regionali sottoposte a tutela.

I siti della Rete, insieme alle aree protette istituite ed a quelle di prossima istituzione, rappresentano gli ambiti che prioritariamente andranno a costituire la Rete Ecologica Regionale. In seguito agli studi effettuati per il Progetto Bioitaly sono stati, inoltre, individuati sul territorio regionale i Siti di Interesse Nazionale (SIN) ed i Siti di Interesse Regionale (SIR), in numero rispettivamente pari a 20 e 7.

All'interno dell'area oggetto degli interventi non sono presenti aree protette appartenenti alla rete Natura 2000, ovvero l'area non è interessata da Siti di Interesse Comunitario (SIC), Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).

In prossimità dell'area di intervento sono presenti 3 aree che compongono la Rete Natura 2000, abbiamo:

- la Zona Speciale di Conservazione "Vallata del Novito e Monte Mutolo – IT9350135", distante circa 10 km dall'area d'intervento;
- la Zona Speciale di Conservazione "Vallata dello Stilaro - IT9350136", distante circa 18 km dall'area d'intervento;

2.6. Paesaggio

La naturalità del paesaggio rappresenta un indice significativo del grado di pressioni ambientali che insistono sul territorio e che spesso determinano una riduzione del livello di complessità e

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

integrità strutturale degli ecosistemi, associata ad una riduzione generalizzata degli elementi naturali sia di sistema (biotopi) che individuali (specie animali e vegetali). La presenza di un tessuto di formazioni naturali ampio e diversificato costituisce un indicatore di integrità e funzionalità essendo tali formazioni sede di processi biologici e ambientali di fondamentale importanza per la qualità naturale complessiva di un territorio.

La “naturalità del paesaggio” è stata quindi definita attraverso la stima della copertura areale delle aree antropizzate, ad utilizzo agroforestale, aree seminaturali e aree con forte presenza di ambienti naturali e sub-naturali, individuate mediante associazione con le classi di uso del suolo (Corine Land Cover) della regione Calabria, valutandone e confrontandone le variazioni nell’arco di un decennio. Dall’esame della tipologia di uso del suolo della Corine Land Cover (CLC), disponibile per gli anni 1990 e 2000 si evince come, nel corso di questi dieci anni, ci sia stato un incremento delle aree agroforestali, che passano dal 33% al 43% del territorio regionale, a svantaggio delle aree naturali e seminaturali. È però necessario, sottolineare che il progetto CLC nel 2000 ha avuto un approfondimento a livello di scala di dettaglio, definendo un quarto livello di tipologia di uso del suolo. Ciò ha permesso nell’analisi qui svolta un maggior dettaglio di disamina sulla relativa classificazione della “naturalità”. Indicando, quale esempio, il codice 323 Aree a vegetazione sclerofila della CLC 1990, considerato nel contesto della classe aree seminaturali, si rileva che, nel caso della CLC 2000, tale codice è stato suddiviso in 3231 Macchia alta, classificato nella classe aree naturali e 3232 Macchia bassa e garighe, classificato nelle aree seminaturali. Si deduce, quindi, che le variazioni relative alle differenti aree devono tener conto di tale evoluzione e pertanto i valori restituiti dovrebbero essere ridimensionati. Le aree che raggiungono una percentuale maggiore sono quelle “ad utilizzazione agroforestale” che coprono circa il 43% del territorio regionale e, a seguire, si trovano le “aree con forte presenza di ambienti naturali e subnaturali” (38%) e quelle seminaturali (17%). Rispetto ai valori medi nazionali, le aree antropizzate, pari a circa il 2%, sono abbastanza limitate e sono rappresentate per la maggior parte da tessuto urbano discontinuo. Si evidenzia, incrociando tali dati con la suddivisione del territorio in zone altimetriche (secondo ISTAT: pianura < 300 mslm, collina >300 < 700, montagna > 700), come circa il 65% (364.000 ha) sul totale delle aree naturali (563.000 ha) ricadano nella zona altimetrica di montagna; le aree seminaturali siano più o meno equamente distribuite; le aree agroforestali per il 68% (445.284 ha) sul totale (655.562 ha) ricadano nella zona di pianura, per il 24% (157.875 ha) nella zona altimetrica di collina ed il restante 8% (52.403 ha) in zona di montagna, costituito, quest’ultimo, fondamentalmente da agricoltura di tipo tradizionale. Tale

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

elaborazione sottolinea come le aree ad elevata naturalità sono relegate in territori estremi (alte quote, morfologia acclive, etc), dove comunque le attività antropiche sono molto limitate o assenti.

2.7. Vegetazione e Flora

Con il 6,1% circa di specie vascolari endemiche, la Calabria è, insieme alla Sicilia e alla Sardegna, una tra le regioni italiane con il maggior numero di endemismi.

La lista rossa della flora regionale riporta le specie vegetali a rischio di estinzione, distinguendole, secondo la classificazione IUCN 2006 (International Union for Conservation of Nature and Natural Resource), tra «specie minacciate», «specie vulnerabili» e «specie a rischio relativo». In particolare, vengono annoverate, come gravemente minacciate, due specie appartenenti alla classe delle Briofite la *Buxbaumia viridis* (Lam. & DC.) Moug. & Nestl. e la *Petalophyllum ralfsii* Wils., distribuite, la prima a Serra San Bruno (VV) e la seconda a Campagnano di Rende (CS) e Falerna (CZ).

DIRETTIVA HABITAT	N° SPECIE
ALLEGATO II COMPREDENTI SPECIE ANIMALI D'INTERESSE COMUNITARIO LA CUI CONSERVAZIONE RICHIEDE LA DESIGNAZIONE DI ZONE SPECIALI DI CONSERVAZIONE.	28
ALLEGATO IV COMPREDENTI SPECIE ANIMALI DI INTERESSE COMUNITARIO CHE RICHIEDONO UNA PROTEZIONE RIGOROSA.	51
TOTALE	56*

DIRETTIVA UCCELLI	N° SPECIE
ALLEGATO I COMPREDENTI SPECIE OGGETTO DI MISURE SPECIALI DI CONSERVAZIONE CONCERNENTI I LORO HABITAT, AL FINE DI ASSICURARE LA LORO SOPRAVVIVENZA E LA LORO RIPRODUZIONE NELLE AREE DI DISTRIBUZIONE.	25

LISTA ROSSA	N° SPECIE
E - SPECIE MINACCIAE	63
V - SPECIE VULNERABILI	167
X - SPECIE ESTINTE	1
TOTALE	230

*IL TOTALE CONSIDERA LE SPECIE CHE RIENTRANO IN ENTRAMBI GLI ALLEGATI CONSIDERATI.

Figura 2.75 - Specie individuata in Calabria – ARPACAL

Sono considerate vulnerabili tre specie appartenenti alla Classe delle Angiosperme (il garofano rupicolo, l'astragalo dell'Aquila e la primula di Palinuro) e una specie appartenente alla Classe delle Pteridofite (la felce bulbifera). A rischio relativo di estinzione, invece, viene considerata un'angiosperma, largamente diffusa sul territorio regionale, appartenente alla Famiglia delle Graminacee (*Gentianella crispata* (Vis.) Holub). L'analisi dello stato delle specie vegetali minacciate evidenzia che circa il 13,3% delle tracheofite in Calabria risulta essere in stato di

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

minaccia. Il numero delle specie vascolari (Pteridofite, Gimnosperme e Angiosperme) minacciate ammonta a circa 310, pari al 6% delle tracheofite presenti nella regione.

2.8.1 Corridoi Ecologici

L'areale di distribuzione per ogni individuo è costituito da un insieme di aree dove la specie si trova inserita a varie densità. In condizioni ottimali queste aree sono collegate tra loro da superfici spaziali che appartengono al paesaggio naturale esistente, i così detti corridoi ecologici. Queste connessioni sono di natura molto diversa a seconda della specie presa in considerazione. Queste ultime, possono essere rappresentate da individui in dispersione che si muovono sul territorio seguendo percorsi determinati in una qualche misura dalla idoneità delle aree attraversate oppure le specie, possono essere in gran parte disimpegnate dalle dinamiche del territorio stesso poiché la loro mobilità è svincolata dal mezzo in quanto capaci di superarlo (spore, uccelli, insetti, ecc.).

All'interno di un corridoio ecologico gli habitat naturali permettono lo spostamento della fauna e lo scambio del patrimonio genetico tra le specie presenti, a beneficio del grado di biodiversità. Attraverso tali aree gli individui delle specie evitano di rimanere isolati e subire le conseguenze delle fluttuazioni e dei disturbi ambientali. La dispersione della fauna facilita inoltre la ricolonizzazione ed evita fenomeni di estinzioni locali.

In Calabria vi sono due corridoi ecologici prioritari che meritano particolare attenzione: il primo si colloca lungo la catena costiera sulla quale insistono già delle piccole aree SIN e SIC concorrendo al collegamento fra il Parco Nazionale del Pollino ed il Parco Nazionale della Sila; il secondo corridoio, invece, collega in direzione sud-est nord-ovest il Parco Regionale delle Serre ed il Parco Nazionale della Sila.

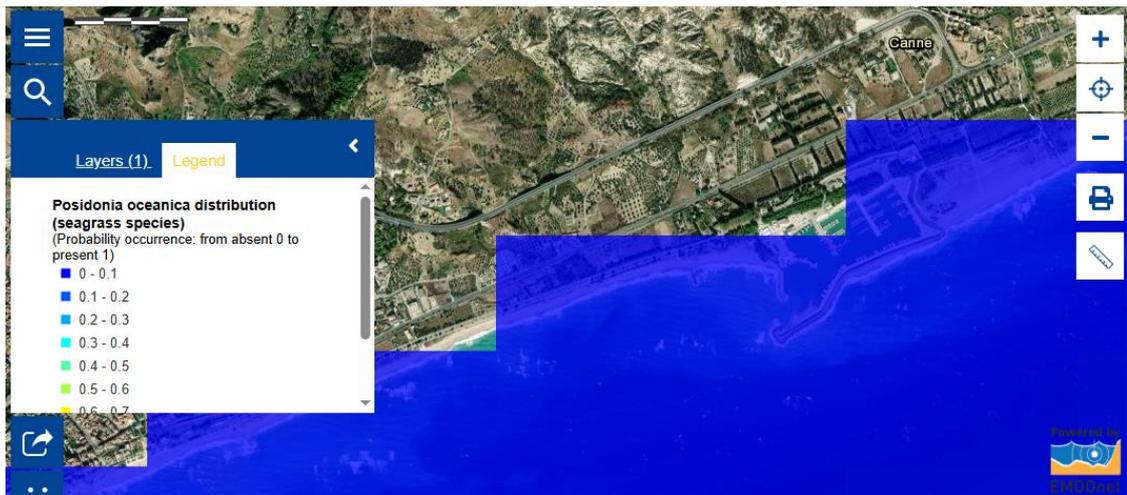
2.9. Componenti biocenosi bentoniche

Le biocenosi bentoniche di Roccella Ionica presentano una notevole varietà di habitat marini, influenzati da fattori come la natura del substrato, la profondità e le condizioni ambientali locali. Sebbene non siano disponibili studi specifici esclusivamente su Roccella Ionica, è possibile delineare le principali componenti ecologiche presenti in questa area, basandosi su ricerche condotte in altre zone della Calabria e del Mar Ionio.

Le principali presenti sulle coste calabresi sono:

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

- La Posidonia oceanica marina è una delle specie più emblematiche delle coste calabresi. Le praterie di Posidonia oceanica sono fondamentali per la biodiversità marina, fungendo da habitat per numerose specie e contribuendo alla stabilità del fondale marino. La distribuzione di questa pianta lungo le coste calabresi è stata oggetto di studi recenti, che hanno portato alla creazione di un sistema informativo geografico (GIS) per monitorarne la presenza e pianificare adeguatamente le attività costiere .



Come si può notare dalla figura precedente, sul sito di interesse insiste una scarsa presenza di posidonia oceanica

- Alghe calcaree coralliniche: Specie come Corallina elongata, Lithophyllum stictiforme e Mesophyllum spp. sono tipiche delle zone più profonde e meno illuminate, contribuendo alla formazione di strutture calcaree note come coralligeno. Queste alghe sono fondamentali per la costruzione di habitat complessi e per la fissazione del carbonato di calcio, creando substrati stabili per altre forme di vita marina .
- Alghe brune e rosse: Specie come Cystoseira mediterranea, Laurencia obtusa e Dictyota dichotoma dominano le zone più illuminate e superficiali, formando comunità vegetali ricche e diversificate .

Le principali componenti animali sono:

- Invertebrati bentonici: Organismi come Axinella cannabina, Clathrina clathrus e Chondrilla nucula sono comuni nelle praterie di Posidonia e nelle formazioni coralligene. Queste spugne e briozoi svolgono ruoli ecologici cruciali, come la filtrazione dell'acqua e la creazione di microhabitat per altre specie .

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

- Gorgonie e coralli: Specie come *Alcyonium coralloides* e gorgonie di vari colori (rossa, gialla, bianca) sono presenti in ambienti più profondi e ombreggiati, contribuendo alla complessità strutturale degli habitat marini.
- Pesci e altri vertebrati: Le praterie di *Posidonia* e le formazioni coralligene offrono rifugio e cibo a numerose specie ittiche, come *Sarpa salpa*, *Diplodus sargus* e *Coris julis*, oltre a invertebrati come *Pinna nobilis* e *Maja squinado*.

Le biocenosi bentoniche di Roccella Ionica riflettono la ricca biodiversità del Mar Ionio, con una varietà di habitat che spaziano dalle praterie di *Posidonia oceanica* alle formazioni coralligene più profonde. La presenza di fenomeni come le fioriture algali e le biocenosi precoralligene evidenzia la necessità di un monitoraggio continuo e di strategie di gestione sostenibile per preservare questi ecosistemi marini vitali.

2.10. Popolazioni ittiche e aree di nursery

L'area oggetto di interesse progettuale ricade nella GSA (Geographic Sub Areas) n.19 denominata “Jonio” e nel Compartimento marittimo di Gallipoli.



Figura 2.106 - Suddivisione nelle 30 sub-aree geografiche denominate GSA

La GSA 19 (divisione statistica FAO 37.2.2 - Ionio) si estende nell'intervallo batimetrico compreso tra 10 e 800 m per circa 16.500 km², interessando, da Capo d'Otranto (Lecce) sino a Capo Passero (Siracusa), più di 1.000 km di costa della Puglia, Basilicata, Calabria e Sicilia dove sono distribuiti 8 Compartimenti marittimi. Il bacino settentrionale del Mar Ionio è diviso dal canyon di Taranto in due settori, differenti fra loro per caratteri geomorfologici e idrografici (Senatore et al., 1980). Gli studi sulla popolazione ittica demersale nell'area sono condotti su

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

ampia scala e riguardano per lo più l'intera GSA 19, o tutt'al più del Compartimento marittimo di Gallipoli.

Nella GSA 19 l'attività di pesca si realizza, in relazione alla particolarità dei fondali e al valore commerciale delle varie specie, sia nelle acque costiere sia sui fondi di scarpata fino a 700-750 m di profondità. L'intera GSA 19 è caratterizzata dalla pesca costiera artigianale che usa varie tipologie di attrezzi: reti da posta, reti da circuizione, palangari, nasse. Lo strascico, in particolare con il métier “mixed demersal and deep water species” occupa, in genere, il secondo posto in ordine di importanza, sia con riferimento al numero di battelli sia alla produzione (Irepa, 2010). Le sovrapposizioni di areali di pesca con imbarcazioni provenienti da altre GSA non sono particolarmente rilevanti e riguardano principalmente le coste della Calabria ionica.

Le risorse demersali sono prevalentemente oggetto delle catture dello strascico e della piccola pesca e, solo in alcune aree, vi è anche una specializzazione di altri sistemi, come ad esempio il palangaro in Sicilia ionica per la pesca del nasello. Fra le specie bersaglio, questa è considerata la specie che presenta la maggiore varietà di sistemi impiegati per la cattura, che prelevano frazioni della popolazione sostanzialmente differenti (es. strascico e palangaro) o con parziale sovrapposizione (strascico e piccola pesca). In Puglia e Calabria ionica il sistema di pesca più largamente diffuso è lo strascico, seguito dalla piccola pesca costiera che utilizza tramagli, palamiti e nasse. In Sicilia ionica, è praticata soprattutto la piccola pesca costiera con reti da posta (tramaglio e imbrocco). Comunque, in tutte le aree ioniche sono presenti imbarcazioni fornite di licenza “polivalente” che frequentemente cambiano la tipologia di pesca in relazione alla stagione, alla disponibilità delle risorse in mare e alle richieste del mercato.

Nella GSA 19 i Compartimenti marittimi dove la flotta peschereccia a strascico è maggiormente rappresentativa sono Gallipoli, Taranto, Crotone e Reggio Calabria, sebbene con differente distribuzione dello sforzo di pesca per classe dimensionale (LFT, GT) e potenza motore (kW) (Maiorano et al., 2010).

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Compartimento	Strascico		Palangaro		Rete da posta		Circauzione	
	N. barche	media GT	N. barche	media GT	N. barche	media GT	N. barche	media GT
Marittimo								
Gallipoli	75	11,61	16	8,22	313	3,58	-	-
Taranto	53	9,27	2	9,43	118	2,65	6	8,92
Crotone	95	18,55	16	9,31	262	2,71	-	-
Reggio Calabria	1	19,55	4	15,40	121	2,15	-	-

Figura 2.10 - Numero di imbarcazioni e stazza lorda media suddiviso per attività di pesca realizzata

Nel 2008, la produzione realizzata dallo strascico ammontava a poco più di 5 mila tonnellate equivalenti ad un valore di 28,57 milioni di euro, per un'incidenza pari a poco meno della metà delle catture totali dell'area ed al 44% dei ricavi. La flotta a strascico coinvolta nel piano è equamente distribuita tra Puglia e Calabria ionica risultando concentrata nei porti pescherecci di Corigliano Calabro e Gallipoli; sul versante calabrese, i battelli strascicanti presentano una dimensione media più elevata (circa 30 GT per battello) rispetto a quelli operativi sul versante ionico della Puglia (15 GT per battello).

Nel complesso, la flotta a strascico della GSA19 che opera lungo il litorale ionico della Calabria e della Puglia è composta da 225 battelli per un tonnellaggio complessivo di 4 mila GT e una potenza motore di poco superiore ai 30 mila kW. Gli occupati coinvolti nell'attività del settore sono 611 unità. Rispetto agli altri segmenti di flotta che operano nell'area, i battelli a strascico costituiscono il 21% della numerosità e rispettivamente il 64% ed il 56% del GT e del kW. I battelli a strascico dell'area si caratterizzano per livelli di attività leggermente superiori alla media nazionale; nel corso del 2008, la flotta ha pescato per 154 giorni rispetto ai 147 della media italiana.

Nelle aree nursery presenti in nella sub area 19 si concentrano stadi critici delle popolazioni ittiche di alcune fra le principali specie demersali. In particolare, con riferimento alle 3 specie riportate nelle cartine seguenti:

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

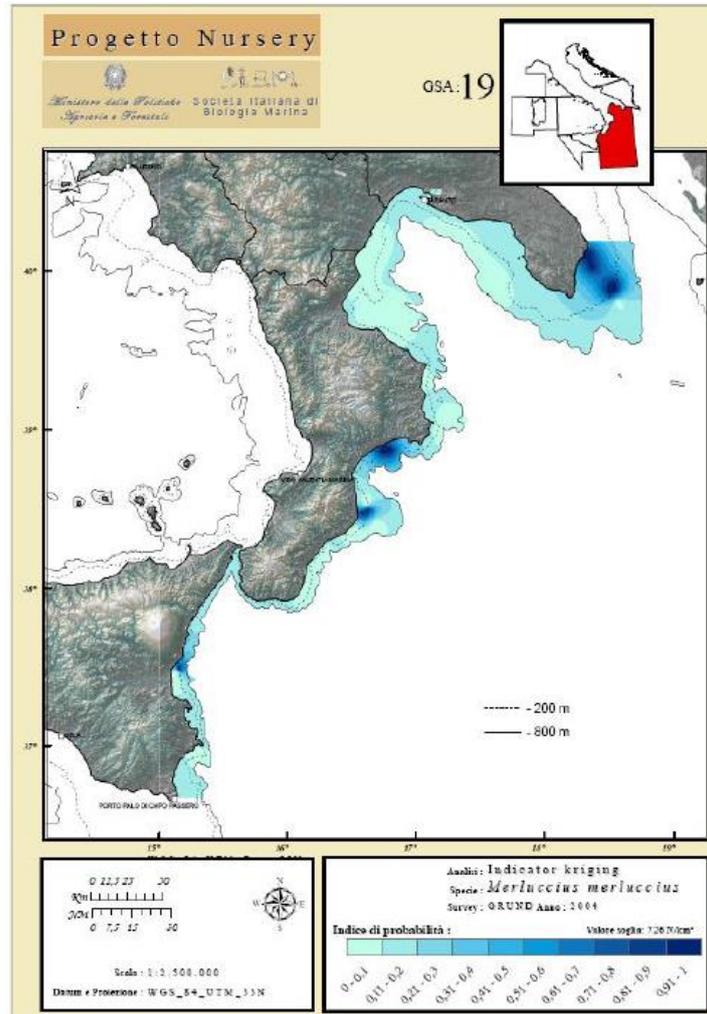


Figura 2.10 - Area nursery specie "Merlucciusmerluccius"

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
"DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO"

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

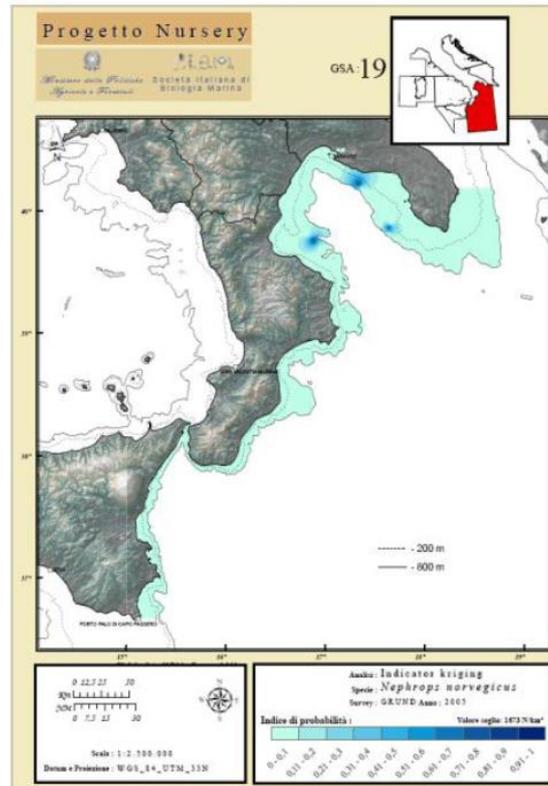


Figura 2.10 - Area nursery specie "Nephropsnorvegicus"

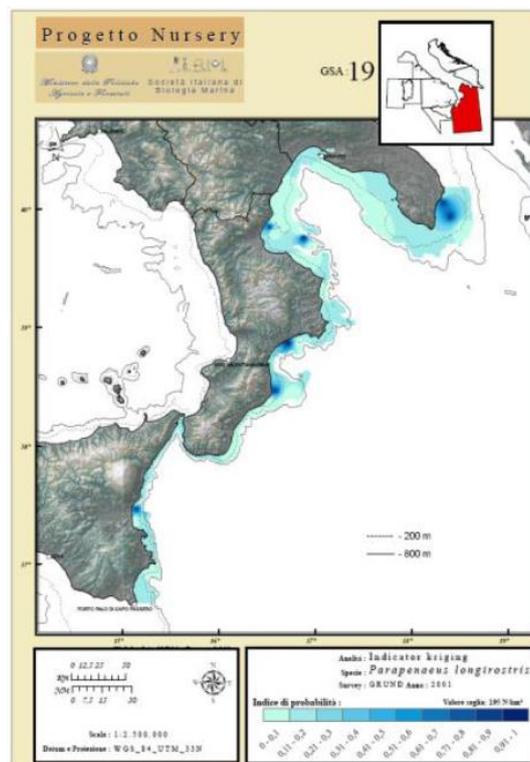


Figura 2.10 - Area nursery specie "Parapenaeuslongirostris"

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

3. VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI

Ai fini della valutazione della significatività dei possibili effetti dovuta all'interazione fra il progetto proposto e le caratteristiche del sito, nella tabella seguente vengono riportate le componenti ambientali individuate e i relativi indicatori di pressione.

Nella fattispecie, al fine della valutazione degli impatti, sono stati selezionati gli indicatori di pressione che fanno riferimento alle componenti ambientali analizzate al precedente capitolo, e che sono state utilizzate per la costruzione delle matrici di impatto.

Componente ambientale	Indicatori di pressione
<i>Acqua</i>	<i>Inquinamento acque superficiali</i>
<i>Suolo</i>	<i>Sottrazione di suolo</i>
<i>Aria e fattori climatici</i>	<i>Emissione di gas e polveri, intorbidimento acque</i>
<i>Biodiversità</i>	<i>Frammentazione e/o disturbo degli habitat tutelati</i>
<i>Paesaggio</i>	<i>Frammentazione e/o compromissione di elementi fisici e storico culturali</i>
<i>Rumore</i>	<i>Livello di emissione rumorosa</i>
<i>Salute</i>	<i>Interferenze sulla qualità della vita</i>

Per la valutazione degli impatti è stata fatta la distinzione tra la fase di cantiere e la fase di esercizio per lo stato di progetto.

Di seguito vengono riproposti gli interventi di progetto considerati ai fini della valutazione dei possibili impatti sul sistema ambientale:

- Escavo subacqueo;
- Ripascimento.

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

3.1. Matrici di impatto

A seguito delle analisi condotte è stata predisposta una matrice di impatto che riporta in ascissa le macro azioni ed in ordinata i fattori di impatto positivo e negativo per ciascuna componente ambientale analizzata e che tiene conto delle fasi di cantierizzazione e di esercizio.

Lo strumento della matrice di analisi permette di effettuare una stima qualitativa dei potenziali effetti significativi derivanti dalla realizzazione delle opere, attraverso l'individuazione di una scala opportuna che consente l'elaborazione di un quadro sintetico, relativo alla sostenibilità ambientale degli interventi.

Si riporta, di seguito, la tabella esplicativa dei potenziali effetti in relazione al fattore di impatto considerato e, a seguire, le matrici di impatto, afferenti alle fasi di cantiere e di esercizio:

	<i>Effetto potenziale positivo</i>
	<i>Effetto potenziale poco rilevante</i>
	<i>Effetto potenziale negativo</i>
	<i>Assenza di interazione significativa</i>

Dal confronto delle due matrici sopra riportate si evince che gli impatti più significativi sono limitati alla sola fase di cantiere mentre, relativamente alla fase di esercizio, si stimano effetti globalmente positivi soprattutto in relazione all'intervento di ripascimento con effetti positivi sulla spiaggia di ripascimento e sul paesaggio.

**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

FASE DI CANTIERE							
PARTI D'OPERA	ACQUA	SUOLO	ARIA	BIODIVERSITÀ	PAESAGGIO	RUMORE	RIFIUTI /SALUTE
	INQUINAMENTO ACQUE	SOTTRAZIONE DI SUOLO RIQUELIFICAZIONE	EMISSIONE DI GAS E POLVERI INTORBIDIMENTO ACQUE	FRAMMENTAZIONE E/O DISTURBO DEGLI HABITAT TUTELATI	FRAMMENTAZIONE E/O COMPROMISSIONE DI ELEMENTO FISICI E STORICO-CULTURALI	LIVELLO DI EMISSIONE RUMOROSA	INTERFERENZE SULLA QUALITÀ DELLA VTA (PRODUZIONE RIFIUTI E RISCHI DI SALUTE)
Escavo subacqueo							
Ripascimento							

FASE DI ESERCIZIO							
PARTI D'OPERA	ACQUA	SUOLO	ARIA	BIODIVERSITÀ	PAESAGGIO	RUMORE	RIFIUTI/SALUTE
	INQUINAMENTO ACQUE	SOTTRAZIONE DI SUOLO RIQUELIFICAZIONE	EMISSIONE DI GAS E POLVERI INTORBIDIMENTO ACQUE	FRAMMENTAZIONE E/O DISTURBO DEGLI HABITAT TUTELATI	FRAMMENTAZIONE E/O COMPROMISSIONE DI ELEMENTO FISICI E STORICO-CULTURALI	LIVELLO DI EMISSIONE RUMOROSA	INTERFERENZE SULLA QUALITÀ DELLA VTA (PRODUZIONE RIFIUTI E RISCHI DI SALUTE)
Escavo subacqueo							
Ripascimento							

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

4. ANALISI CLIMATOLOGICHE E METEOMARINE

Il presente capitolo fornisce la caratterizzazione del clima a largo in corrispondenza del Porto di Roccella Jonica e delle caratteristiche climatologiche annuali del territorio di Roccella Jonica.

4.1. Eventi di moto ondoso

Gli eventi di moto ondoso che interessano il territorio di Roccella Jonica sono utili alla caratterizzazione meteomarina del tratto costiero soggetto ad intervento progettuale. In prima analisi sono di riferimento per determinare gli interventi di progettuali efficaci, in seconda analisi sono propedeutici per l'analisi e la pianificazione delle azioni di monitoraggio da effettuarsi nell'immediato futuro alla realizzazione degli interventi progettuali.

I dati storici sono stati ottenuti dalla ricostruzione dei dati di vento mediante lo European Wave Model (EWM) dal centro meteorologico inglese Met-Office (UKMO) di Bracknell. Tali dati sono relativi al grid point avente coordinate geografiche 38.3° N, 16.7° E.

I codici di calcolo utilizzato hanno restituito gli eventi di moto ondoso e le relative direzioni di provenienza. I risultati ottenuti sono descritti dalla seguente tabella e dalla rosa dei venti in fig. 4.1.

	angolo sul quale sono centrati i settori di 15°												
Hs [m]	67.5	82.5	97.5	112.5	127.5	142.5	157.5	172.5	187.5	202.5	217.5	232.5	247.5
0-0.5	22709	10002	8005	6622	6073	5752	6881	9468	20767	13749	3841	2664	2540
0.5-1	10052	4278	4061	4832	5901	5662	6279	7948	14073	9198	2620	1795	1575
1-1.5	3347	1849	1893	2471	3694	3473	3738	4242	5382	3665	710	254	156
1.5-2	1336	857	928	1526	1833	1837	1915	1952	1963	1474	120	30	20
2-2.5	439	508	499	947	992	918	929	768	918	463	13	2	0
2.5-3	163	215	269	595	568	524	400	356	336	120	0	0	0
3-3.5	71	132	143	326	383	328	167	166	149	24	0	0	0
3.5-4	23	66	80	176	285	160	103	47	28	1	0	0	0
4-4.5	8	29	30	99	140	82	45	18	25	0	0	0	0
4.5-5	12	12	18	48	68	37	25	7	24	0	0	0	0
5-5.5	10	1	16	35	42	34	11	0	6	0	0	0	0
5.5-6	0	0	11	10	19	17	2	0	1	0	0	0	0
6-6.5	0	0	3	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0
6.5-7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-7.5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

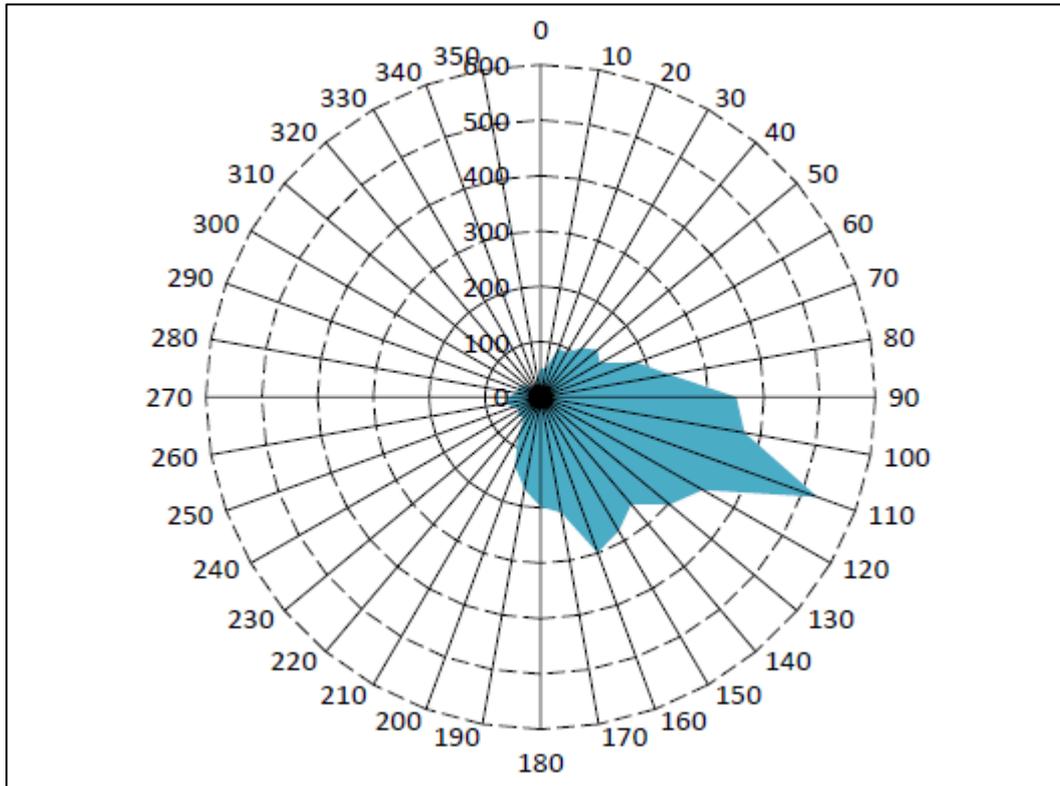


Figura 4.1 - Energia di moto ondoso ricavato con i dati UKMO

Dall'analisi della rosa dei venti in fig. 4.1 si nota come gli eventi di moto ondoso provengano dal settore angolare $80^{\circ} - 170^{\circ}$, ovvero in corrispondenza della normale al litorale di Roccella Ionica.

4.2. Propagazione del clima ondoso sottocosta

Lo studio del moto ondoso sottocosta (evoluzione del clima ondoso dal largo fino a riva) viene eseguito mediante l'applicazione di un modello bidimensionale di trasformazione del moto ondoso su fondali acclivi.

Sulla base dei dati caratteristici del clima ondoso al largo (H_s , direzione, periodo), desunti dall'utilizzo del modulo MIKE 21 SW al fine di determinare, attraverso l'approccio spettrale, la variazione dell'onda nella sua propagazione verso riva per effetto dell'attrito con il fondo, dello shoaling, della rifrazione, della diffrazione, della riflessione semplice e del frangimento.

I dati ondometrici di input, a largo, sono riportati in Figura 2.2. Tale figura riporta le frequenze delle altezze d'onda in termini di grafico a settore, da cui si trae l'indicazione immediata della direzione di provenienza delle altezze d'onda più frequenti e intense.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

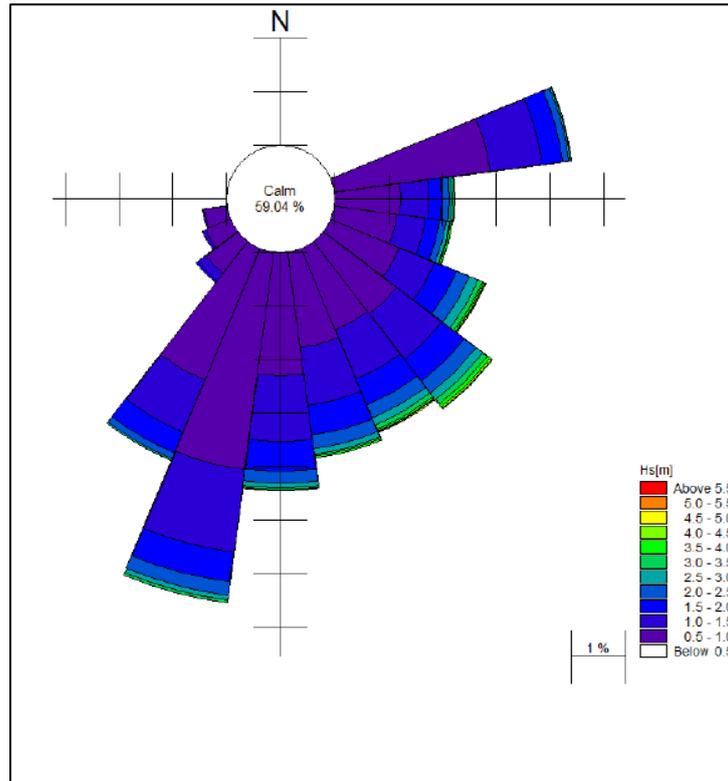


Figura 4.2 - Frequenze assolute del moto ondoso a largo in corrispondenza del paraggio in esame

Il codice di calcolo adoperato (MIKE 21 SW) è un modello di tipo spettrale per vento ed onde basato su una griglia non strutturata. Il modello simula la trasformazione di onde generate dal vento ed onde di swell sia offshore, sia in aree costiere. Tale modello include la formulazione “Directional decoupled parametric”. Essa è basata su una parametrizzazione dell’equazione di conservazione dell’energia del moto ondoso. La parametrizzazione è effettuata nel dominio della frequenza mediante l’introduzione come variabili dipendenti del momento di ordine zero e del momento di primo ordine dello spettro (Holthuijsen et al., 1989).

Per l'applicazione del codice di calcolo MIKE 21 DHI è stata costruita una griglia di calcolo, a maglia non strutturata, rappresentata in Fig. 2.3 che descrive l'andamento batimetrico dell'area in esame.

Le dimensioni della griglia sono state scelte in modo tale da avere il contorno offshore posizionato sufficientemente al largo, dove cioè l’onda non risente ancora in maniera importante dell’influenza del fondale, ed i contorni laterali sufficientemente lontani dal sito di interesse, cosicché i risultati non risentano degli effetti di bordo del modello.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

La maglia della griglia è stata costruita con elementi più grandi nelle zone più lontane dal sito di interesse, e gradualmente più piccoli avvicinandosi al tratto di costa studiato.

La simulazione è stata effettuata utilizzando i dati trasposti a largo, in corrispondenza del paraggio in esame, relativi ad uno spread direzionale di 180°.

Tali dati sono stati trasposti sottocosta su tutta l'area e infine estratti, mediante un tool dedicato di MIKE21, in corrispondenza del punto di interesse. L'estrazione del clima ondoso sottocosta è eseguita in corrispondenza di due punti, antistante il litorale di Roccella Jonica, di coordinate UTM33 (625538 E; 4242777 N) e (624969 E; 4242573 N) come mostrato in Figura 2.4. La profondità nel punto di estrazione è di circa -10.00 m rispetto al livello medio del mare e il relativo clima ondoso nella classica rappresentazione a rosa viene riportato nelle figure 2.5 e 2.6.

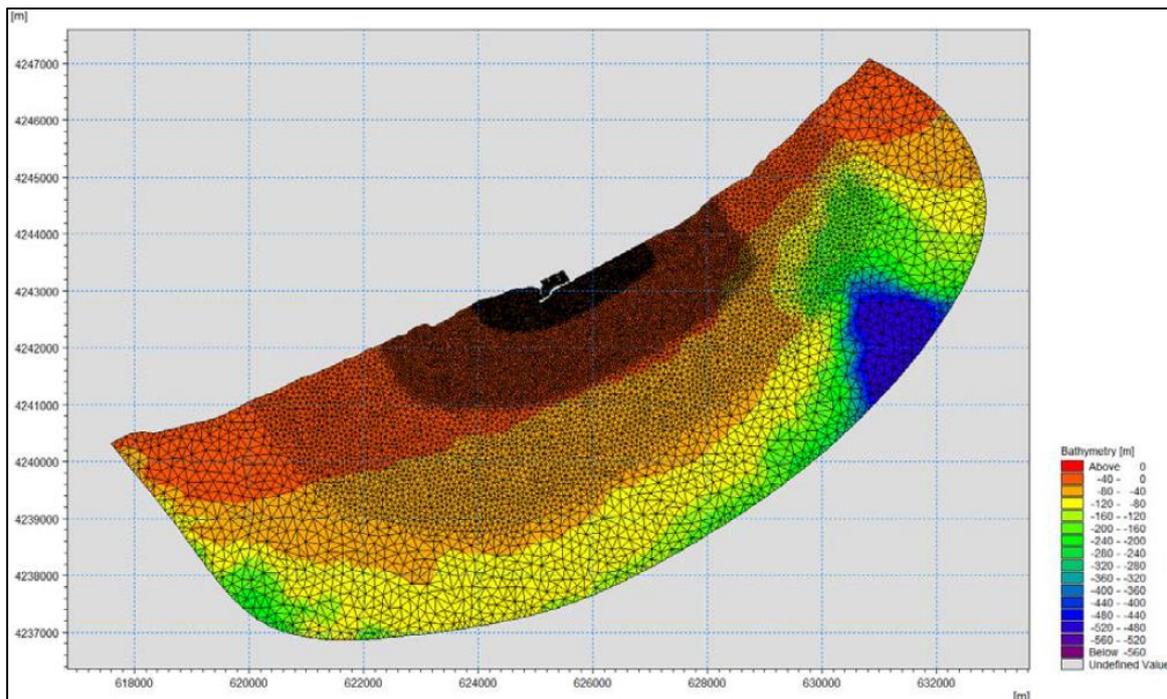


Figura 4.3 - Griglia a maglia triangolare adoperata per il modello di propagazione delle onde

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

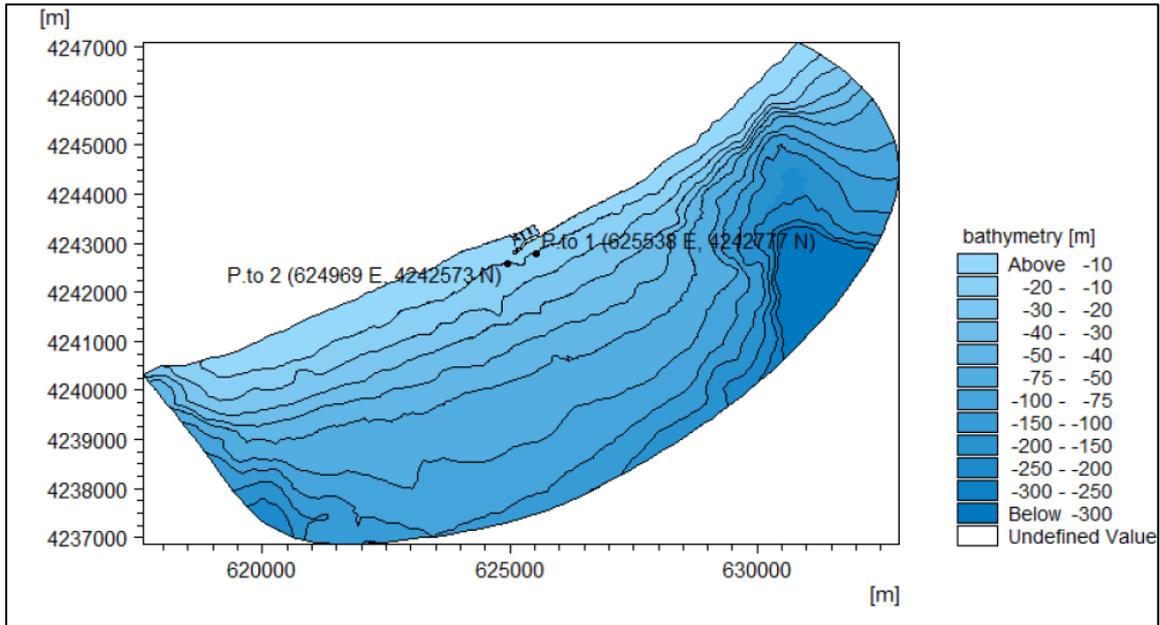


Figura 4.4 - Individuazione di un punto di estrazione del clima ondoso sottocosta, antistante il litorale di Roccella Jonica

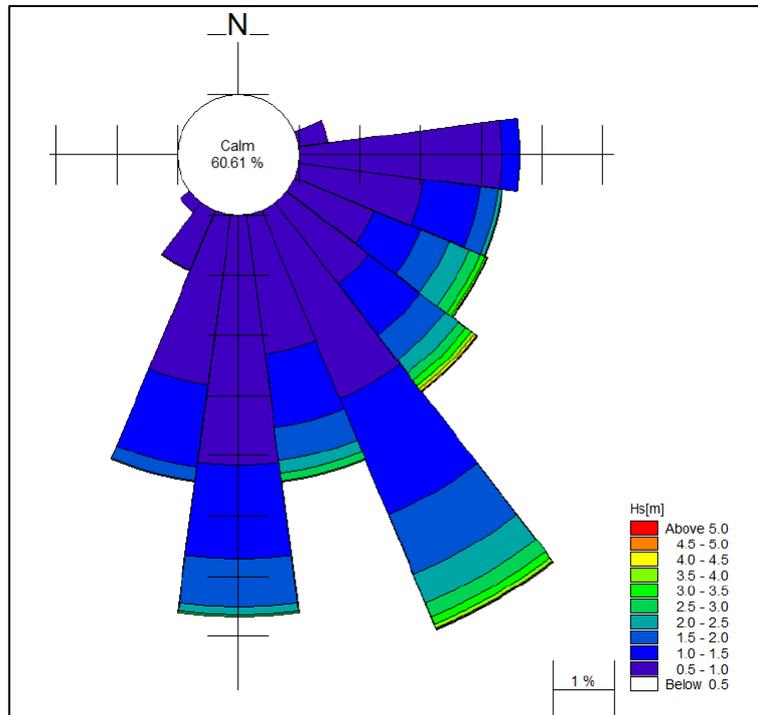


Figura 4.5 - Clima ondoso sottocosta relativo al punto 1, su profondità -10,00m

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

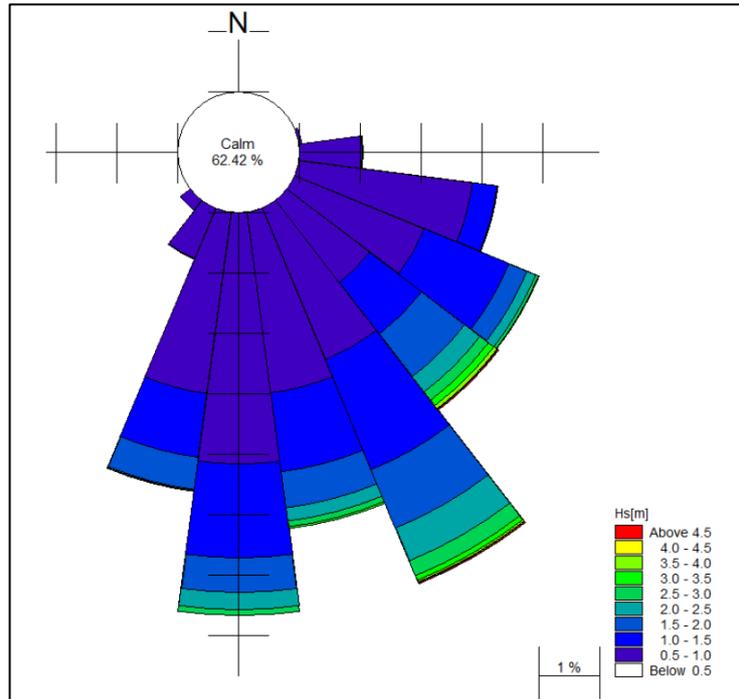


Figura 4.6 - Clima ondoso sottocosta relativo al punto 2, su profondità -10,00m

4.3. Clima

Il clima del territorio è, caratterizzato da estati molto secche e precipitazioni per lo più concentrate durante il periodo autunno-invernale. L'area è caratterizzata da clima temperato con inverno non troppo rigido (3-4 mesi con temperatura media superiore a 11 °C), variata con estate temperata (temperatura media del mese più caldo di 25 °C) e siccitosa, con piogge estive intorno a 10-20 mm.

In definitiva le condizioni climatiche dell'area sono legate alla posizione geografica che influenza anche il regime delle precipitazioni. La distribuzione delle precipitazioni presenta massimi nel periodo invernale (novembre – gennaio) e minimi nel periodo estivo (luglio – agosto).

4.4. Apporto solido litoraneo

Il trasporto di sedimenti è usualmente suddiviso in trasporto solido trasversale alla linea di battigia (o trasporto cross-shore) e trasporto solido longitudinale e quindi parallelo alla linea di battigia (trasporto longshore). Esso risulta causato, nel primo caso, dalla velocità orbitale delle particelle idriche indotta dalle onde di oscillazione e dalla presenza di eventuali correnti di ritorno; mentre nel secondo caso, è dovuto principalmente alle correnti generate dalle onde frangenti.

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Il trasporto solido trasversale, producendo prevalentemente variazioni locali dei fondali, è la principale causa dei fenomeni evolutivi a breve termine (ore o giorni); il trasporto solido longitudinale influisce, invece, in modo rilevante sull'evoluzione a lungo termine (anni) della morfologia di un litorale ed è per tale ragione analizzato del presente studio mediante un modello ad una linea per la stima dell'effetto del clima ondoso sul trasporto di sedimenti.

Vengono escluse dalla presente analisi le correnti generate dalla marea e dal vento che spira sulla superficie marina, non essendo esse di intensità tale da riuscire a mettere in sospensione e movimentare i sedimenti presenti nella zona in esame.

Il flusso costiero indotto dal moto ondoso e la distribuzione di trasporto solido lungo una sezione trasversale alla linea di costa sono stati ricavati mediante il codice di calcolo LITDRIFT (Deigaard et al., 1988), afferente la piattaforma LITPACK del DHI. Il trasporto annuo in una data sezione trasversale alla costa è calcolato come somma di un elevato numero di eventi che coprono un intero anno. Utilizzando questo modulo in più sezioni si può effettuare un bilancio di sedimenti per un intero tratto di costa.

La quantificazione del trasporto è stata quindi calcolata a partire dai risultati di trasposizione del moto ondoso estratto sottocosta, mediante l'utilizzo del pacchetto software di modellazione numerica LITPACK.

Per il sito in esame è stato estratto un profilo trasversale rappresentativo della batimetria compresa tra la isobata -15 m e la parte emergente della spiaggia. Queste informazioni, unitamente alle caratteristiche locali dei sedimenti lungo il profilo individuato e alla caratterizzazione del clima ondoso locale sottocosta, hanno permesso la determinazione in tale sito del trasporto potenziale annuo, lordo e netto.

Per trasporto potenziale annuo si intende la quantità di materiale che si movimenterebbe nel caso essa non venisse bloccata da strutture posizionate lungo il litorale.

Nella Tabella seguente si riportano i valori di trasporto potenziale netto annuo per il sito in esame. L'analisi dell'andamento del trasporto lungo il profilo trasversale preso in esame ha permesso anche una valutazione relativa alla profondità attiva dei processi di trasporto di materiale. Tale profondità, per il tratto di costa preso in considerazione, risulta generalmente compresa tra i (-10.00) m ed i (-6.30) m.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Sito	Trasporto solido longshore dei sedimenti potenziale annuo [m³/anno]	Direzione del trasporto
Litorale Roccella Jonica	12.116	Da Nord a Sud

4.5. Analisi dei livelli di torbidità

La torbidità nelle acque marino – costiere può essere provocata da cause naturali e antropiche. Le fluttuazioni naturali della torbidità sono attribuibili a due cause principali. Da un lato, le caratteristiche geo – morfologiche, climatologiche e di uso del suolo delle aree interne appartenenti al bacino idrografico che influiscono sulle portate e sulla qualità delle acque superficiali defluenti nelle sottese aree costiere. Dall'altro, l'esposizione delle aree marino – costiere alle forzanti meteomarine (vento, onde e maree) che determinano il flusso delle correnti che veicolano il trasporto del particellato sospeso in un corpo idrico. Nel lungo periodo, inoltre, si possono osservare fluttuazioni dell'intensità della torbidità a causa di un aumento delle precipitazioni stagionali e di eventi calamitosi (come frane o alluvioni) collegati ai cambiamenti climatici.

In ambito costiero le acque superficiali sono generalmente più torbide di quelle profonde, a causa degli apporti di Solidi Sospesi Totali (TSS - cfr. Glossario) dalle aree interne, come ad esempio per il deflusso delle acque piovane, effluenti e scarichi e l'erosione del suolo. In queste aree, al trasporto dei sedimenti proveniente dalle aree interne va a sommarsi il contributo alla torbidità attribuibile alla risospensione di sedimenti causata dall'azione della tensione tangenziale al fondo indotta dalla dinamica di onde e correnti o, qualora vi siano apporti di nutrienti o sostanza organica, per l'innescarsi di proliferazioni algali. Quest'ultimo aspetto può essere particolarmente rilevante in aree costiere antropizzate per l'immissione di scarichi di acque reflue in prossimità dei litorali. Tuttavia, le onde (intese come effetto della velocità orbitale e non come radiation stress) sono generalmente la principale fonte di risospensione anche a diverse decine di metri di profondità (20-30 m).

Non esistendo livelli (o standard) di riferimento per la torbidità, la valutazione degli effetti negativi sulla vita acquatica a causa di scostamenti anomali della torbidità in un sito implica che sia condotta una caratterizzazione delle fluttuazioni nel tempo del parametro correlata ad una

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

serie rappresentativa della variabilità delle condizioni climatiche e degli apporti dalle locali sorgenti di risospensione, quali: mareggiate, piene fluviali, troppo pieno degli scarichi, ecc.

Di seguito si riporta uno stralcio sulle principali sorgenti diffuse e puntuali con indicazioni sugli ambiti di origine e di immissione dei contributi nel corpo idrico e sulle scale temporali e spaziali caratteristiche della variabilità della torbidità:

Origine dei contributi	Corpo idrico recettore	Causa della perturbazione	Riferimenti di scala della variazione della torbidità		Informazioni e dati
			Temporale	Spaziale	
Aree cotiere litoranee e confinate (portuali)	Area costiera interessata, con ambiti del tipo: litoraneo urbanizzato (es. presenza di strutture costiere e portuali); litoraneo non urbanizzato; confinati e portuali	Evento naturale	Fluttuazioni nel tempo legate alle forzanti /condizioni al contorno con variabilità: stagionale, in relazione alle forzanti meteomarine che determinano la dinamica litoranea; ad intervalli da definire in funzione della durata /frequenza dell'evento che causa la perturbazione (es. scala temporale della mareggiata)	Possono essere considerate sorgenti uniformemente distribuite nella fascia costiera di riferimento. Estensioni considerabili: massima per il tratto interessato da processi di media /larga scala (ad es. unità fisiografica, sub – unità fisiografica); minima per il tratto costiero in esame a scala locale	Desumibili da: modellazione dei processi costieri; misure /dati osservati

Gli effetti della torbidità sull'acqua possono essere molteplici e sono riassunti di seguito:

Cause della torbidità	Effetti sull'acqua
Particelle inorganiche erose dagli agenti atmosferici da rocce, suoli e argille	Variazioni di pH, fonte di metalli e ossidi metallici, peggioramento dell'aspetto dell'acqua
Immissione di rifiuti da fonti di origine umana e zootecnica	Possibile aumento della componente patogena e formazione di biofilm

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Aumento di microrganismi algali	Colorazioni anomale e possibile produzione e rilascio di biotossine nocive per l'ambiente e per l'uomo
Presenza di materia organica naturale di diversa derivazione, compreso materiale vegetale in decomposizione	Peggioramento dell'aspetto dell'acqua, sviluppo di cattivi odori e possibile causa di innesco di fioriture algali nocive
Azioni che provocano messa in sospensione dei sedimenti e la veicolazione di inquinanti e di sostanze nutritive	Possibile rilascio in acqua di materiali sia di natura biotica sia abiotica (quali composti inorganici e organici refrattari, batteri, protozoi e altri agenti patogeni) che in seguito all'adesione con le particelle sospese possono essere dannosi per la qualità dell'acqua e innescare fioriture algali nocive e fenomeni eutrofici

Gli impatti dovuti alle operazioni di movimentazione dei sedimenti ricadono nella tipologia di esposizione “acuta”. Nel caso delle attività di scavo, concentrazioni così elevate si verificano generalmente nella vicinanza del mezzo dragante e persistono per qualche ora, comunque in funzione dell'idrodinamica locale e delle caratteristiche del sedimento. Tuttavia, spesso sono comparabili con incrementi di torbidità che normalmente si verificano in concomitanza di eventi di forte intensità rappresentativi delle ordinarie condizioni del sito.

Le operazioni di movimentazione dei sedimenti, comunemente associate alla realizzazione di opere a mare sono spesso causa del rilascio di materiale particellato in colonna d'acqua sotto forma di pennacchi di torbida.

Per la mitigazione degli effetti sull'ambiente costiero, al fine di ridurre al minimo l'alterazione delle acque dovuta alle sabbie riversate, le operazioni di livellamento, all'occorrenza, saranno eseguite con l'impiego di idonee panne (o barriere) galleggianti anti-torbidity munite di galleggianti rigidi e di “gonna” della lunghezza necessaria a raggiungere il fondo. Le panne galleggianti saranno utilizzate all'occorrenza a fronte dell'effettuazione di rilevazioni della torbidità in corso d'opera.

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

4.6. Analisi storiografica dell'andamento della linea di riva

L'obiettivo principale della ricostruzione storica dell'evoluzione della linea di riva risiede nell'acquisizione dei dati cartografici di base cui fare riferimento per la comprensione delle tendenze evolutive storiche ed in atto, su cui basare le valutazioni circa i possibili scenari di evoluzione futura del litorale in esame.

Lo studio dell'evoluzione del litorale è stato condotto sulla base dei rilievi disponibili delle linee di riva esaminando differenti fonti quali ad esempio carte IGM, rilievi topografici, rilievi aerofotogrammetrici e foto da satellite. Ad integrazione, sono stati forniti ed esaminati metadati LiDar, dai quali è stata ricavata una nuvola di punti, dal Ministero dell'Ambiente. Le linee di riva considerate nel presente studio sono relative ai seguenti periodi:

- linea di riva del 2019 (Ortofoto a colori dati cartografici Google Italia);
- linea di riva del 2020 (Ortofoto a colori dati cartografici Google Italia);
- linea di riva del 2021 (Ortofoto a colori dati cartografici Google Italia);
- linea di riva del 2022 (Ortofoto a colori dati cartografici Google Italia);
- linea di riva del 2023 (Ortofoto a colori dati cartografici Google Italia).

L'analisi delle variazioni della posizione della linea di riva, ha richiesto una preliminare georeferenziazione e sovrapposizione dei dati disponibili. Per ottenere una buona sovrapposizione sono stati individuati dei capisaldi comuni ai distinti gruppi di dati, limitando così l'errore dovuto alle inevitabili distorsioni presenti nella cartografia opportunamente trasferita in formato digitale (mediante lettura ottica e decodifica in forma grafica digitale). Il risultato della sovrapposizione delle linee di riva è riportato nella figura successiva assieme al posizionamento del sistema di riferimento e alla ortoreferenziazione.

“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD INSABBIAMENTO”

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016



Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

In una prima fase, le linee di riva sovrapposte e georeferenziate sono state associate su di una piattaforma CAD ad una griglia di riferimento e sono state regolarizzate come polilinee operando una discretizzazione di infittimento secondo un passo di 20 m (ritenuto più che soddisfacente anche in considerazione delle caratteristiche delle polilinee di input). La trasformazione in coordinate è stata trasferita nel sistema di calcolo che ha fornito una prima serie di dati statistici per le polilinee estrapolate rappresentative delle linee di riva di riferimento

Le linee di riva così predisposte (rappresentate con 125 vertici per uno sviluppo complessivo di 2400 m) sono state comparate al fine di calcolare, in corrispondenza di ciascun vertice di discretizzazione, le variazioni subite dalla linea di riva secondo l'equazione:

$$\Delta Y_{1,2} = Y_2 - Y_1$$

Il pedice indica l'anno di riferimento. Valori positivi di ΔY denunciano un avanzamento della linea di riva mentre valori negativi rappresentano un arretramento della linea di riva.

Dall'analisi delle linee di riva si denota un marcato equilibrio nella zona immediatamente a sud del porto. L'avanzamento della linea di riva si evidenzia nella zona immediatamente a sud del primo pennello fino a 900 metri a sud. L'andamento storiografico della linea di riva conferma questo trend evolutivo.

Tale condizione si blocca nel tratto di litorale dai 900 metri a sud del porto fino all'opera debolmente sommersa BS09. Questo tratto critico, in cui si marca un arretramento della linea di riva medio di circa 20 metri nel quinquennio 2019 – 2023, coincide con il tratto soggetto ad intervento di ripascimento.

Dall'analisi storiografica dell'andamento della linea di riva appare evidente che è necessario l'intervento progettuale di ripascimento.

4.7. Volumi di progetto da movimentare

L'obiettivo primario di progetto è quello di liberare la zona dell'imboccatura portuale dalla presenza di accumuli di sabbia che riducono notevolmente la profondità dei fondali, causando disagio al transito delle imbarcazioni più importanti. Tale obiettivo si raggiunge attraverso:

- il rimodellamento dei fondali, fino al raggiungimento di una quota batimetrica di -2,50 m, che garantisce agibilità degli ormeggi, sicurezza delle operazioni di accosto ed il

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

ripristino della navigabilità, per un ridotto quantitativo volumetrico pari a circa 1.400 m³, che saranno versate in un'area interna al bacino portuale;

- l'escavo subacqueo dei fondali antistanti l'imboccatura portuale (all'esterno del porto) per liberarli dalla presenza di accumuli di sabbia che riducono la profondità, per un quantitativo volumetrico pari a circa 22.100 m³
- l'obiettivo secondario di progetto è quello di ripascere un tratto costiero attualmente soggetto ad erosione con il riutilizzo dei soli 22.100 m³ di sabbie prelevate dalle aree individuate all'esterno del porto.

L' "Area n.1" è soggetta a rimodellamento del fondale fino alla quota batimetrica di -2,50m al fine di garantire agibilità degli ormeggi e navigabilità all'accesso portuale. Il materiale sabbioso prelevato dall' "Area n.1" è di ridotta importanza, circa 1.400 m³, e sarà sversato in un'area interna al porto stesso. Ciò verrà attuato nel rispetto e seguendo i criteri imposti dall'art. 2 comma 1, lettera f) del D.M. 173/2016 che definisce lo "spostamento in ambito portuale" come la "movimentazione dei sedimenti all'interno di strutture portuali per le attività di rimodellamento dei fondali al fine di garantire l'agibilità degli ormeggi, la sicurezza delle operazioni di accosto ovvero per il ripristino della navigabilità, con modalità che evitino una dispersione dei sedimenti al di fuori del sito di intervento". Il D.M. 173/2016 all'art. 1 comma 2, lettera a) specifica, altresì, che tale Regolamento non si applica agli "spostamenti in ambito portuale" così come definito all'art. 2 comma 1, lettera f).

Il materiale sabbioso prelevato dalle zone di escavo "Area n.2" e "Area n.3" (vedi Fig. 6.3), esterne al porto, pari a circa 22.100 m³, sarà reimpiegato per il ripascimento della costa. Ciò verrà attuato nel rispetto e seguendo i criteri imposti dall'art. 109 del D.Lgs 152/2006, così come attuato dal D.M. 173/2016, che prevede la movimentazione di sabbie lungo le spiagge emerse e sommerse al fine del ripristino dell'equilibrio costiero.

L'area individuata per il ripascimento della costa ha una estensione di circa 360 metri ed è ubicata a nord-est della barriera debolmente sommersa BS09, così per come indicato nel Masterplan degli interventi di mitigazione del rischio erosione costiera in Calabria.

Il ripascimento di progetto sarà del tipo protetto. Il tratto di costa destinato a ricevere le sabbie prelevate all'esterno del Porto è già dotato delle opere rigide di protezione del ripascimento, realizzate nel corso degli ultimi 10 anni dalla sinergia tra il Comune di Roccella Jonica e la Regione Calabria.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Il sistema di protezione adottato permette un avanzamento medio della linea di riva di 12,0 m, garantendo, oltre ad una ricostruzione ampia della spiaggia, protezione agli elementi antropici presenti sul litorale.

Lo studio morfodinamico effettuato per la verifica del presente progetto dimostra la stabilità dell'intervento di ripascimento per i successivi 5 anni registrando perdite medie di sedimento delle aree di sottoflutto di circa 1,0 m annui, intese in termini di ampiezza di spiaggia.

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

5. INTERVENTO DI PROGETTO

L'intervento di progetto è previsto nel Comune di Roccella Ionica, comune marittimo della provincia di Reggio. Il litorale è bagnato dal mar Ionio e caratterizzato da un territorio pianeggiante verso il mare e collinare nell'entroterra.

L'obiettivo primario di progetto è quello di liberare la zona dell'imboccatura portuale dalla presenza di accumuli di sabbia che riducono notevolmente la profondità dei fondali, causando disagio al transito delle imbarcazioni più importanti. Tale obiettivo si raggiunge attraverso:

- il rimodellamento dei fondali, fino al raggiungimento di una quota batimetrica di -2,50 m, che garantisce agibilità degli ormeggi, sicurezza delle operazioni di accosto ed il ripristino della navigabilità, per un ridotto quantitativo volumetrico pari a circa 1.400 m³, che saranno versate in un'area interna al bacino portuale;
- l'escavo subacqueo dei fondali antistanti l'imboccatura portuale (all'esterno del porto) per liberarli dalla presenza di accumuli di sabbia che riducono la profondità, per un quantitativo volumetrico pari a circa 22.100 m³

L'obiettivo secondario di progetto è quello di ripascere un tratto costiero attualmente soggetto ad erosione con il riutilizzo dei soli 22.100 m³ di sabbie prelevate dalle aree individuate all'esterno del porto.

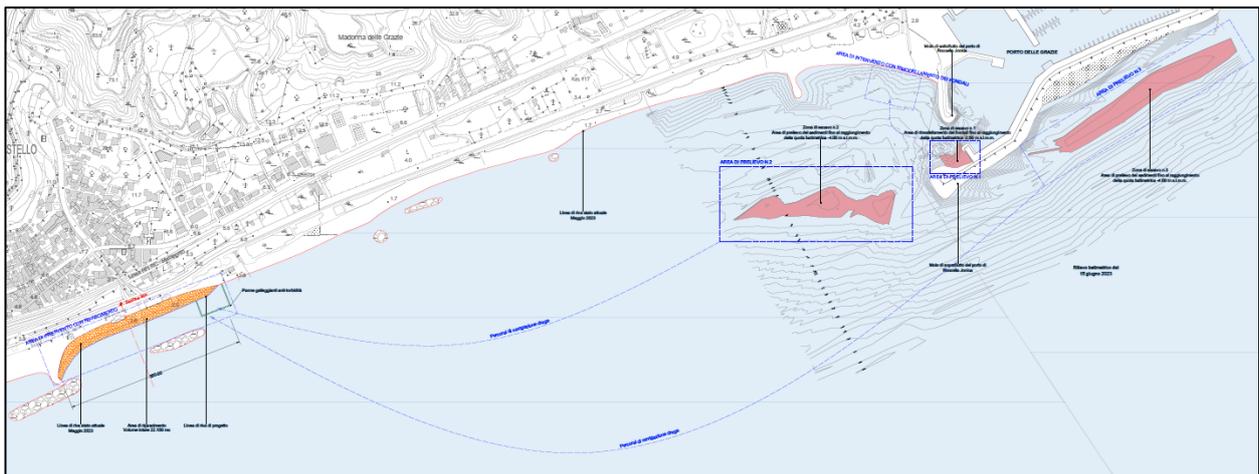


Figura 5.1 - Planimetria generale di progetto

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

5.1. Descrizione delle aree di prelievo

Dall'analisi batimetrica sono state individuate tre aree di intervento per un volume totale di escavo pari a 23.500 m³, ripartito in 1.400 m³ prelevato dall' "Area n.1" che sarà spostato in area interna al porto e 22.100 m³ prelevato dalle "Area n.2" e "Area n.3" da destinarsi al ripascimento artificiale sul litorale.

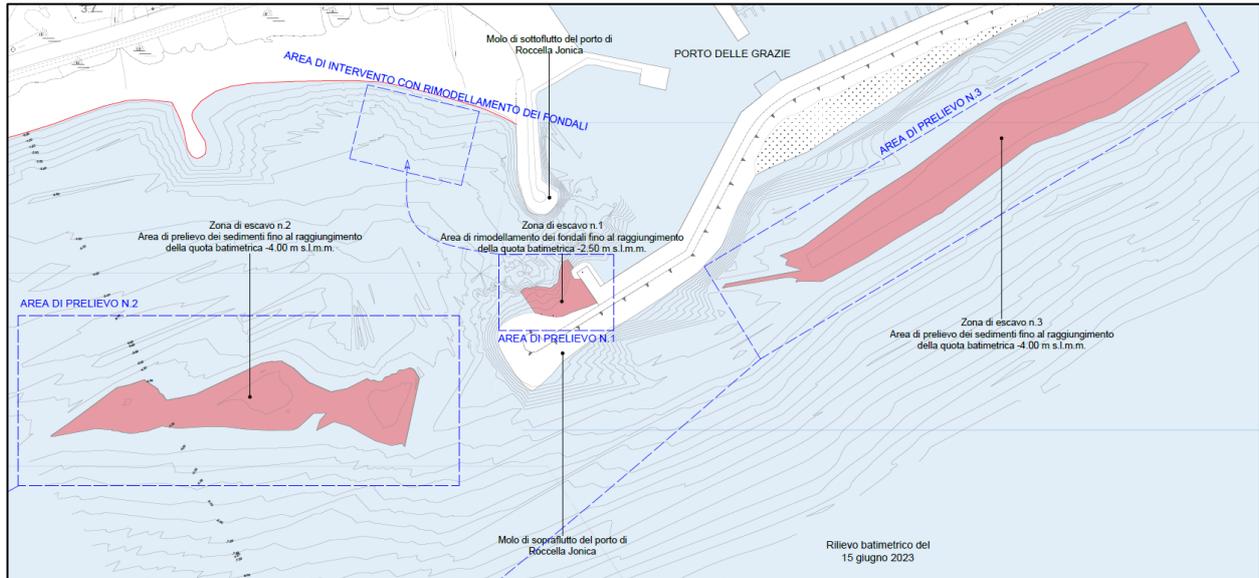


Figura 5.12 - Inquadramento generale delle aree individuate per il prelievo sommerso

L'area soggetta a rimodellamento dei fondali è:

- Area di prelievo n.1: nei pressi del molo "martello" di sovrappiutto del Porto delle Grazie, interno all'imboccatura portuale. Nell'area di prelievo n.1 sarà raggiunta la quota batimetrica di progetto di -2,50 m s.l.m.m. per garantire la regolare navigazione alle imbarcazioni.

Le n.2 aree di prelievo di sedimenti sono:

- Area di prelievo n.2: all'esterno dell'imboccatura del Porto delle Grazie. Nell'area di prelievo n.2 sarà raggiunta la quota batimetrica di progetto di -4,00 m s.l.m.m.;
- Area di prelievo n.3: lungo i fondali antistanti il molo di sovrappiutto del Porto delle Grazie. Nell'area di prelievo n.3 sarà raggiunta la quota batimetrica di progetto di -4,00 m s.l.m.m..

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

ID VERTICE	GEOGRAFICHE UTM - WGS84	
	LATITUDINE	LONGITUDINE
V-A1-01	38° 19' 30.88" N	16° 25' 50.68" E
V-A1-02	38° 19' 31.91" N	16° 25' 53.35" E
V-A1-03	38° 19' 32.43" N	16° 25' 55.29" E
V-A1-04	38° 19' 31.04" N	16° 25' 56.46" E
V-A1-05	38° 19' 30.08" N	16° 25' 53.65" E
V-A1-06	38° 19' 29.48" N	16° 25' 51.41" E
V-A2-01	38° 19' 26.99" N	16° 25' 35.76" E
V-A2-02	38° 19' 27.20" N	16° 25' 37.18" E
V-A2-03	38° 19' 25.86" N	16° 25' 37.73" E
V-A2-04	38° 19' 30.59" N	16° 25' 52.34" E
V-A2-05	38° 19' 27.61" N	16° 25' 39.14" E
V-A2-06	38° 19' 27.89" N	16° 25' 41.03" E
V-A2-07	38° 19' 26.09" N	16° 25' 40.89" E
V-A2-08	38° 19' 26.03" N	16° 25' 43.53" E
V-A2-09	38° 19' 28.02" N	16° 25' 43.72" E
V-A2-10	38° 19' 27.86" N	16° 25' 45.52" E
V-A2-11	38° 19' 26.54" N	16° 25' 45.74" E
V-A2-12	38° 19' 27.72" N	16° 25' 48.03" E
V-A3-01	38° 19' 33.46" N	16° 25' 02.47" E
V-A3-02	38° 19' 34.28" N	16° 25' 04.28" E
V-A3-03	38° 19' 32.50" N	16° 25' 02.57" E
V-A3-04	38° 19' 33.17" N	16° 25' 04.73" E
V-A3-05	38° 19' 34.63" N	16° 25' 05.52" E
V-A3-06	38° 19' 35.46" N	16° 25' 07.15" E
V-A3-07	38° 19' 33.55" N	16° 25' 06.01" E
V-A3-08	38° 19' 34.23" N	16° 25' 07.61" E
V-A3-09	38° 19' 36.09" N	16° 25' 09.99" E
V-A3-10	38° 19' 37.05" N	16° 25' 12.00" E
V-A3-11	38° 19' 35.42" N	16° 25' 10.60" E
V-A3-12	38° 19' 36.40" N	16° 25' 12.28" E

Figura 5.13 - Coordinate geografici dei vertici delle aree di prelievo

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

5.2. Descrizione delle aree di deposito

Obiettivo indiretto del presente lavoro è quello di mitigare il fenomeno dell'erosione costiera di un tratto di costa a Sud-Est del Porto (sottoflutto) mediante l'utilizzo degli inerti prelevati nelle vicinanze del porto stesso.

Il quantitativo di sabbia a disposizione, così come derivante dalle operazioni di riduzione del fenomeno di interrimento dell'imboccatura portuale, è pari a 22.100 m³ prelevate dalle zone di prelievo “Area n.2” e “Area n.3”.

L'area individuata per il ripascimento della costa è ubicata a nord-est della barriera debolmente sommersa BS09, così come indicato nel Masterplan degli interventi di mitigazione del rischio erosione costiera in Calabria.

Il ripascimento di progetto sarà del tipo protetto. Il tratto di costa destinato a ricevere le sabbie prelevate all'esterno del Porto è già dotato delle opere rigide di protezione del ripascimento, realizzate nel corso degli ultimi 10 anni dalla sinergia tra il Comune di Roccella Ionica e la Regione Calabria.

Il sistema di protezione adottato permette un avanzamento medio della linea di riva di 12,0 m, garantendo, oltre ad una ricostruzione ampia della spiaggia, protezione agli elementi antropici presenti sul litorale.

L'intervento di ripascimento riguarda il tratto di litorale compreso tra il pennello semisommerso (zona Lido Mediterraneo) e 360 metri verso Nord (zona Lido delle Stelle).

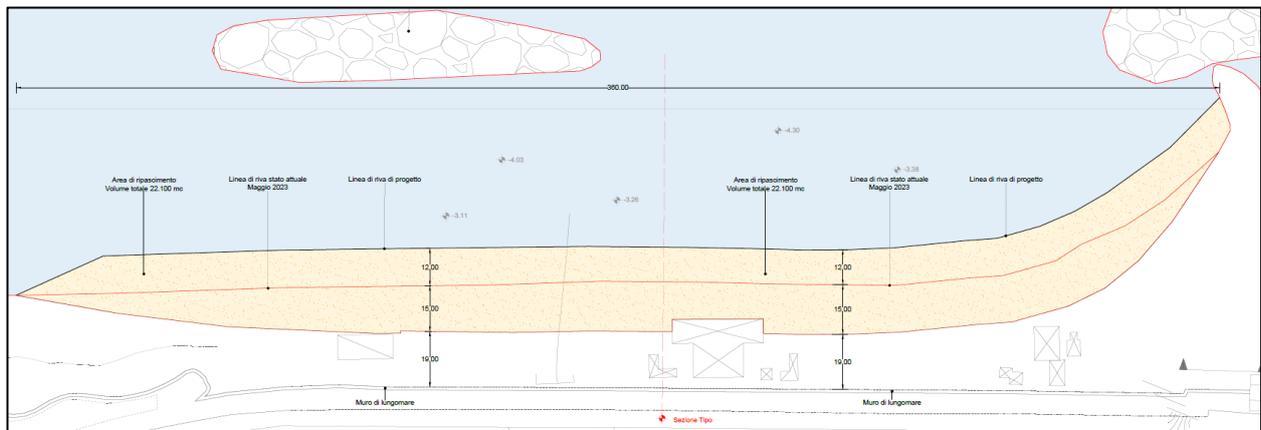


Figura 5.2 - Planimetria di ripascimento del litorale di Roccella Ionica

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

La schematizzazione progettuale adottata garantisce uniformità della linea di riva allo stato attuale. I quantitativi sono stati calcolati in base ad un profilo trasversale tipo, caratteristico della morfologia del litorale, estesi per un tratto del litorale di lunghezza pari a 360 metri, a partire dal pennello semisommerso esistente verso Nord. Il volume totale di ripascimento ammonta all'equivalente volume di materiale sommerso prelevato dalle zone “Area n.2” e “Area n.3”, ovvero circa 22.100 m³.

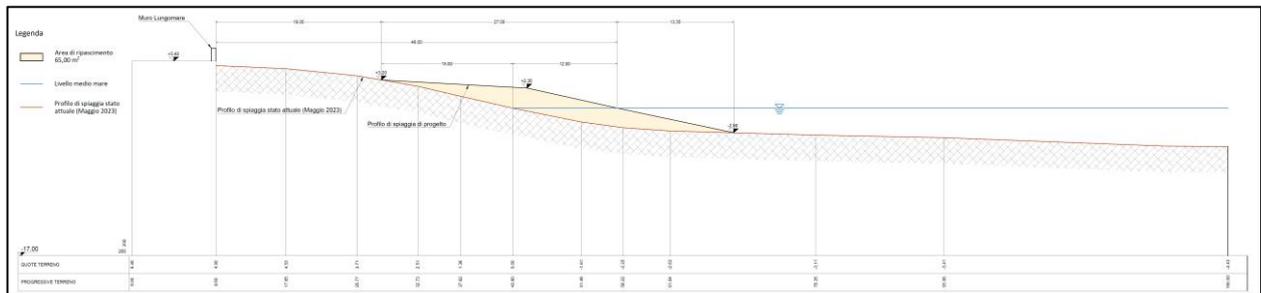


Figura 5.2 - Profilo di ripascimento tipo

Sul profilo trasversale è indicata una sezione di ripascimento di 65 m², suddivisa:

- Area di 32 m² di spiaggia emersa (rispetto al p.c.);
- Area di 33 m² di spiaggia sommersa (rispetto al p.c.);

Ne consegue che i volumi di quantitativo di ripascimento progettuale siano suddivisi:

- Volume di 10.900 m³ di spiaggia emersa (calcolati con software grafico);
- Volume di 11.200 m³ di spiaggia sommersa (calcolati con software grafico);

Con l'intervento di ripascimento in progetto, sarà garantito un avanzamento della linea di riva, medio, pari a 12 metri. Ne consegue che la linea di riva di progetto sarà distante dal muro di lungomare, imposto come limite di sicurezza per le opere antistanti, circa 46 metri a fronte dei 34 metri attuali.

Il quantitativo di materiale prelevato sarà rilasciato in un'area della spiaggia emersa tramite gru, munita di benna mordente o a ragno a spicchi multipli (in dotazione della draga). Successivamente sarà sparso nelle aree indicate da progetto tramite mezzi meccanici terrestri.

Per la mitigazione degli effetti sull'ambiente costiero, al fine di ridurre al minimo l'alterazione delle acque dovuta alle sabbie riversate, le operazioni di livellamento, all'occorrenza, saranno eseguite con l'impiego di idonee panne (o barriere) galleggianti anti-torbidità munite di

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

galleggianti rigidi e di “gonna” della lunghezza necessaria a raggiungere il fondo. Le panne galleggianti saranno utilizzate all’occorrenza a fronte dell’effettuazione di rilevazioni della torbidità in corso d’opera.

5.3. Modalità di escavo/dragaggio, trasporto e sversamento

Tecnologie e modalità di escavo/dragaggio:

Il processo di rimodellamento del fondale nella zona “Area n.1” sarà effettuato per fasi, fino al raggiungimento delle quote batimetriche di progetto imposta alla -2,50 m:

1. Fase I: Scavo dalla spiaggia emersa fino al raggiungimento della quota batimetrica 0.00 m s.l.m.m.;
2. Fase II: Scavo dalla quota batimetrica 0.00 m s.l.m.m. fino al raggiungimento della quota batimetrica -0.50 m s.l.m.m.;
3. Fase III: Scavo dalla quota batimetrica -0.50 m s.l.m.m. fino al raggiungimento della quota batimetrica -1.00 m s.l.m.m.;
4. Fase IV: Scavo dalla quota batimetrica -1.00 m s.l.m.m. fino al raggiungimento della quota batimetrica -1.50 m s.l.m.m.;
5. Fase IV: Scavo dalla quota batimetrica -1.50 m s.l.m.m. fino al raggiungimento della quota batimetrica -2.00 m s.l.m.m.;
6. Fase IV: Scavo dalla quota batimetrica -2.00 m s.l.m.m. fino al raggiungimento della quota batimetrica -2.50 m s.l.m.m.;

L’intervento di progetto da effettuarsi nelle zone di prelievo “Area n.2” e “Area n.3” si suddivide nelle seguenti fasi di lavoro:

1. Escavo subacqueo, eseguito sotto il livello medio del mare, con l’impiego di mezzi idonei (draga in Fig. 6.5);
2. Il trasporto fino alla zona di destinazione ubicata sul litorale di Roccella Ionica a circa 2,0 km Sud-Ovest dalla zona di prelievo;
3. Il rilascio del materiale prelevato, tramite gru munita di benna mordente o a ragno a spicchi multipli (in dotazione della draga), in una indicata area di progetto della spiaggia emersa;
4. Spandimento della sabbia nelle aree indicate da progetto tramite mezzi meccanici terrestri e secondo il profilo longitudinale di progetto.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Il quantitativo di materiale prelevato sarà rilasciato in un'area della spiaggia emersa tramite gru, munita di benna mordente o a ragno a spicchi multipli (in dotazione della draga). Successivamente sarà sparso nelle aree indicate da progetto tramite mezzi meccanici terrestri.

Tipologie di mezzi impiegati per il trasporto:

Le fasi di prelievo, trasporto fino all'area di spandimento, rilascio del quantitativo prelevato, saranno effettuate tramite gru munita di gru a benna mordente o a ragno a spicchi multipli. Successivamente, il quantitativo sarà sparso nelle aree indicate da progetto tramite mezzi meccanici terrestri.

Indicazione di eventuali aree o vasche di stoccaggio temporaneo del materiale:

Non sono previste aree o vasche di stoccaggio temporaneo

Eventuali sistemi di contenimento del materiale nelle fasi di spostamento:

I camion saranno dotati di telone di copertura.

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

6. CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI

Il DM 173/2016 riporta le modalità ed i criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini. Dal punto di vista analitico il DM indica i parametri chimici e fisici da analizzare sul sedimento, e le possibili batterie di saggi ecotossicologici da eseguire sul sedimento tal quale e sull'elutriato.

Nella tabella seguente vengono riassunti i campioni analizzati, con indicate anche le coordinate del punto di campionamento. I campioni sono stati prelevati nel giorno 1 febbraio 2024 presso il porto di Roccella Ionica (RC).

Codice campione	Tipologia di campione	Area di prelievo	Tipo di prove
IS-A1-03 S.1	Sedimento	A1	Solo ecotossicologia
IS-A1-03 S.2	Sedimento	A1	Solo ecotossicologia
IS-A1-03 S.3	Sedimento	A1	Solo ecotossicologia
IS-A2-01	Sedimento	A2	Ecotossicologia, chimica e granulometria
IS-A2-01	Sedimento	A2	Ecotossicologia, chimica e granulometria
IS-A2-01	Sedimento	A2	Ecotossicologia, chimica e granulometria
IS-A3-01	Sedimento	A3	Ecotossicologia, chimica e granulometria
IS-A3-01	Sedimento	A3	Ecotossicologia, chimica e granulometria
IS-A3-01	Sedimento	A3	Ecotossicologia, chimica e granulometria
IS-R-01	Sedimento	R	Ecotossicologia, chimica e granulometria
IS-R-02	Sedimento	R	Ecotossicologia, chimica e granulometria

Tabella 6.1 - Identificazione dei campioni prelevati

COORDINATE PUNTI INDAGINE SEDIMENTOLOGICA		
ID PUNTO INDAGINE	GEOGRAFICHE UTM - WGS84	
	LATITUDINE	LONGITUDINE
IS-A2-01	38° 19' 27.25" N	16° 25' 35.02" E
IS-A2-02	38° 19' 27.72" N	16° 25' 40.68" E
IS-A2-03	38° 19' 28.07" N	16° 25' 42.74" E
IS-A3-01	38° 19' 32.01" N	16° 26' 3.34" E
IS-A3-02	38° 19' 33.06" N	16° 26' 5.70" E
IS-A3-03	38° 19' 35.42" N	16° 26' 10.14" E

COORDINATE PUNTI INDAGINE SEDIMENTOLOGICA		
ID PUNTO INDAGINE	GEOGRAFICHE UTM - WGS84	
	LATITUDINE	LONGITUDINE
IS-R-01	38° 19' 19.61" N	16° 24' 38.53" E
IS-R-02	38° 19' 21.51" N	16° 24' 44.58" E

Tabella 6.2 - Coordinate dei punti di indagine sedimentologica

Geolab Srl si è occupato di eseguire le analisi chimiche, il laboratorio I.P.G: S.n.s. delle prove granulometri- che ed il Laboratorio di Consula Ambiente ha eseguito i saggi ecotossicologici.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

La batteria di saggi ecotossicologici eseguita è riportata nella seguente tabella:

Determinazione	Metodo	Matrice	Endpoint
Ecotossicità con <i>D. tertiolecta</i>	ASTM E 1218-21	elutriati	EC50%, EC20%
Ecotossicità con embrioni di <i>P.lividus</i>	ASTM E 1563-21	elutriati	EC50%
Ecotossicità con <i>Allivibrio Fischeri</i> Microtox SPT	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) Scheda 11, App 2	sedimenti	S.T.I.

Tabella 6.3 - Batteria di saggi

L'elutrazione è stata eseguita secondo quanto riportato in ISPRA, Quaderni- Ricerca Marina 16/2021. 2001.

I risultati ottenuti sono stati elaborati utilizzando il software fornito da ISPRA denominato Sedi- QualSoft versione 109.0 ai fini della classificazione dei sedimenti.

Nella planimetria che segue si riportano i PUNTI di CAMPIONAMENTO delle aree di prelievo (Fig. 2.1) e dell'area di ripascimento (Fig. 2.2).

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD INSABBIAMENTO”

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

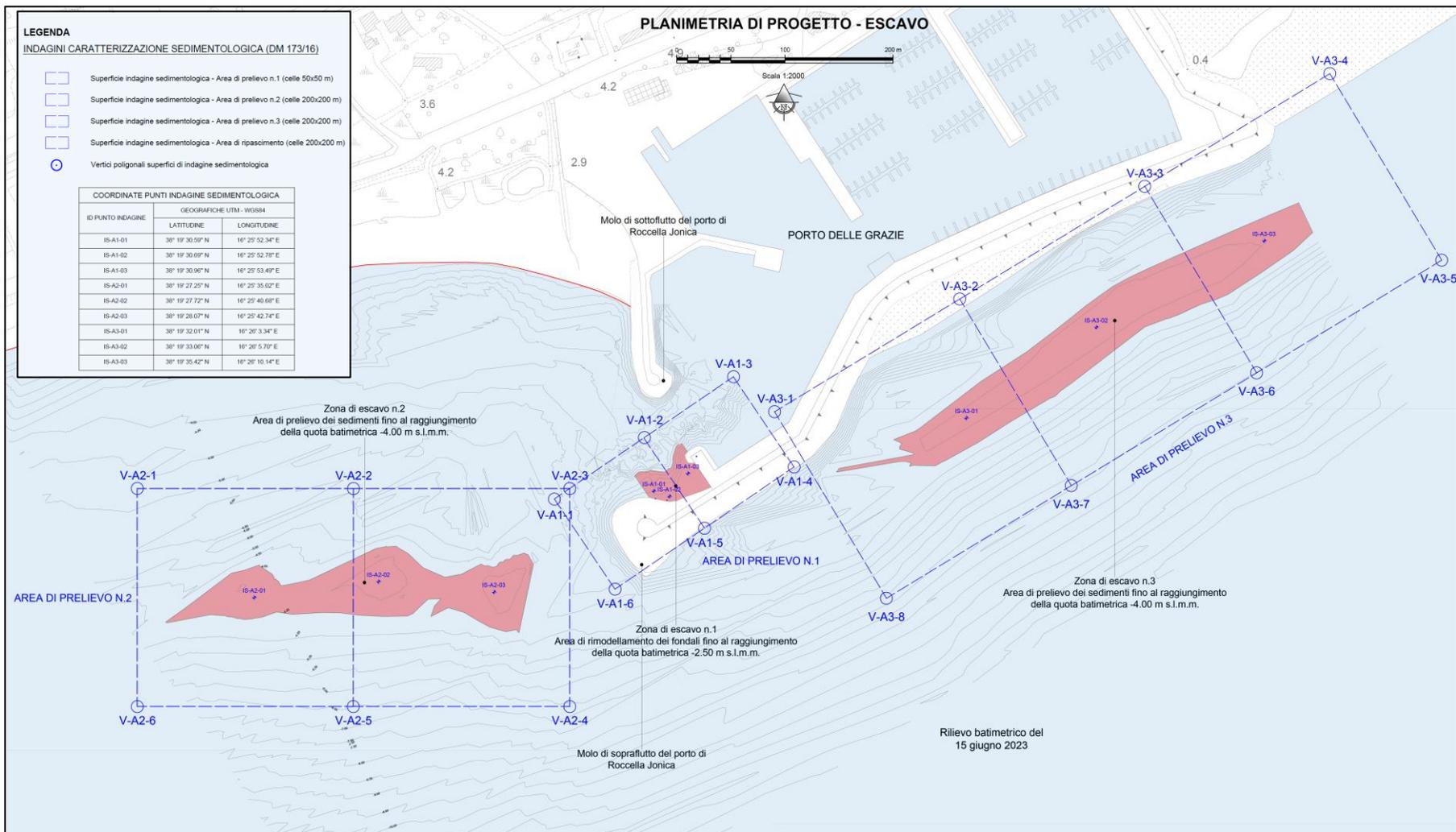


Figura 6.1 - Planimetria di progetto con individuazione punti di campionamento dell'area di prelievo

“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD INSABBIAMENTO”

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

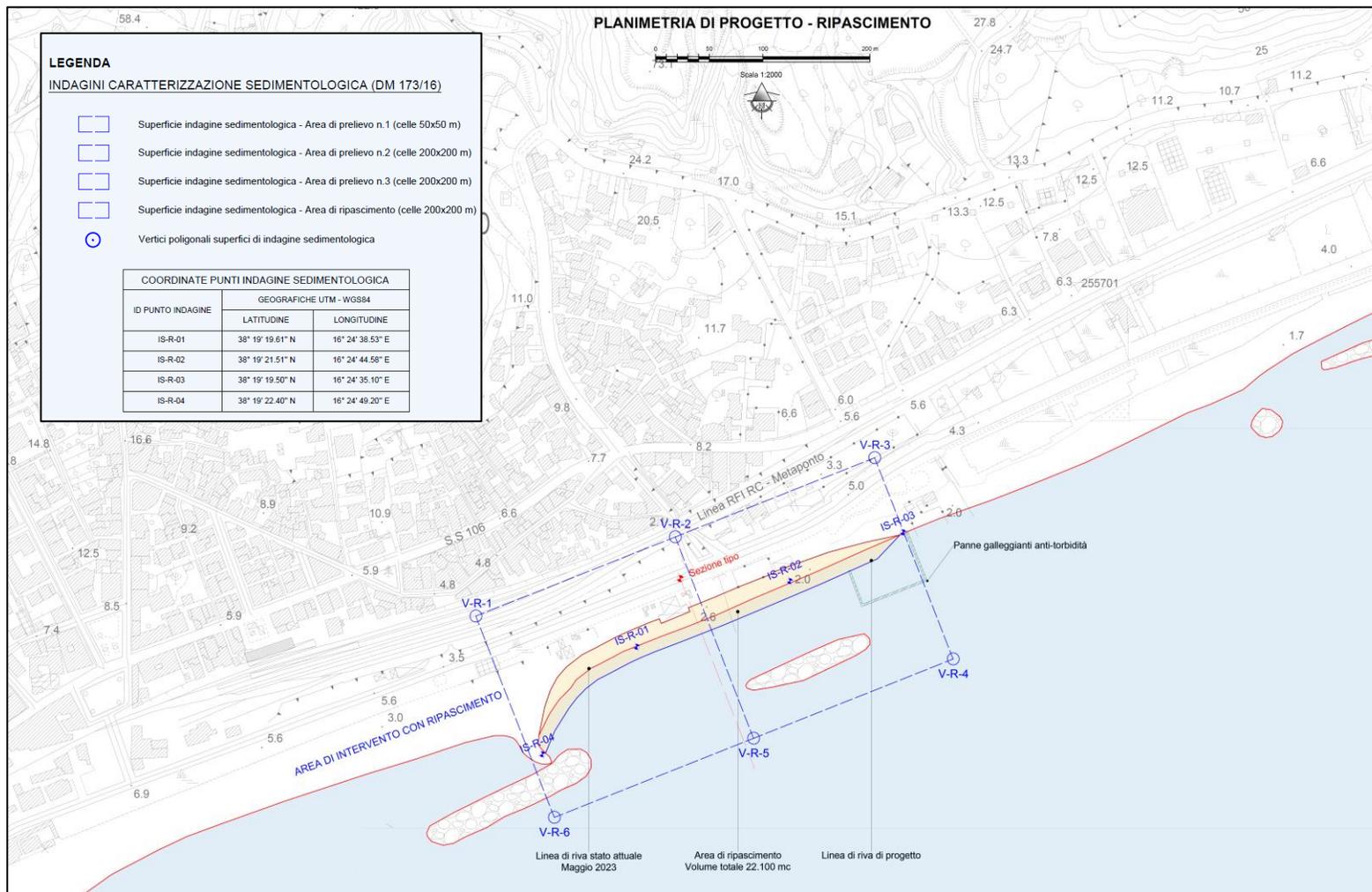


Figura 6.2 - Planimetria di progetto con individuazione punti di campionamento dell'area di ripascimento

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Risultati ottenuti: granulometria

La tabella seguente riporta i dati di granulometria:

Codice campione	Ghiaia	Sabbia	Silt	Argilla	Pelite
IS-A1-03 S.1	-	-	-	-	1.0
IS-A1-03 S.2	-	-	-	-	1.0
IS-A1-03 S.3	-	-	-	-	0.8
IS-A2-01	35,4	63,7	0,9	<LOD	0,9
IS-A2-01	33,1	66,1	0,8	<LOD	0,8
IS-A2-01	4.0	95,6	0,4	<LOD	0,4
IS-A3-01	6,8	92,2	1	<LOD	1.0
IS-A3-01	17,5	81,6	0,9	<LOD	0,9
IS-A3-01	4,8	93,5	1,7	<LOD	1,7
IS-R-01	40,4	57,9	1,7	<LOD	1,7
IS-R-02	44,4	54,9	0,7	<LOD	0,7

Tabella 6.4 - Dati granulometrici

Per i primi tre campioni i dati non sono disponibili. La % di pelite è sempre inferiore al 10%, per tutti i campioni compatibile con l'uso per ripascimenti di spiagge emerse.

Risultati ottenuti: analisi chimiche

Tutti i campioni presentano alcune tracce di metalli pesanti mentre sono sempre assenti i composti organici ricercati.

La tabella seguente riporta i valori dei livelli chimici di riferimento (L1 e L2), riportati nella tabella 2.5 del Decreto Ministeriale, e usati come confronto con i valori analitici.

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

PARAMETRO	L1	L2
Elementi in tracce	[mg kg⁻¹] p.s.	
Arsenico	12	20
Cadmio	0,30	0,80
Cromo	50	150
Cr VI	2	2
Rame	40	52
Mercurio	0,3	0,80
Nichel	30	75
Piombo	30	70
Zinco	100	150
Contaminanti organici	[µg kg⁻¹] p.s.	
Composti organostannici	5(1)	72(2)
ΣPCB(3)	8	60
ΣDDD(4)	0,8	7,8
ΣDDE(4)	1,8	3,7
ΣDDT(4)	1,0	4,8
Clordano	2,3	4,8
Aldrin	0,2	107
Dieldrin	0,7	4,3
Endrin	2,7	10
α-HCH	0,2	107
β-HCH	0,2	107
γ-HCH (Lindano)	0,2	1,0
Eptacloro epossido	0,6	2,7
HCB	0,4	507
Idrocarburi C>12	Non disponibile	50000
ΣIPA(16)(5)	900	4000
Antracene	24	245
Benzo(a)antracene	75	500
Benzo(a)pirene	30	100
Benzo(b)fluorantene	40	500
Benzo(k)fluorantene	20	500
Benzo(g,h,i)perilene	55	100
Crisene	108	846
Indenopirene	70	100
Fenantrene	87	544
Fluorene	21	144
Fluorantene	110	1494
Naftalene	35	391
Pirene	153	1398
Σ T.E. PCDD,PCDF (6)(Diossine e Furani) e PCB diossina simili	2 x 10 ⁻³	2 x 10 ^{-2*}

(1) riferito al solo TBT

(2) riferito alla sommatoria di MBT, DBT, TBT;

(3) come sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 169, 180;

Tabella 6.5 - I livelli chimici di riferimento L1 e L2

Confrontando i dati analitici con i livelli L1 e L2 sono stati calcolati i valori dell'Hazard Quotient chimico (HQc) per la batteria di determinazioni chimiche:

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Codice campione	HQc L1	HQc L2	Classe di pericolo L1	Classe di pericolo L2
IS-A1-03 S.1	-	-	-	-
IS-A1-03 S.2	-	-	-	-
IS-A1-03 S.3	-	-	-	-
IS-A2-01	0,04	0,03	ASSENTE	ASSENTE
IS-A2-01	0,03	0,02	ASSENTE	ASSENTE
IS-A2-01	0,03	0,02	ASSENTE	ASSENTE
IS-A3-01	0,04	0,03	ASSENTE	ASSENTE
IS-A3-01	0,03	0,02	ASSENTE	ASSENTE
IS-A3-01	0,06	0,03	ASSENTE	ASSENTE
IS-R-01	0,03	0,02	ASSENTE	ASSENTE
IS-R-02	0,03	0,01	ASSENTE	ASSENTE

Tabella 6.6 - Indici HQc riferiti a L1 e L2

Si vede che nessun campione presenta il superamento di L1 e L2 e quindi per tutti la classe di pericolo è assente, il che costituisce una prova che si tratta di campioni privi di contaminazione chimica.

Risultati ottenuti: analisi ecotossicologiche

Inserendo i dati ottenuti dall'esecuzione dei tre test (Ecotossicità con *D. tertiolecta* e *P. lividus* su elutriato e con *VibrioFischeri* Microtox SPT su sedimento tal quale) nel programma sopraccitato, sono stati ottenuti dei valori del parametro HQ (HazardQuotient, ovvero un indicatore di rischio) per ogni campione, che vanno confrontati con la tabella A3 riportata nel DM 173/2016.

Le classi di pericolo, legate all'indice di rischio HQ, riportate in tabella A3 sono le seguenti:

- 0 ≤ HQ < 1 Classe di pericolo assente
- 1 ≤ HQ < 1.5 Classe di pericolo basso
- 1.5 ≤ HQ < 3.0 Classe di pericolo medio
- 3.0 ≤ HQ < 6.0 Classe di pericolo alto
- 6.0 ≤ HQ < 10 Classe di pericolo molto alto

I risultati ottenuti per i sedimenti sono riportati nella tabella seguente:

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Codice campione	HQ batteria	Classe di pericolo	Specie che contribuiscono alla tossicità
IS-A1-03 S.1	0,05	ASSENTE	Nessuna
IS-A1-03 S.2	0,42	ASSENTE	Nessuna
IS-A1-03 S.3	0,71	ASSENTE	Nessuna
IS-A2-01	0,78	ASSENTE	Nessuna
IS-A2-01	0,39	ASSENTE	Nessuna
IS-A2-01	0,22	ASSENTE	Nessuna
IS-A3-01	0,88	ASSENTE	Nessuna
IS-A3-01	0,39	ASSENTE	Nessuna
IS-A3-01	1,4	BASSO	P. lividus
IS-R-01	0,19	ASSENTE	Nessuna
IS-R-02	0,26	ASSENTE	Nessuna

Tabella 6.7 - Classe di pericolo calcolata

Si nota che un solo campione presenta un leggero effetto ecotossicologico, mentre tutti gli altri dimostrano la totale assenza di effetti.

Classificazione ponderata

Il Decreto Ministeriale prevede che la classificazione finale dei sedimenti, finalizzata alla individuazione della Classe di Qualità del materiale, venga eseguita mediante la integrazione ponderata dei dati chimici, fisici ed ecotossicologici.

Eseguendo tale integrazione mediante il software messo a disposizione da Ispra, si ottiene la classificazione dei materiali riportata nella tabella seguente:

Tabella 3 1 – Classe di qualità dei materiali.

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Codice campione	Classe di qualità del materiale
IS-A1-03 S.1	n.d.
IS-A1-03 S.2	n.d.
IS-A1-03 S.3	n.d.
IS-A2-01	A
IS-A2-01	A
IS-A2-01	A
IS-A3-01	A
IS-A3-01	A
IS-A3-01	A
IS-R-01	A
IS-R-02	A

Tabella 6.8 - Classe di qualità dei materiali

Tutti i campioni si trovano in classe A.

I sedimenti di classe A possono essere usati per ripascimenti di spiagge emerse, spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero

Codice campione	Classe di qualità del materiale	Destinazione d'uso del sedimento
IS-A1-03 S.1	n.d.	-
IS-A1-03 S.2	n.d.	-
IS-A1-03 S.3	n.d.	-
IS-A2-01	A	ripascimenti di spiagge emerse, spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero
IS-A2-01	A	ripascimenti di spiagge emerse, spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Codice campione	Classe di qualità del materiale	Destinazione d'uso del sedimento
IS-A2-01	A	ripascimenti di spiagge emerse, spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero
IS-A3-01	A	ripascimenti di spiagge emerse, spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero
IS-A3-01	A	ripascimenti di spiagge emerse, spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero
IS-A3-01	A	ripascimenti di spiagge emerse, spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero
IS-R-01	A	ripascimenti di spiagge emerse, spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero
IS-R-02	A	ripascimenti di spiagge emerse, spiagge sommerse con frazione prevalente sabbiosa, immersione deliberata in aree marine non costiere o immersione in ambiente conterminato marino costiero

Tabella 6.9 - Destinazione d'uso

Secondo quanto previsto dal par. 2.2.1 dell'allegato tecnico al D.M. n. 173/2016 si riporta di seguito la rappresentazione per sezione longitudinale del volume dei sedimenti da dragare, recante le opzioni di gestione in funzione delle classi di qualità (A) delle singole aree unitarie (griglie) sui sei campioni di sedimento delle Aree di prelievo n. 2 e n. 3 e sui due campioni dell'area di riapscimento.

Sigla carota	IS-A2-01	IS-A2-02	IS-A2-03
Profondità (cm)	Classe	Classe	Classe
Livello medio mare (0 m s.l.m.m.)			
Superficie fondale (-3,50 m s.l.m.m.)			
0-50	A	A	A
50-100	A	A	A
Profondità di dragaggio (-4,00 m s.l.m.m.)			

Sigla carota	IS-A3-01	IS-A3-02	IS-A3-03
Profondità (cm)	Classe	Classe	Classe
Livello medio mare (0 m s.l.m.m.)			
Superficie fondale (-3,50 m s.l.m.m.)			
0-50	A	A	A
50-100	A	A	A
100-150	A	A	A
Profondità di dragaggio (-4,00 m s.l.m.m.)			

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Sigla carota	IS-A2-01	IS-A2-02	IS-A2-03
Profondità (cm)	Classe	Classe	Classe
Livello medio mare (0 m s.l.m.m.)			
Superficie fondale (-3,50 m s.l.m.m.)			
0-50	A	A	A
50-100	A	A	A
Profondità di dragaggio (-4,00 m s.l.m.m.)			

Sigla carota	IS-R-01	IS-R-02
Profondità (cm)	Classe	Classe
Livello medio mare (0 m s.l.m.m.)		
Quota spiaggia (0 m s.l.m.m.)		
0-50	A	A

REGIONE CALABRIA
 COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
 INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

7. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Il cronoprogramma è un elaborato, prevalentemente di tipo grafico, adottato per la pianificazione di una serie di attività. Di queste, ne rappresenta lo sviluppo temporale, imposto o scelto, con un'articolazione che comprende tutte le fasi di realizzazione di un'opera e di attuazione di un qualsiasi accadimento gestionale, e pur essendo finalizzato principalmente alla rappresentazione della tempistica delle lavorazioni, la buona redazione di un cronoprogramma rappresenta la base per la corretta gestione economica e finanziaria dell'operazione cui si riferisce. Infatti, esso, oltre ad essere di riferimento e confronto con i consuntivi di produzione, è propedeutico allo sviluppo di altre attività quali:

- gestione delle risorse (personale, materiali, mezzi d'opera);
- pianificazione della sicurezza;
- gestione degli ordini;
- valutazione del rendimento atteso;
- valutazione del BEP (Break event point = punto di pareggio) economico e finanziario.

Il cronoprogramma generalmente è applicato nelle produzioni per commesse e in particolare nel settore delle costruzioni di qualsiasi tipo (edili, industriali, navali, telecomunicazioni, ecc.) dove questo elaborato è obbligatorio per tutti i progetti esecutivi di un'opera e costituisce parte integrante del contratto.

	mese 1																																									
	s1							s2							s3							s4							s5							s6						
Numero di giorni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39			
INSTALLAZIONE CANTIERE																																										
RILIEVO PRIMA PIANTA																																										
DRAGAGGIO																																										
RILIEVO SECONDA PIANTA																																										
SMOBILITAZIONE CANTIERE																																										

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

9. MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO

9.1. Misure di mitigazione

Gli accorgimenti individuati nel presente Studio di Impatto Ambientale quali elementi mitigatori al fine di un migliore inserimento nell'ambiente delle lavorazioni previste in progetto sono di seguito riportati:

- opportuna programmazione delle attività finalizzata a mitigare il disturbo sulle componenti biotiche generato dall'intorbidimento delle acque durante le operazioni di escavo e di ripascimento: le interferenze generate potranno essere ridotte adottando un piano di sviluppo del cantiere che, tenendo conto delle scadenze del programma esecutivo dei lavori, individui le migliori scelte tecniche. Ciò può essere ottenuto ottimizzando in un breve periodo le fasi lavorative riducendo in questo modo la durata della perturbazione;
- adeguata manutenzione dei mezzi meccanici utilizzati nelle operazioni di cantiere che dovranno altresì possedere le dovute certificazioni, in modo da limitare ulteriormente la produzione di rumori e vibrazioni ed incidentali sversamenti di oli e/o idrocarburi;
- non dovranno essere previste lavorazioni notturne e le lavorazioni si dovranno svolgere lontano dai periodi considerati di alta stagione, al fine di limitare il più possibile il disturbo alla popolazione residente e possibili interferenze con l'utilizzo ricreativo-turistico della spiaggia;

Per il ripascimento la verifica riguarda l'effettiva conferma delle dinamiche costiere che consentono il prelievo dai siti di accumulo costiero.

1. monitoraggio ambientale integrato consistente in:
2. monitoraggio fisico dell'intervento;
3. monitoraggio ambientale.

Il soggetto esecutore delle previste indagini ambientali, per le fasi in corso d'opera e post operam, verrà eventualmente indicato dalla Stazione Appaltante e opportunamente comunicato agli enti di controllo. È opportuno specificare che le indagini devono essere condotte da Enti e/o Istituti Pubblici di comprovata esperienza, oppure da laboratori privati accreditati da organismi riconosciuti ai sensi della norma UNI CEI EN 17011/05 per le specifiche prove previste, inseriti

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

in circuiti di intercalibrazione nazionali e/o internazionali ove esistenti, così come indicato nel par. 3.3 dell'allegato tecnico del D.M. 173/2016.

9.2. Misure previste per il monitoraggio

Il piano di monitoraggio riguarda:

- sia il monitoraggio fisico degli effetti dell'intervento;
- sia il monitoraggio ambientale.

Esso è organizzato con i seguenti tempi:

- Monitoraggio di base prima dell'inizio dei lavori
- Monitoraggio in fase di esecuzione ed al termine dell'intervento.

9.3. Monitoraggio fisico

Il Monitoraggio dell'intervento riguarda principalmente il ripascimento esso consentirà di valutare l'effettiva rispondenza dell'evoluzione della linea di riva alle previsioni progettuali. Un tale sistema permette una gestione intelligente della costa prevedendo nel tempo eventuali dinamiche sfavorevoli o punti di crisi ed approntando per tempo i rimedi necessari attraverso la programmazione degli interventi futuri.

L'attività di monitoraggio consiste in rilievi della linea di riva. Il rilievo è svolto per il tratto di litorale interessato dall'intervento. I rilevamenti grafici saranno completati da monografie dei capisaldi, contenenti le coordinate spaziali e la descrizione della posizione degli stessi, nonché il livello medio mare ed ora e giorno del rilievo e le caratteristiche della strumentazione utilizzata per il rilievo.

9.4. Monitoraggio ambientale

Il progetto sarà accompagnato da un monitoraggio ambientale in fase di esecuzione e post-intervento. Tale monitoraggio segue i criteri di cui al D.M. 173/2016.

Il piano di Monitoraggio Ambientale sarà, quindi, allegato alla procedura autorizzativa al ripascimento presso la regione Calabria ai sensi del D.M. 173/2016.

Il monitoraggio delle opere dovrà essere realizzato sia con sopralluoghi, documentati da verbali, schede e fotografie, che con campagne di misure, eseguiti ambedue a cadenze regolari e

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

comunque ogni qualvolta che in fase di esercizio si registrino eventuali anomalie e disservizi delle opere.

Più in particolare si dovrà prevedere:

- Sopralluogo, con cadenza biennale, delle aree interessate dall'intervento di progetto. Nel corso del sopralluogo dovrà essere redatto un verbale sullo stato di conservazione dello stato dei luoghi ed eseguire, sempre dalla stessa postazione e con lo stesso angolo visuale, un rilievo fotografico, dell'area interessata ad intervento per poter confrontare e documentare visivamente l'evoluzione dello stato di conservazione delle stesse.
- Ogni cinque anni andrà effettuato un rilievo visivo subacqueo del fondale sabbioso documentando anche l'eventuale presenza di segnali di escavazione del fondale.
- Qualora si dovessero verificare eventi meteomarini eccezionali per intensità e durata le indagini di cui sopra dovranno essere condotte al fine di verificare l'insorgere di eventuali danni o disservizi.

9.4.1. Fase ante operam

La fase ante operam può essere esclusa, come indicato al par. 3.3 dell'allegato tecnico al D.M. 173/2016, in quanto si tiene conto delle indagini già effettuate nella fase di caratterizzazione, non essendo trascorsi i 3 anni dalla fase di caratterizzazione e non si sono verificati eventi tali da aver modificato lo stato dei luoghi.

9.4.2. Fase corso d'opera

L'attività di monitoraggio ambientale durante la fase in corso d'opera ha lo scopo di controllare le alterazioni nelle componenti ambientali prodotte durante le attività di esercizio in cantiere. È bene specificare che durante la fase in corso d'opera saranno adottate tutte quelle precauzioni e misure di mitigazione già ampiamente discusse nel par. 9.1 della presente relazione tecnica.

Nella fase in corso d'opera sarà predisposta anche una scheda standard di sintesi e di raffronto dei risultati del monitoraggio in cui saranno contenute le informazioni riguardanti le attività di cantiere, i profili temporali, macchinari ed automezzi utilizzati, le caratteristiche ambientali e territoriali d'interesse generale ed i risultati delle campagne di monitoraggio. Potranno essere anche indicati e prescritti, in accordo con gli Enti di controllo, eventuali interventi di minimizzazione degli impatti qualora si ravvedessero criticità in fase di esecuzione rispetto al periodo ante operam.

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

I rapporti tecnici predisposti periodicamente dovranno contenere:

- Le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente /fattore ambientale; la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni /punti di monitoraggio;
- I parametri monitorati;
- L'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- I risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Oltre a quanto sopra esposto, i rapporti dovranno includere per ciascuna stazione apposite schede di sintesi contenenti le informazioni:

- Stazione /punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (WGS84), componente /fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- Area di indagine;
- Ricettori sensibili;
- Parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di sintesi dovrà essere inoltre corredata da:

- Inquadramento generale che riporti l'intera opera, la localizzazione della stazione /punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni /punti previsti all'interno dell'area di indagine;
- Rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale e /o su foto aerea;
- Immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

Tutta la documentazione sarà fatta prevenire agli Enti di controllo al termine della fase di corso d'opera.

Il monitoraggio della componente colonna d'acqua, verrà eseguito mediante il rilievo periodico, nei punti e nelle modalità definite, di diversi parametri ambientali mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica che misuri:

- Clorofilla “a” ($\mu\text{g/l}$): rappresenta l'indice di un aumento delle microalghe (biomassa microalgale), per cui identifica una condizione di eutrofia;

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

- Temperatura (°C);
- pH;
- Concentrazione di ossigeno disciolto (%);
- Torbidità (NTU);
- Conducibilità compensata (mS).

I campioni d'acqua saranno prelevati per le seguenti stazioni (già indicate nelle planimetrie):

- Area di prelievo n.1: stazione IS-A1-01 (38° 19' 30.59" N, 16° 25' 52.34" E);
- Area di prelievo n.2: stazione IS-A2-02 (38° 19' 27.72" N, 16° 25' 40.68" E);
- Area di prelievo n.3: stazione IS-A3-02 (38° 19' 33.06" N, 16° 25' 5.70" E);
- Area di ripascimento: stazione IS-R-01 (38° 19' 19.61" N, 16° 24' 38.53" E);

uno in corrispondenza della superficie, a circa 0.5 m dal medio mare, ed uno profondo, in prossimità del fondale. Il prelievo del campione dovrà essere effettuato, ove possibile, nel medesimo istante ed alla medesima quota di acquisizione della sonda multiparametrica in modo da consentire di ricavare una buona correlazione tra i valori di torbidità misurati dalla sonda e le concentrazioni di solidi in sospensione determinate sui campioni prelevati nelle medesime stazioni ed alle corrispondenti profondità.

Qualora il monitoraggio dovesse evidenziare scostamenti significativi rispetto all'AO e/o significativi superamenti dei limiti normativi, si procederà ad implementare i controlli con ulteriori monitoraggi.

La strumentazione impiegata per l'esecuzione delle attività di monitoraggio, le procedure di campionamento e le metodiche analitiche utilizzate per eseguire le determinazioni dei contaminanti nelle differenti matrici saranno coerenti con le indicazioni contenute nei Quaderni IRSA CNR e nei Manuali ISPRA.

Il piano di monitoraggio riporta, di seguito, i riferimenti normativi per le metodiche di campionamento delle matrici.

I parametri analitici per la caratterizzazione sono stati scelti in base al Manuale ICRAM 2001 Grasshoff, K., Kremling (2007) UNESCO (1988).

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Si effettueranno queste misurazioni sempre nelle stesse ore centrali della giornata annotando le contestuali condizioni meteomarine che possono influenzare notevolmente la torbidità dell'acque e, di conseguenza, la misurazione.

9.4.3. Fase post operam

L'attività di monitoraggio ambientale durante la fase di post operam ha lo scopo di controllare le alterazioni nella componente prodotte durante l'esercizio dell'opera e nelle fasi successive per il controllo della stabilità dell'opera nel caso dell'intervento progettuale di ripascimento.

Per quanto concerne il piano di monitoraggio post operam sarà prodotto un documento contenente tutte le indagini che sono state realizzate nella fase ante operam (per confronto), che saranno realizzate nella fase in corso d'operam e post operam. Sarà prodotta, quindi, una scheda standard di sintesi e raffronto dei risultati della campagna con quelli rilevati. Inoltre, i risultati di monitoraggio saranno rappresentati con grafici e tabelle.

Come per la fase in corso d'opera, i rapporti tecnici predisposti periodicamente dovranno contenere:

- Le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente /fattore ambientale; la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni /punti di monitoraggio;
- I parametri monitorati;
- L'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- I risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Oltre a quanto sopra esposto, i rapporti dovranno includere per ciascuna stazione apposite schede di sintesi contenenti le informazioni:

- Stazione /punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (WGS84), componente /fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- Area di indagine;
- Ricettori sensibili;
- Parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

La scheda di sintesi dovrà essere inoltre corredata da:

- Inquadramento generale che riporti l'intera opera, la localizzazione della stazione /punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni /punti previsti all'interno dell'area di indagine;
- Rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale e /o su foto aerea;
- Immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

Le indagini ambientali, chimiche e ecotossicologiche della fase post operam dell'intervento si svilupperanno fino al tempo di 2 anni dalla data di ultimazione dei lavori. In particolare, sarà effettuata una campagna, della durata di un giorno, al termine di ogni anno per due anni dalla data di ultimazione dei lavori.

Il monitoraggio della componente colonna d'acqua, verrà eseguito mediante il rilievo periodico, nei punti e nelle modalità definite, di diversi parametri ambientali mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica che misuri:

- Clorofilla “a” ($\mu\text{g/l}$): rappresenta l'indice di un aumento delle microalghe (biomassa microalgale), per cui identifica una condizione di eutrofia;
- Temperatura ($^{\circ}\text{C}$);
- pH;
- Concentrazione di ossigeno disciolto (%);
- Torbidità (NTU);
- Conducibilità compensata (mS).

I campioni d'acqua saranno prelevati per le seguenti stazioni (già indicate nelle planimetrie):

- Area di prelievo n.1: stazione IS-A1-01 ($38^{\circ} 19' 30.59'' \text{ N}$, $16^{\circ} 25' 52.34'' \text{ E}$);
- Area di prelievo n.2: stazione IS-A2-02 ($38^{\circ} 19' 27.72'' \text{ N}$, $16^{\circ} 25' 40.68'' \text{ E}$);
- Area di prelievo n.3: stazione IS-A3-02 ($38^{\circ} 19' 33.06'' \text{ N}$, $16^{\circ} 25' 5.70'' \text{ E}$);
- Area di ripascimento: stazione IS-R-01 ($38^{\circ} 19' 19.61'' \text{ N}$, $16^{\circ} 24' 38.53'' \text{ E}$);

uno in corrispondenza della superficie, a circa 0.5 m dal medio mare, ed uno profondo, in prossimità del fondale. Il prelievo del campione dovrà essere effettuato, ove possibile, nel medesimo istante ed alla medesima quota di acquisizione della sonda multiparametrica in modo da consentire di ricavare una buona correlazione tra i valori di torbidità misurati dalla

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

sonda e le concentrazioni di solidi in sospensione determinate sui campioni prelevati nelle medesime stazioni ed alle corrispondenti profondità.

La strumentazione impiegata per l'esecuzione delle attività di monitoraggio, le procedure di campionamento e le metodiche analitiche utilizzate per eseguire le determinazioni dei contaminanti nelle differenti matrici saranno coerenti con le indicazioni contenute nei Quaderni IRSA CNR e nei Manuali ISPRA.

Il piano di monitoraggio riporta, di seguito, i riferimenti normativi per le metodiche di campionamento delle matrici.

I parametri analitici per la caratterizzazione sono stati scelti in base al Manuale ICRAM 2001 Grasshoff, K., Kremling (2007) UNESCO (1988).

Si effettueranno queste misurazioni sempre nelle stesse ore centrali della giornata annotando le contestuali condizioni meteomarine che possono influenzare notevolmente la torbidità dell'acque e, di conseguenza, la misurazione.

Per quanto riguarda il monitoraggio fisico delle aree, compresa l'area di ripascimento, sarà necessario effettuare un monitoraggio per la valutazione della compatibilità tessiturale e la relativa stabilità dell'opera. Il monitoraggio delle aree deve essere effettuato attraverso attività di rilievo batimetrico con periodicità per come descritto in tabella 1.1:

Fasi	Periodo
Fase 1: Esecuzione dei lavori in progetto	2025
Fase 2: Primo monitoraggio dei fondali	Aprile 2026
Fase 3: Secondo monitoraggio dei fondali	Aprile 2027
Fase 4: Terzo monitoraggio dei fondali	Aprile 2028

Tabella 9.4.3 - Descrizioni delle varie fasi di monitoraggio

A completamento di ogni rilievo batimetrico sarà effettuata una valutazione, che può avere due esiti: positivo cioè non si sono valutate condizioni di criticità e disequilibrio sui fondali, negativo cioè si sono valutate condizioni critiche per le quali è necessario avviare l'intervento di manutenzione.

Nel primo caso, non saranno necessari interventi di manutenzione e quindi possono ripetersi, ciclicamente, le fasi di monitoraggio partendo dalla Fase 2, proseguendo con la Fase.

REGIONE CALABRIA
COMUNE DI ROCCELLA JONICA (RC)
**“DRAGAGGIO DEL PORTO DELLE GRAZIE DI ROCCELLA JONICA SOGGETTO AD
INSABBIAMENTO”**

Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue ai sensi del par. 3.4 del D.M. n. 173/2016

Se la valutazione ha esito negativo, saranno necessari interventi di manutenzione.

Il rilievo batimetrico sarà eseguito con un ecoscandaglio di tipo multi-fascio ad altissima risoluzione, con frequenza operativa di almeno 400 kHz e un numero minimo di fasci pari a 500 ed apertura angolare di ogni singolo fascio massima di 0,5° X 0,5°.