



## REGIONE CALABRIA

Dipartimento N. 6 - Infrastrutture - Lavori Pubblici - Mobilita' Settore: Difesa del Suolo

# INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA (tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)

CUP: J95B17000340006-CIG: 81726013B2- COD. SIURP: 216207

## PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO

elaborato:

SINTESI NON TECNICA STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

TAVOLA

R13

SCALA

----

DATA

FEB.24

FILE

R13\_SIN\_AMB.doc

COORDINATE PROGETTO

1121/CE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI (R.T.P.):

DOTT. ING. ANTONIO D'ARRIGO

DOTT. ING. NICOLA RUSTICA

DOTT. ING. DOMENICO MANGANO

DOTT. ING. AGOSTINO LA ROSA

DOTT. ING. LEOPOLDO ROSSI

DOTT. ING. MANUELA BARBAGIOVANNI GASPARO

DOTT. ING. ALBERTO LO PRESTI

DOTT. ARCHEOL. TIZIANA FISICHELLA

DOTT. BIOL. SEBASTIANO CAPONE

GEOLOGIS S.R.L.



*Agostino La Rosa*

*Leopoldo Rossi*

*Sebastiano Capone*



*Tiziana Fisicella*

c/o Sede legale: Studio D'Arrigo Via Gagini n.6 98122 Messina - Tel./Fax. 090364154 3356573963 - pec: antoniop.darrigo@ingpec.eu - mail: a.darrigo@tiscali.it

IL DIRIGENTE DEL SETTORE 6:

DOTT. ING. GIANFRANCO COMITO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

DOTT. GEOL. NELLO GRASSI



**Regione Calabria**

*Dipartimento N. 6 - Infrastrutture - Lavori Pubblici - Mobilità*

*Settore: Difesa del Suolo*

\*\*\*\*\*

***INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI  
DIFESA COSTIERA***

***(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)***

***CUP: J95B17000340006-CIG: 81726013B2- COD. SIURP: 216207***

\*\*\*\*\*

**PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO**

\*\*\*\*\*

**SINTESI NON TECNICA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

\*\*\*\*\*

# INDICE

<b>1. GENERALITÀ</b> .....	<b>1</b>
1.1. PREMESSA .....	1
1.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	1
1.3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	3
1.4. DESCRIZIONE DEL LITORALE DI ROCCELLA JONICA .....	10
1.5. STORIA DEI LUOGHI.....	17
<b>2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....</b>	<b>23</b>
2.1. PREMESSA .....	23
2.2. COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE EUROPEI.....	23
2.2.1. <i>Raccomandazione UE 2002/413/CE sulla gestione integrata delle zone costiere</i> .....	23
2.2.2. <i>Libro bianco UE – l’adattamento ai cambiamenti climatici</i> .....	24
2.2.3. <i>Protocollo sulla gestione integrata delle zone costiere nel Mediterraneo</i> .....	24
2.2.4. <i>Convenzione di Hope</i> .....	25
2.3. ZONE SIC, ZSC E ZPS .....	26
2.3.1. <i>Premessa</i> .....	26
2.3.2. <i>ZSC “Bosco di Stilo – Bosco Archiforo (IT9350121)</i> .....	27
2.3.3. <i>ZSC “Vallata dello Stilaro (IT9350136)</i> .....	29
2.4. QUADRO TERRITORIALE REGIONALE A VALENZA PAESISTICA (QTRP).....	31
2.5. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP) .....	33
2.6. I PIANI STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO .....	34
2.7. PIANO DI BACINO STRALCIO PER L’EROSIONE COSTIERA (PSEC).....	41
2.8. RICADENZA CATASTALE E DIVIDENTE DEMANIALE .....	43
2.9. ZONE COSTIERE SOTTOPOSTE A VINCOLO ARCHEOLOGICO .....	44
2.10. PIANO DI UTILIZZO DEL DEMANIO MARITTIMO .....	44
2.11. PIANO STRUTTURALE ASSOCIATO .....	47
2.12. PIANO REGOLATORE COMUNALE .....	48
2.13. INDICAZIONI DEL MASTER PLAN DELLA FASCIA COSTIERA CALABRESE PER LA ZONA IN ESAME 50	
2.13.1. <i>Premessa</i> .....	50
2.13.2. <i>Considerazioni sullo stato di fatto</i> .....	51
2.13.3. <i>Interventi proposti</i> .....	55
<b>3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....</b>	<b>57</b>
3.1. VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI SOCIO-ECONOMICI.....	57
3.2. TIPOLOGIA DI OPERE PRESCELTA .....	58
3.3. PROPOSTA PROGETTUALE DEL PROGETTO STRALCIO .....	61
<b>4. STIMA DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>68</b>
4.1. GENERALITA’ .....	68
4.2. FASE DI COSTRUZIONE.....	69
4.2.1. <i>Metodologia operativa e mezzi di lavoro utilizzati</i> .....	69
4.2.2. <i>Impatti prevedibili</i> .....	69
4.2.3. <i>Impatti sulla qualità dell’aria</i> .....	70
4.2.3.1. <i>Premessa</i> .....	70
4.2.3.2. <i>Fase di posa della scogliera e dei pennelli</i> .....	71
4.2.4. <i>Impatti sull’ambiente idrico</i> .....	72
4.2.4.1. <i>Sversamenti in mare di sostanze inquinanti</i> .....	72
4.2.4.2. <i>Rilascio di metalli pesanti</i> .....	72
4.2.4.3. <i>Riduzione della trasparenza dell’acqua</i> .....	73
4.2.4.4. <i>Rideposizione del sedimento in sospensione</i> .....	73
4.2.5. <i>Impatto sulla fauna flora ed ecosistemi</i> .....	74
4.2.6. <i>Valutazione degli impatti sulle componenti biotica ed abiotica</i> .....	75
4.2.7. <i>Disturbo del paesaggio</i> .....	76
4.2.8. <i>Produzione di rifiuti</i> .....	77
4.2.9. <i>Interferenza con il paesaggio marino</i> .....	77
4.2.10. <i>Impatti sul clima acustico</i> .....	77
4.2.11. <i>Riepilogo degli impatti in fase di cantiere</i> .....	81

4.3.	FASE DI ESERCIZIO DELL'OPERA.....	82
4.3.1.	<i>Premessa</i> .....	82
4.3.2.	<i>Impatti sulla componente flora fauna ed ecosistemi</i> .....	82
4.3.3.	<i>Impatti sulla componente dell'ambiente idrico</i> .....	83
4.3.4.	<i>Impatti sulla morfologia costiera e sui fondali</i> .....	84
4.3.5.	<i>Impatto sulla componente paesaggio</i> .....	84
4.3.6.	<i>Impatto sulla componente socio – economica</i> .....	86
<b>5.</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E DI CONTROLLO .....</b>	<b>87</b>
5.1.	GENERALITA' .....	87
5.2.	MISURE DI MITIGAZIONE DELLE CRITICITÀ.....	87
5.2.1.	<i>Riduzione della qualità delle acque marino costiere</i> .....	87
5.2.2.	<i>Morfologia costiera</i> .....	87
5.2.3.	<i>Qualità dell'aria</i> .....	88
5.3.	MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE .....	88
5.3.1.	<i>BARRIERE MOBILI ANTIRUMORE</i> .....	88
5.3.2.	<i>INTERVENTI PER IL CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO</i> .....	89
5.3.3.	<i>MISURE DI LIMITAZIONE DEGLI IMPATTI DI CANTIERE SU VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA</i> .....	90
5.3.4.	<i>MISURE DI LIMITAZIONE DEGLI IMPATTI DI CANTIERE SUL PAESAGGIO</i> .....	91
5.3.5.	<i>STUDIO DELLA VIABILITÀ</i> .....	91
5.3.6.	<i>STUDIO DELLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO DEL MATERIALE E ADOZIONE DI SISTEMI DI FILIERA CORTA</i> ..	91
5.3.7.	<i>CANTIERIZZAZIONE</i> .....	93
5.3.8.	<i>CRITERI LOCALIZZATIVI DEL CANTIERE</i> .....	94
5.3.9.	<i>MISURE DI LIMITAZIONE DEGLI IMPATTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ DI POSA IN OPERA DEL MATERIALE</i> <i>LAPIDEO 95</i>	
5.4.	MESSA IN ATTO DI BUONE PRATICHE PER UNA CORRETTA GESTIONE AMBIENTALE E DI BILANCIO DEI SEDIMENTI DI SPIAGGIA .....	97
5.4.1.	<i>Premessa</i> .....	97
5.4.2.	<i>Operazioni di pulizia delle spiagge dai rifiuti e gestione delle biomasse deposte sulle spiagge</i> .....	100
5.4.3.	<i>Realizzazione degli argini invernali</i> .....	103
5.4.4.	<i>Realizzazione di barriere frangivento</i> .....	105
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>108</b>

## **1. GENERALITÀ**

### **1.1. PREMESSA**

La presente Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale è stata redatta nell'ambito del progetto definitivo primo stralcio relativo agli **“INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA (tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)”**.

Si precisa che per ambiente è qui inteso un insieme di relazioni tra componenti fisiche, biologiche e socio-culturali, e quindi un insieme composto dal territorio, come insieme delle strutture di organizzazione spaziale delle attività umane, e dal paesaggio, come insieme di segni percepibili in un determinato ambito geografico.

Uno studio ambientale ha per oggetto la previsione delle alterazioni che l'ambiente, come sopra definito, subisce a causa della realizzazione di un intervento antropico.

Lo studio preventivo degli effetti di un'opera sull'ambiente nasce dalla necessità di evitare i rischi di compromissione della salute pubblica e/o delle risorse naturali, limitando al contempo le conseguenze che possono peggiorare la qualità della vita.

Ne consegue che esso riguarda l'identificazione, la misura e l'interpretazione degli effetti ambientali dell'opera proposta, nonché la proposizione di misure tecniche che riducano il degrado della qualità ambientale.

Più precisamente, nell'ambito delle strategie riguardanti la gestione del territorio e la protezione e risanamento dell'ambiente, lo studio ambientale, fornendo gli elementi conoscitivi circa il contesto generale ed analizzando tutti gli effetti sull'ambiente che derivano dagli interventi proposti, rappresenta lo strumento necessario per la calibrazione degli interventi tecnici, avendo come obiettivo precipuo la realizzazione di un'opera avente impatto minimo ed allocata in un sito ottimale. Nella presente relazione, dopo aver descritto le opere che si intendono realizzare e la motivazione degli obiettivi che il progetto si prefigge di raggiungere e le caratteristiche dell'ambiente in cui le opere stesse andranno ad inserirsi, verranno individuati e stimati gli impatti potenziali e reali e verranno descritti i criteri di contenimento ritenuti più idonei a limitare gli effetti negativi sull'ambiente.

### **1.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

L'area interessata all'intervento è ubicata lungo la costa ionica della Calabria nel tratto compreso tra Punta Stilo e la Foce della Fiumara Torbido ed interessa circa 32 km di litorale ricadente nei territori

INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO

di Monasterace, Stilo, Camini, Riace, Stignano, Caulonia, Roccella Jonica e Marina di Gioiosa Ionica.



Figura 1 – Inquadramento territoriale

Tale zona è caratterizzata da una lunga linea di riva lungo una parte della quale da svariati anni ormai si continuano a verificare dei fenomeni di arretramento della stessa, in prossimità dei centri abitati, caratterizzati da crolli dei fronti emersi, causati dal combinato effetto del moto ondoso e del naturale processo di erosione dei fronti medesimi; ciò ha ampliato, di fatto, la conseguente azione delle mareggiate sulle opere poste lungo la costa.

Generalmente, per erosione costiera si intende il risultato di un processo, o di una serie di processi naturali o indotti, che modificano la morfologia dei litorali determinando una perdita di superficie del territorio emerso, e quindi anche di volume di sedimento, in un dato intervallo di tempo rispetto al livello medio del mare. L'erosione costiera è il risultato di un complesso di processi naturali e/o di origine antropica che determinano una maggiore rimozione del materiale rispetto alla sua deposizione: lo smantellamento della costa, da parte del mare, è, infatti, un fenomeno naturale

compensato dagli apporti fluviali che vengono distribuiti lungo il litorale da onde e correnti. È l'alterazione di tale stato d'equilibrio naturale che determina l'erosione.

I fenomeni erosivi sono più accentuati sui litorali maggiormente esposti a forti correnti o a perturbazioni e caratterizzati da depositi di spiaggia fini e non consolidati, da scarsi apporti sedimentari e da acque profonde vicino riva.

L'area costiera-marina in studio è caratterizzata da un'estesa piattaforma di ampiezza variabile da 5 a 8 km con pendenze comprese tra 2° e 5° ed una profondità 120-140 m che passa ad un'estesa scarpata (Stilo Rise) ampia fino a 25-30 km e che raggiunge la profondità di 1500-1700 m.

Il sistema costiero è caratterizzato da un sistema di barre ampio da 50 a 70 m posto ad una distanza di 150-200 dalla costa. Il sistema di barre ha dimensioni maggiori in prossimità delle foci fluviali dove si connette direttamente a depositi sabbiosi-ghiaiosi di foce.

### **1.3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO**

L'azione antropica - eccessivi prelievi di materiale dagli alvei dei fiumi o dagli arenili, con la costruzione di strutture lungo le aste fluviali o nei litorali che intercettano il trasporto di sedimenti (opere di ritenuta, pennelli, moli, ecc.) - determina, generalmente, un peggioramento di tali situazioni; conseguentemente l'approccio d'intervento deve prendere spunto dalle varie situazioni locali, tendendo a bloccare i fenomeni di dissesto, con opere di difesa e salvaguardia di tipo attivo e/o passivo.

Le necessità di gestione degli effetti e di azioni di contrasto all'erosione costiera, scaturiscono dall'interferenza o dalla minaccia d'interferenza del fenomeno erosivo con gli "interessi" antropici localizzati, determinando criticità. Si tratta d'infrastrutture, aree insediative, agricole o produttive, in massima parte elementi di tipo "rigido", inseriti generalmente senza particolari accorgimenti in un ambiente fortemente dinamico come quello costiero, che anzi spesso ne hanno modificato l'assetto. Innumerevoli situazioni di disagio e di rischio grave si continuano a verificare sia in corrispondenza di manufatti con caratteristiche di utilizzo pubblico (es. strade carrabili, piazze, etc.) sia in corrispondenza di manufatti privati (case, muri, etc.).

Per la varietà di utilizzo e la valenza degli ambienti naturali che vi si rinvengono, le aree litoranee dei vari Comuni sono di primaria importanza nel contesto ambientale e sociale del territorio dell'intera Regione.

La posizione del territorio risulta, come noto, estremamente strategica ai fini turistico-ricettivi, non solamente quale naturale affaccio a mare dei vicini Comuni montani ma anche e soprattutto quale punto turistico qualificato con offerta di servizi per la nautica da diporto.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

Lungo la costa si sono, infatti, sviluppate le principali aree produttive, prevalentemente turistiche, che hanno assunto e oggi rivestono importanza fondamentale per lo sviluppo dell'economia locale. A fronte dei vantaggi che procurano per le diverse attività economiche, per lo sviluppo sociale e per le risorse ambientali, le aree costiere costituiscono tuttavia le zone maggiormente a rischio, essendo esse soggette all'azione del mare che vi si frange costantemente.

La crescente pressione antropica sul litorale ha comportato la realizzazione di una serie d'infrastrutture, che, essendo esposte alle forze del mare, hanno in varia misura interagito con i processi naturali della costa, modificandoli anche significativamente e causando, in alcuni casi, fenomeni di alterazione del trasporto solido costiero, quindi di erosione e di instabilizzazione del complesso geo-antropico costiero.

Si può, inoltre, osservare che il fenomeno erosivo è dovuto non solo all'alterazione del trasporto solido costiero ma anche alla modificazione del contributo solido dei corsi d'acqua.

Il trasporto solido garantito dalle varie fiumare ha determinato una situazione di equilibrio dinamico fino alla fine degli Anni '70. Dopo tale periodo, la diminuzione delle precipitazioni meteoriche, le azioni antropiche di regimazione idraulica e forestale e l'uso urbanistico delle dune vegetate, hanno rappresentato concause significative per l'erosione degli arenili come in altre parti della costa calabrese.

Il tratto costiero delimitato a Sud dalla foce del Torbido ed a Nord da Punta di Staletti è dominato dal Sistema delle Dorsali delle Serre, gruppo montuoso caratterizzato da due lunghe ed opposte catene montuose che corrono quasi parallelamente in senso longitudinale; sul versante ionico dalla catena principale si staccano una serie di brevi dorsali che scendono ripide e perpendicolari alla linea di costa, lungo la quale si formano delle spiagge piuttosto estese, costituite per lo più da sabbia, a granulometria media o anche grossa, talora in certi tratti anche fine (come nei pressi di Soverato). Questo tratto costiero possiede caratteristiche del paesaggio tipiche del versante jonico della Calabria: larghe spiagge sabbiose ed alle spalle le boschive colline delle Serre.

TRATTO 4	COSTA (Km)	%	EROSIONE (Km)	%	RIPASCIMENTO (Km)	%	STABILE (Km)	%
FOCE TORBIDO – PUNTA STALETTI	72,863	8,7	41,660	57,2	30,437	41,8	0,766	1

*Fonte: Elaborazione Caracciolo, Marra, Scarnati su orto immagini Centro cartografico Regionale.*

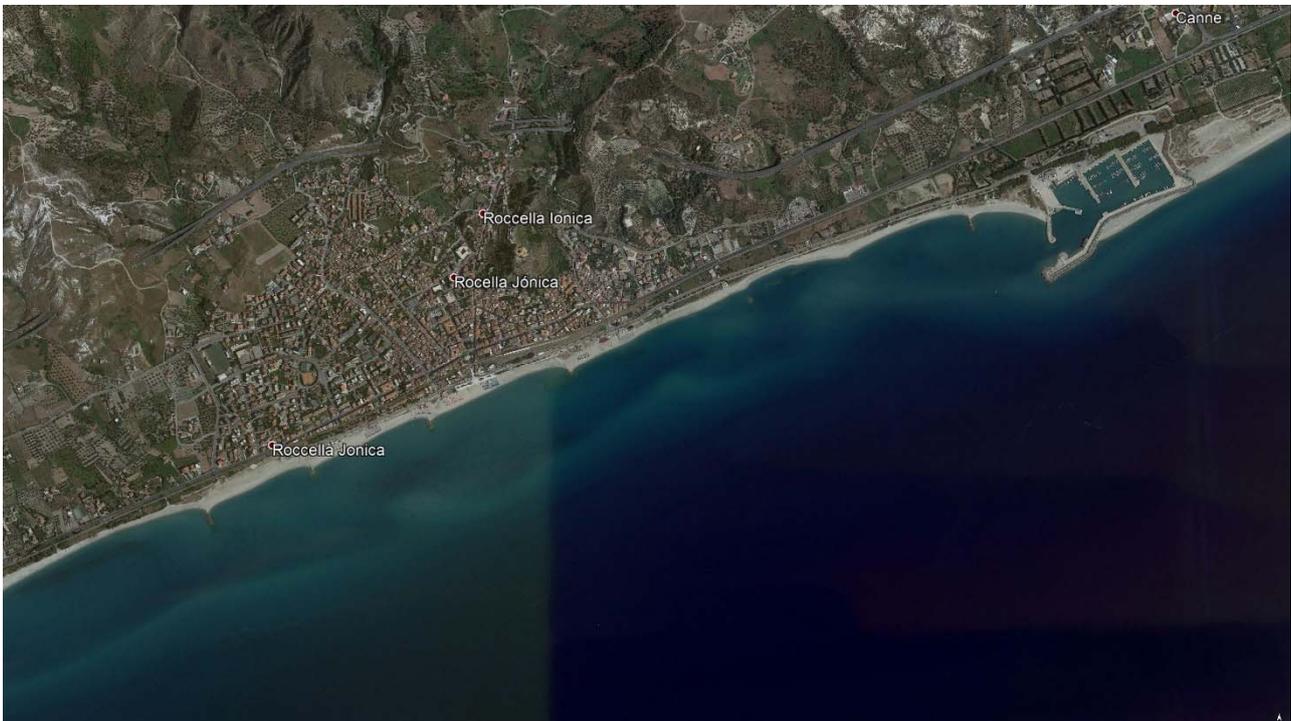
*Figura 2 – Evoluzione della linea di riva 1957-2008*

Le opere rigide presenti (muri di lungomare e scogliere radenti) esaltano i fenomeni erosivi ed aumentano il rischio di distruzioni. Per esempio la realizzazione del porto di Roccella Jonica ha rappresentato la principale causa dei fenomeni erosivi dello stesso comune. Infatti, il tratto tra il lungomare di Roccella Jonica ed il porto è ormai ridotto in larghezza a causa dell'erosione ed e

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

soggetto all'attacco del moto ondoso con rischio di danneggiamenti alle strutture e infrastrutture. Il porto, costruito a Nord dell'abitato e del lungomare cittadino, ha un molo di sopraflutto che costituisce ostacolo al trasporto solido longitudinale.

Nel corso degli anni sono stati realizzati a Sud una serie di pennelli trasversali semplici ed a T con la funzione di accumulo di sabbie per allontanare il frangimento delle onde dal lungomare tra il porto e l'abitato cittadino. Tali opere hanno avuto una funzione mitigatrice principalmente per il ripascimento naturale che si crea periodicamente quando le sabbie aggirando il molo portuale riescono a *by-passare* da sole il molo portuale. Tuttavia l'erosione è man mano avanzata ed i due pennelli più vicini al porto sono ormai in mezzo al mare (in quanto non sono radicati a terra) e la spiaggia è sprofondata davanti al lungomare a causa della riflessione sulle opere rigide presenti. La spiaggia antistante l'abitato e fino al porto e vicina al punto di collasso.



*Figura 3 – Immagine satellitare con individuazione della costa del comune di Roccella Jonica*

Più di recente nel 2009-2010 nell'ambito dell'APQ "Difesa del Suolo. Erosione delle Coste" è stato realizzato un intervento di ripascimento protetto per 14.000 metri cubi con una cella chiusa ai lati da due pennelli di lunghezza 25 metri ed al largo da una scogliera sommersa di protezione al piede per 250 metri. I due pennelli, non ancorati a terra, oggi sono in mare aggirati dalle mareggiate che hanno scavato la spiaggia che è ulteriormente arretrata.

Si rammenta che la zona ha una grande valenza archeologica. I primi importanti scavi archeologici in questo sito furono condotti all'inizio del XX secolo e sono poi continuati attivamente fino ad oggi. La struttura principale di *Kaulonia* è un tempio dorico, datato al 430-420 a.C., situato nella parte orientale dell'insediamento, a circa 100 m dalla linea di costa. Solo la base del tempio è rimasta in

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

posto ed è costituita da blocchi di pietra squadrata, alterata; scavi in itinere stanno ancora portando alla luce nuove parti di questa struttura.



*Figura 4 – Lungomare di Roccella Jonica*



*Figura 5 – Tempio dorico Monasterace Marina*

Il tempio è ubicato su una stretta piana alluvionale terrazzata (larga fino a 120 m), leggermente inclinata verso mare, che si sviluppa parallelamente alla costa. La piana giace a circa 10 m sul livello medio del mare (s.l.m.m.), ed è limitata a Ovest da blandi rilievi collinari e a Est dalle dune costiere. Il tempio e altri scavi sono stati descritti da Orsi e in contributi archeologici successivi. Le indagini più recenti condotte nel sito di *Kaulonia* sono quelle che hanno portato alla scoperta di reperti archeologici subacquei, a ca. 5-7 m di profondità e a una distanza dall'attuale linea di costa compresa

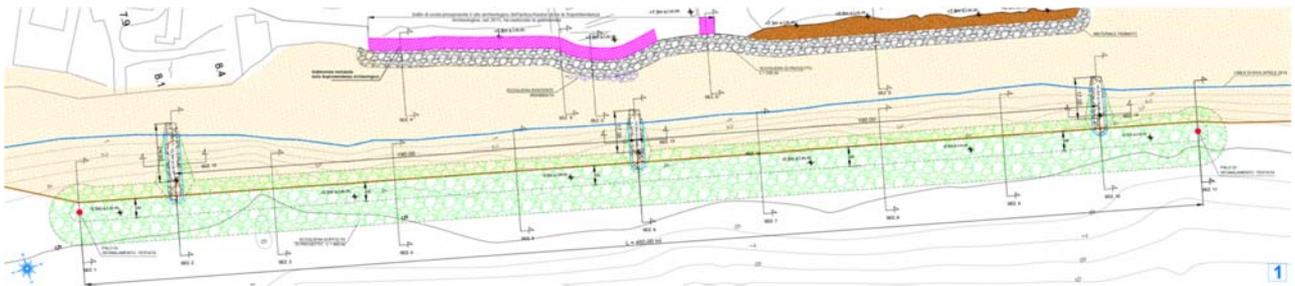
tra 100 e 300 m, sono state segnalate numerose porzioni di colonna, blocchi da costruzione e altri materiali.

Nel 2013 è stato realizzato, dalla Provincia di Reggio Calabria, un primo intervento di emergenza con una scogliera radente emergente e distaccata di lunghezza di 60 metri a protezione dell'area archeologica di *Kaulon*, successivamente proseguita per altri 200 m.

Nel 2017 è stato approvato il progetto esecutivo (codice ECI06) finalizzato alla messa in sicurezza degli scavi archeologici di *Kaulon* con lo scopo di fronteggiare due diversi problemi, la stabilizzazione della scarpata dunale e la protezione della stessa dall'azione erosiva delle mareggiate.

L'intervento consiste in:

- attività di supporto alla Soprintendenza Archeologica per la ricerca e l'eventuale recupero dei reperti archeologici;
- realizzazione di una scogliera sulla spiaggia, in aderenza al piede della scarpata dunale;
- riconfigurazione della scogliera aderente esistente ubicata a sud del tratto di intervento;
- realizzazione di una scogliera soffolta di sviluppo pari a circa 460 ml e collegata a terra mediante tre pennelli parzialmente emersi, disposti trasversalmente alla riva, di sviluppo variabile tra 25 e 30m;
- ripascimento con sedimenti di apporto versati in due strati caratterizzati da  $D_{50} = 3 - 5$  mm;
- realizzazione di un sistema di video-monitoraggio della spiaggia e della falesia retrostante.



*Figura 6 – Planimetria di progetto intervento codice ECI06*

Inoltre si dovrà tenere conto che nel corso degli anni sono stati realizzati sul lungomare di Monasterace un muro e, successivamente, protezioni dello stesso con scogliere radenti. Tali opere hanno avuto una funzione negativa di accelerazione dei fenomeni erosivi e la spiaggia è sprofondata davanti al lungomare a causa della riflessione sulle opere rigide presenti. La spiaggia antistante l'abitato e vicina al punto di collasso.

Nell'ambito dell'APQ “*Difesa del Suolo. Erosione delle Coste*” è stato realizzato un intervento di protezione delle fondazioni del muro di lungomare con una scogliera radente ed un sistema di pennelli a T con scogliera longitudinale sommersa di protezione al piede. La radente ha avuto una

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

funzione mitigatrice degli effetti di riflessione delle onde sul lungomare ed ha impedito la distruzione del lungomare. Il sistema di pennelli risulta per la maggior parte non più funzionante.



*Figura 7 – Lungomare di Monasterace Marina*

Nel corso degli anni anche sul lungomare di Caulonia sono stati realizzati un muro e, successivamente, protezioni dello stesso con scogliere radenti. Tali opere hanno avuto una funzione negativa di accelerazione dei fenomeni erosivi e la spiaggia è sprofondata davanti al lungomare a causa della riflessione sulle opere rigide presenti.



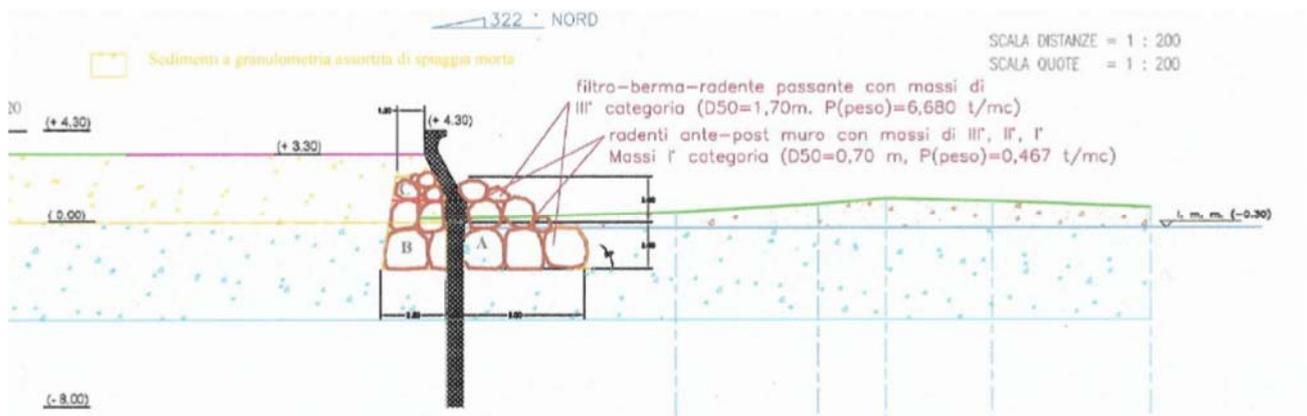
*Figura 8 – Lungomare di Caulonia*

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*



*Figura 9 – Lungomare di Caulonia*

Più di recente nel 2009-2010 nell'ambito dell'APQ “*Difesa del Suolo. Erosione delle Coste*” è stato realizzato un muro di lungomare paraonde in c.a., in prosecuzione di quello esistente per una lunghezza di 172 m. Tale opera, fondata su pali presenta un'altezza di 4,00 m termina con una bitta arrotondata per impedire la tracimazione dei getti a riva e ridurre l'energia dell'onda riflessa. L'opera risulta tuttavia in parte distrutta nel tratto terminale a nord dalle mareggiate e la spiaggia antistante è completamente scomparsa per i fenomeni riflessivi.



*Figura 10 – Sezione tipo di progetto di prolungamento del muro sul lungomare di Caulonia Marina*

L'arretramento della linea di riva evidenzia un tratto eroso della lunghezza di circa 3.300 metri, pari al 68% del litorale comunale, con un arretramento minimo di 50 metri e valori di picco che variano da m. 70 a m. 110, in corrispondenza della foce della fiumara Allaro. Tale stato di fatto ha portato a

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

suo tempo l’Autorità di Bacino Regionale ad inserire tutte le aree a tergo dell’arenile tra quelle da considerare a rischio alto R3.

Nel 2017 la Città Metropolitana di Reggio Calabria ha previsto un ulteriore prolungamento del muro paraonde già realizzato per una lunghezza di metri 63,20 da costruirsi con le identiche caratteristiche degli altri tratti di muro già realizzati. Il nuovo tratto di muro da realizzare è composto da due moduli della lunghezza di m. 33,60 e di 29,60 fondati rispettivamente su 9 e 8 pali posti ad interasse di m. 4,00.

Per cui lungo una parte del tratto indagato è necessaria la protezione urgente dal moto ondoso nelle zone a rischio elevato al fine di prevenire ulteriori danneggiamenti e la riqualificazione della spiaggia con il recupero di una larghezza di spiaggia minima per la difesa naturale e ai fini turistici-ricreativi.



*Figura 11 – Lungomare di Riace*

#### **1.4. DESCRIZIONE DEL LITORALE DI ROCCELLA JONICA**

L’intervento di progetto ricade all’interno del territorio comunale di Roccella Jonica che si estende dal Mare Jonio fino al Monte Gremi, per una superficie complessiva di 3.748 ettari, raggiungendo un’altitudine di 1.241 m. s.l.m..

Affacciata sulla Costa dei Gelsomini a circa 100 km da Reggio Calabria è bagnata dal Mar Jonio, con un territorio pianeggiante sul mare e collinare nell’entroterra.

Il territorio presenta un carattere prevalentemente collinare agropastorale: il 30% è di carattere montuoso, il 55% collinare e solo il 15% di pianura costiera.

Il centro abitato di Roccella Jonica occupa la zona a valle del complesso sistema summenzionato: la piana alluvionale costiera sub-orizzontale, con quote comprese tra 0 e 80 m s.l.m., è individuata a monte dalla netta rottura di pendenza con i versanti collinari e a valle dal Mar Ionio.

Sotto il profilo idrografico, il territorio appartiene nella parte più elevata ai bacini montani del Levadio e della fiumara Amusa; nella parte bassa sono numerosi i torrenti che lo solcano formando una fitta rete idrografica che sfocia direttamente nel litorale ionico.

Il terreno montuoso è suscettibile a movimenti franosi (sia profondi che superficiali) mentre la parte valliva è caratterizzata dalla presenza di calanchi marnosi che formano un tipico paesaggio costiero. Le acque superficiali, non più trattenute dalla vegetazione, scorrono rapide sulle pendici collinari provocando profondi fenomeni erosivi, frane e trasporti solidi verso valle.

Il territorio di Roccella Jonica è attraversato nella sua fascia costiera dalla strada Statale 106 che lo collega con Reggio Calabria (115 chilometri circa), con la superstrada dei due mari (Gioiosa Marina-Rosarno) verso sud e con la grande viabilità regionale verso nord. Inoltre il Comune è facilmente raggiungibile anche tramite trasporto ferroviario, la cui infrastruttura separa l'area urbana dalla fascia costiera, costituendo così un elemento di discontinuità del tessuto urbano.

Nel Comune vi risiede una popolazione di 6.557 abitanti (1° gennaio 2016) su una superficie territoriale di 37,48 Km<sup>2</sup>, con densità di 174,9 ab/km<sup>2</sup>.

Sin dalle origini, il carattere e le forme insediative del territorio di Roccella sono caratterizzati da due aspetti: da una parte la linea costiera, sabbiosa e bassa con un andamento lineare; dall'altra l'antico promontorio, la rupe di Roccella, essenziale punto di riferimento che interrompe e articola il paesaggio costiero.

Nell'insieme si determina un contesto ambientale tipico e ben riconoscibile, giacché lo sperone non si pone direttamente sul mare, ma lascia tra se e la linea di costa una "stretta fascia di terra" importante per la possibilità di formare un approdo ma, soprattutto ancor prima, un percorso stradale diretto in funzione della crescita insediativa.

Le direttrici urbane trasversali sono rappresentate dal "tridente" di Via Umberto I, Viale XXV Aprile e Via Vittorio Emanuele, con direzioni "divaricanti" a distribuire i tessuti residenziali più recenti, le sedi direzionali e di servizio, le principali testimonianze storiche. Il sistema, appoggiato su Via Roma, ha come fulcro Piazza San Vittorio che oltre la ferrovia apre al lungomare e alle aree di PCS.

Il lungomare (circa 2.900 m) non è collegato alla città direttamente stante la necessità di dover superare la "barriera ferroviaria" con due passaggi a livello: l'ingresso a Via Marina, all'altezza del Porto, l'ingresso dal centro urbano, all'altezza di Piazza San Vittorio. Nel corso degli anni sono stati

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

adeguati a viabilità pedonale e/o veicolare alcuni sottopassi ferroviari, in corrispondenza di strutture per il deflusso di aste torrentizie, senza la possibilità tuttavia di raggiungere adeguate soluzioni per la viabilità e/o l'uso agli utenti diversamente abili. È il caso dei sottopassi di Piazza Dogana, Via Trastevere, Via Orlando e Via Nuova.



*Figura 12 – Lungomare di Roccella Jonica*

Tuttavia, il lungomare di Roccella rappresenta una direttrice importante. Costeggia l'intera città, a valle della ferrovia e consente di collegare le principali funzioni (naturalistiche, urbane e di servizio) che la città proietta sulla fascia costiera. Negli ultimi anni il lungo asse stradale è stato sempre più arricchito da attrezzature di servizio e da opere di miglioramento della fruibilità pedonale e ciclabile. La spiaggia di Roccella Jonica viene classificata come costa di piana di conoide con una tendenza al sollevamento terrestre contemporaneo una subsidenza durante tutto il quaternario (*FERRETTI et alii, 2003*).

Il litorale di Roccella Jonica (*PISCIUNERI et alii 2008*) è rettilineo e si sviluppa per circa 8,5 Km in direzione circa SSW-NNE, con una ampiezza variabile. Il settore è inserito nel contesto geologico strutturale del versante ionico delle Serre individuato a nord dalla Stretta di Catanzaro, a sud dalla Fossa di Siderno (Fiumara Torbido) ed ad ovest dal Graben del Mesima.

Nell'area, sistemi di faglie con uno sviluppo circa NE-SO condizionano la fisiografia dei luoghi, poiché si rilevano, concordanti con le principali direttrici tettoniche, netti allineamenti di cime e selle, scarpate rettilinee e corsi d'acqua a sviluppo lineare e perpendicolare alla costa. In tutto il settore, inoltre, tutta la rete idrografica consiste in numerose fiumare dal corso breve e rettilineo, i cui bacini hanno limitata ampiezza areale.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

Il fondale, nell'area antistante il litorale di Roccella Jonica è caratterizzato da una ristretta piattaforma continentale, dalla larghezza media di 4 km, con pendenze dell'ordine di 1° il cui margine con la scarpata è posto a una profondità media di 120 m.

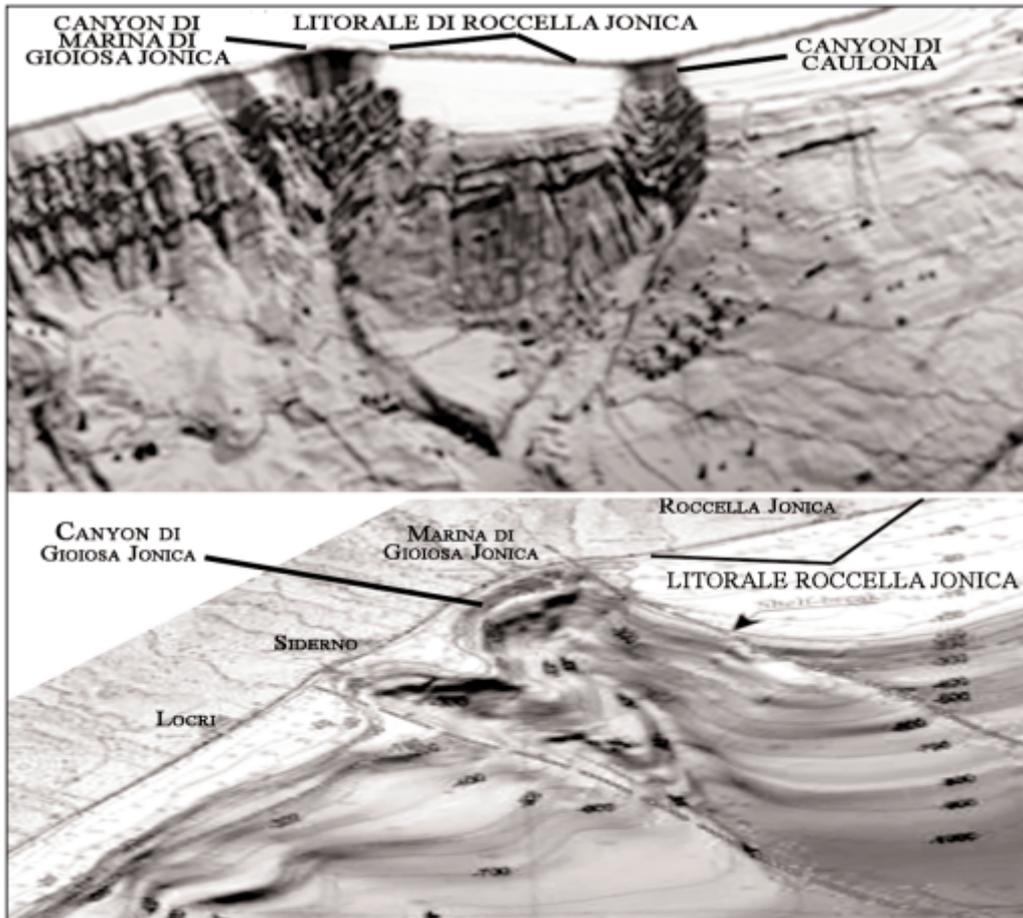


Figura 13 – Morfobatimetria del margine ionico tra Locri e Roccella Jonica (modificato da Colizza et al. 2003)

Essa è delimitata sia a nord che a sud da profondi canyons attivi che incidono sia la piattaforma che la scarpata. Questi sono localizzati in prossimità delle fiumare Torbido (Siderno-Gioiosa Marina) e Amusa-Allaro-Preariti (Caulonia) e si connettono ai corsi d'acqua, essendo impostati lungo le stesse direttrici tettoniche che in superficie hanno rettificato il corso delle fiumare.

Il Canyon di Marina di Gioiosa Jonica si presenta come un'ampia e profonda incisione estesa parallelamente alla linea di costa per circa 10 km, e con dislivello di circa 400 m. Il canyon di Caulonia è invece più stretto, largo circa 3,5 km alla testata, profondo meno di 100m, con un dislivello di circa 50 m. L'ampiezza del canyon di Gioiosa è legata alla presenza di un reticolo di canali che dalla testata si immettono nel canale principale attorno alla batimetria dei 900 m lungo l'argine sinistro, e a circa 1000 m sull'argine destro. Il canyon di Caulonia si sviluppa invece lungo un'asse singolo, anche se in prossimità della testata è possibile osservare una biforcazione del canale principale (Tessarolo, 2006).

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

La composizione dei sedimenti costieri riflette quella dei sedimenti fluviali delle Fiumare Amusa, Allaro e Precariti (IBBEKEN & SCHLEYER, 1991). I ciottoli sono per lo più costituiti da rocce granitoidi, metamorfiche di basso grado e da rocce sedimentarie sia carbonatiche che clastiche e riflettono una provenienza dai terreni dell'Unità di Stilo che costituisce la principale unità tettonica di quest'area. Secondo IBBEKEN & SCHLEYER (1991) il tratto litoraneo di Roccella Jonica rientra nella Provincia fluvio-costiera di provenienza dal Massiccio delle Serre.



*Figura 14 – Sbocco del torrente Barrauca*

A causa del loro regime torrentizio, si verificano periodiche piene con un importante trasporto solido a mare, che avviene anche sotto forma di carico sospeso evidenziato dai pennacchi torbidi estesi, a volte, alcuni chilometri verso il largo. La spiaggia verso l'interno, nelle aree non antropizzate, è delimitata, a luoghi, da cordoni dunali, ad andamento parallelo alla linea di costa.

Le correnti sono in direzione NE-SW con deriva dei sedimenti in tale direzione. La linea di riva, in regime naturale di apporti ed asporti dei sedimenti, per come avveniva prima degli anni settanta, presentava una tendenza generale all'avanzamento.

Roccella Jonica rientra tra i Comuni calabresi che, come emerge dal P.A.I., è fortemente toccato dal problema dell'erosione costiera. Le cause di questo fenomeno sono comuni alla quasi totalità dei

centri interessati: il mancato apporto di sedimenti verso costa causato dall'alterazione dei cicli sedimentari per intervento antropico nei bacini idrografici (sbarramenti fluviali, regimazioni idrauliche, estrazioni di materiali alluvionali) ed influenza sulla dinamica litoranea dei sedimenti intercettati dalle opere marittime (quasi sempre portuali) e delle infrastrutture viarie e urbanistiche costiere.

L'erosione costiera che interessa la cittadina jonica è da imputare principalmente al porto, costruito tra Roccella Jonica e Caulonia Marina. Dal momento in cui è stato costruito il porto, realizzato non sulla terra ferma, ma proiettando le sue strutture all'interno delle acque marine e probabilmente trascurando l'andamento delle correnti, si è innescato il pericoloso processo di erosione. Infatti quando le correnti si muovono in direzione nord-sud, da Catanzaro verso Reggio Calabria, la sabbia viene sospinta fino allo sbarramento artificiale di Roccella e lì si deposita. Quando le correnti hanno direzione inversa è lo stesso sbarramento a non consentire alla sabbia di ritornare nel luogo di partenza con il rischio concreto di insabbiamento dell'imboccatura portuale.

L'idea di costruire un porto a Roccella, si fondava su un'antica tradizione marinara, ma anche sulla constatazione che da Crotona a Reggio Calabria non esisteva un porto o approdo che permettesse un riparo a barche e pescherecci di passaggio e che potesse, inoltre, servire come impulso per lo sviluppo del diportismo nautico locale.

Il Comune di Roccella Jonica, con il sostegno della Regione Calabria si dotò di un progetto che venne parzialmente finanziato alla fine degli anni Ottanta dal governo nazionale e in seguito dall'Ente regionale, attraverso le risorse relative all'intervento straordinario per il Mezzogiorno. Numerose altre opere a servizio del porto sono state finanziate con successivi provvedimenti.

Uno dei più grandi e più moderni del mezzogiorno continentale, il Porto è situato a nord-est del paese ed è collegato attraverso la statale 106 e la strada di prolungamento del lungomare cittadino. È l'unico approdo nel tratto di mare da Crotona a Reggio Calabria ed è interamente gestito dall'Autorità Marittima.

Strutturalmente compone due moli pressoché ortogonali che racchiudono l'avamposto, i moli interni, le tre darsene, lo scalo d'alaggio e l'imboccatura sul lato sud orientale.

La lunghezza massima della struttura è di circa 500 metri, in grado di offrire ormeggio a 600 posti barca. La prima darsena, destinata al naviglio di Stato e ai pescherecci, più vicina all'ingresso, è utilizzata tutto dai pescherecci, le altre due, ciascuna con sei pontili di attracco, sono riservate al diporto. Ogni darsena è asservita a pontili galleggianti di moderna concezione, a cui sono collegati dei *fincher* per l'ormeggio. I fondali vanno dai 3 ai 5 metri per l'imboccatura e le darsene, con maggiori profondità in corrispondenza dell'attracco dei pescherecci. Il fondo marino è sabbioso. I pericoli vengono da banchi di sabbia posti all'imboccatura e particolarmente da uno disposto

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

parallelamente alla costa, che propende dal verde per circa mezzo miglio verso sud. Il rifornimento avviene attraverso autobotte, previa autorizzazione all'Autorità Marittima. L'acqua e l'energia elettrica sono disponibili in banchina. Altri servizi e attrezzature che il porto è in condizione di offrire sono: l'illuminazione delle banchine, lo scivolo, lo scalo di alaggio, la gru mobile, il ritiro rifiuti, il servizio meteo, il parcheggio auto e la cabina telefonica.



*Figura 15 – Porto delle “Grazie”*

Il complesso edilizio, immerso nella tipica vegetazione costiera, con i servizi, gli uffici, la Capitaneria di Porto, è collocato nell'area a monte in corrispondenza della darsena centrale, ed è accessibile anche direttamente da terra. Nel complesso edilizio è presente anche un bar-ristorante.

Il compendio portuale è costeggiato da una pineta e da vegetazione a macchia mediterranea. La pineta si estende anche all'area interna del porto creando una zona d'ombra e di relax di circa 15.000 mq. all'interno della quale ci sono aree pic-nic e panchine. Nella stagione estiva il porto è meta di molti eventi a carattere regionale e nazionale, come ad es. il Giro d'Italia a Vela.

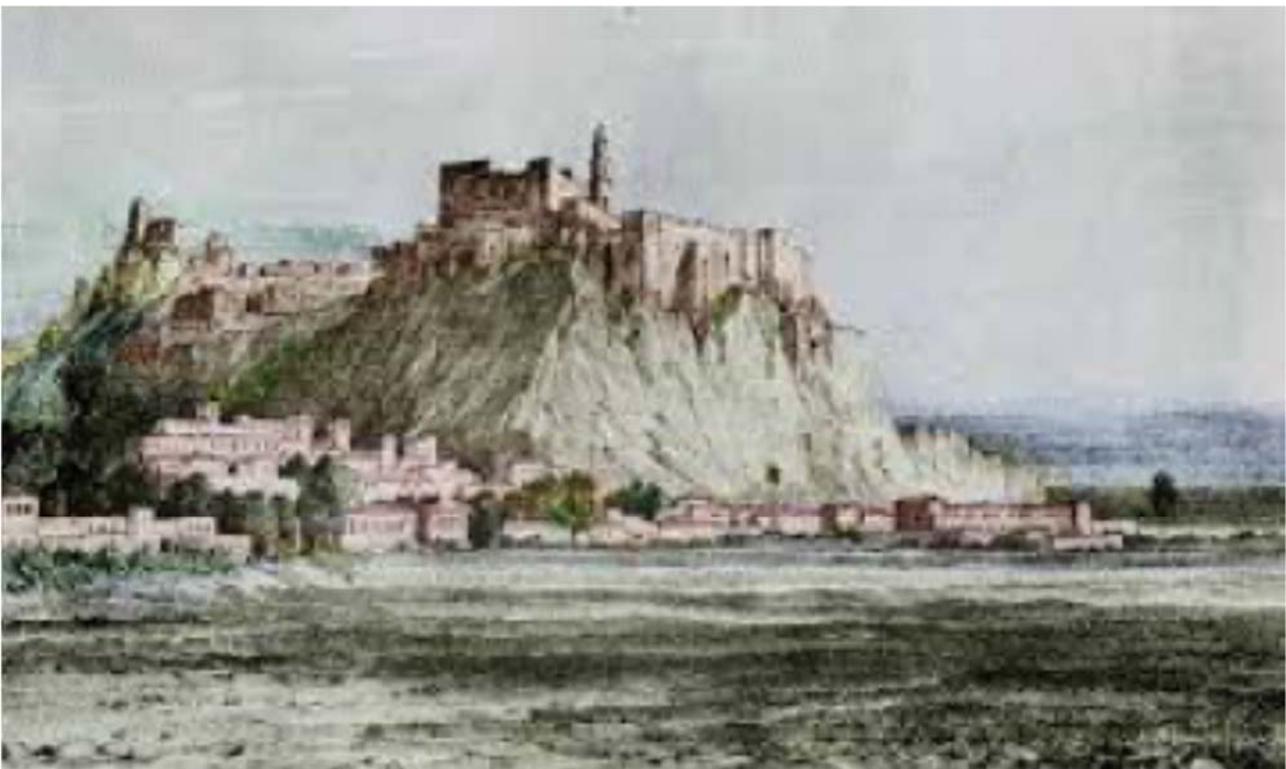
Nel lato a nord del porto (rilievi 1983-1998), l'ostacolo costituito dallo stesso ha determinato aggradazione per qualche centinaio di metri, determinando elevati tassi di sedimentazione.

La realizzazione del porto che, di fatto, ha costituito una barriera meccanica al trasporto solido concentrando i 2/3 del materiale trasportato a nord dello stesso.

## **1.5. STORIA DEI LUOGHI**

Roccella è un frequentato centro balneare, strutturato con una parte storica, quella gravitante intorno ai resti del castello, e quella più recente sviluppatasi lungo il litorale.

Le origini di Roccella si confondono con quella della Magna Grecia, sarebbe l'antica *Amphisya* ricordata da Ovidio. Nel X secolo la città si chiamava già "*Rupella*", quindi "*Arocella*" ed ora Roccella, per essere fondata sulla rocca. Della città greca non si hanno sicuri riferimenti archeologici ma dalle ricostruzioni storiche effettuate si evince che la città sorgesse proprio sulla destra dell'Amusa per poi spostarsi successivamente sul costone roccioso dove era più facile la difesa dalle incursioni dei saraceni.



*Figura 16 – Vista storica del litorale e del castello*

La caduta dell'Impero Romano d'Occidente porta la rovina del piccolo villaggio: prima, le incursioni dei barbari (Visigoti, Vandali e Longobardi), poi, quelle dei pirati e dei Turchi portarono gli Amphisiani ad abbandonare l'originario insediamento per migrare verso l'interno. Solo alcuni gruppi, particolarmente legati al proprio territorio, decisero di formare un piccolo agglomerato sulla rocca. In poco tempo, il nuovo villaggio s'ingrandì assumendo fisionomia di paese.

I frati basiliani avevano ritenuto le pianure del litorale luoghi malsani e malsicuri per i loro insediamenti conventuali sia per le diffuse infezioni malariche sia per le devastazioni e i continui saccheggi da parte dei pirati. La vita sul litorale jonico sembra fosse stata ragionevolmente sicura fino all'invasione bizantina (535 d.C.). Da tale data ha inizio la decadenza e l'insicurezza delle zone

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

costiere, l'abbandono agricolo e l'impaludamento, protrattasi per un millennio, con lo spostamento delle popolazioni costiere verso l'interno, trovando punti di aggregazione intorno ai monasteri basiliani sorti numerosi nelle zone alto-collinari comprese fra il Bonamico e lo Stilaro.

Il primo documento, sull'esistenza di Roccella Jonica, risale al 1270, quando a Gualtieri de Collepietro fu donato da Carlo I d'Angiò il Castello di Roccella di San Vittore. Questo documento, secondo gli storici, è il primo in cui il nome della città appare unito a quello del suo Santo Patrono, anticipando di due secoli la tradizione che voleva che alcuni naufraghi marsigliesi, di rientro in patria salvi, avessero inviato miracolose effigi a testimonianza della loro gratitudine per l'ospitalità ricevuta.

Unico centro, per lungo tempo, della costa jonica prossimo al mare, Roccella, subì gli attacchi dei Saraceni.



*Figura 17 – Vista del litorale e del castello*

Dal XIV secolo e fino alla metà del XV fu feudo dei conti Ruffo di Catanzaro. La nobile famiglia fu legata a Roccella per due motivi. Il primo è che la cittadina divenne capitale del principato, quindi centro e residenza dei ministri, auditori, erari e di una grande quantità di nobili che costituivano la corte dei Ruffo. Il secondo motivo è, invece, l'istituzione sul suo territorio del Priorato Gerosolimitano (in dialetto roccellese il pialato) che fu temuto in tutto il Mediterraneo. Il primo dei Ruffo a governare Roccella fu Pietro III, signore di queste terre e di Castelvetero, nel 1331. Seguì, poi, il figlio Antonio Ruffo fino al 1377. Il feudo fu da questi assegnato in pegno di dote al cognato Ruggero Sanseverino di Mileto. Dal 1409 al 1419, Nicolò Ruffo fu messo al bando dal regno e per

questo Roccella arrivò nelle mani dei conti di Gerace. Recuperata, dopo il 1419, fu nuovamente governata da Nicolò fino al 1434, anno della sua morte. Il feudo venne ereditato da Giovannella Ruffo Colonna che, morta senza figli, nel 1435, lasciò i possedimenti a Enrichetta Ruffo di Calabria, sposa di Antonio Centelles, marchese di Crotona. Nel 1445, per essersi ribellato a re Alfonso, il marchese Centelles fu spodestato e i suoi possedimenti, tra cui Roccella, furono posti in demanio. In questo frangente, s'inserì nella storia del paese il siciliano Galeotto Baldaxi che rimase signore di queste terre fino a quando Antonio Centelles fu perdonato da re Ferrante, riprendendo possesso dei suoi averi.

Nel 1446, però, il Centelles fu arrestato a Santa Saverina e rinchiuso nel carcere di Castelnuovo in Napoli, da dove non uscì più vivo. Suoi successori furono, poi, Jacopo Carafa seguito dal figlio Vincenzo che morì nel 1526. Fu, quindi, il turno di Giovanbattista Carafa fedele suddito di Carlo V nominato, dopo il 1535, Grande di Spagna e condannato a morte nel 1552.

Altro feudatario di Roccella fu Girolamo Carafa fino al 1570. Per privilegio concesso da Filippo II, nel 1594, venne nominato primo principe di Roccella Fabrizio Carafa, alla sua morte nel 1629, fu nominato II principe il figlio Girolamo che morì nel 1652. Gli successe Fabrizio Carafa, III° principe che governò la città fino al 1671, alla cui morte subentrò Carlo Maria Carafa Branciforte, IV° principe della Roccella e primo pari del Regno di Sicilia che non lasciò figli. Ereditò, quindi, il feudo la sorella Giulia Carafa Branciforte che sposò il cugino Federico Carafa di Bruzzano.

Un sensibile cambiamento nell'assetto urbanistico e architettonico della cittadella, si mise in atto nel XVIII secolo, allorquando il ramo cadetto della famiglia Carafa, quello dei Duchi di Bruzzano, si insediò nel principato di Roccella. Il primo e più cospicuo intervento fu attuato sul Palazzo feudale: acquistate alcune case limitrofe, il Principe Vincenzo Carafa fece ampliare il vecchio edificio verso sud, inglobando le case acquisite; venne realizzato così, tra il 1706 e il 1726 il grandioso Palazzo barocco giunto fino a noi. Nel contempo si attuò un nuovo assetto urbanistico grazie al quale furono creati nuovi spazi nella cittadella abbattendo altre case; fu anche costruito il fronte bastionato della cortina muraria all'ingresso della città, sottostante lo stesso Palazzo.

Una descrizione del 1707 (rinvenuta in un catasto ottocentesco) ricostruisce l'assetto urbano della città murata dei Carafa attraverso i percorsi indicati nei resti delle strutture murarie. La città, protetta da una struttura difensiva in parte bastionata, adeguata nel corso del XVI secolo e, in alcune parti, difesa dalla naturale conformazione del sito, con le abitazioni costruite come cortina muraria, è descritta come un centro che segue la morfologia del terreno, con un reticolo di strade e case coperte a tetto.

Infratti nel 1707, dopo una serie di transizioni e accordi, venne nominato VI° principe di Roccella Vincenzo Carafa, che fu sostituito alla sua morte, da Gennaro Maria Carafa, VII° principe. L'ultimo

Carafa a detenere il titolo di principe del feudo di Roccella fu Vincenzo Maria, dal 1774 al 1806, che governò il feudo fino all'eversione della feudalità. Col decreto del 4 maggio 1811, Roccella divenne capoluogo di Circondario comprendente i Comuni di Gioiosa e Castelvete. Nel 1816 diveniva Comune nel Circondario di Castelvete.

Nei decenni successivi, il lento spostamento dell'abitato, dalla rocca alla pianura sottostante, ricevette il colpo decisivo dal terremoto del 1783 che arrecò danni al Palazzo, alla Chiesa Matrice e a molti altri edifici. Fuori le mura anche il Convento dei Riformati fu distrutto e mai più ricostruito, mentre il Convento dei Minimi Paolotti subì gravissimi danni, ma fu ricostruito. Sulla "Città" rimase ancora qualche sparuto abitante fino alla metà dell'800, poi fu definitivamente abbandonata insieme al Palazzo Carafa, per essere trasferita completamente sulla costa.

Lo sviluppo moderno e contemporaneo è caratterizzato dal consolidamento nella struttura urbana attorno ai tre nuclei principali della *Rupella*, del Borgo e della Marina.

Nella *Rupella* (l'antica città murata) fino al XVII secolo si svolgeva la vita sociale, politica e religiosa, anche se all'esterno delle mura, la consistenza dell'abitato antico è intuibile dalle tracce murarie superstiti.

Il Borgo era definito dalla direttrice che segue l'antico tracciato del Dromo a mezzacosta, verso occidente, e da quella che, in direzione nord-sud, arriva fino al mare e si congiunge con la Marina.

La Marina ha mantenuto nel tempo la sua connotazione di polo commerciale e produttivo che nel corso dell'800 e del '900 ne ha alimentato l'urbanizzazione e l'infrastrutturazione costiera.

La prima fase di espansione fuori dalla cinta muraria, attorno ai poli religiosi, databile tra la prima e la seconda metà del '700, è caratterizzata dallo spostamento degli abitanti lungo le vie di comunicazione preesistenti: è un meccanismo spontaneo che porta alla formazione di alcuni nuclei sparsi, "sobborghi satelliti autosufficienti nel territorio".

Solo in seguito al terremoto del 1783 la popolazione si sposta definitivamente verso i luoghi costieri più accessibili: gli interventi realizzati nel corso dell'Ottocento nelle zone di nuova espansione, mostrano il desiderio di trasformare Roccella in una città "moderna" per la quale si richiede un nuovo disegno urbano.

Nel 1843 è "rettificato" un tratto della strada litoranea per creare un asse regolatore della futura espansione ed è compiuto uno "sventramento" per collegare il borgo alla marina realizzando la "Via Progresso" (oggi Via Umberto I). Alcuni decenni più tardi (1° febbraio 1871) si inaugurava il tratto Bianco-Roccella J. (circa 36 Km) della ferrovia Reggio Cal.-Taranto.

Solo dopo l'Unità d'Italia cominciò il vero e proprio sviluppo urbano lungo i margini della strada parallela alla ferrovia determinando un allineamento di case che sarà in seguito mantenuto con la

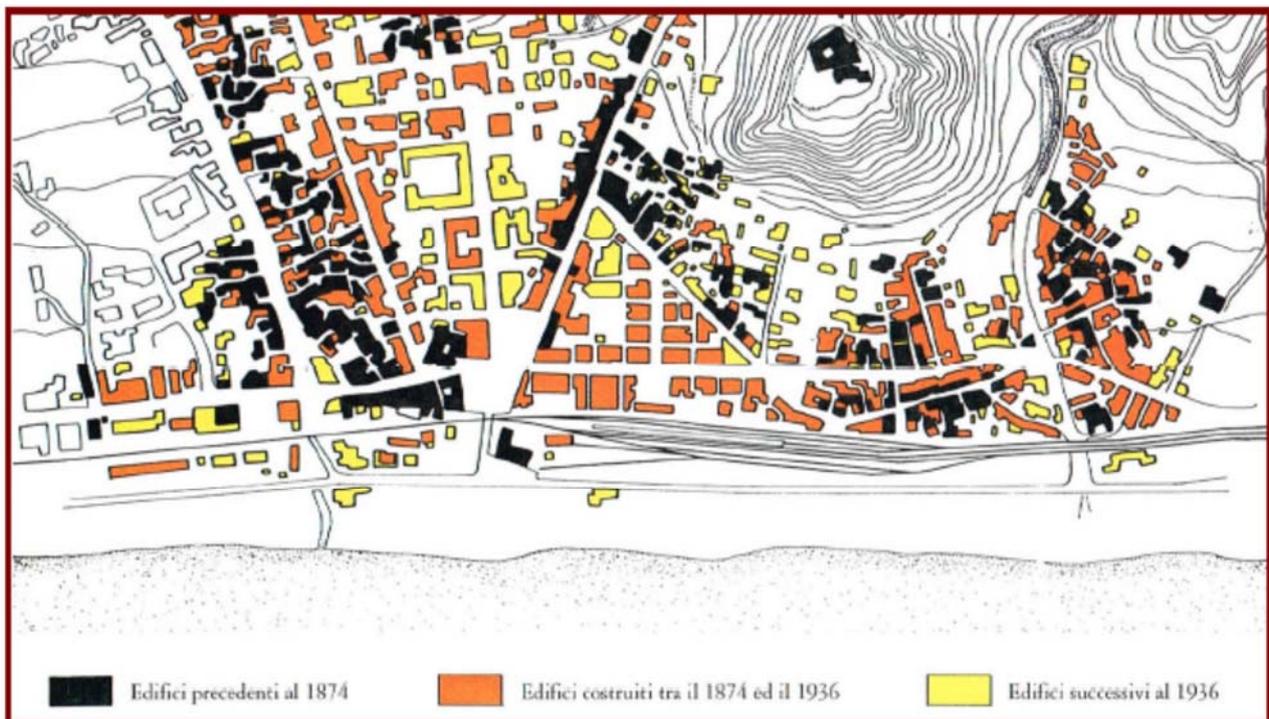
*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

costruzione della statale SS 106, oggi la via principale che attraversa il paese per tutta la sua lunghezza.

Nel 1874, il Piano di ampliamento “Badalamenti” ha legato tra loro i rioni storici e la nuova edificazione intervenuta, disegnando una maglia ortogonale flessibile (poi confermata dai successivi piani regolatori del novecento) che in parte si sovrappone all’antico tessuto urbano. La crescita urbanistica di Roccella J. è stata lenta e progressiva nel primo venticinquennio del ‘900, durante il quale il centro abitato assunse un volto moderno: furono realizzate importanti opere primarie (la statale 106, nei primi anni ‘20, le prime reti elettriche e fognarie).

Con la costruzione della Strada Statale 106, l’area urbana, in continua crescita, si espanse in direzione del mare interessando tutta la fascia compresa tra l’attuale Viale Trastevere e la Via Zircone.

Nel 1910, il Piano “Correale” interviene sulle nuove aree prevedendo un’ampia piazza rettangolare per il nuovo centro cittadino circondata da una griglia ortogonale di isolati regolari. In realtà solo una parte delle previsioni saranno rispettate: la sistemazione di Corso Roma e il taglio del quartiere S. Antonio. Negli anni Trenta verranno realizzati la nuova Chiesa Matrice e il Municipio, mentre, dal secondo dopoguerra in poi, l’espansione residenziale progressivamente occuperà l’area costiera stravolgendo la griglia di progetto del Piano Correale.



Lo sviluppo è divenuto “galoppante” dopo la seconda guerra mondiale, sostenuto dalla realizzazione delle principali infrastrutture di comunicazione e trasporto, oltre che da diffuse opere energetiche e

tecnologiche. La statale 106 è stata sempre il punto di riferimento della città che via via si completò rapidamente fino alle attuali dimensioni.

L'economia è stata sostenuta per molti anni dalla particolare vocazione agricola delle comunità locali. La fuga dalle campagne è un fenomeno recentissimo; risale alla metà degli anni '50. Artigianato, commercio e turismo hanno riconvertito in termini di modernità le propensioni generazionali delle famiglie roccellesi e le aspettative di sviluppo economico del territorio.

Centro nevralgico di Roccella J. oggi è il settore urbano fra Via Umberto I e Via V. Emanuele, il cui baricentro, l'asse di Via XXV Aprile, converge su Via Roma (l'asse commerciale e direzione più rappresentativo del Comune) e su Piazza San Vittorio (la più importante dell'impianto urbano), cerniera fra l'abitato centrale e la quinta costiera strutturata su Via Marina (il Lungomare), oltre la ferrovia.

Elemento fondante che sostiene l'uso dell'intero arenile è il lungomare. L'asse stradale, nato sul tracciato di Via Marina, ha assunto questo tipo di fisionomia dopo gli scorsi anni '80 con la realizzazione del Porto che ne favorirà successivamente il prolungamento e l'accesso.

Il lungomare è formato da una fascia carrabile, una passeggiata pedonale in ambo i lati e una pista ciclabile che si sviluppa dall'area portuale al limite sud del territorio. È completo negli arredi urbani e nei servizi a rete sia riguardo l'approvvigionamento (idrico, elettrico) che lo smaltimento (reflui e RSU).

Ciò che si apprezza nel percorrere la sede stradale è lo *sky line* del monumentale Castello, un suggestivo carattere naturalistico e paesaggistico che ha fortemente contribuito allo sviluppo turistico e balneare del centro cittadino e dell'immediato hinterland.

Nel complesso il lungomare riveste il carattere di struttura ad uso prettamente stagionale; solo gli impianti sportivi su menzionati e la lunga pista ciclabile, sia pure a livelli di fruizione più bassi, garantiscono un servizio urbano anche nel periodo invernale.

Il turismo è la chiave economica del comune. Le presenze registrano un aumento esponenziale tra maggio a settembre, grazie al mare limpido e pulito, al clima mediterraneo, caldo, secco e ventilato, e al fascino della Cittadella Medioevale, arroccata su di un promontorio che sovrasta la cittadina, nonché dei monumenti e luoghi d'interesse storico culturali. Dal 2015 il comune ha ottenuto la bandiera blu della FEE per le sue spiagge.

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

### **2.1. PREMESSA**

È stata effettuata, sulla base di tutta la documentazione reperibile, (piani generali, di settore, archivi, elenchi, ecc.), una ricostruzione del sistema dei vincoli ambientali e territoriali e delle emergenze storico-culturali ed archeologiche che interessano il territorio dei comuni oggetto di intervento.

Oltre a definire il quadro del sistema delle tutele, tale individuazione ha permesso la caratterizzazione del territorio dal punto di vista del patrimonio naturalistico, storico-monumentale e culturale. Tale attività ricognitiva ha condotto all'identificazione delle seguenti aree e elementi del territorio sottoposti a regime vincolistico.

### **2.2. COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE EUROPEI**

#### **2.2.1. RACCOMANDAZIONE UE 2002/413/CE SULLA GESTIONE INTEGRATA DELLE ZONE COSTIERE**

Il Capitolo 1 della Raccomandazione 2002/413/CE definisce gli obiettivi strategici da perseguire nella gestione delle zone costiere, di seguito elencati:

- a) protezione dell'ambiente costiero, fondata su un approccio basato sugli ecosistemi, che ne conservi l'integrità e il funzionamento, e gestione sostenibile delle risorse naturali tanto per la componente marina che per quella terrestre delle zone costiere;
- b) riconoscimento della minaccia che i cambiamenti climatici costituiscono per le zone costiere e dei pericoli che rappresentano l'innalzamento del livello del mare e l'aumento della frequenza e della forza delle tempeste;
- c) misure di protezione del litorale appropriate e responsabili dal punto di vista ecologico, inclusa la difesa degli insediamenti costieri e del loro patrimonio culturale;
- d) opportunità economiche e possibilità di impiego in un'ottica di lungo periodo;
- e) un sistema sociale e culturale soddisfacente per le comunità locali;
- f) adeguati spazi liberi accessibili al pubblico per attività ricreative e per ragioni estetiche;
- g) nel caso di comunità costiere isolate, la loro conservazione o la promozione della loro coesione;
- h) migliore coordinamento delle misure adottate da tutte le autorità interessate, sia marittime che terrestri, nella gestione dell'interazione mare-terra.

Le successive fasi di progettazione e valutazione dovranno tenere in debita considerazione quanto previsto dalla RACCOMANDAZIONE 2002/413/CE, con particolare riguardo al fatto che,

riconoscendo la minaccia costituita dai cambiamenti climatici in atto, prevede la realizzazione di opere più efficaci, pur se con un approccio basato sulla tutela dell'ambiente e degli ecosistemi.

Il progetto si pone, di fatto, l'obiettivo di protezione dell'ambiente costiero rispetto ai cambiamenti climatici in atto. In tale ambito il progetto rappresenta la soluzione in grado di proteggere la zona e quindi come valida soluzione a quanto richiesto dalla sopra menzionata Raccomandazione.

#### 2.2.2. LIBRO BIANCO UE – L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il Libro Bianco sull'adattamento ai Cambiamenti climatici impone due tipi di risposta: la prima, e più importante, consiste nel ridurre le nostre emissioni di gas serra (intervento di mitigazione) e la seconda nell'intervenire in termini di adattamento per affrontarne gli impatti inevitabili.

Le successive fasi di progettazione e valutazione dovranno tenere in debita considerazione gli impatti dei cambiamenti climatici, al fine di concorrere al perseguimento dell'obiettivo 2.5. del Libro Bianco. Il progetto si pone, di fatto, l'obiettivo di aumentare la resilienza rispetto ai cambiamenti climatici in atto delle zone costiere e marine. In tale ambito il progetto rappresenta la soluzione "in grado di proteggere la zona e quindi come valida soluzione al fine di *"Aumentare la resilienza dei sistemi di produzione e delle infrastrutture fisiche"* di cui al punto 3.2.5 del Libro Bianco sull'adattamento ai cambiamenti climatici.

#### 2.2.3. PROTOCOLLO SULLA GESTIONE INTEGRATA DELLE ZONE COSTIERE NEL MEDITERRANEO

Il Protocollo della c.d. Convenzione di Barcellona, all'articolo 5, definisce gli obiettivi della gestione integrata delle zone costiere come segue:

- agevolare lo sviluppo sostenibile delle zone costiere attraverso una pianificazione razionale delle attività, in modo da conciliare lo sviluppo economico, sociale e culturale con il rispetto dell'ambiente e dei paesaggi;
- preservare le zone costiere a vantaggio delle generazioni presenti e future;
- garantire l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, e in particolare delle risorse idriche;
- assicurare la conservazione dell'integrità degli ecosistemi, dei paesaggi e della geomorfologia del litorale;
- prevenire e/o ridurre gli effetti dei rischi naturali e in particolare dei cambiamenti climatici, che possono essere provocati da attività naturali o umane;
- conseguire la coerenza tra iniziative pubbliche e private e tra tutte le decisioni adottate da pubbliche autorità, a livello nazionale, regionale e locale, che hanno effetti sull'utilizzo delle zone costiere.

L'attuazione degli interventi dovrà avere l'obiettivo di ridurre gli effetti di rischi naturali anche connessi all'aumentata frequenza ed intensità degli eventi di tempesta determinata dai cambiamenti climatici in atto.

Al fine di garantire la coerenza del progetto al dettato di cui al protocollo sopra menzionato, sono previste misure di mitigazione volte a “*garantire il conseguimento o il mantenimento della qualità delle acque marino costiere*”. Pertanto il progetto si configura come coerente anche con tutti gli altri obiettivi del Protocollo per il Mediterraneo.

#### 2.2.4. CONVENZIONE DI HOPE

La Dichiarazione di *HOPE* della Conferenza europea per l'ambiente marino tenutasi a Bruxelles il 3 – 4 marzo 2014 stabilisce che è necessario chiamare tutti ad un'azione urgente per tutelare meglio l'ambiente marino europeo attraverso:

- essere all'avanguardia nell'attuazione del capitolo sugli oceani della conferenza di Rio+20 attraverso i framework delle Nazioni Unite previsti per gli anni successivi al 2015;
- ripristinare gli stock ittici a livelli adeguati attraverso un'applicazione coerente della nuova politica comune della pesca e della direttiva quadro sulla strategia marina;
- aumentare i bilanci di ricerca nazionali e dell'UE dedicati allo studio degli oceani e del loro ruolo nel sostenere la vita sul pianeta;
- arrestare la perdita di biodiversità marina e raggiungere gli obiettivi fissati dalla strategia dell'UE sulla biodiversità e migliorare tangibilmente lo stato di conservazione degli habitat vulnerabili e delle specie marine entro il 2020;
- limitare gli effetti del cambiamento climatico sugli oceani, in particolare l'acidificazione;
- fermare e invertire gli effetti di eutrofizzazione di ampie fasce di nostri mari, anche attraverso la riduzione dei nutrienti che provengono da diverse fonti, tra cui l'utilizzo di pratiche agricole non sostenibili;
- affrontare tutte le altre fonti di inquinamento marino e ridurre in particolare le crescenti quantità di rifiuti marini;
- garantire lo sviluppo sostenibile delle attività economiche che interessano l'ambiente marino sia in mare che a terra, con l'assunzione da parte del settore privato delle necessarie responsabilità;
- eliminare gradualmente le sovvenzioni dannose per l'ambiente;
- creare un quadro comune per la pianificazione dello spazio marittimo e la gestione integrata delle zone costiere;

- coinvolgere il pubblico nella protezione dell'oceano e comunicare meglio i nostri obiettivi;
- eliminare gradualmente le sovvenzioni dannose per l'ambiente;
- creare un quadro comune per la pianificazione dello spazio marittimo e la gestione integrata delle zone costiere;
- coinvolgere il pubblico nella protezione dell'oceano e comunicare meglio i nostri obiettivi.

Benché gli obiettivi della Dichiarazione di *Hope* siano di livello europeo, l'attuazione degli interventi dovrà tenerne conto nell'individuazione delle modalità realizzative. Di fatto il progetto definisce un approccio integrato alle problematiche di erosione costiera con l'individuazione di interventi che dovranno comunque garantire il conseguimento o il mantenimento della qualità delle acque marino costiere nonché degli ecosistemi che caratterizzano questi ambienti, si configura come coerente anche rispetto alla Convenzione di *Hope*.

Al fine di garantire la coerenza del progetto al dettato di cui alla Convenzione di *Hope*, sono previste misure di mitigazione (e si rimanda al cap. per l'esame delle stesse), volte a “*garantire il conseguimento o il mantenimento della qualità delle acque marino costiere*”. Pertanto il progetto si configura come coerente anche rispetto alla Convenzione di *Hope*.

## **2.3. ZONE SIC, ZSC E ZPS**

### **2.3.1. PREMESSA**

Natura 2000 è il nome che il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato ad un sistema coordinato e coerente (una «rete») di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della direttiva «*Habitat*».

Questo approccio integrato che coniuga la conservazione della natura con la pianificazione territoriale e delle attività produttive trova esemplificazione nella strategia Paneuropea sulla diversità biologica e paesistica (Ecnc 1996) che assegna alla costruzione della rete Ecologica Paneuropea il valore di strumento per la conservazione della ricca diversità di paesaggi, ecosistemi, habitat e specie di rilevanza europea.

La cornice di riferimento è quella della **direttiva comunitaria Uccelli 79/409/C.E.E.** e della **direttiva comunitaria Habitat 92/43/C.E.E.**, finalizzata all'individuazione di Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale (SIC e ZPS) a cui è affidato il compito di garantire la

presenza, il mantenimento e/o il ripristino di habitat e specie peculiari del continente europeo, particolarmente minacciati di frammentazione ed estinzione.

Il concetto di rete ecologica ha introdotto una nuova concezione delle politiche di conservazione, affermando un passaggio qualitativo dalla conservazione di singole specie o aree, alla conservazione della struttura degli ecosistemi presenti nel territorio. Tale passaggio si è reso necessario a fronte del progressivo degrado del territorio e del crescente impoverimento della diversità biologica e paesistica, causati dall'accrescimento discontinuo e incontrollato delle attività antropiche e insediative. Tali aree concorrono alla costruzione di una rete di aree di grande valore biologico e naturalistico, denominata "Natura 2000". Obiettivo principale della direttiva Habitat e di Natura 2000, sottoinsieme rilevante della costituenda rete ecologica, è quello della conservazione della biodiversità come parte integrante dello sviluppo economico e sociale degli Stati membri. La nuova concezione delle politiche conservative, che mira alla conservazione dell'intera struttura ecosistemica del territorio, nasce dalla considerazione dell'insufficienza delle politiche conservative tradizionali a contrastare i processi di degrado del territorio e di crescente impoverimento della diversità biologica e paesistica. Infatti, la tradizionale contrapposizione tra conservazione e sviluppo è oggi ricompresa in una concezione più articolata e complessa, riassunta nel concetto di sviluppo sostenibile.

**L'area in oggetto non è direttamente interessata dalla presenza di zone ZPS, ZSC e SIC.**

### 2.3.2. ZSC "BOSCO DI STILO – BOSCO ARCHIFORO (IT9350121)

**La zona ZSC si trova ad una distanza di circa 50,00 km dal litorale di Roccella Jonica.**

Il sito è dato da un'area è compresa tra i 900 m s.l.m.m. e la dorsale di Monte Pecoraio 1423 m s.l.m.m. Questa domina il Bosco di Stilo posto lungo il versante sud-orientale ed il Bosco di Archiforo sul versante nord-occidentale. Il sito presenta una morfologia aspra è caratterizzata da profonde valli a V incise da piccoli corsi d'acqua che convogliano le acque superficiali verso nord-ovest nel Torrente dell'Ancinale e verso sud-est nelle Fiumare dello Stilaro ed Assi.

Le rocce sono date da graniti con intrusioni di rocce talcose (località Pietre Bianche) pegmatitiche ed aplitiche quest'ultime da grandi minerali. Le rocce resistenti all'erosione e poco permeabili sono talora interessate da faglie e da uno orizzonte di alterazione molto spesso. In queste aree aumenta la permeabilità, testimoniata dalla presenza di numerosissime sorgenti e diminuisce la resistenza all'erosione delimitando delle aree con potenziale dissesto (frane).

Il sito rappresenta un'ampia area forestata delle Serre catanzaresi con boschi di Faggio e Abete bianco, con notevole ricchezza di acque endogene e habitat umidi ad ontani e salici. Dal punto di

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

vista bioclimatico il sito appartiene alla fascia submediterranea superiore della regione temperata, con regime oceanico.

L'ente gestore è il Parco Naturale Regionale delle Serre. (Porzione di ZSC fuori Parco).

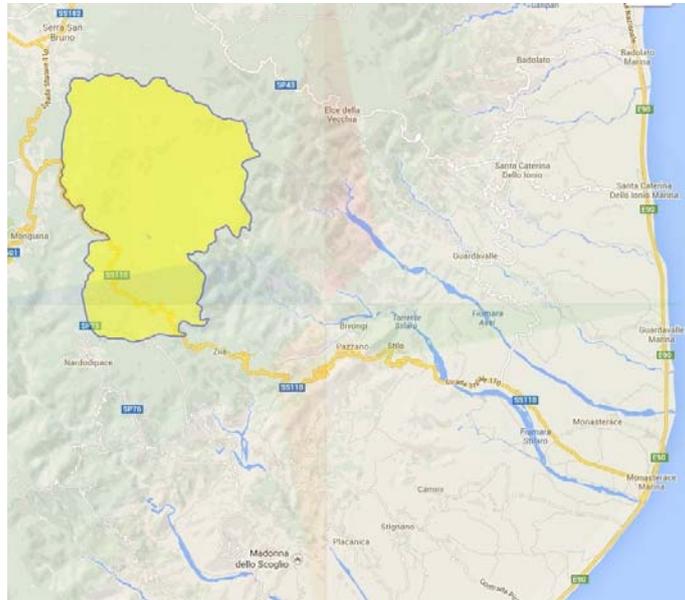


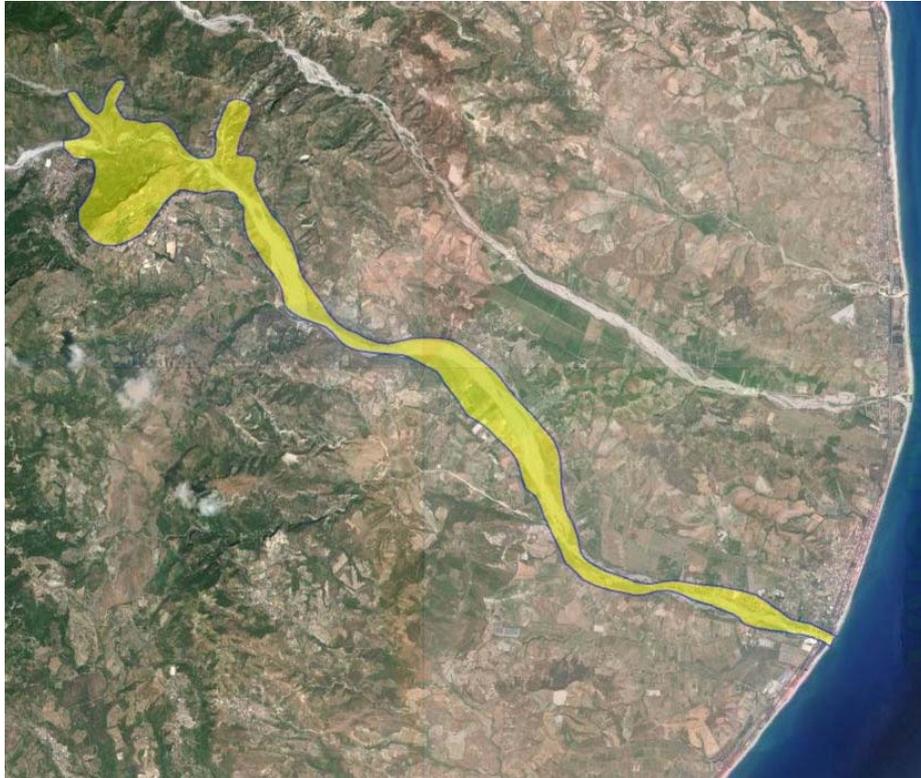
Figura 18 – Individuazione della zona ZSC rispetto al litorale di Monasterace Marina



Figura 19 – Perimetrazione sito SIC-ZSC IT9350121

2.3.3. ZSC “VALLATA DELLO STILARO (IT9350136)

**La foce del fiume Stilaro si trova a sud del litorale di Monasterace Marina e a circa 15 km dalla zona oggetto di intervento.**



*Figura 20 – Individuazione della zona ZSC rispetto al litorale di Monasterace Marina*

Il torrente Stilaro nasce a 1131 m s.l.m. nei pressi della Ferdinandea passa per i centri abitati di Bivongi, Stilo e Pazzano, sfocia nel mar Jonio nei pressi di Monasterace.

Il letto del torrente è caratterizzato da sedimento generalmente grossolano costituito da massi e ciottoli, ciò conferma l'elevata energia di trasporto del corso d'acqua. Si rileva inoltre, la presenza di piante tipiche degli ambienti ripariali resistenti alle alte temperature ed a prolungati periodi di siccità. Come tutti i torrenti, il periodo di piena è limitato al periodo delle piogge, mentre da giugno e, per tutto il periodo estivo, si presenta asciutto.

All'interno dell'area è possibile individuare i seguenti ambienti:

- un tratto incassato in una valle il cui territorio circostante è costituito da vegetazione ripariale;
- pianure alluvionali con ghiaie e ciottoli eterometrici di natura prevalentemente cristallina, provenienti dalle zone sovrastanti il bacino, per erosione e trasporto delle acque meteoriche. Il territorio circostante è interessato da coltivazioni agricole;
- tratto di pianura costiera, che comprende una fascia parallela alla linea di costa costituita in prevalenza da sedimenti sabbiosi (depositi di sabbia e dune stabilizzate dalla vegetazione) che, gradualmente, porta ad una pianura alluvionale. Nell'ambito del tratto di pianura c'è una

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

rilevante antropizzazione, rappresentata da centri abitati e da vie di comunicazione stradali soprattutto nell'area prospiciente il mare.



Regione: Calabria

Codice sito: IT9350136

Superficie (ha): 689

Denominazione: Vallata dello Stilaro

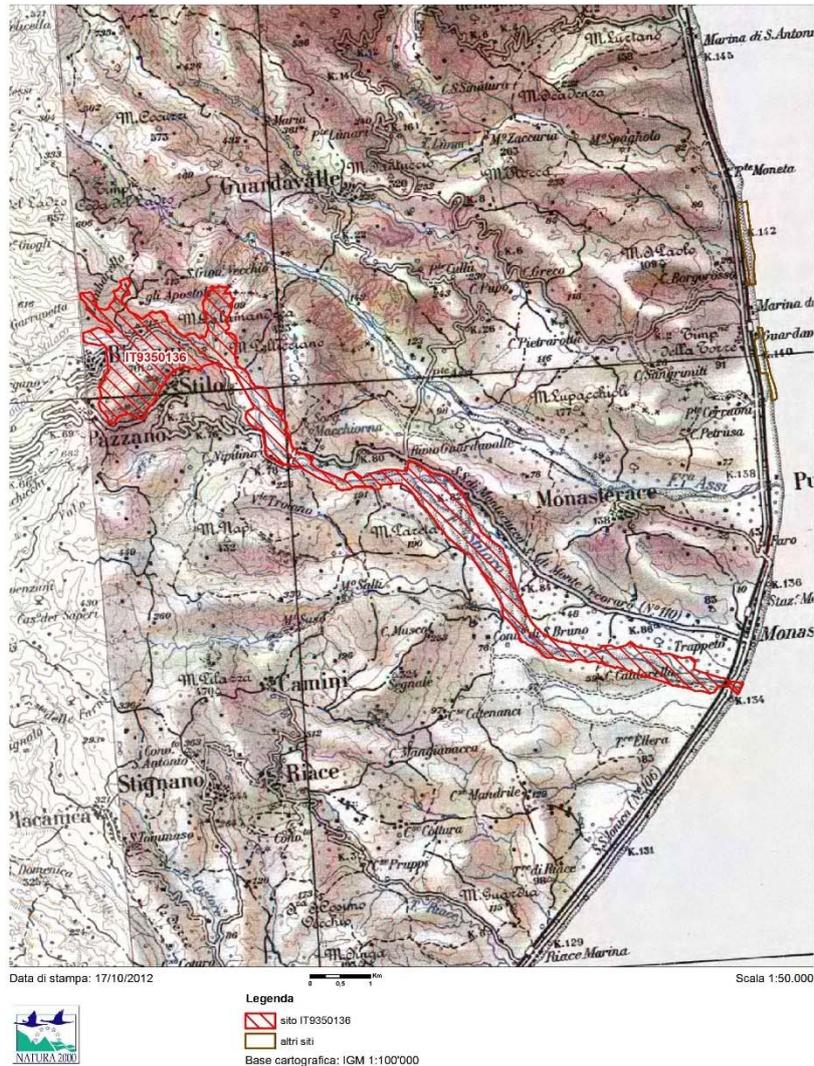


Figura 21 – Perimetrazione sito SIC-ZSC IT9350136

La vegetazione potenziale zonale è rappresentata da querceti mediterranei, più frequenti sono i loro aspetti di degradazione verso forme arbustive. Nelle stazioni con condizioni climatiche più umide sono presenti boschi di leccio misto a farnetto e localmente, in prossimità delle cascate del Marmarico, sono frequenti suggestivi ambienti stillicidiosi che ospitano alcuni piccoli popolamenti di *Woodwardia radicans*. Lungo il corso d'acqua è presente vegetazione ripariale a *Salix sp. pl.*, *Populus alba ed Alnus glutinosa*, mentre nel tratto terminale prevalgono le boscaglie termofile a *Tamarix africana e Nerium oleander*. Le pareti rocciose calcaree di Monte Consolino e Cacari sono

colonizzate da una vegetazione casmofitica ricca di elementi di elevato valore conservazionistico fra i quali *Dianthus rupicola*, *Ptilostemon gnaphaloides* e *Brassica rupestris*.

Il SIC Vallata dello Stilaro ha un'estensione di 669,44 ha: Pazzano (10,7 ha), Monasterace (78,3 ha), Bivongi (133,6 ha), Stilo (446,3 ha).

L'ente gestore è il Parco Naturale Regionale delle Serre. (Porzione di ZSC fuori Parco).

#### **2.4. QUADRO TERRITORIALE REGIONALE A VALENZA PAESISTICA (QTRP)**

Il Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesistica (QTRP) è stato approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 134 nella seduta del 01 agosto 2016.

Il QTRP è lo strumento attraverso cui la Regione Calabria gestisce le trasformazioni del territorio e congiuntamente del paesaggio, assicurando la conservazione dei loro principali caratteri identitari e finalizzando le diverse azioni alla prospettiva dello sviluppo sostenibile, competitivo e coeso, nel rispetto delle disposizioni della LR 19/2002 e delle Linee Guida della pianificazione regionale di cui al D.C.R. n.106/2006, nonché delle disposizioni normative nazionali e comunitarie.

Il QTRP perimetra il territorio in diversi Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali (APTR) in funzione degli assetti ambientali, morfologici, storici-culturali e insediativi.

All'interno di ogni APTR vengono individuate le Unità Paesaggistico Territoriali (UPTR), considerate come dei sistemi fortemente caratterizzati da componenti identitari storico-culturali e paesaggistico-territoriali tale da delineare le vocazioni future e gli scenari strategici condivisi.

*Il territorio di intervento ricade all'interno dell'APTR n. 6 "La Locride" e dell'UPTR n. 6b "Alta Locride", che abbraccia una porzione di territorio del versante jonico reggino confinante con Il Soveratese, Le Serre Orientali e la Bassa Locride.*

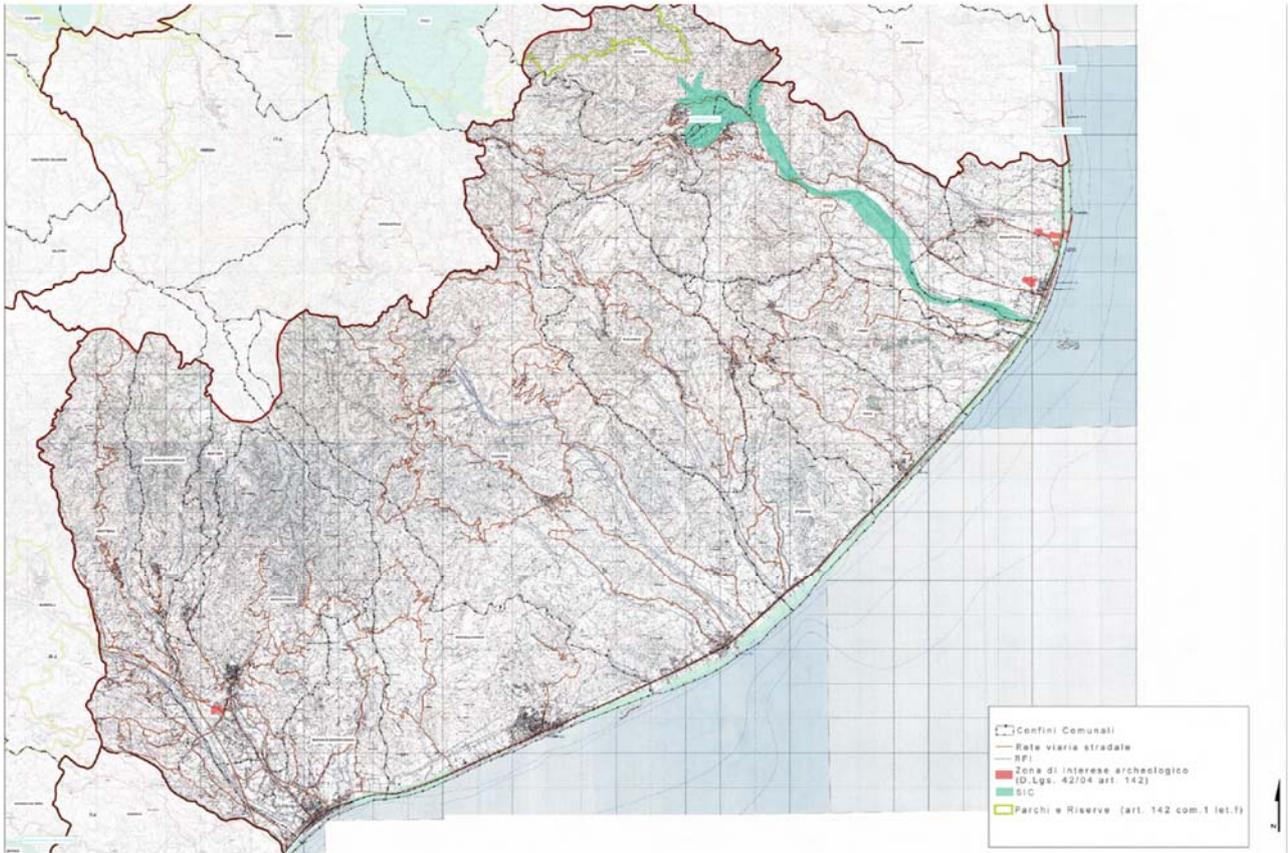
L'area possiede una storia antichissima risalente alle colonie greche e caratteristiche ambientali-paesaggistiche di notevole valore, tali da rendere il territorio un sistema unico per le valenze identitarie che racchiude.

Morfologicamente il territorio è caratterizzato da due fasce ben definite:

- una costa bassa e stretta, con spiagge di tipo sabbioso-ghiaiose;
- un sistema di rilievi collinari costituiti prevalentemente da argille il cui substrato è formato da sedimenti pleistocenici, intercalati da ampie vallate fluviali che discendono dalla fascia montana, spesso con tipiche forme di erosione calanchiva.

La presenza di aree interne e di aree costiere caratterizza fortemente l'ambiente con un susseguirsi continuo di differenti specie vegetazionali, costituendo, nel loro insieme, un patrimonio ambientale unico da valorizzare.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*



*Figura 22 – Cartografia QTRP*

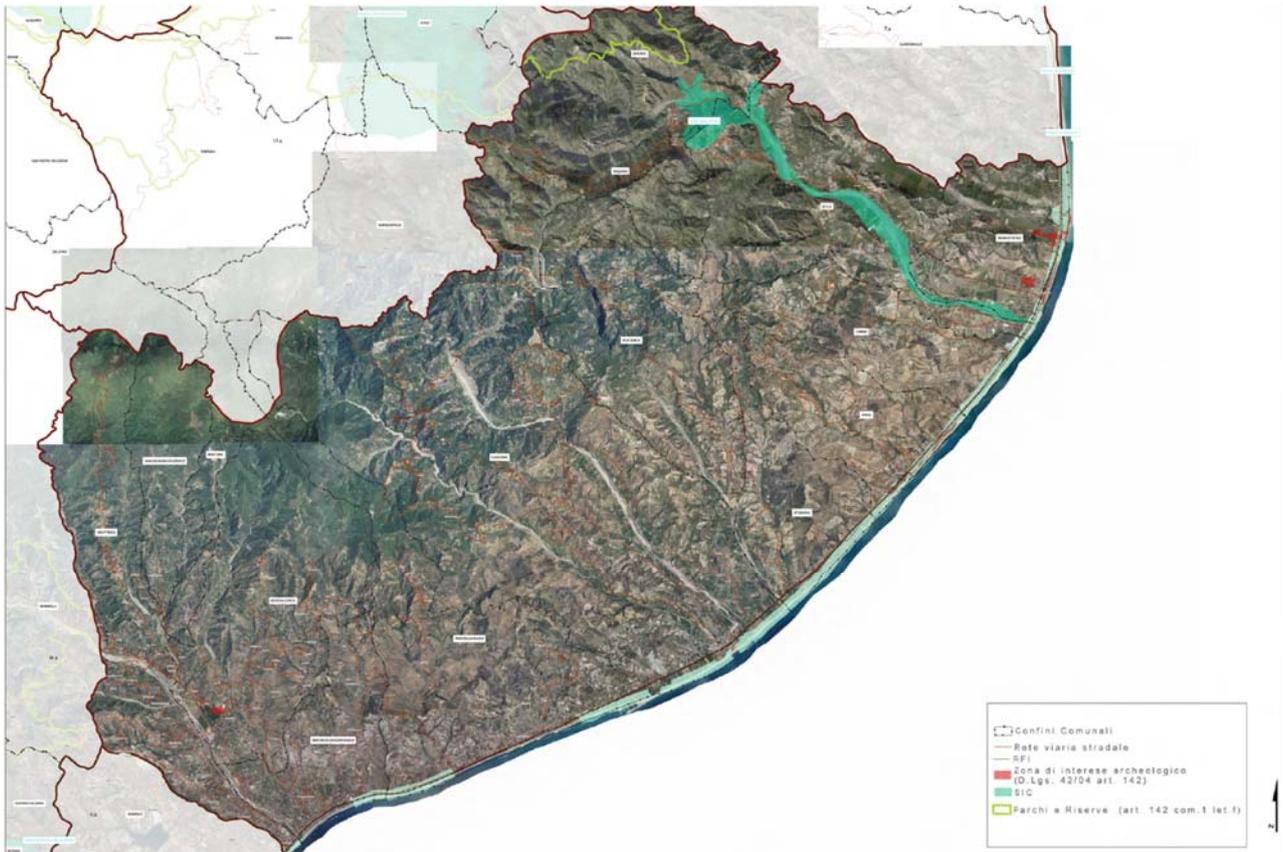
L'idrografia è definita da una serie di corsi d'acqua con pattern complessivamente parallelo e perpendicolare alla linea di costa, tra cui l'area Sic della Vallata dello Stilaro, di particolare valore paesaggistico.

Il paesaggio costiero è caratterizzato da vegetazione erbacea seminaturale, diretta conseguenza di un forte impatto antropico sul territorio dovuto ad agricoltura estensiva, pascolo e incendi. Nella fascia retrodunale sono presenti impianti artificiali di eucalipto, pino domestico e acacia salina.

Le zone non coltivate sono coperte da una vasta e variegata macchia mediterranea. I paesaggi agrari caratterizzanti sono: gli uliveti della fascia collinare, gli agrumeti e in particolare i bergamotteti tipici di questa parte della Calabria, della fascia costiera e delle fiumare, e i vigneti di Bivongi.

La struttura insediativa è caratterizzata da centri di media e piccola dimensione, per la maggior parte con una forte valenza storica e culturale, tra cui Roccella Jonica, il cui centro storico è caratterizzato dalla presenza dell'imponente castello angioino dei Carafa. A seguito dell'apertura della dorsale della Limina che collega lo Jonio con il Tirreno in direzione di Rosarno, i centri di Gioiosa Jonica e Marina di Gioiosa, hanno assunto una posizione strategica all'interno dell'UPTR.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*



*Figura 23 – Cartografia QTRP*

## **2.5. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)**

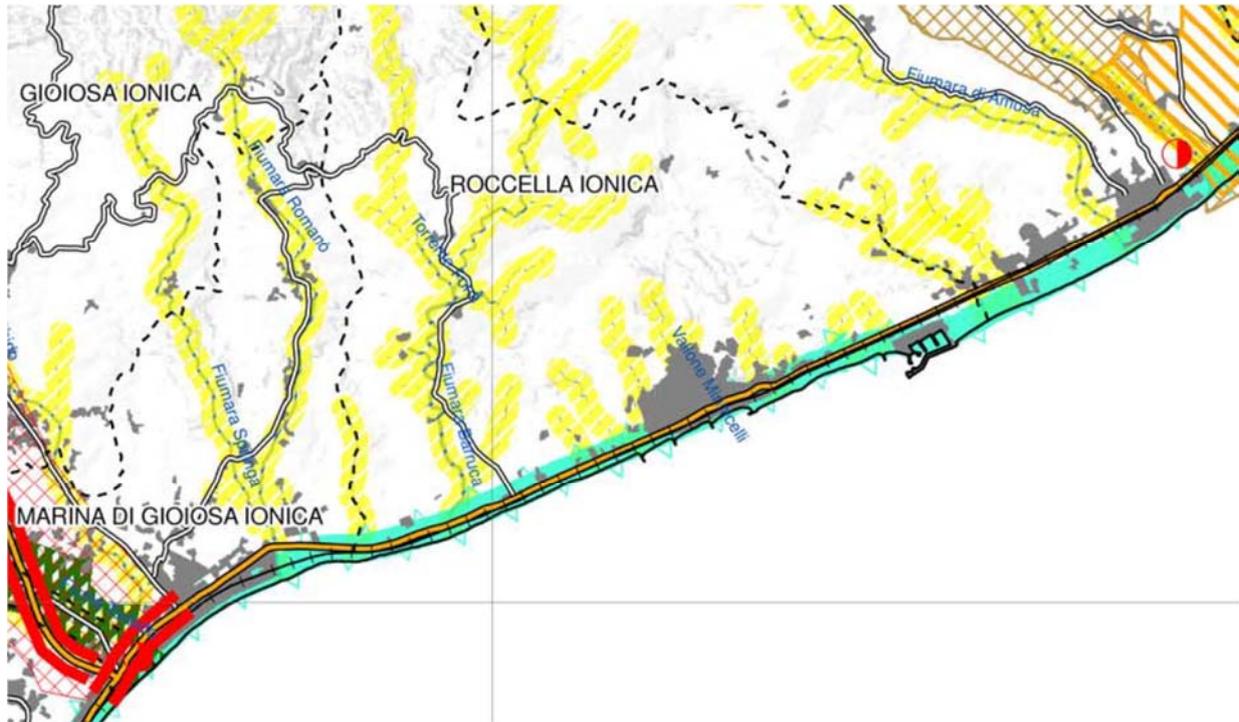
Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Reggio Calabria è stato adottato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 15 del 4 aprile 2011.

Il PTCP, ai sensi dell'art. 18 della L.R. n. 19/2002, costituisce l'atto di programmazione territoriale, con il quale la Provincia esercita il ruolo di coordinamento programmatico e di raccordo tra le politiche territoriali della Regione e la pianificazione urbanistica comunale.

Il PTCP, in rapporto ai suoi contenuti e ai fini del miglior recepimento delle disposizioni negli strumenti urbanistici comunali vigenti, si articola nei seguenti ambiti territoriali:

- gli ambiti e gli elementi puntuali a valenza paesistica soggetti a specifiche normative di vincolo ai sensi del D.lgs. 42/2004;
- gli ambiti e gli elementi puntuali sottoposti alla disciplina vigente del PAI;
- gli ambiti e gli elementi puntuali di valenza paesistica definiti dal PTCP in relazione alla sua valenza paesistica;
- gli ambiti territoriali dei Piani Attuativi di Interesse Sovracomunale e dei Progetti Speciali di cui all'art.9;
- gli ambiti territoriali delle Azioni Strategiche di cui all'art.10 delle N.T.A. del PTCP.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*



*Figura 24 – Azioni previste per il PTCP per i comuni di Roccella Jonica e Caulonia*

Per i comuni è stata individuata l’Azione strategica 5. *Rigenerazione del valore naturalistico delle aree costiere. Le Linee di intervento specifiche sono:*

- *Salvaguardia dell’esiguo capitale ecosistemico ancora presente sulle coste anche al fine di evitare ulteriori carichi insediativi e di irradiare effetti positivi sulle aree limitrofe per incoraggiare processi di risanamento, recupero e rinaturalizzazione.*
- *Sviluppo di azioni integrate e sostenibili a favore della fruizione didattico-scientifica e della ricerca.*
- *Risanamento, recupero e rinaturalizzazione delle aree libere in condizioni di criticità.*
- *Recupero e risanamento di aree interessate da edifici non completati e/o abusivi.*

*Gli ambiti interessati sono ambiti ad elevato potenziale ambientale e paesaggistico, prioritari per garantire la massima continuità tra le aree protette; sono comprese le aree non urbane e le aree degradate per una profondità di 300 m. dalla linea di battigia (aree considerate dal DLgs 22/01/2004 n. 42, art.142, lettera a).*

## **2.6. I PIANI STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO**

Il concetto di Piano Stralcio viene introdotto dal legislatore con la L. 493/93 anche al fine di arginare il notevole ritardo che le Autorità di Bacino e le Regioni avevano accumulato nella stesura dei Piani di Bacino.

L'art. 12 della citata legge prevede, infatti, la possibilità di redigere piani stralcio relativi a settori funzionali i cui contenuti devono essere in stretta relazione con quelli dei Piani di Bacino.

I Piani di Assetto idrogeologico sono quindi il risultato dell'elaborazione relativa allo specifico settore funzionale e si inseriscono in maniera assolutamente congruente all'interno dei più generali Piani di Bacino.

A seguito degli eventi di Sarno e dell'emanazione della L. 267/98, in considerazione dell'estremo ritardo rispetto alle disposizioni della L. 183/89 nella redazione dei Piani di Bacino, con il D.P.C.M. 29 settembre 1998, lo Stato fissa come termine ultimo per la redazione dei Piani Stralcio sull'Assetto Idrogeologico il 30 giugno 1999, mentre sono fissate rispettivamente le scadenze del 30 giugno 2001 e del 30 giugno 2002 per l'adozione e l'approvazione.

Detti Piani contengono in particolare l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico e l'adozione di idonee misure di salvaguardia delle persone e delle infrastrutture presenti.

Nella redazione del Piano Stralcio, oltre alle disposizioni della L. 183/89 e della L. 267/98 l'Autorità di Bacino si è tenuto conto anche di tutte le già richiamate disposizioni di coordinamento emanate ai sensi della stessa L. 183/89 (D.P.C.M. 23 marzo 1990, D.P.R. 7 gennaio 1992, D.P.R. 18 luglio 1995).

Si sottolinea che, dato il carattere emergenziale sia del D.Lgs. 180/98 sia del successivo atto di indirizzo e coordinamento, i risultati di tutte le attività conseguenti e successive a queste disposizioni normative sono da considerarsi suscettibili di revisione e modifica, previa la consultazione con tutti i soggetti coinvolti.

A tale proposito già la L. 365/2000 stabiliva la necessità della convocazione, da parte delle Regioni, di una conferenza programmatica che ha lo scopo di assicurare la "necessaria coerenza tra la pianificazione territoriale e la pianificazione di bacino". A tale conferenza partecipano rappresentanti delle Province, dei Comuni interessati e dell'Autorità di Bacino. Tali rappresentanti sono chiamati ad esprimere un parere sul progetto di piano, con particolare attenzione all'individuazione delle integrazioni necessarie dei contenuti del Piano a scala provinciale e comunale. L'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico e l'adozione delle misure di salvaguardia sono state suddivise in tre fasi sia per quanto riguarda le aree a rischio idraulico che per quelle a rischio frana o valanga.

- **FASE 1:** individuazione delle aree a rischio attraverso l'acquisizione delle informazioni disponibili sul dissesto;
- **FASE 2:** perimetrazione delle aree, valutazione dei livelli di rischio e definizione delle misure di salvaguardia;

- **FASE 3:** programmazione degli interventi per la mitigazione del rischio.

Si deve sottolineare che nel Piano sono inseriti come misure per la riduzione del rischio non solo interventi di tipo strutturale ma anche una serie di prescrizioni e vincoli all'uso del territorio ed eventuali delocalizzazioni degli insediamenti.

Sulla cartografia e con l'ausilio di foto aeree sono stati individuati sul territorio gli elementi vulnerabili agli eventi idraulici che saranno alla base della realizzazione della carta degli insediamenti, delle attività antropiche e del patrimonio ambientale. Questa, sovrapposta a quella delle aree inondabili, consente di definire i livelli di rischio (crescenti da R1, rischio moderato, a R4, rischio molto elevato). In particolare si avrà:

- **R1:** per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- **R2:** per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **R3:** per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **R4:** per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale e la distruzione di attività socio-economiche.

Nel Piano stralcio di Assetto Idrogeologico della Calabria sono state individuate le aree soggette ad erosione costiera, e sono state definite areali di rischio laddove si rileva la presenza di elementi esposti. Gli elementi esposti a rischio sono costituiti dall'insieme delle presenze umane e di tutti i beni mobili e immobili, pubblici e privati, che possono essere interessati e coinvolti dagli eventi di erosione costiera. Sono inoltre classificati i tratti di litorale sulla base della dinamica costiera (coste in avanzamento o in arretramento).

**INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA**  
 (tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
**PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO**

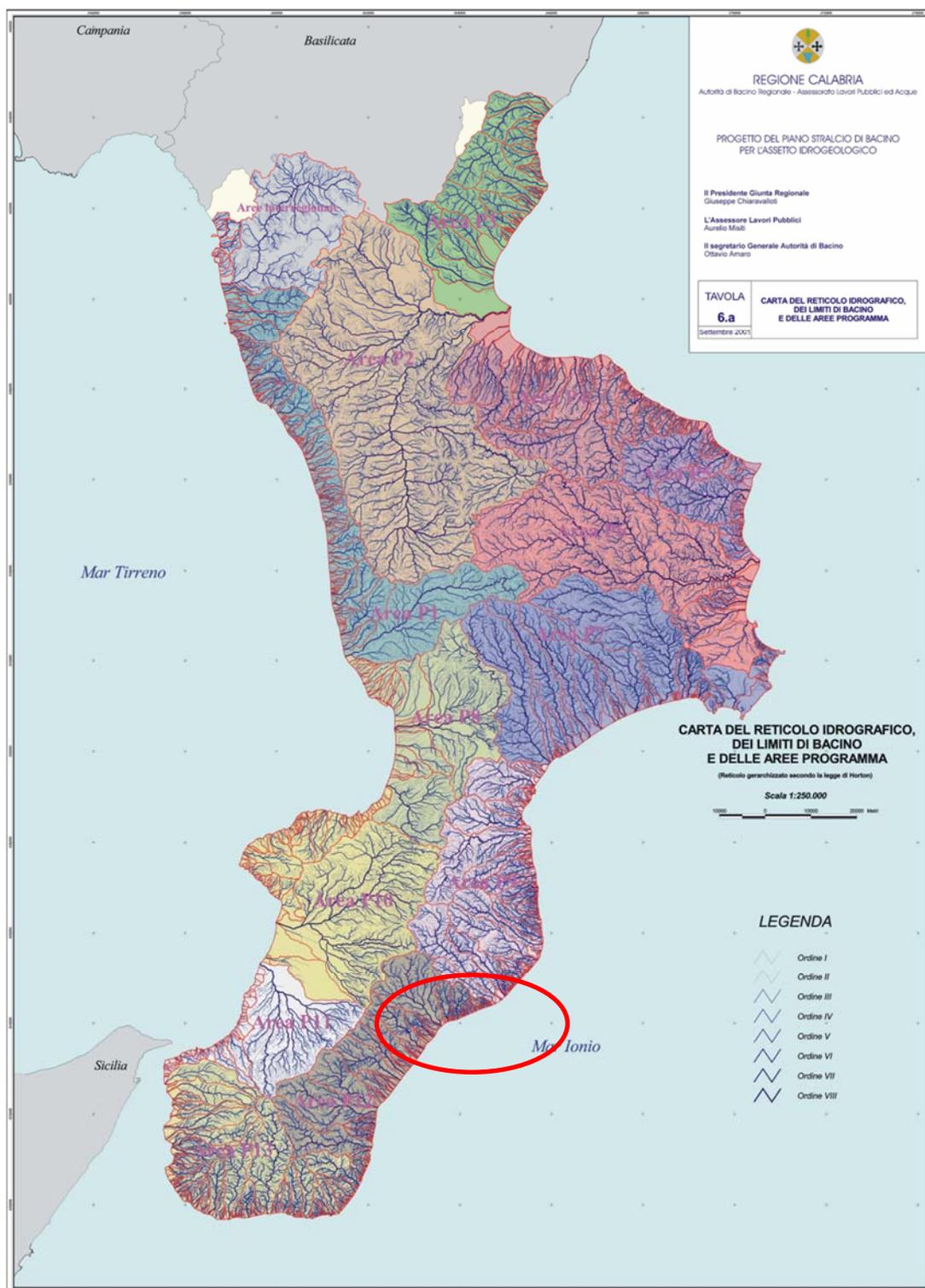


Figura 25 – P.A.I. – Carta del reticolo idrografico

**INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO**

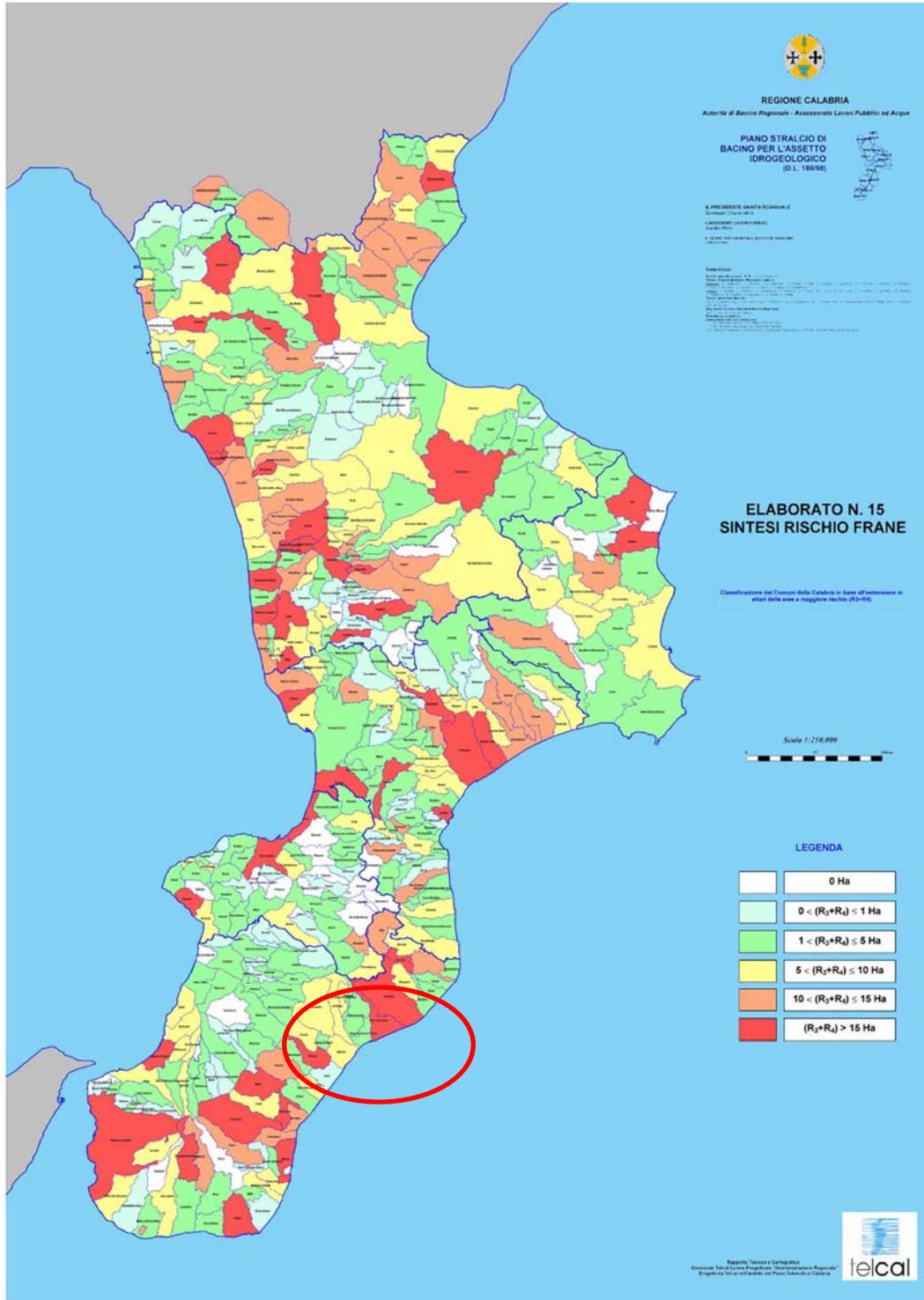
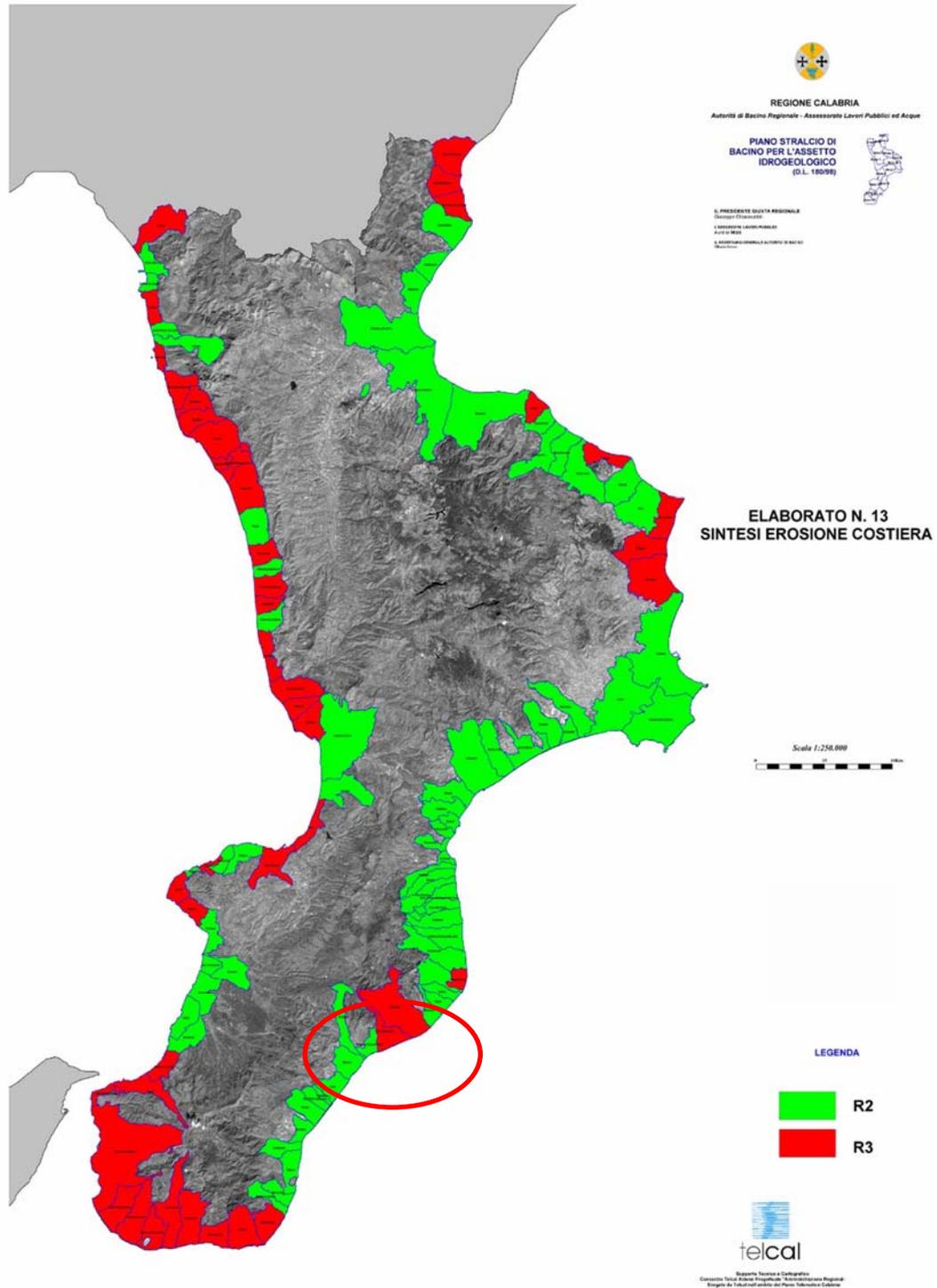


Figura 26 – P.A.I. – Sintesi rischio frane.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*



*Figura 27 – P.A.I. – Sintesi erosione costiera.*

**INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA**  
 (tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
**PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO**

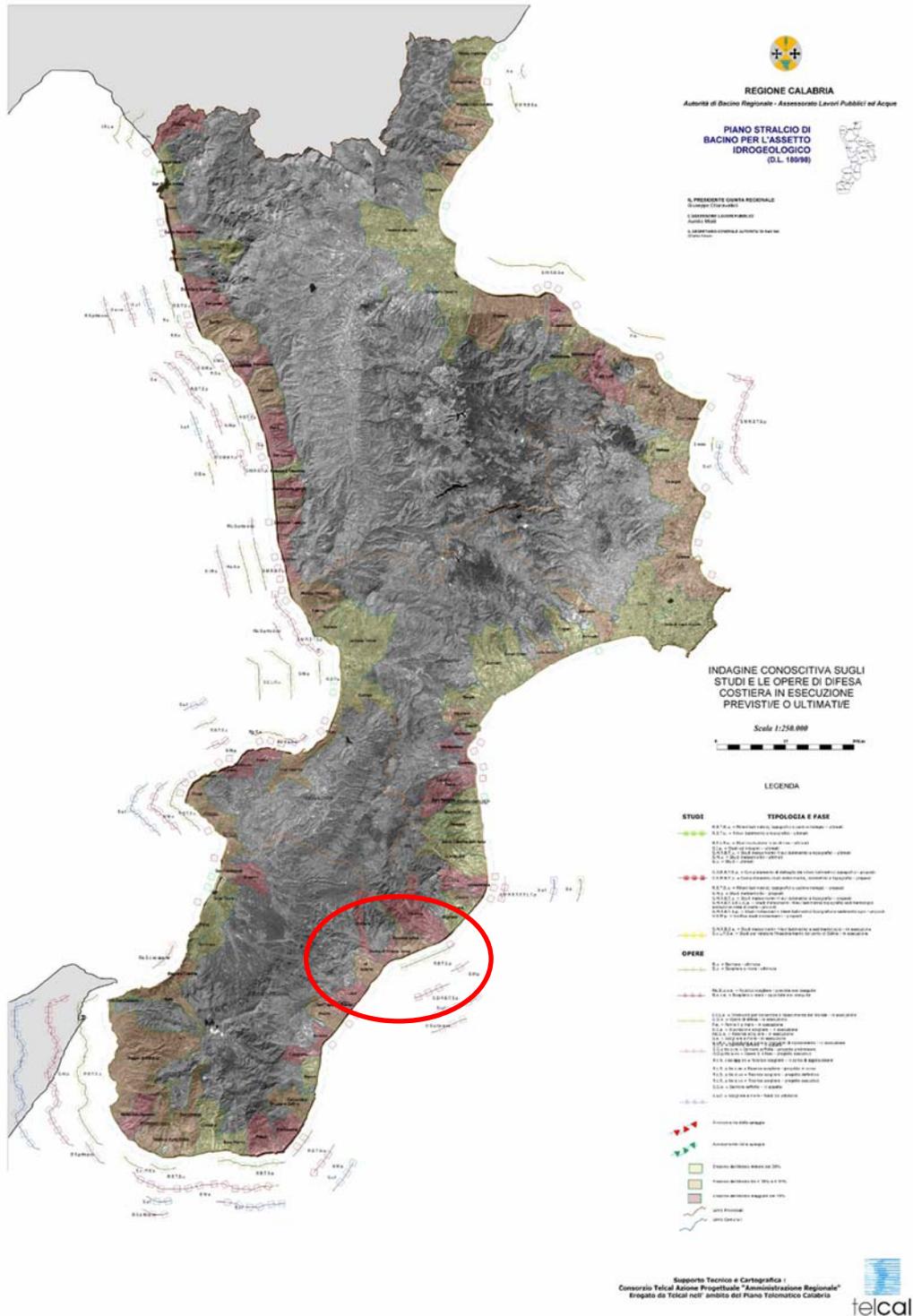


Figura 28 – P.A.I. – Indagine conoscitiva sugli studi e le opere di difesa costiera.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

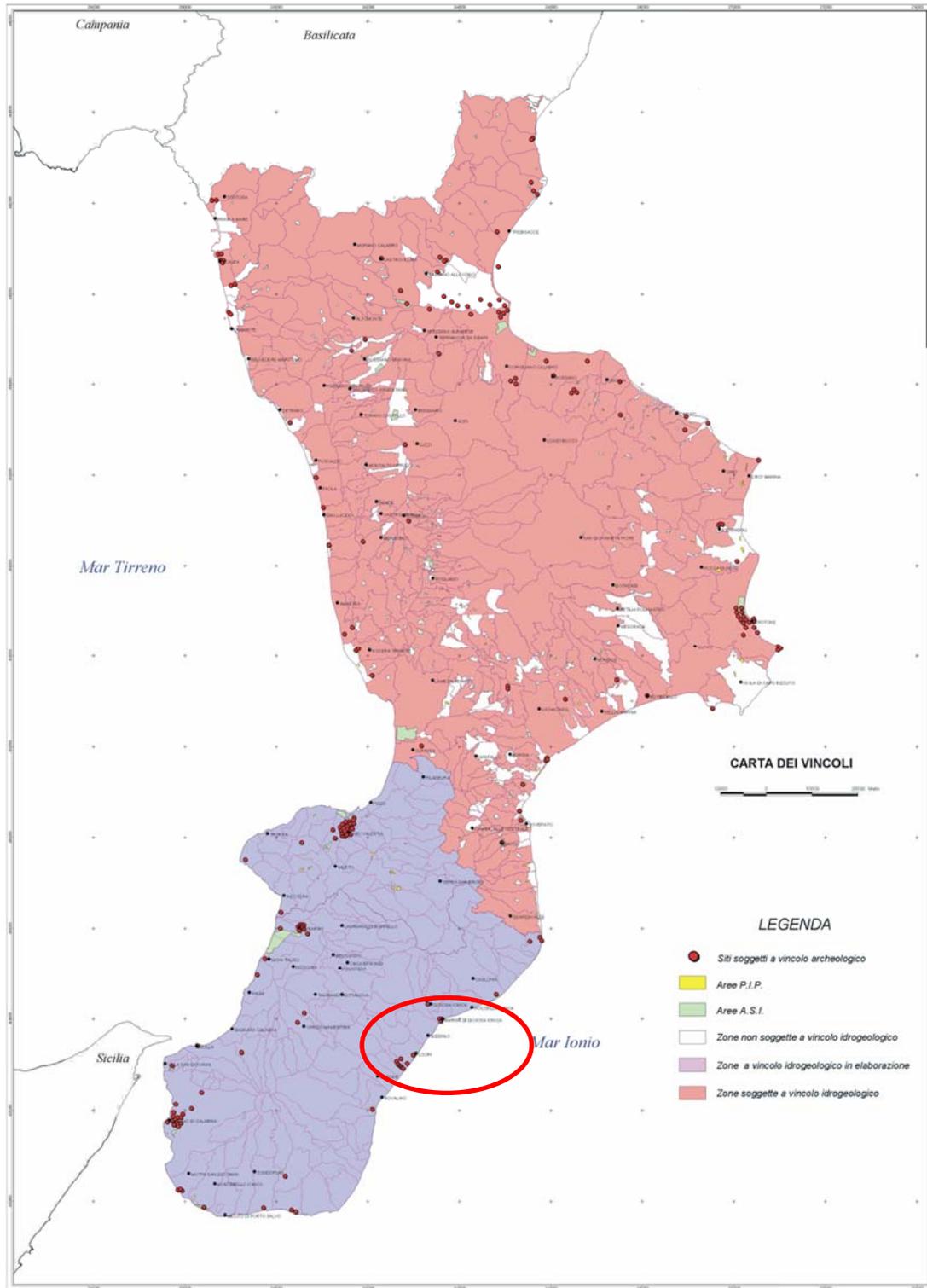


Figura 29 – P.A.I. – Carta dei vincoli.

**2.7. PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'EROSIONE COSTIERA (PSEC)**

La Calabria presenta uno sviluppo costiero di circa 740 Km ed una fisiografia del litorale variabile, con le spiagge (615 km circa) che prevalgono sulla costa alta (125 Km circa).

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

Sul versante Tirrenico sono ubicate le grandi spiagge sabbiose, le spiagge ciottolose sono localizzate in prevalenza lungo la porzione di litorale Jonico che si affaccia sul golfo di Taranto. Su entrambi i versanti si rinvengono, altresì, numerose e variamente distribuite, sottili spiagge sabbiose alimentate dalle fiumare. I litorali con costa alta sono concentrati lungo il versante Tirrenico, tranne qualche sporadico episodio su quello jonico.

Il Piano di Bacino Stralcio per l'Erosione Costiera (PSEC) disciplina le aree costiere soggette a pericolo di erosione/arretramento della linea di riva. Nello specifico il Piano contiene i risultati del lavoro svolto dall'Autorità di Bacino Regionale (ABR) per l'aggiornamento del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI, 2001) focalizzato sul problema dell'erosione costiera in Calabria.

I risultati degli studi condotti nell'ambito del PSEC hanno permesso di individuare le aree soggette a pericolosità da erosione costiera elevata (P3), media (P2) e bassa (P1).

Le aree perimetrate a diversa pericolosità sono state individuate (procedendo dalla battigia verso l'interno) come di seguito descritto:

- la spiaggia è stata sempre perimetrata come area ad alta pericolosità (P3);
- a ridosso della linea di retro-spiaggia, nella parte interna, sono state perimetrata le aree a diversa pericolosità in funzione della pericolosità del transetto e utilizzando un buffer funzione dell'ampiezza della spiaggia ma comunque con un valore minimo di 30 metri.

Dalla sovrapposizione tra le aree a diversa pericolosità da erosione costiera e gli elementi esposti presenti nella banca dati dell'Autorità di Bacino, sono state perimetrata le aree soggette a rischio da erosione costiera molto elevato (R4), elevato (R3), medio (R2) e basso (R1).



*Figura 30 – Mappa pericolosità erosione costiera litorale di Roccella Jonica*

## 2.8. RICADENZA CATASTALE E DIVIDENTE DEMANIALE

Il Sistema Informativo del Demanio marittimo SID, è la base informativa di riferimento e lo strumento di condivisione e interscambio dei dati relativi alla gestione del demanio marittimo. Il Sistema Informativo Demanio è gratuito per tutti gli utenti, istituzionali o privati. La gestione del SID è affidata Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti.

Il Portale, inoltre, quale punto unitario di accesso-condivisione e riuso alle informazioni rese disponibili in rete dalle Pubbliche Amministrazioni, Centrali e Territoriali interessate all'utilizzo degli ambiti costieri è stato designato anche come il "sito istituzionale" previsto dal DLGS 17.10.2016. n. 201 (attuativo della direttiva europea per la pianificazione dello spazio marittimo), nonché come punto di accesso al SISTE (Sistema Telematico centrale della nautica da Diporto).

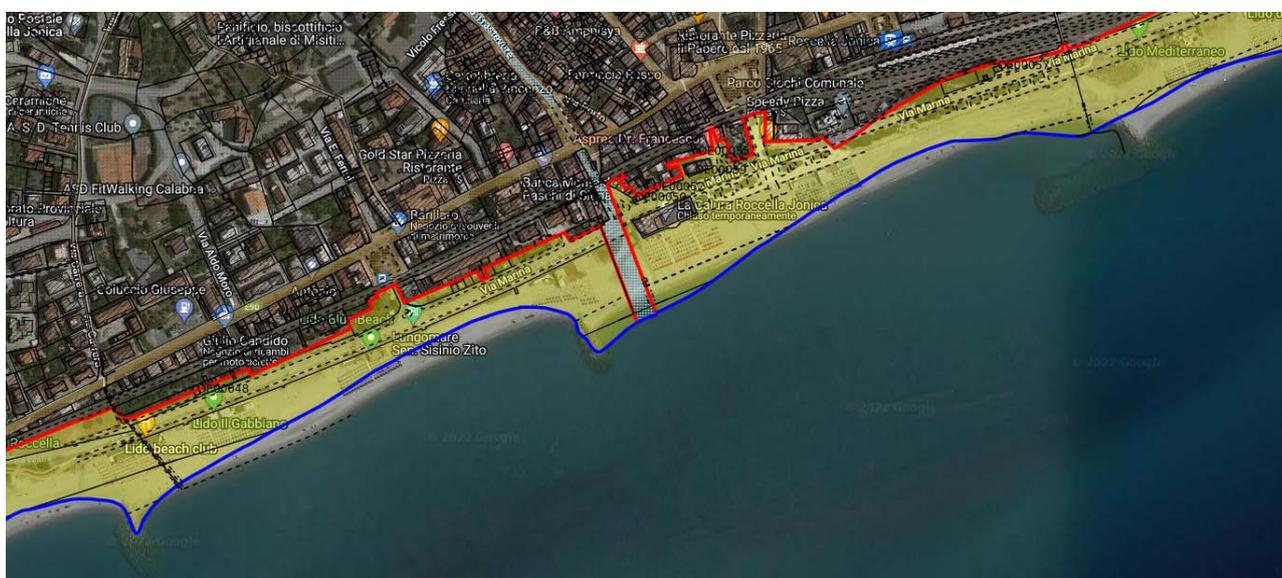


Figura 31 – Catastale e dividente demaniale litorale Roccella Jonica

Il Sistema realizzato da MIT con la Legge n. 44/1991, in origine per le esigenze prevalenti del Ministero e delle sue articolazioni periferiche come supporto alla gestione dei beni demaniali marittimi, ha visto progressivamente ampliare gli ambiti di applicazione in forza di un articolato insieme di strumenti normativi ed amministrativi, quali principalmente:

- dal 2009 il sid è lo strumento condiviso a supporto delle Pubbliche Amministrazioni e dei privati, nella gestione del demanio marittimo;
- dal 2012 Agenzia delle Entrate e Ministero dell'Economia e delle Finanze hanno individuato il sid quale unico strumento per le comunicazioni obbligatorie all'anagrafe tributaria dei dati relativi alle concessioni del demanio marittimo.

## 2.9. ZONE COSTIERE SOTTOPOSTE A VINCOLO ARCHEOLOGICO

Le indagini strumentali e visive condotte durante il progetto Archeomar2004 hanno evidenziato due giacimenti nello specchio di mare antistante la marina di Roccella Jonica:

- un relitto della seconda guerra mondiale, nave “Pasubio”, affondata durante il conflitto e adagiata su un fondale sabbioso alla profondità di circa m 42 a circa km 1 dalla linea di costa di fronte il Porte delle Grazie. Il giacimento è stato individuato grazie all’ausilio dell’informatore e dell’ecoscandaglio, che avrebbe rilevato una evidente anomalia (variazione batimetrica) su un fondale completamente sabbioso.
- Un oggetto in pietra di forma sferica di cm 70-80 di diametro, adagiato su di un fondale sabbioso misto a ciottoli ad una profondità di circa -m 5 in località marina di Gioiosa Ionica. La pietra sembrava visibilmente lavorata e presentava una netta linea che la marcava lungo tutta la sua circonferenza. È stata avanzata l’ipotesi che possa trattarsi di un proiettile.

Nessun altro giacimento è emerso dagli archivi della SABAP-RC.



Figura 32 –Roccella Jonica. Giacimenti sommersi lungo il litorale. I punti sono stati georeferenziati con coordinate evinte dall’archivio Archeomar.

## 2.10. PIANO DI UTILIZZO DEL DEMANIO MARITTIMO

Il turismo a Roccella J. è il principale settore dell’economia locale che colloca il Comune fra i primi 5 della provincia e i primi 15 della regione con reddito medio della popolazione più alto. Gran parte della domanda turistica è legata all’offerta “mare” per un’utenza costituita prevalentemente dal “rientro” stagionale di famiglie “roccellesi” o di altri abitanti del comprensorio.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

Negli ultimi anni, in virtù di attente politiche promosse dall'Amministrazione sul patrimonio storico-culturale ed ambientale, Roccella J. tende ad essere "apprezzata" anche da un'utenza turistica fuori contesto, esterna ai "tradizionali ritorni". Costituiscono i principali attrattori una serie di iniziative sociali e culturali anche stagionalizzate, oltre che il suggestivo impianto storico del centro abitato (cui fa da sfondo il Castello dei Carafa), la presenza del Porto e una Spiaggia da diversi anni premiata in ragione di "iniziative" adottate per la gestione sostenibile del territorio.

Gli indicatori d'offerta riflettono per Roccella J. anche un territorio ben strutturato nell'assetto urbano e nelle componenti demografiche e socio-economiche, con una capacità di generare reddito superiore alla media dei comuni della provincia.

Fa riscontro un consistente sistema ricettivo. Una capacità ricettiva in posti letto fra le più alte della provincia, potenzialmente in grado di creare occupazione stabile (se maggiormente stagionalizzata) che anno per anno tende a maturare in un sistema imprenditoriale "omogeneo e strutturato" per via della distinta "rappresentatività" istituzionale del settore, della forte "specializzazione" del mercato turistico nel prodotto "balneare" e dell'altrettanta forte capacità di "accoglienza" di Roccella in termini più generali.

Il dinamismo con il quale si confermano le sempre maggiori presenze turistiche degli ultimi anni segna il Comune fra quelli più virtuosi nell'economia del settore della provincia di Reggio Calabria. Con riguardo alle scelte è la zonizzazione funzionale programmata dell'arenile l'elemento maggiormente qualificanti le scelte del Piano di Spiaggia.

In senso longitudinale alla linea di riva, il Piano ha individuato le cosiddette "fasce di utilizzo" con il fine di riorganizzare una corretta fruizione dell'arenile, tali fasce hanno carattere empirico e non di definizione certa, anche in considerazione della diversa profondità e configurazione ambientale dell'arenile stesso. Per ognuna di esse sono indicate le attività esplicabili e le strutture realizzabili sempre, comunque, in accordo con le ordinanze che disciplinano le attività balneari emesse dall'Amministrazione Comunale e dalla Capitaneria di Porto.

L'arenile di Roccella è stato suddiviso in quattro "fasce di utilizzo" parallele al mare: libero transito, zona d'ombreggio, zona per l'installazione di strutture di servizio, fascia sovrastante l'infrastruttura stradale e ciclopedonale di raccordo complessivo.

**INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA**  
 (tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
**PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO**

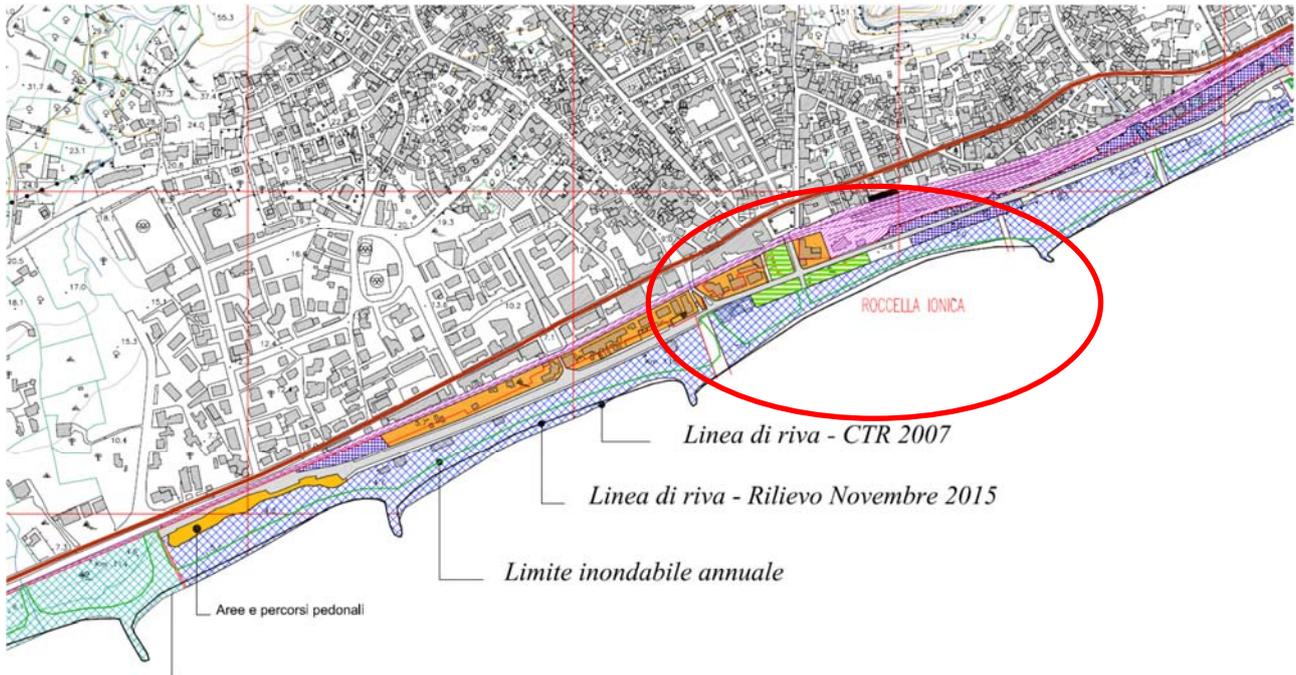


Figura 33 – Zonizzazione piano utilizzo del demanio marittimo nella zona oggetto di intervento

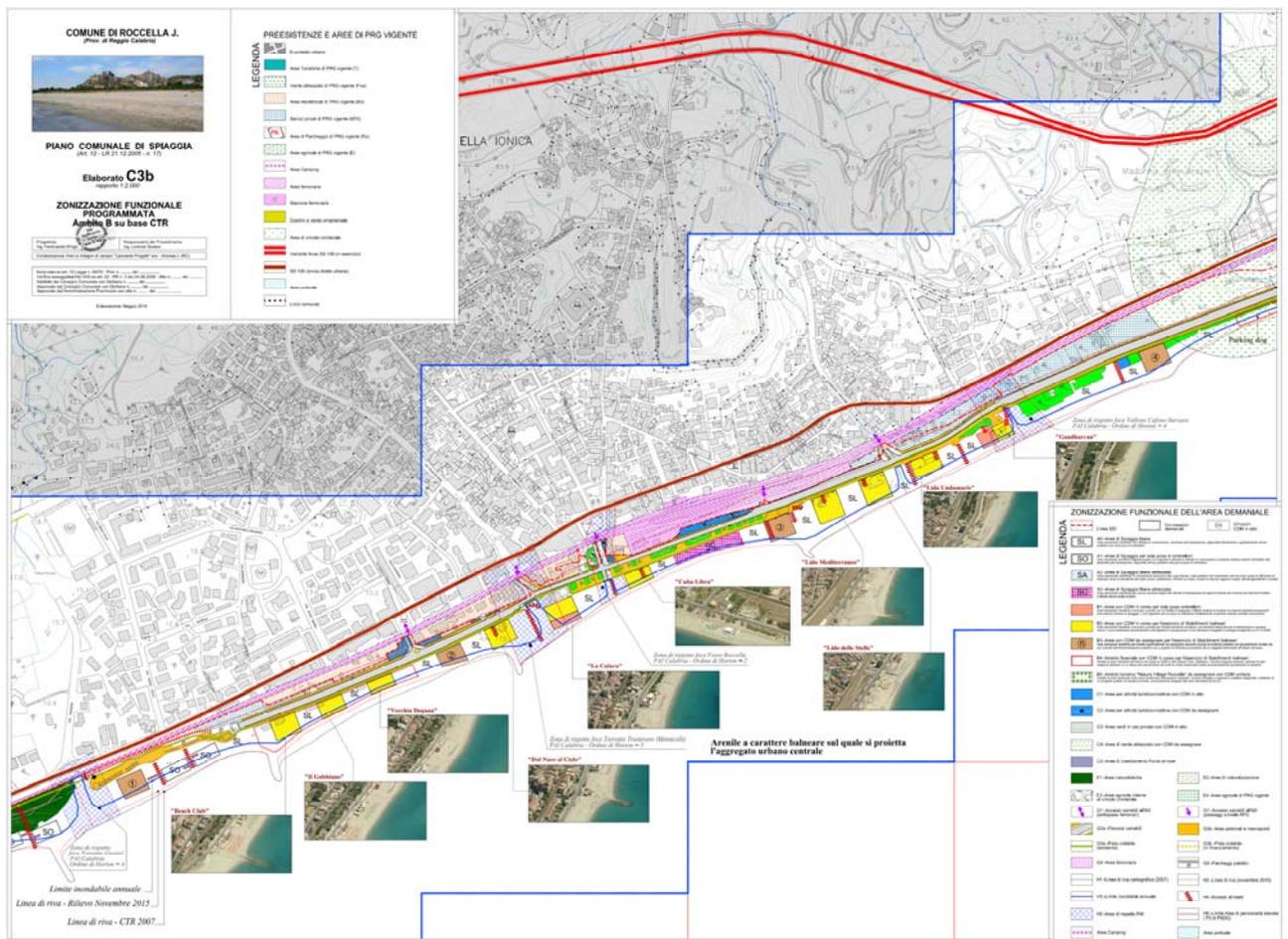


Figura 34 – Zonizzazione piano utilizzo del demanio marittimo nella zona oggetto di intervento

## 2.11. PIANO STRUTTURALE ASSOCIATO

Le strategie di intervento previste dal Piano si incentrano sulla conservazione, sulla ristrutturazione e sulla valorizzazione di un sistema ambientale integrato, quali condizioni minime per consentire uno sviluppo efficace e duraturo del territorio. Un sistema ambientale “questione centrale” tra il complesso delle risorse (storiche, naturali, culturali, ecc.) diffuse e l’armatura antropica (residenze, servizi, localizzazioni produttive, ecc.).

Dagli elaborati del Documento Preliminare di PSC si riconosce l’opportunità di una forte integrazione della fascia costiera (a valle della SS. 106 e della linea ferroviaria) con le aree immediatamente sovrastanti, diversamente impegnate da un fronte naturalistico, da un fronte urbanizzato (che con la Via Marina stabilisce strettissime relazioni) e da un fronte attrezzato (il porto largamente ancora suscettibile di molte potenzialità).

L’obiettivo è di favorire “*un waterfront rinnovato per l’intera l’area costiera*”, contributo ineludibile alla crescita economica del comune e oltre.

Le aree costiere demaniali relative al Piano Comunale di Spiaggia, nelle previsioni di PSC sono, infatti, parte integrante di una QUINTA COSTIERA, al di sotto della ferrovia, legata prevalentemente al “mare” e, quindi, alla fruizione turistica e per il tempo libero.

### QUINTA COSTIERA

PROBLEMI	OBIETTIVI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarsa presenza di attrezzature per il turismo e il tempo libero al di fuori del waterfront urbano</li> <li>• Difficile e non organizzata accessibilità alle fasce marine (accessi, sistemi di sosta, attrezzature fruibili, ecc.)</li> <li>• Scarsa integrazione fra l'area portuale la città e il sistema infrastrutturale</li> </ul>	<p><i>L'area è soggetta al Piano di Spiaggia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorizzare la specializzazione funzionale costiera alle attività turistiche, del tempo libero e culturali:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Il <b>waterfront a prevalenza naturalistica</b>: il recupero di una relazione "verde" con il territorio</li> <li>○ Il <b>waterfront urbano</b>: la città che si affaccia sul mare</li> <li>○ Il <b>waterfront attrezzato</b>: un'offerta differenziata di spazi per nuove attrezzature collettive e turistiche innovative</li> </ul> </li> <li>• Creare condizioni di fruibilità unitaria del waterfront nel rispetto delle diverse peculiarità</li> <li>• Valorizzare le naturali capacità attrattive del porto come elemento centrale nel contesto territoriale</li> </ul>

Figura 35 –La Quinta Costiera

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

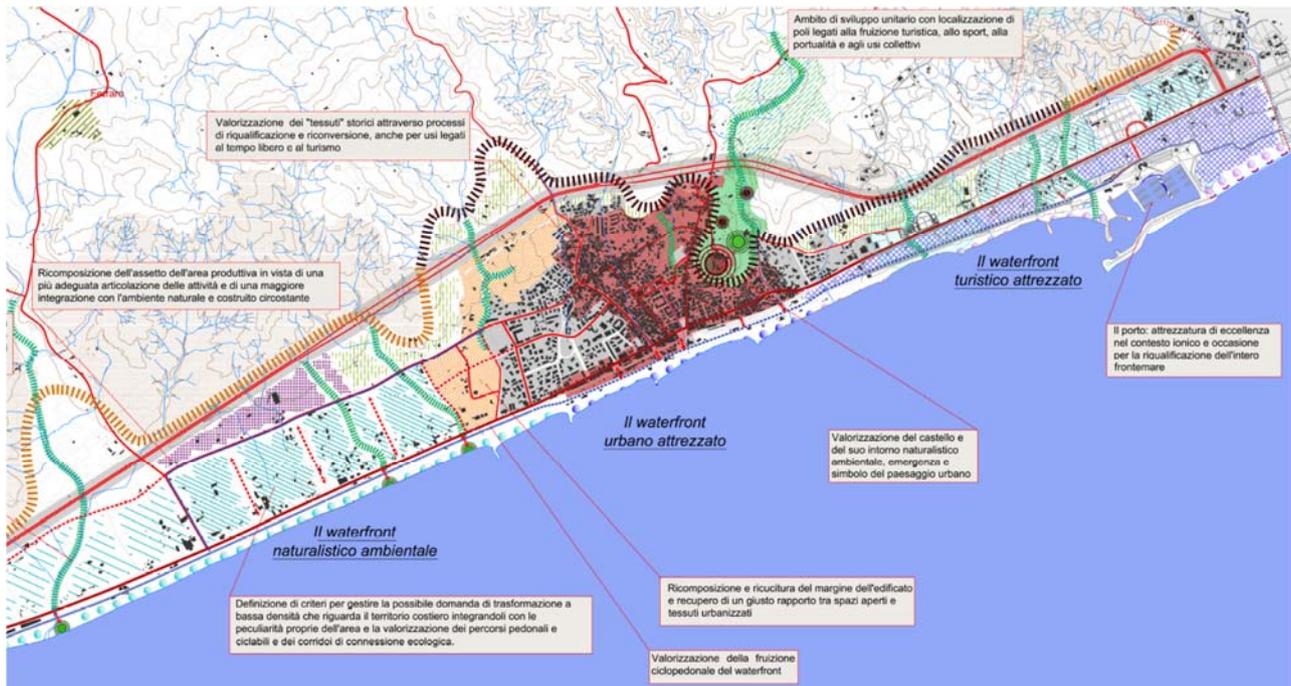


Figura 36 – Schema di piano

## 2.12. PIANO REGOLATORE COMUNALE

Il primo strumento urbanistico per il territorio di Roccella J. è stato un Programma di Fabbricazione approvato con DPGR n. 730 del 2 febbraio 1975. Si prevedeva la realizzazione di una volumetria residenziale complessiva di 1.677.600 mc per un insediamento di 12.529 abitanti, con una dotazione standard media di 23,77 mq/ab. Agli inizi degli anni '80 l'azione amministrativa con riferimento al PdF, si è tradotta nella redazione di un Piano per l'Edilizia Economica e Popolare (approvato con DPGR n.1163 del 24 aprile 1982) e di un Piano per gli Insediamenti Produttivi (approvato con DPGR n.1979 del 10 settembre 1983).

La redazione del PRG è iniziata nel 1983 con l'intento di conferire un nuovo assetto al territorio comunale *"conforme alle aspettative e agli interessi dei cittadini ma anche compatibile con le accertate risorse reali e potenziali dello stesso territorio e con le sue caratteristiche ambientali e climatiche"*. Il Piano è stato adottato con Delibera CC n. 123 del 31 luglio 1984 ed è stato approvato con DPGR n. 564 del 29 maggio 1991. La redazione del Piano era stata improntata a precisi criteri e indirizzi:

- la suddivisione della struttura urbana in zone omogenee;
- la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio edilizio esistente nei suoi valori ambientali, storici, architettonici e monumentali;
- l'alleggerimento delle densità territoriali nelle aree di recupero e di riqualificazione
- urbanistica, oltre che in quelle esterne di completamento;

- l'adeguamento delle densità territoriali alle effettive esigenze nelle zone di espansione;
- il potenziamento della rete stradale, per favorire l'integrazione della struttura urbana con le zone di espansione e le aree destinate ad attrezzature e servizi pubblici o di uso pubblico;
- la previsione di un'area per artigianato e industria;
- la previsione di aree destinate alle attività turistiche per soddisfare la forte espansione registrata nel settore.

Con riguardo al dimensionamento era stata prevista una popolazione di 13.200 abitanti stabili e di circa 5.400 residenti stagionali, con un incremento rispetto al precedente PdF di 700 abitanti.

La popolazione effettivamente residente al momento della redazione del Piano (1983) era di 7.455 abitanti. Si prevedeva di realizzare 1.315.00 mc (contro i 1.617.600 del precedente PdF). Nell'articolazione delle zone omogenee il PRG individua, come unica area di tutela storica ed ambientale (ZONA A), l'area del Castello dei Carafa allora inteso più come "monumento isolato" che come ambito urbanistico integrato con l'insediamento consolidato.

Le zone residenziali si riconoscono nella "città novecentesca" (sottozone B1-B2)13 e nei tessuti di formazione recente e meno recente (sottozone B3-B4) che si alternano alle aree di espansione privata e pubblica (sottozone C1-C2) nella conformazione dell'insediamento consolidato e di previsione.

Lungo la fascia costiera è distribuita una sequenza di ampie zone di Sviluppo turistico (Zone T) e di Servizi privati (Zone SP) appoggiate prevalentemente sull'asse principale (l'attuale SS. 106 Jonica), le quali sarebbero dovute essere servite da una griglia di strade secondarie di progetto parallele alla costa. A nord di Via Cannolaro è stata localizzata un'area per l'artigianato e l'industria (Zona D) già da tempo organizzata con la predisposizione di un Piano per Insediamenti Produttivi.

Diverse le difficoltà incontrate nell'attuazione del Piano Regolatore gran parte delle quali determinate da una zonizzazione molto estesa, articolata in grandi comparti mai attivati, priva di riscontri sulle effettive esigenze, la cui attuazione, subordinata alla redazione di successivi piani attuativi, non ebbe seguito anche per l'assenza nel corso degli anni di una reale domanda di intervento.

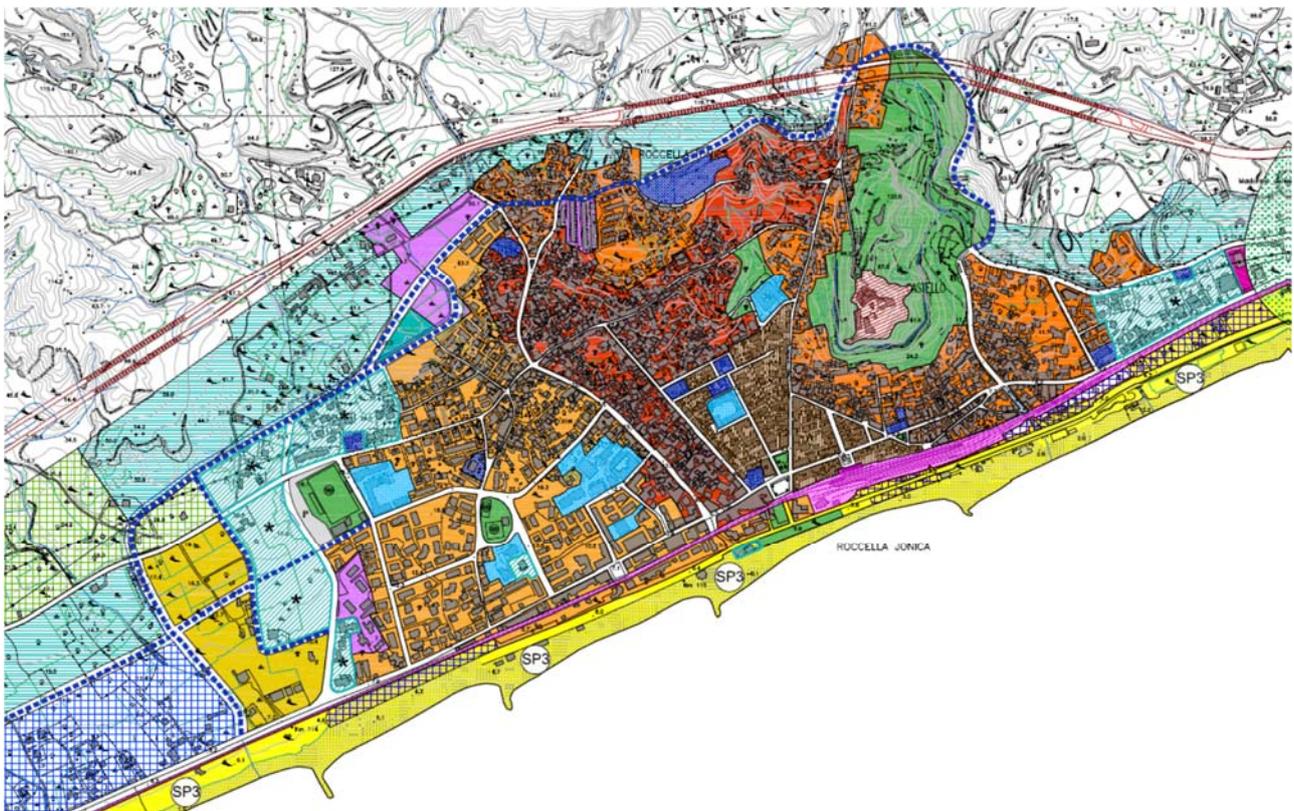
La fascia costiera ha maggiormente risentito di tali difficoltà.

La mancata realizzazione delle componenti infrastrutturali (oltre che il mancato avvio dei processi attuativi unitari nelle zone turistiche), ha via via determinato un'urbanizzazione diffusa, più concentrata a sud, linearmente sull'asse stradale esistente, che spesso ha negato gli originari caratteri ambientali delle aree interessate. Ciò ha condizionato la possibilità di realizzare come era nelle aspettative un "polo" realmente funzionale alla fruizione turistica del territorio e della città in termini di aumentate disponibilità di attrezzature e servizi.

Non ultimo, difficile e complesso, è stato il tentativo di armonizzare le nuove edificazioni con il contesto naturale, così come quello di realizzare adeguate correlazioni con gli spazi pubblici e con il lungo frontemare.

Nel 2005 è stata eseguita una “Variante Parziale” riguardante le zone omogenee C1, C2.1 (parte Est), C2.6, C2.7, motivata dalle modifiche intervenute nel corso degli anni ai caratteri insediativi di alcune parti della città. Previa verifica del DM 2 aprile 1968 n. 1444, art. 2, riguardo ai caratteri d’area, alcune zone di espansione residenziale furono riclassificate ZTO “B” di completamento e demandate all’attuazione diretta.

La sottozona SP3 risulta interessata, in misura quasi esclusiva, al Piano Comunale di Spiaggia.



*Figura 37 –Zonizzazione piano regolatore comunale*

## **2.13. INDICAZIONI DEL MASTER PLAN DELLA FASCIA COSTIERA CALABRESE PER LA ZONA IN ESAME**

### **2.13.1. PREMESSA**

*Nel 2013, l’ABR con lo scopo di superare le problematiche legate all’eccessiva frammentazione dei finanziamenti e alla realizzazione di opere con effetti limitati a scala locale, in collaborazione con il Dipartimento Lavori Pubblici, le Province ed il Genio Civile OO.MM., ha avviato un’azione congiunta, finalizzata all’individuazione delle principali criticità esistenti sulla base di dati scientifici e alla predisposizione del “Master Plan degli interventi di mitigazione del rischio di*

*erosione costiera in Calabria”, da realizzare nelle n. 21 macro-aree di analisi in cui è stato suddiviso l’intero territorio costiero calabrese. Il suddetto Master Plan è uno strumento dinamico che ha l’obiettivo di esaminare lo stato dei fenomeni in atto lungo le coste calabresi e di indicare, in prima analisi, gli interventi prioritari per la messa in salvaguardia delle infrastrutture e delle strutture maggiormente esposte a rischio e, a medio-lungo termine, la programmazione integrata attraverso una strategia condivisa, improntata alla tutela e alla conservazione del territorio e all’effettivo riequilibrio del trasporto solido litoraneo.*

#### 2.13.2. CONSIDERAZIONI SULLO STATO DI FATTO

Il sito oggetto di studio è compreso nell’area denominata *AREA 9 – Foce Fiumara Torbido – Punta Stilo*. Il Master Plan ha realizzato una “*fotografia*” istantanea dello stato di fatto alla data degli studi connessi (giugno 2013) ma è da intendersi uno strumento dinamico in continuo aggiornamento, trattandosi di un piano che scaturisce dalle modificazioni dell’ambiente costiero nel suo insieme.

Secondo la relazione specialistica relativa all’Area 9:

##### **AREA 9-1 ANALISI LITORALE DI MONASTERACE**

*Il litorale di Monasterace ha una lunghezza di 5000 metri.*

##### **DINAMICA LITORANEA**

*Il tratto è esposto frontalmente alle mareggiate di scirocco (sud-est) ma anche a quelle di levante (est) e mezzogiorno (sud) che ruotano dal largo a riva attenuandosi; il trasporto solido longitudinale sposta i sedimenti da nord a sud durante le mareggiate di levante e viceversa in quelle di mezzogiorno; durante le mareggiate di scirocco la dinamica prevalente è da riva al largo; complessivamente il trasporto solido longitudinale di questo tratto del golfo si annulla.*

##### **ALIMENTAZIONE FIUMI E TORRENTI**

*Il litorale è caratterizzato principalmente dalle Fiumare Assi a nord di Stilaro a sud dell’abitato che costituiscono elementi regolatori importanti per la spiaggia di Monasterace. In particolare la Fiumara Assi (30.000 metri cubi potenziali/anno) alimenta da nord il litorale di Monasterace durante le mareggiate di levante. La Fiumara Stilaro (80.000 metri cubi potenziali/anno) durante le mareggiate di mezzogiorno alimenta da sud il litorale di Monasterace.*

##### **AREA 9-2 ANALISI LITORALE DI STILO**

*Il litorale di Stilo ha una lunghezza di 550 metri.*

##### **DINAMICA LITORANEA**

*Il tratto è esposto frontalmente alle mareggiate di scirocco (sud-est) e mezzogiorno (sud) ma anche a quelle di levante (est) che ruotano dal largo a riva attenuandosi; il trasporto solido longitudinale*

*sposta i sedimenti da nord a sud durante le mareggiate di levante e scirocco e viceversa in quelle di mezzogiorno; complessivamente il trasporto solido longitudinale di questo tratto del golfo è prevalente da nord verso sud con ordini di grandezza di 70.000 metri cubi/anno.*

#### **ALIMENTAZIONE FIUMI E TORRENTI**

*Il litorale è caratterizzato principalmente dalle Fiumare Stilaro a nord (Monasterace) e Allaro/Amusa a sud (Caulonia) che, insieme ai torrenti minori dell'area (Guardia, Riace, Favaco, Precariti) costituiscono elementi regolatori importanti per la spiaggia. In particolare la Fiumara Stilaro (80.000 metri cubi potenziali/anno) alimenta da nord il litorale durante le mareggiate di levante e scirocco. La Fiumara Allaro (100.000 metri cubi potenziali/anno) alimenta da sud il litorale durante le mareggiate di mezzogiorno.*

#### **AREA 9.3 ANALISI LITORALE DI CAMINI**

*Il litorale di Camini ha una lunghezza di 2900 metri.*

#### **DINAMICA LITORANEA**

*Il tratto è esposto frontalmente alle mareggiate di scirocco (sud-est) e mezzogiorno (sud) ma anche a quelle di levante (est) che ruotano dal largo a riva attenuandosi; il trasporto solido longitudinale sposta i sedimenti da nord a sud durante le mareggiate di levante e scirocco e viceversa in quelle di mezzogiorno; complessivamente il trasporto solido longitudinale di questo tratto del golfo è prevalente da nord verso sud con ordini di grandezza di 70.000 metri cubi/anno.*

#### **ALIMENTAZIONE FIUMI E TORRENTI**

*Il litorale è caratterizzato principalmente dalle Fiumare Stilaro a nord (Monasterace) e Allaro/Amusa a sud (Caulonia) che, insieme ai torrenti minori dell'area (Guardia, Riace, Favaco, Precariti) costituiscono elementi regolatori importanti per la spiaggia. In particolare la Fiumara Stilaro (80.000 metri cubi potenziali/anno) alimenta da nord il litorale durante le mareggiate di levante e scirocco. La Fiumara Allaro (100.000 metri cubi potenziali/anno) alimenta da sud il litorale durante le mareggiate di mezzogiorno.*

#### **AREA 9.4 ANALISI LITORALE DI RIACE**

*Il litorale di Riace ha una lunghezza di 3700 metri.*

#### **DINAMICA LITORANEA**

*Il tratto è esposto frontalmente alle mareggiate di scirocco (sud-est) e mezzogiorno (sud) ma anche a quelle di levante (est) che ruotano dal largo a riva attenuandosi; il trasporto solido longitudinale sposta i sedimenti da nord a sud durante le mareggiate di levante e scirocco e viceversa in quelle di mezzogiorno; complessivamente il trasporto solido longitudinale di questo tratto del golfo è prevalente da nord verso sud con ordini di grandezza di 70.000 metri cubi/anno.*

#### **ALIMENTAZIONE FIUMI E TORRENTI**

*Il litorale è caratterizzato principalmente dalle Fiumare Stilaro a nord (Monasterace) e Allaro/Amusa a sud (Caulonia) che, insieme ai torrenti minori dell'area (Guardia, Riace, Favaco, Precariti) costituiscono elementi regolatori importanti per la spiaggia. In particolare la Fiumara Stilaro (80.000 metri cubi potenziali/anno) alimenta da nord il litorale durante le mareggiate di levante e scirocco. La Fiumara Allaro (100.000 metri cubi potenziali/anno) alimenta da sud il litorale durante le mareggiate di mezzogiorno.*

#### **AREA 9.5 ANALISI LITORALE DI STIGNANO**

*Il litorale di Stignano ha una lunghezza di 4000 metri.*

##### **DINAMICA LITORANEA**

*Il tratto è esposto frontalmente alle mareggiate di scirocco (sud-est) e mezzogiorno (sud) ma anche a quelle di levante (est) che ruotano dal largo a riva attenuandosi; il trasporto solido longitudinale sposta i sedimenti da nord a sud durante le mareggiate di levante e scirocco e viceversa in quelle di mezzogiorno; complessivamente il trasporto solido longitudinale di questo tratto del golfo è prevalente da nord verso sud con ordini di grandezza di 70.000 metri cubi/anno.*

##### **ALIMENTAZIONE FIUMI E TORRENTI**

*Il litorale è caratterizzato principalmente dalle Fiumare Stilaro a nord (Monasterace) e Allaro/Amusa a sud (Caulonia) che, insieme ai torrenti minori dell'area (Guardia, Riace, Favaco, Precariti) costituiscono elementi regolatori importanti per la spiaggia. In particolare la Fiumara Stilaro (80.000 metri cubi potenziali/anno) alimenta da nord il litorale durante le mareggiate di levante e scirocco. La Fiumara Allaro (100.000 metri cubi potenziali/anno) alimenta da sud il litorale durante le mareggiate di mezzogiorno.*

#### **AREA 9-6 ANALISI LITORALE DI CAULONIA**

*Il litorale di Caulonia ha una lunghezza di 4800 metri.*

##### **DINAMICA LITORANEA**

*Il tratto è esposto frontalmente alle mareggiate di scirocco (sud-est) e mezzogiorno (sud) ma anche a quelle di levante (est) che ruotano dal largo a riva attenuandosi; il trasporto solido longitudinale sposta i sedimenti da nord a sud durante le mareggiate di levante e scirocco e viceversa in quelle di mezzogiorno; complessivamente il trasporto solido longitudinale di questo tratto del golfo è prevalente da nord verso sud con ordini di grandezza di 20.000 metri cubi/anno.*

##### **ALIMENTAZIONE FIUMI E TORRENTI**

*Il litorale è caratterizzato principalmente dalle Fiumare Allaro a nord di Caulonia dell'abitato ed Amusa a sud che costituiscono elementi regolatori importanti per la spiaggia di Caulonia. In particolare la Fiumara Allaro (100.000 metri cubi potenziali/anno) alimenta da nord il litorale di*

*Caulonia durante le mareggiate di levante e scirocco. La Fiumara Amusa (50.000 metri cubi potenziali/anno) durante le mareggiate di mezzogiorno alimenta da sud il litorale di Caulonia.*

#### **AREA 9-7 ANALISI LITORALE DI ROCCELLA IONICA**

*Il litorale di Roccella Jonica ha una lunghezza di 8300 metri.*

##### **DINAMICA LITORANEA**

*Il tratto è esposto frontalmente alle mareggiate di scirocco (sud-est) e mezzogiorno (sud) ma anche a quelle di levante (est) che ruotano dal largo a riva attenuandosi; il trasporto solido longitudinale sposta i sedimenti da nord a sud durante le mareggiate di levante e scirocco e viceversa in quelle di mezzogiorno; complessivamente il trasporto solido longitudinale di questo tratto del golfo è prevalente da nord verso sud con ordini di grandezza di 100.000 metri cubi/anno. La presenza del Porto di Roccella Jonica costituisce un ostacolo alla continuità litoranea ed ha creato erosione a sud del Porto dove è ubicato il lungomare cittadino.*

##### **ALIMENTAZIONE FIUMI E TORRENTI**

*Il litorale è caratterizzato principalmente dalle Fiumare Allaro/Amusa a nord di Roccella e Barruca a sud che costituiscono elementi regolatori importanti per la spiaggia di Roccella Jonica. In particolare le Fiumare Allaro e Amusa di Caulonia alimentano da nord il litorale di Roccella Jonica durante le mareggiate di levante e scirocco ma trovano il molo portuale prima di arrivare al lungomare. La Fiumara Barruca durante le mareggiate di mezzogiorno alimenta da sud il litorale di Roccella Jonica.*

#### **AREA 9-8 ANALISI LITORALE DI MARINA DI GIOIOSA IONICA**

*Il litorale di Marina di Gioiosa Jonica ha una lunghezza di 2.850 metri.*

##### **DINAMICA LITORANEA**

*Il tratto è esposto frontalmente alle mareggiate di scirocco (sud-est) ma anche a quelle di levante (est) e mezzogiorno (sud) che ruotano dal largo a riva attenuandosi; il trasporto solido longitudinale sposta i sedimenti da nord a sud durante le mareggiate di levante e scirocco e viceversa in quelle di mezzogiorno; complessivamente il trasporto solido longitudinale di questo tratto del golfo è prevalente da nord verso sud con ordini di grandezza che variano da un ordine di 50.000 metri cubi/anno sul litorale nord fino a 0 in corrispondenza della foce della Fiumara Torbido. La Fiumara Torbido costituisce un punto di cambio della dinamica litoranea con variabilità stagionale della dinamica litoranea anche per il repentino cambio di inclinazione della costa che piega verso sud.*

##### **ALIMENTAZIONE FIUMI E TORRENTI**

*Il litorale è caratterizzato principalmente dalla foce della Fiumara Torbido che costituisce un elemento regolatore importante per la spiaggia della Marina di Gioiosa Jonica in quanto ha funzione di pennello naturale, terminale del trasporto solido proveniente da nord a sud.*

*La stessa Fiumara alimenta a nord il litorale di Gioiosa Jonica durante le mareggiate di mezzogiorno.*

### 2.13.3. INTERVENTI PROPOSTI

*La continuità del litorale sabbioso richiede di ridurre al minimo gli interventi artificiali in modo da preservare il più possibile le dinamiche naturali.*

***Si sono quindi individuati i tratti con presenza di opere da proteggere.***

*Tali tratti sono stati aggiornati sul Master Plan e riguardano principalmente i lungomari degli abitati di Monasterace, Caulonia e Roccella Jonica.*

*Si tratta quindi di orientare la scelta verso una protezione di tutto il tratto di lungomare con una tipologia che protegga le opere dalle distruzioni e permetta il passaggio dei sedimenti davanti alle stesse per non creare altri danni ai litorali adiacenti.*

*La tipologia va nella direzione di una opera mista rigida (pennelli e barriere) e di un ripascimento. L'opera rigida deve proteggere il lungomare evitando che l'onda lo raggiunga e, allo stesso tempo, deve permettere la stabilità dei sedimenti che devono rimanere intrappolati creando davanti al lungomare una spiaggia antistante. La spiaggia antistante ripristina il sistema naturale di difesa con una larghezza che deve soddisfare al requisito di essere maggiore della massima risalita dell'onda in modo da annullare qualsiasi riflessione sul muro di lungomare.*

*Il ripascimento deve essere realizzato insieme alle opere rigide in modo da portare il funzionamento del sistema di difesa a regime. In caso contrario l'opera fungerà da blocco dei sedimenti che andranno man mano a riempirla e creare un deficit erosivo a valle spostando l'erosione a valle delle opere.*

*Un'opera che risponde a tali requisiti è il pennello semisommerso a T con barriera debolmente sommersa. Una volta riempito il pennello permette il passaggio a valle delle sabbie che si accumulano sullo stesso. La sommergenza della barriera a T permette di conseguire un impatto ambientale ridotto.*

### **AREA 9-7 - PIANO INTERVENTI LITORALE DI ROCCELLA JONICA**

*Gli interventi riguardano la spiaggia tra il lungomare del centro abitato di ROCCELLA JONICA ed il Porto.*

#### **DESCRIZIONE INTERVENTI**

*Il sistema di difesa prevede il completamento di pennelli semisommersi a T e ripascimento per ripristinare una larghezza di spiaggia sufficiente ad evitare il raggiungimento del lungomare.*

*Per gli interventi ed il prelievo sono state individuate le seguenti aste fluviali: Fiumara Barrauca.*

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

ROI-1 – Litorale tra il lungomare di Roccella Jonica ed il Porto

- 01 - PE Pennello Emerso (l=150 m)
- 02 - RI Ripascimento (10.000 m<sup>3</sup>)
- 03 - MS Pennello semisommerso (l=100 m) a T con barriera debolmente sommersa (l=100 m) con salpamento e riposizionamento opera 05
- 04 - RI Ripascimento (10.000 m<sup>3</sup>)
- 06 - MS Pennello semisommerso (l=100 m) a T con barriera debolmente sommersa (l=100 m) con salpamento e riposizionamento opera 05
- 07 - RI Ripascimento (10.000 m<sup>3</sup>)
- 09 - BS Barriera debolmente sommersa (l=100 m)
- 10 - RI Ripascimento (10.000 m<sup>3</sup>)
- 12 - BS Barriera debolmente sommersa (l=100 m)
- 13 - RI Ripascimento (10.000 m<sup>3</sup>)
- 15 - BS Barriera debolmente sommersa (l=100 m)
- 16 - RI Ripascimento (10.000 m<sup>3</sup>)
- 18 - BS Barriera debolmente sommersa (l=100 m)

*Figura 38 – Riepilogo interventi previsti*

### **3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

#### **3.1. VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI SOCIO-ECONOMICI**

Gli aspetti socio economici non possono prescindere dalla natura e dalle caratteristiche del sito in cui si trova il territorio di intervento.

La zona deve diventare meta sempre più ambita, soprattutto nel periodo estivo, da parte di un gran numero di visitatori, sia italiani che stranieri, attirati dalle limpide spiagge tirreniche, dal patrimonio ecologico, artistico - culturale e dalla varietà delle località balneari caratterizzanti le zone limitrofe. Non si può nascondere il fatto che le diverse località sono meta di turismo balneare in modo direttamente proporzionale alla capacità ricettiva delle stesse ed anche alla specifica “immagine” che ognuna di esse ha saputo creare nel corso degli anni. Ogni località difatti attira segmenti diversi orientati rispettivamente alla vacanza giovanile o all’estremo rispetto per l’ambiente e la cultura autoctone.

Il territorio cosentino per incentivare il mercato turistico stagionale ha variato, nel corso degli anni, la sua organizzazione urbana in modo da soddisfare la richiesta di ospitalità, perseguendo comunque e sempre l’intenzione fondamentale di usufruire delle possibilità offerte dal luogo.

A questo potenziale flusso di turisti, occorre sommare quello di coloro che preferiscono godere della privacy che soltanto un appartamento, posto a ridosso della spiaggia può fornire.

Ruolo fondamentale assumono, quindi, anche sia le abitazioni site a mezza costa che quelle poste direttamente sulla spiaggia.

Appare evidente come, alla luce di quanto accennato, il settore delle aree costiere rappresenta certamente uno dei comparti chiave della Provincia di Reggio Calabria nel settore jonico cui è prioritario venga assicurata una corretta ed oculata gestione territoriale, sia sotto il profilo della salvaguardia e della conservazione ambientale, che dello sviluppo economico-sociale.

Non va dimenticato infatti, che le caratteristiche della forte valenza turistica delle zone descritte sono principalmente da ricercarsi proprio nelle loro bellezze naturali e panoramiche.

L’ambiente costituisce, quindi, un’importante materia prima per il turismo e, al tempo stesso, quest’ultimo è uno dei primi strumenti che l’ambiente possiede per valorizzare economicamente le proprie potenzialità; ne consegue che, accanto ad obiettivi specifici di settore, è da perseguire una maggiore integrazione tra le varie strategie che compongono il quadro del governo del territorio e delle sue risorse e, in primo luogo, tra quelle che riguardano la tutela del paesaggio, la promozione e la gestione delle aree protette, la pianificazione del territorio e la politica turistica.

Risulta di primaria importanza quindi l'intervento per la conservazione del litorale nella zona in oggetto evitando che mancati interventi, in questa fase di danno limitato, possano determinare una condizione di futura in cui l'intervento sia di dimensione e di costo notevolmente superiori.

### 3.2. TIPOLOGIA DI OPERE PRESCELTA

Sotto l'aspetto tecnico ed in relazione al grado di approfondimento connesso con la presente fase di progettazione, le indicazioni tipologiche qui riportate sono state verificate da adeguate valutazioni di ordine geomorfologico, sedimentologico-costiero ed idraulico-marittimo, tese alla scelta definitiva della soluzione ed a massimizzare/ottimizzare il risultato progettuale, consistente in ultima analisi nel recupero del litorale, e nell'effetto protettivo dello stesso nei confronti delle mareggiate, minimizzando o annullando contestualmente l'impatto delle opere sull'ambiente esistente e migliorandone anzi l'aspetto paesaggistico. Con riferimento alle finalità di progetto di cui al paragrafo precedente, si prevedono sostanzialmente le opere descritte di seguito.

La stabilizzazione in senso longitudinale (stabilizzazione *longshore*) è ottenibile mediante la rifunzionalizzazione dei pennelli trasversali stabilizzatori esistenti in massi naturali, con funzione di fissaggio della linea di costa in avanzamento sul medio e lungo termine.

Il numero, la mutua distanza, la lunghezza e la tipologia dei pennelli stabilizzatori sono stati scelti in maniera tale da garantire la necessaria stabilità dell'opera e la riduzione del fenomeno "dente di sega" nella evoluzione planimetrica dei campi di spiaggia fra pennello e pennello.

La scelta di rifunzionalizzare i pennelli esistenti come elemento stabilizzatore del litorale ricostruito è stato oggetto di verifica in funzione dell'entità del trasporto solido *longshore*, ed è stato valutato in sede di modellazione matematica dell'evoluzione morfologica del litorale; infatti, in presenza di trasporto medio netto annuo parallelo a riva non trascurabile, è assolutamente necessario prevedere un sistema di difesa che garantisca la massima continuità del trasporto stesso e la protezione della linea di costa; così la prevista rifunzionalizzazione della batteria di pennelli e della barriera soffolta, è tale da attestare la linea di riva di progetto in prossimità della testata dei pennello stessi, evitando perturbazioni di rilievo della circolazione idrodinamica locale; inoltre tale soluzione garantisce ovviamente il massimo ricambio possibile delle acque sottocosta.

Tale intervento è volto al recupero ed alla sistemazione dell'arenile nonché alla stabilizzazione della spiaggia emersa e sommersa.

Al fine di conferire la massima stabilità nel tempo al ripascimento naturale della spiaggia, risulta opportuno realizzare le necessarie opere di stabilizzazione della linea di riva.

La stabilizzazione in senso longitudinale (stabilizzazione *longshore*) è ottenibile mediante la realizzazione di pennelli trasversali stabilizzatori in massi naturali, con funzione di fissaggio della linea di costa in avanzamento sul medio e lungo termine.

La stabilizzazione in senso trasversale (*cross-shore*) sarà ottenuta mediante una barriera sommersa in modo da proteggere il lungomare evitando che l'onda lo raggiunga e, allo stesso tempo, deve permettere la stabilità dei sedimenti che devono rimanere intrappolati creando davanti al lungomare una spiaggia antistante. La spiaggia antistante ripristina il sistema naturale di difesa con una larghezza che deve soddisfare al requisito di essere maggiore della massima risalita dell'onda in modo da annullare qualsiasi riflessione sul muro di lungomare ove presente.

Si tratta quindi di orientare la scelta verso una protezione di tutto il tratto di lungomare con una tipologia che protegga le opere dalle distruzioni e permetta il passaggio dei sedimenti davanti alle stesse per non creare altri danni ai litorali adiacenti.

La tipologia va nella direzione di una opera mista rigida (pennelli e barriere).

Un'opera che risponde a tali requisiti è il pennello semisommerso a T con barriera debolmente sommersa.

Una volta riempito il pennello permette il passaggio a valle delle sabbie che si accumulano sullo stesso. La sommergenza della barriera a T permette di conseguire un impatto ambientale ridotto.

Gli interventi proposti ricadono in area perimetrata critica, o recentemente o frequentemente vulnerata, e le opere previste devono incidere sulle cause, mirando a ridurre la pericolosità, e sugli effetti, aumentando i sistemi di difesa e di protezione e, pertanto, minimizzando la vulnerabilità dei beni esposti.

La progettazione in contesti ad elevato rischio erosivo comporta la necessità di quantificare l'entità del rischio stesso ed il grado di incertezza nella stima dei fattori che lo determinano attraverso un'analisi costi/benefici.

Le opere previste sono state contestualizzate all'interno dell'unità fisiografica nel quale le opere stesse rientrano, al fine di valutarne gli effetti anche a più larga scala sia nello spazio che nel tempo, a partire dalla fase di cantierizzazione fino a quella di esercizio per tutto il ciclo di vita, con modellazioni per la valutazione del rischio in scenari *ante-operam e post-operam*.

La durata e la durabilità dell'intervento devono però essere assicurate attraverso l'ottimizzazione delle scelte progettuali, tenendo in dovuta considerazione gli effetti del cambiamento climatico sulle forzanti ambientali di progetto e, in particolare, alla luce dei più recenti studi di settore, gli effetti della variazione di livello medio marino e della severità delle mareggiate attese nel sito di interesse sugli scenari di progetto ed, infine, focalizzando l'attenzione sulla durabilità delle opere, attraverso l'imposizione di stringenti prescrizioni progettuali/realizzative sui materiali.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

La soluzione prospettata consiste nell'attuare il meccanismo difensivo mediante, barriera e pennelli emergenti dal medio mare di tipo "corto", la funzionalità dell'intervento ipotizzato è stata verificata con apposita modellistica al fine di valutarne gli effetti sul tratto difeso ed in quello di sottoflutto. La soluzione che prevede anche la rifunzionalizzazione dei pennelli introduce altri punti di accumulo e di erosione in aggiunta a quelli naturali, ma, avendo cura di radicare i pennelli in posizione tale che le zone in erosione naturale si sovrappongano con quelle di accumulo del materiale indotte dalle opere trasversali stesse e viceversa, consente di ridurre i punti critici lungo il litorale.

Tuttavia anche tale soluzione (rifunzionalizzazione dei pennelli) richiede interventi manutentivi, che sono purtroppo ineliminabili, stante le ingenti perdite trasversali generate dal moto ondoso sotto costa, con versamenti periodici, almeno ogni 5 anni, di quantitativi di materiale dell'ordine dei circa 20.000 mc. Ciò al fine di mantenere la fissata ampiezza minima di spiaggia di 20 m. In ogni caso dopo la realizzazione delle opere, l'intervento dovrà essere sottoposto ad un'attività di monitoraggio sulla cui base sarà possibile acquisire dati da confrontare con quelli introdotti in fase progettuale.

Le opere sono state individuate facendo riferimento ad un concetto di organicità complessiva dell'intervento che deve essere concentrato e finalizzato agli obiettivi specifici preposti in modo da essere efficaci a medio e lungo termine e soprattutto coerente con il *Master Plan* dell'erosione costiera. Un ulteriore criterio di scelta ha privilegiato i tratti costieri con una presenza più forte di strutture e di infrastrutture con particolare riguardo alle attività produttive e alle vocazioni fortemente turistiche dell'area.

Le diverse soluzioni adottabili sono state confrontate con riferimento ai seguenti aspetti:

- elementi che condizionano l'efficienza e la durata dell'intervento, come l'entità del trasporto solido longitudinale e l'inclinazione della risultante energetica dei moti ondosi rispetto alla normale alla costa;
- elementi che condizionano l'ampiezza minima della fascia di spiaggia che si vuole realizzare, per rispetto agli obiettivi fissati;
- effetti sia sulle strutture poste a tergo della battigia, sia sul litorale, sia sulla flora e fauna marina, oltre che, naturalmente, in relazione al maggiore o minore impatto visivo prodotto.

Pertanto sono da evitarsi tipologie di opere fortemente impattanti da un punto di vista visivo, quali pennelli emergenti del tipo "lungo" (estensioni superiori ad 80 m).

La soluzione (pennelli semi sommersi di tipo corto e barriera soffolta – rifunzionalizzazione dei pennelli esistenti), rappresenta, la soluzione ottimale in quanto, una volta stabilita la minima ampiezza di spiaggia compatibile con la dissipazione in sicurezza del moto ondoso incidente, contempera le seguenti tre esigenze:

- efficace contrasto del fenomeno erosivo in atto e sufficiente grado di stabilità idraulica del ripascimento e di durabilità dello stesso;
- buona compatibilità sotto gli aspetti paesaggistici ambientali, minimizzazione degli impatti visivi prodotti e di quelli indotti sulla flora e fauna marina, oltre che, naturalmente, in relazione al maggiore o minore impatto visivo prodotto. Infatti, dopo un tempo abbastanza breve dall'ultimazione delle opere foranee, la naturale distribuzione sedimentaria all'interno delle celle, consentirà alla linea di riva di disporsi in prossimità delle testate dei pennelli in modo naturale producendo impatti visivi piuttosto gradevoli.

### **3.3. PROPOSTA PROGETTUALE DEL PROGETTO STRALCIO**

Per il litorale di Roccella Jonica si nota che ad ovest del porto la costa sia in erosione rispetto al 1988, ossia poco dopo la costruzione dell'opera portuale. Tale situazione si è manifestata quasi immediatamente, basta confrontare le linee di riva del 1988 e del 1994. Dal confronto della linea di riva compresa tra gli anni 2019 e 2021 si nota una situazione di generale stabilità tranne una condizione di erosione nel tratto centrale del lungomare dove nel periodo estivo vengono allestiti i lidi. Tale zona risulta essere catalogata a rischio R3 ed R4 dal piano stralcio per l'erosione costiera con un livello di pericolosità P3.

Su tali basi si è ritenuto opportuno adottare un sistema articolato di protezione formato, nella parte centrale del lungomare, da pennelli "corti semisommersi" e barriera soffolta. Nei tratti rimanenti si prevede la rifunzionalizzazione dei pennelli esistenti.

In merito a questi ultimi si ricorda che essi sono opere di difesa costiera con andamento planimetrico ortogonale o leggermente obliquo alla linea di riva. Il principio di funzionamento di questa tipologia di intervento si basa sull'intercettazione del trasporto solido, in modo particolare della componente longitudinale.

Lo scopo di questa tipologia di intervento combinato è quello di costruire o salvaguardare aree fruibili a scopo turistico e ricreativo e di offrire protezione dall'attacco del moto ondoso.

In particolare, si è pensato di rifunzionalizzare i pennelli emersi trasversali al litorale esistenti in modo che essi abbiano un comportamento definito come *non-diffracting*, cioè che non generano effetti di diffrazione ondosa nel loro intorno e che non inducono rilevanti variazioni di spiaggia nel sopraflutto e nel sottoflutto.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*



*Figura 39 – Evoluzione linea di costa anni 2019 – 2021*

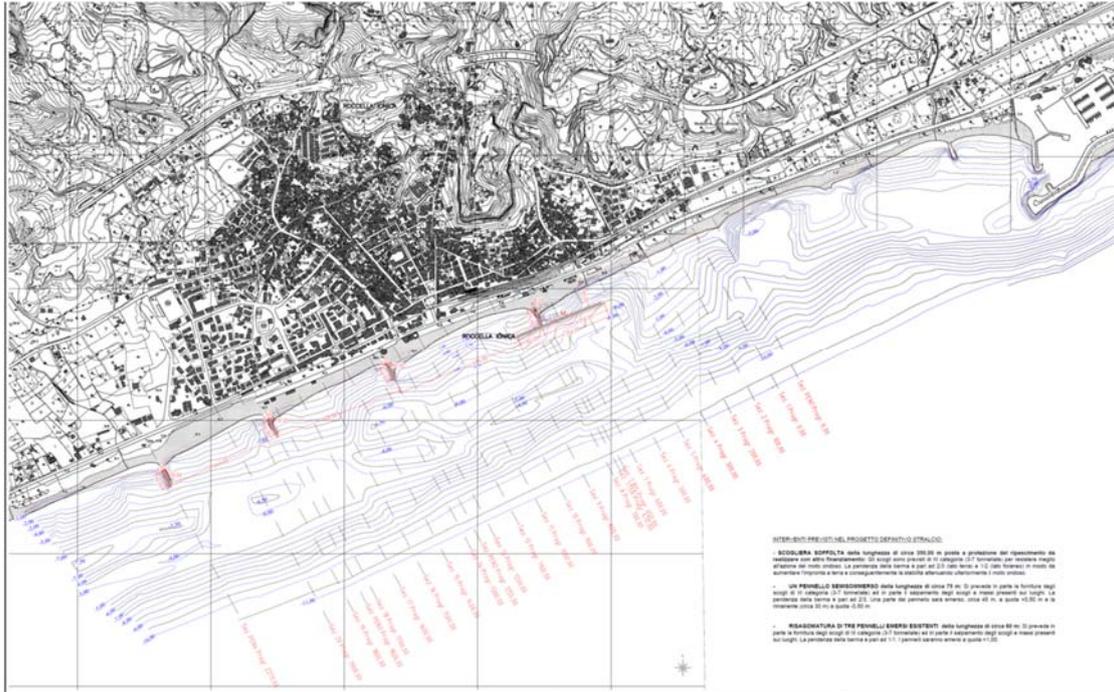


*Figura 40 – Carta del rischio PSEC*

Su tali basi si è ritenuto opportuno procedere nel seguente modo:

- ricarica dei pennelli esistenti mediante scogli provenienti da cava e risagomatura con materiale salpato;
- realizzazione di una T nel tratto che risulta maggiormente eroso nel 2023 e a rischio per l'incolumità delle strutture retrostanti. Infatti si prevede la realizzazione di un'opera di difesa longitudinale soffolta in massi naturali con quota di sommergenza pari a -0.5 m s.l.m.m. e lunghezza pari a circa 350 ml a **protezione del ripascimento previsto con altro progetto.**

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

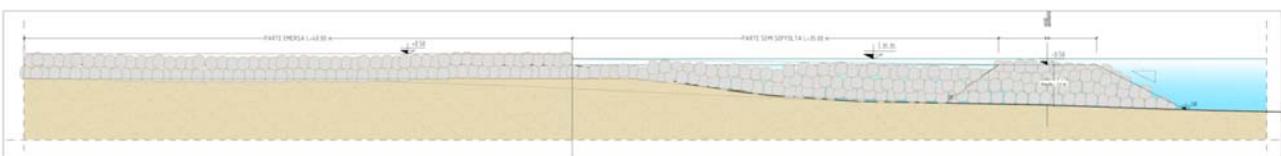


*Figura 41 – Planimetria di progetto*



*Figura 42 – Aerofoto con indicazione della zona oggetto di intervento*

Per cui si prevede un'opera di difesa a T soffolte in massi naturali, radicata alla riva con un pennello semi sommerso e con barriera ad esso ortogonale posta ad una quota di sommergenza rispetto al medio mare pari a  $-0.50$  m per tutto il suo sviluppo. Il pennello semisommerso ha quota sommitale variabile da  $(0.50)$  m sul l.m.m a  $(-0.50)$  m dal l.m.m. Quest'ultimo ha lunghezza di 75 m ciascuno. La scogliera sommersa è disposta parallelamente alla direzione della linea di riva, ha lunghezza complessiva di circa 350 m ed imbasata ad una profondità media di  $-3.50 - -4.50$  m dal l.m.m, con larghezza della berma pari a 8.00 m e sommergenza a  $(-0.50)$  m dal l.m.m..



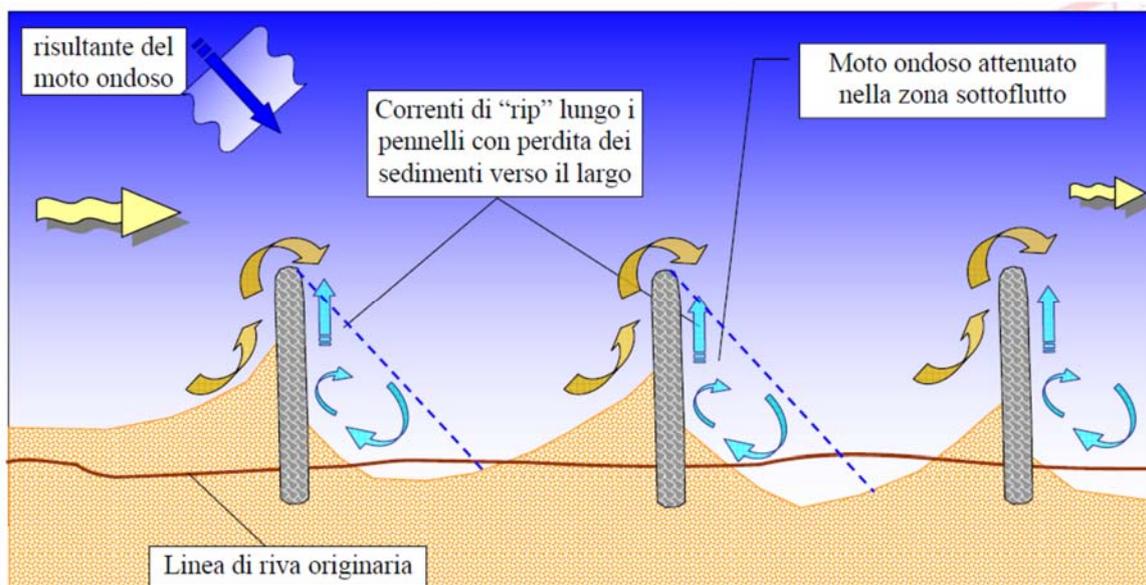
*Figura 43 – Sezione Tipo*

Si è scelto di non realizzare soglie sommerse a protezione dei varchi (per esempio alla quota di -2,0 m) al fine di ottenere una maggiore dissipazione dell'energia del moto ondoso incidente, valutata in termini del coefficiente di trasmissione a tergo.

In particolare si rifunzionalizzeranno i pennelli emersi del tipo “corto” di lunghezza pari a 60 m, radicato ed approfondito per 10 m dentro la spiaggia, con andamento trasversale alla linea di riva. La larghezza in berma misura 6,00 in tronco pennello, mentre in testata la berma sommitale dei pennelli è posta pari a 10,00 m. Il tronco del pennello è previsto in scogli di III ctg. Il pennello è emerso fino alla quota di +1,00 m.s.l.m. Le scarpate laterali sono previste con pendenza 1/1 mentre quella di testata 1/2.

Non è stato costruito un nucleo con scogli di minore pezzatura al fine di realizzare dei pennelli permeabili. Il grado di permeabilità del pennello influisce sul flusso e sulla deposizione dei sedimenti su entrambi i lati. I pennelli permeabili favoriscono la diminuzione del flusso longitudinale dei sedimenti, garantendo la permanenza del materiale grossolano sopraflutto ed al contempo la minore asportazione di detriti sabbiosi dal lato sottoflutto. Una volta insabbiati essi sono scavalcati (oltre che aggirati alla testata come i pennelli impermeabili) dal flusso dei sedimenti, permettendo il passaggio della componente granulometrica utile alla formazione della spiaggia. Questo limita l'erosione delle spiagge sottoflutto, che subiscono le conseguenze di un deficit sedimentario solo nella fase iniziale di riempimento, e lo sviluppo di una linea di riva a dente di sega.

Bisogna rammentare che i pennelli sono delle opere trasversali, che ove esiste una componente longitudinale ben definita ed il moto ondoso è chiaramente inclinato rispetto all'orientamento della linea di riva, hanno un buon comportamento per il litorale sopraflutto “intercettando” la componente longitudinale del trasporto solido; ed inoltre sono efficaci anche per forti escursioni di marea.



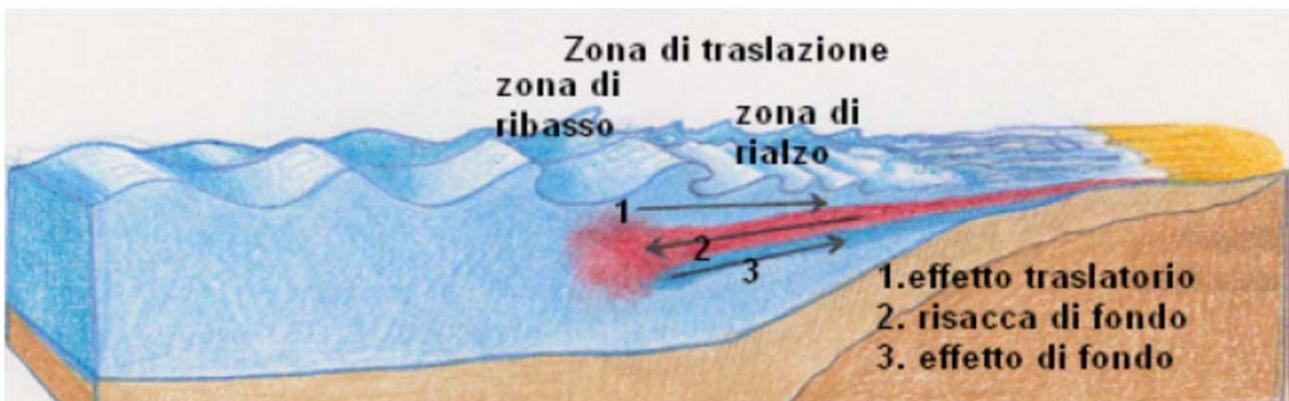
*Figura 44 – Schema di funzionamento dei pennelli*

Di contro introducono una discontinuità al trasporto solido litoraneo trasferendo il fenomeno di erosione sottoflutto; se mal dimensionate possono essere “cortocircuitate” dal fenomeno di erosione della linea di riva sottoflutto; costituiscono un ostacolo alla fruizione turistico-balneare lungo la battigia; favoriscono la concentrazione di correnti di “rip” associate a perdite dei sedimenti verso il largo.

Per cui si pone l’accento sulla necessità di scongiurare la generazione delle *rip current* in prossimità delle opere e di evitare la dispersione verso largo dei sedimenti.

In merito è opportuno ricordare che le onde in mare aperto sono “oscillatorie”, l’acqua si alza e si abbassa ritmicamente al passaggio dell’onda, ma non si sposta. Quando le onde frangono, invece, diventano “traslatorie”, cioè trasportano acqua effettivamente. Le onde frangono in acqua bassissima, ovvero quando la loro altezza, misurata dalla cresta al cavo (la parte più bassa dell’onda) è in un rapporto approssimativo di 3/4 rispetto alla profondità del fondale. I frangenti essendo “traslatori” accumulano, trasportando in prossimità della riva, enormi quantità d’acqua. In termini tecnici provocano un “sovrizzo d’onda” (o rialzo d’onda), cui corrisponde “un ribasso d’onda” nella zona del fondale. L’acqua accumulata dai frangenti può tornare indietro come risacca di fondo.

La risacca di fondo è un flusso d’acqua che scorre dentro la stessa onda incidente collocandosi all’incirca a metà della sezione verticale dell’onda. La risacca di fondo è in pratica irrilevante per i bagnanti perché si distribuisce su tutto il fronte di avanzamento dell’onda e la sua forza è, quindi dispersa. Diversi invece sono gli effetti delle correnti di ritorno, che per mezzo delle quali l’acqua trasportata a riva dai frangenti ritorna indietro incanalandosi e concentrandosi in un unico flusso, largo non più di qualche decina di metri (sulle spiagge sabbiose in grado di scavare profondi solchi nel fondale).



*Figura 45 – Schema di propagazione delle onde*

L’acqua trasportata in prossimità della battigia, torna via concentrandosi in un unico flusso capace di trasportare con sé tutto ciò che galleggia. Le correnti di ritorno sono correnti provocate dal moto ondoso che scorrono verso il mare aperto da zone prossime alla battigia e non hanno nulla a che fare

con le correnti marine, che, invece, sono provocate da stabili regimi di venti, dalla diversa massa, salinità o temperatura delle acque (sono molto più lente, non dipendono dallo stato del mare e nulla hanno a che fare con i problemi legati alla balneazione).

I pennelli creano delle zone d'ombra sottoflutto, all'interno delle quali la posizione della linea dei frangenti si sposta verso riva, generando così uno squilibrio di livelli che porta alla formazione di una corrente di *rip* nella zona sottoflutto, che favorisce il trasporto dei sedimenti verso fondali più profondi (in taluni casi oltre la fascia attiva) dai quali il sedimento potrà difficilmente essere rimosso, la proposta di migliorie prevede l'adozione di alcuni accorgimenti nella loro realizzazione.

Però le correnti di ritorno costituiscono anche un notevole pericolo per la balneazione, e possono costituire rischi di annegamento per l'efficacia meccanica con la quale attirano i bagnanti.



Figura 46 – Schematizzazione del flusso dei sedimenti sottoflutto

Anche pericolosi risultano quelli che tecnicamente si chiamano salti o dislivelli improvvisi (*drop*) e che indicano un tratto di acqua improvvisamente profonda nella zona del bagno. Nel nostro caso, anche la debole corrente dovuta ad un moto ondoso che non supera il metro d'altezza provoca attorno

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

al pennello un fossato caratteristico che può essere anche profondo più di 2 m, cioè un micidiale salto, soprattutto su fondali dove l'acqua torbida impedisce ad un bagnante di valutare la profondità. Per cui bisogna scongiurare la condizione secondo cui il vento che soffia in tralice sul litorale, una debole corrente di deriva e, soprattutto, una corrente di ritorno e infine le stesse onde spingono i bagnanti verso il pennello, che può avere un fossato intorno, possa portare pericoli alla balneazione. In particolare si prevede, al piede dei pennelli, per una lunghezza di circa 20 m, la realizzazione di un rinforzo con scogli di 2<sup>a</sup> categoria.

## **4. STIMA DEGLI IMPATTI**

### **4.1. GENERALITA'**

È ormai nozione comune che un certo tipo di opere o di attività, sia per dimensioni che per caratteristiche proprie, è in grado di indurre pesanti alterazioni estetiche e funzionali sull'ambiente circostante, potendo costituire un rischio non solo ambientale ma anche sanitario, naturalistico, sociale ed economico.

Per "impatto ambientale" si intende l'insieme degli effetti, sia negativi che positivi, che si manifestano in seguito alla realizzazione di specifiche opere o all'attivazione di determinate attività. Sono esempi in tal senso i grandi progetti infrastrutturali quali aeroporti, porti, discariche, impianti di trattamento di acque reflue urbane ed industriali, allevamenti zootecnici, impianti industriali, cave, autostrade, etc.

È altrettanto evidente che l'impatto ambientale esercitato da singole opere o attività è strettamente dipendente dalle loro dimensioni strutturali e funzionali e dalla "soglia di tollerabilità" o dalla "capacità assimilativa" dell'ambiente in cui vengono inserite.

Diventa a questo punto essenziale l'elaborazione di una metodologia di impatto ambientale che possa consentire di identificare le sorgenti di impatto, di individuarne gli effetti sull'ambiente e, possibilmente, quantificarli sia singolarmente sia, cosa più complessa e difficile, in una valutazione globale tendente ad evidenziarne i sinergismi.

In questo capitolo sono riportate le valutazioni delle azioni di progetto sia durante la fase di cantiere sia durante la fase di esercizio dell'opera. Si tratta di valutazioni inerenti agli impatti prodotti attraverso i processi di costruzione che possono determinare interferenza/variazione e disturbo nella struttura di ciascuna componente ambientale ed ecosistemica.

Purtroppo la sensibilità acquisita dall'opinione pubblica, soprattutto nell'ultimo decennio, sulle problematiche ambientali, viene talvolta esasperata per motivi di diversa natura; ne risulta un approccio ecologico ai problemi ambientali spesso distorto che, in nome della conservazione, finisce per negare ogni validità a qualsiasi intervento umano.

Tra i tanti interventi uno dei più bersagliati è quello relativo alla realizzazione di opere ed infrastrutture lungo la fascia costiera, sia per gli effetti sull'ecosistema marino sia, in generale, per l'impatto ambientale esercitato nel comprensorio in cui ricadono.

Poiché gli impatti sull'ambiente sono determinati da tutte le attività funzionali alla realizzazione dell'opera, di seguito si analizzeranno tali attività e le conseguenti interazioni con l'ambiente.

Valore dell'impatto	Colore di riferimento	Valutazione dell'impatto
	<b>Non significativo</b>	Non si rilevano effetti sull'ambiente rispetto alla condizione "zero". In questo caso dunque le variazioni dei parametri a livello delle componenti ambientali coinvolte sono ininfluenti. Non si determinano situazioni di criticità ambientale
	<b>Scarsamente significativo</b>	Impatto le cui variazioni dei parametri/indicatori ambientali non portano ad un peggioramento significativo della situazione esistente. Gli impatti tendenzialmente si presentano temporanei e reversibili. I valori risultano inferiori al peggioramento del 5% dei valori di "bianco".
	<b>Significativo</b>	Le variazioni nei parametri ambientali determinano il superamento oltre il 5% dei valori soglia di legge. Si creano situazioni di criticità che tendono a perdurare nel tempo, e non sono reversibili.
	<b>Molto significativo</b>	Innalzamento critico dei valori/parametri oltre la soglia stabilita dalla legge. Se in una situazione già critica le azioni progettuali determinano un ulteriore innalzamento in misura rilevante della frequenza ed entità di detti superamenti. Tali impatti necessitano di misure di mitigazione e compensazione. A livello ecosistemico si hanno effetti di perturbazione oltre la soglia di resilienza.

*Figura 47 – Valutazione degli impatti*

## **4.2. FASE DI COSTRUZIONE**

### **4.2.1. METODOLOGIA OPERATIVA E MEZZI DI LAVORO UTILIZZATI**

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

Il progetto prevede l'utilizzo di materiale lapideo, per la posa di una nuova scogliera e la risagomatura dei pennelli esistenti, l'utilizzo di mezzi che svolgono funzione di trasporto del materiale a terra, come camion, e un mezzo navale per il trasporto e la posa della scogliera a mare.

Si tratta dunque di operazioni di carico e deposito che avvengono con l'impiego di mezzi la cui presenza in cantiere avviene più o meno contemporaneamente.

### **4.2.2. IMPATTI PREVEDIBILI**

Ai siti di cantiere vengono attribuiti impatti con ricadute prevalenti sulla salute pubblica (rumore, inquinamento dell'aria), sul sistema antropico (aumento del traffico, alterazione della funzionalità dei trasporti), sulla vegetazione (impoverimento temporaneo del verde), sulla risorsa acqua (consumo della risorsa e creazione di reflui), sul paesaggio (disturbo della percezione visiva), sul suolo e sul sottosuolo. Tutti gli impatti generati si caratterizzano per la loro temporaneità e (spesse volte) connessa reversibilità.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

Ad esempio gli impatti prodotti dai rumori, dalle polveri, dalla circolazione di automezzi pesanti, dall'occupazione di suolo e così via si annullano in breve tempo, non appena tali cause vengono meno.

<b>Aspetto ambientale</b>	<b>Possibile impatto</b>
<i>Aria</i>	<i>Emissioni di polveri relative alla movimentazione ed allo stoccaggio delle materie prime</i>
<i>Emissioni in atmosfera da flusso veicolare</i>	<i>Emissioni dovute al traffico veicolare ed all'utilizzo delle attrezzature</i>
<i>Rumore</i>	<i>Emissioni sonore prodotte dal traffico degli autocarri Emissioni sonore provenienti dallo scarico del materiale da cava</i>
<i>Acqua</i>	<i>Aumento della torbidità</i>
<i>Estrazione materie prime</i>	<i>Conformità del materiale da cava</i>
<i>Rifiuti</i>	<i>Possibile produzione dei rifiuti</i>
<i>Impatto di opere temporanee</i>	<i>Viabilità e area di cantiere</i>
<i>Uso delle Risorse naturali</i>	<i>Acqua di mare mista a materiale da ripascimento</i>
<i>Salute e sicurezza pubblica</i>	<i>Pericolo derivante dall'utilizzo di materiale contaminato; mezzi d'opera in aree di cantiere</i>
<i>Vegetazione, flora e fauna</i>	<i>Produzione di polveri e inquinamento acustico generato dalle operazioni</i>

*Figura 48 – Valutazione degli impatti*

L'elemento importante è quindi la loro durata, presupponendo, nella maggior parte dei casi, una loro cessazione completa al termine della fase di costruzione.

La lista degli impatti potenziali originati dalle lavorazioni di cantiere è la seguente:

- inquinamento atmosferico (produzione di polveri e gas) dovuto alle lavorazioni e ai mezzi di cantiere;
- fono inquinamento (produzione di rumore) prodotto dalle lavorazioni;
- alterazione e impoverimento del sistema del verde (rimozione di terreno e scorticamento dello strato vegetale, occupazione temporanea del suolo);
- inquinamento del suolo e sottosuolo;
- alterazione della qualità e della percezione paesaggistica;
- disturbo delle attività di relazione e comunicazione.

#### 4.2.3. IMPATTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

##### 4.2.3.1. PREMESSA

L'attività, per sua natura, presenta problematiche relative all'emissione di inquinanti in atmosfera esclusivamente durante la fase di cantiere, e non durante quella di esercizio, cioè a lavori avvenuti.

Gli impatti sull'aria, connessi alla presenza degli interventi di cantierizzazione, sono dovuti principalmente alle emissioni di polveri e sono collegati in generale alle lavorazioni relative alle attività a cui sono legate le fasi di movimentazione e stoccaggio delle materie prime che in determinate circostanze possono causare il sollevamento di polvere (originata dalle suddette attività). Proprio per il tipo di lavorazioni, i mezzi utilizzati e le macchine operatrici, non lavoreranno tutte simultaneamente, ma massimo due o tre unità in contemporanea e per un periodo di tempo limitato. **Per cui gli impatti saranno puntuali.**

#### 4.2.3.2. FASE DI POSA DELLA SCOGLIERA E DEI PENNELLI

Durante la fase di cantiere sarà utilizzato un moto pontone diesel il quale emette emissioni in atmosfera attraverso principalmente gli impianti di generazione di potenza installati sul mezzo navale e necessari al suo movimento ed all'utilizzo della gru posizionata su di esso. Stessa cosa dicasi per la pala meccanica necessaria alla risagomatura dei pennelli.

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

Il mezzo navale opera in ambiente marino in un'area a circa 120 metri dalla costa non in associazione con altri mezzi.

Il periodo giornaliero di lavoro risulta limitato alle ore diurne (12 ore) e ricopre un arco temporale corrispondente alla durata dei lavori molto ampio e cautelativo. Si precisa che i giorni lavorativi saranno non continuativi a causa delle probabili interruzioni per condizioni marine avverse (*Stand by meteo*).

Le emissioni dunque risultano distribuite in un arco temporale limitato nel tempo.

Inoltre la formazione delle scogliere, secondo le geometrie di progetto, deve avvenire unicamente via mare. In particolare si pone in evidenza che le metodologie operative proposte, che prevedono la realizzazione delle nuove scogliere unicamente via mare, consentono di:

- evitare occupazioni temporanee e garantire una più ampia fruibilità della spiaggia durante l'esecuzione dei lavori;
- evitare il transito di mezzi operativi sia sulle viabilità locali, che, eventualmente, lungo l'arenile.

I motopontoni utilizzati per la posa delle scogliere e le relative gru di bordo sono naturalmente in regola con la normativa europea per le emissioni di inquinanti e ben mantenuti; essi saranno peraltro rispondenti al direttiva europea 2000/14/CE.

**Tale impatto diretto sulla componente atmosferica è dunque di lieve entità e temporaneo.**

4.2.4. IMPATTI SULL'AMBIENTE IDRICO

4.2.4.1. SVERSAMENTI IN MARE DI SOSTANZE INQUINANTI

Nella fase di costruzione dell'opera non si prevedono sversamenti in mare di sostanze inquinanti, comprese le acque reflue civili che sono accumulate a bordo del mezzo navale in apposito sistema di raccolta. Le operazioni di cantiere avverranno secondo i criteri della buona pratica industriale in maniera tale da mantenere a bordo dell'unità navale ogni forma di rifiuto generato dalle attività umane durante la fase di cantiere.

Durante l'esecuzione delle lavorazioni di salpamento e posa in opera degli scogli, sarà condotto un piano di monitoraggio della torbidità della colonna d'acqua mediante sonde multiparametriche. In caso queste verifiche evidenziassero risultati di torbidità superiori ai limiti di legge e comunque superiori ai limiti concordati prima dell'inizio del cantiere con la D.L, l'area di lavoro verrà confinata con una barriera protettiva formata da panne di conterminazione di proprietà dell'impresa. Tali panne potranno essere sempre disponibili anche in caso di necessità per eventuali sversamenti accidentali che dovessero verificarsi durante le lavorazioni.

Il progetto inoltre non prevede l'utilizzo di materiale inquinante in quanto le barriere frangiflutti sono costituite da massi naturali di origine rocciosa provenienti da estrazione di cava.

Il materiale sarà lavato, prima di essere imbarcato, per evitare fenomeni di *plumes*.

**Non sono previsti impatti sull'inquinamento della colonna d'acqua per tali situazioni. In questo caso esso risulta Non Significativo.**

4.2.4.2. RILASCIO DI METALLI PESANTI

Tale situazione è creata dal rilascio di metalli pesanti degli anodi sacrificali posizionati sull'opera viva delle navi e mezzi navali di vario genere che operano in ambito marino.

Nei casi di lunghe permanenze in sito, ad esempio di più mezzi navali o strutture come le piattaforme offshore, si possono creare fenomeni di bioaccumulo negli organismi bentonici filtratori ed in particolare tra i molluschi bivalvi. Tale situazione si può creare anche per fenomeni di movimentazione di sedimenti inquinati con forte presenza di metalli pesanti che migrano dal sedimento alla colonna d'acqua e assorbiti dagli organismi marini.

Per ciò che concerne la dispersione di metalli pesanti nell'ambiente marino, l'unica fonte riguarda gli anodi sacrificali del mezzo navale impiegato. Tale problematica è legata al periodo temporale di permanenza in sito. Nel caso specifico, il mezzo navale ha un ciclo di lavoro di 12 ore per poi abbandonare l'area in funzione della necessità di rientrare in porto o per condizioni meteo avverse o

per la ricarica del materiale. Inoltre non vi sono fenomeni cumulativi dovuti alla permanenza di più imbarcazioni essendo prevista una sola unità.

Tale dispersione per la sua entità risulta di lieve entità e non determina fenomeni di bioaccumulo nella matrice organica e non può causare il superamento dei valori soglia di concentrazione espressi dalla normativa vigente.

**Tale impatto va ritenuto Non Significativo.**

#### 4.2.4.3. RIDUZIONE DELLA TRASPARENZA DELL'ACQUA

La posa dei massi rocciosi sul fondale sabbioso/fangoso determina un aumento della torbidità nella colonna d'acqua dovuto alla movimentazione del sedimento causato dalle operazioni di deposito e spostamento dei massi, specialmente nella formazione dei primi strati della scogliera.

I disturbi dovuti ad una riduzione della trasparenza a causa di sedimento in sospensione per periodi prolungati, limitano la penetrazione della radiazione solare con conseguente interferenza nelle funzioni del ciclo di vitale di eventuali comunità fitobentoniche fotofile presenti e fitoplanctoniche. Per il fitoplancton non si ritiene che si possano determinare condizioni di riduzione della trasparenza tali da coinvolgere un'area vasta per lunghi periodi. Il lavoro infatti si svolge nelle 12 ore e la riduzione della trasparenza è circoscritta all'area di movimentazione e deposito di ciascun masso sul fondale senza interferire con lo strato superficiale.

**Le comunità fitoplanctoniche risultano particolarmente abbondanti e l'impatto risulta Non Significativo.**

#### 4.2.4.4. RIDEPOSIZIONE DEL SEDIMENTO IN SOSPENSIONE

Durante le operazioni di posa in opera degli scogli aumenterà la torbidità dell'acqua nel tratto antistante la battigia, con conseguente minore disponibilità di luce per gli organismi fotosintetici e disturbi collegati all'intasamento degli apparati filtratori delle specie animali che filtrano l'acqua per nutrirsi.

Nella valutazione dell'impatto della fase di cantiere relativamente a questo parametro occorre considerare che i tratti di spiaggia interessati dall'intervento non si trovano in una condizione di assenza di disturbo.

Lo stesso genere di problema legato alla maggiore torbidità dell'acqua emerge alla foce, sia per la pressione antropica che si genera durante la stagione turistica, durante le grandi mareggiate e in occasione di rilevanti precipitazioni.

Inoltre va considerato che le spiagge native, sono soggetti a polverosità più o meno accentuata in funzione del grado di usura subito, dell'alternarsi di condizioni di emersione e sommersione e della tipologia di trasporto a cui sono soggetti (trascinamento, saltellamento), in relazione all'energia delle mareggiate e del moto ondoso in condizioni di calma. In ogni caso la bagnatura ulteriore in fase di cantiere del materiale di ripascimento consentirà di evitare il formarsi della patina pulverulenta dei clasti a prevalente componente calcareo-marnosa e quindi ridurre ulteriormente gli impatti.

Al fine di poter meglio valutare quanto sopra si propone un monitoraggio anche del parametro torbidità dell'acqua. L'Impatto ambientale è con mitigazioni non significativo e limitato nel tempo in ogni caso si è proposto un monitoraggio per valutare tale parametro. Tale monitoraggio è stato eseguito sia in fase *ante operam* che durante il corso dei lavori.

#### 4.2.5. IMPATTO SULLA FAUNA FLORA ED ECOSISTEMI

La messa a dimora di massi rocciosi determina una perdita temporanea di habitat di specie di substrato mobile dovuto alla superficie ricoperta.

Le comunità macrozoobentoniche che possono essere presenti sono rappresentate da specie tipiche dei fondali sabbiosi appartenenti secondo la classificazione di *Péres e Picard* alle Sabbie Fini Superficiali (SFS) ed alle Sabbie Fini Ben Calibrate, (SFBC) principalmente rappresentate dal mollusco bivalve *Chamelea gallina*, in associazione alle specie di molluschi, crostacei ed echinodermi. Si tratta di comunità stabili della fauna sessile e vagile molto comuni lungo tutto il litorale. Non sono presenti specie rare o habitat di particolare interesse fito e zoobentonico. Tale perdita di habitat risulta permanente e irreversibile. La formazione di una nuova scogliera determina tuttavia un buon incremento della biodiversità in sito per la formazione di nuovi habitat a fondo duro roccioso colonizzati velocemente da numerose specie appartenenti a questa tipologia di biocenosi.

**Data però la differente caratteristica di substrato (habitat) che viene a scomparire in maniera permanente, tale impatto non può essere trascurabile ma è da ritenersi Scarsamente Significativo tenuto conto dei fattori sopra esposti.**

Per la fase del ripascimento l'impatto della fase di cantiere su vegetazione, flora e fauna è dovuto alla produzione di polveri ed all'inquinamento acustico generato dalle operazioni di scarico e spianamento del materiale. Si ritiene invece poco probabile che il disturbo da rumore possa causare perdita temporanea di habitat di specie, considerando l'alto livello di fondo in relazione all'incremento determinato dalle azioni di progetto.

Tenendo conto delle mitigazioni già previste per la matrice aria, risorse e rumore, queste saranno in grado di ricondurre gli impatti al di sotto della soglia di non significatività o comunque in grado di non determinare pregiudizio all'integrità del sito.

**L'Impatto ambientale poco significativo in presenza di mitigazioni considerando anche la reversibilità della perdita di habitat temporaneo e l'incremento della biodiversità dovuto all'inserimento delle scogliere.**

#### 4.2.6. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI BIOTICA ED ABIOTICA

Le caratteristiche dell'opera fanno ipotizzare impatti non rilevanti sulla componente biotica dell'ecosistema marino. Anche se si modifica il profilo del fondo per cui il progetto cambierà la fisiografia del fondale, la realizzazione della scogliera potrebbe rappresentare un substrato duro soggetto a "fouling", cioè all'insieme degli organismi animali e vegetali che si insediano su qualsiasi struttura artificiale sommersa, e dare vita ad una successione ecologica di popolamenti bentonici (come si evince nello studio sulla componente biotica ed abiotica) ed ad un aumento della biodiversità nell'area.

Bisogna comunque sottolineare che nella formazione delle comunità "fouling" hanno importanza la natura del substrato, le condizioni fisico-chimiche dell'ambiente, i popolamenti locali ed il modo con il quale gli organismi si succedono. Inoltre gli interstizi creati dalla scogliera potrebbero dare vita a un fenomeno di aggregazione di giovanili di specie ittiche.

Considerata l'assenza o la banalità della vegetazione sommersa algale in tutta l'area interessata, direttamente e indirettamente, dall'opera, le sorgenti di impatto potenziale possono essere individuate nell'influenza che gli interventi di ripascimento a tergo della scogliera soffolta potrebbero avere sul grado di ossigenazione dei sedimenti immessi, e la scogliera soffolta, incidendo direttamente sul regime idrodinamico, potrebbe alterare i campi di corrente in prossimità della costa.

A seguito delle indagini fisico - chimiche e delle osservazioni biologiche della costa in corrispondenza del litorale, condotte al fine di valutare l'impatto ambientale che l'opera in oggetto comporta sulla componente vivente e non vivente dell'ecosistema marino costiero interessato, i risultati dedotti hanno permesso di valutare l'assetto ambientale dell'area oggetto dell'indagine.

Pertanto, tenuto conto dell'impatto potenziale dell'opera, dei bersagli fisici potenziali e dei valori potenzialmente colpiti, è possibile fornire elementi di giudizio sulla decisione di accettabilità dell'opera in oggetto:

- l'assetto ambientale dell'area risulta in equilibrio con i fattori edafici che insistono nell'area biogeografica;

- si rileva l'assenza di emergenze ambientali significative ed importanti sotto l'aspetto naturalistico ed ecologico;
- l'insediamento bentonico risulta privo di qualche interesse e fortemente condizionato da fattori edafici (principalmente idrodinamismo e natura ed instabilità del substrato);
- la realizzazione della scogliera soffolta può fornire il substrato per la colonizzazione di organismi bentonici, i quali potrebbero innescare una successione ecologica con il risultato di un aumento della biodiversità;
- inoltre, gli interstizi della scogliera potrebbero fornire riparo a giovanili di specie ittiche e dare vita ad un fenomeno di aggregazione delle stesse.

**Si esprime pertanto parere favorevole sulla accettabilità ambientale dell'opera.**

#### 4.2.7. DISTURBO DEL PAESAGGIO

Durante la fase di cantiere le operazioni di posa delle scogliere saranno effettuate con mezzo navale (moto pontone) per un periodo limitato e svolto durante i mesi autunnali e primaverili.

La distanza da costa del mezzo di lavoro risulta particolarmente limitata in quanto la scogliera sarà posizionata a circa 100 m dalla riva e dunque in un'area del campo visivo dove l'oggetto risulta piuttosto visibile.

La sua operatività come mezzo antropico, completamente slegato dal contesto di paesaggio marino, fa sì che possa essere considerato un detrattore del paesaggio. Essendo tuttavia la presenza di tale mezzo temporanea, legata allo svolgimento dei lavori, il disturbo creato nella percezione visiva del paesaggio e della linea dell'orizzonte rappresenta un impatto temporaneo, diretto e reversibile. Oltre ai lavori di posa delle scogliere sono associati, gli interventi di ripascimento di piccole dimensioni. Tali lavori saranno eseguiti tramite mezzi operanti nell'area come una ruspa per la distribuzione del materiale lungo la linea di riva con camion per il trasporto del materiale ghiaioso. Anche in questo caso il periodo di lavoro coincide con la stagionalità autunnale e primaverile. Le attività di questo cantiere possono comunque disturbare la percezione visiva del paesaggio della spiaggia costituendo un elemento detrattore di origine antropica. Considerando la totale temporaneità del lavoro e la reversibilità della situazione a fine lavoro, con il ritorno alla normale percezione paesaggistica *ante-operam*, e anche un conseguente miglioramento della continuità visiva della spiaggia grazie ai ripascimenti, l'impatto è da ritenersi non significativo.

**Per cui l'impatto ambientale non è significativo.**

#### 4.2.8. PRODUZIONE DI RIFIUTI

L'intervento non comporterà alcuna produzione di rifiuti né in fase di esercizio né in fase di cantiere. Le lavorazioni in progetto non prevedono, infatti, né demolizioni né escavazioni di materiali che siano diversi dai sedimenti ghiaioso-sabbiosi eventualmente rinvenibili in loco per la posa dei massi lapidei. Durante le operazioni di salpamento dei massi verrà prestata attenzione a rimuovere i rifiuti eventualmente intrappolati tra le stesse, così da evitarne la dispersione in mare. Nello specifico i materiali e/o resti vegetali spiaggiati (prevalentemente alghe o legname) saranno gestiti secondo quanto previsto dalla D.G.R. n.311 del 03/04/2017. Mentre i rifiuti, (contenitori in plastica, gomme ecc.) saranno gestiti in conformità alle disposizioni di cui alla parte quarta del d.lgs. n. 152/06, conservando copia della documentazione che ne attesti la corretta gestione.

#### 4.2.9. INTERFERENZA CON IL PAESAGGIO MARINO

L'interferenza con il paesaggio marino è limitata al tempo di esecuzione del cantiere e circoscritta alla presenza dei mezzi d'opera in esso operanti. Per quanto sopra espresso l'interferenza è da ritenersi trascurabile.

#### 4.2.10. IMPATTI SUL CLIMA ACUSTICO

Il rumore ha un impatto rilevante su tutte le funzioni umane, sia fisiologiche che psicologiche e sociali; anche quando non arriva a causare danni fisici permanenti, crea situazioni di stress, ostacola le relazioni sociali, disturba l'apprendimento ed in generale impedisce lo svolgimento in condizioni soddisfacenti delle attività di lavoro, ricreative e di riposo.

L'inquinamento acustico viene definito dalla Legge Quadro n. 447/95 come: *“l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi”*.

In base alla normativa vigente in Italia (D.P.C.M. 14/11/1997), il territorio è stato classificato in 6 aree a diversa destinazione d'uso, a cui sono associati valori limite ammissibili di rumorosità.

A seguire si riportano le tabelle estratte D.P.C.M. 14/11/1997.

Relativamente alla zona in esame una valutazione di massima delle emissioni rumorose viene eseguita (in modo speditivo e con le evidenti approssimazioni), tenendo conto dei dati riportati nelle tabelle e delle sorgenti di rumorosità esistenti.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

Il sito in progetto si localizza in prossimità di una zona urbana di Classe II. Le tabelle (Tabella B e Tabella C) riportano i valori limite di immissione ed emissione sonore.

La successiva Tabella D, sono riportati, invece i valori di qualità riferiti alle varie e classi d'uso del territorio.

**Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)**

<i>classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>tempi di riferimento</i>	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)**

<i>classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>tempi di riferimento</i>	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella D: valori di qualità - Leq in dB (A) (art.7)**

<i>classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>tempi di riferimento</i>	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

*Figura 49 – Tabelle estratte D.P.C.M. 14/11/1997*

Una valutazione del rumore nell'area in esame è stata eseguita in modo speditivo, utilizzando il metodo proposto da *CELLAI (1998)*, basato sulla valutazione qualitativa di quattro parametri (a cui si assegna un punteggio), in modo tale da definire la zonazione acustica in funzione del punteggio raggiunto.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

Nell'ambito dell'area in esame si stima:

PARAMETRO	VALUTAZIONE QUALITATIVA			
a) Densità di popolazione	NULLA	BASSA	MEDIA	ALTA
b) Densità di esercizi commerciali	NULLA	BASSA	MEDIA	ALTA
c) Densità di attività artigianali	NULLA	BASSA	MEDIA	ALTA
d) Volume di traffico	NULLA	BASSA	MEDIA	ALTA
<b>PUNTEGGIO</b>	0	1	2	3
PUNTEGGIO TOTALE	CLASSE	DESTINAZIONE D'USO		
1 – 4	II	Prevalentemente residenziali		
5 – 8	III	Miste		
9 – 12	IV	Intensa attività umana		

PARAMETRO	VALUTAZIONE QUALITATIVA			
e) Densità di popolazione	NULLA	BASSA	MEDIA	ALTA
f) Densità di esercizi commerciali	NULLA	BASSA	MEDIA	ALTA
g) Densità di attività artigianali	NULLA	BASSA	MEDIA	ALTA
h) Volume di traffico	NULLA	BASSA	MEDIA	ALTA
<b>PUNTEGGIO</b>	0	2	0	0

PUNTEGGIO TOTALE	CLASSE	DESTINAZIONE D'USO
1 – 4	II	Prevalentemente residenziali
5 – 8	III	Miste
9 – 12	IV	Intensa attività umana

*Figura 50 – Tabelle di riepilogo dei risultati*

La zona di riferimento rientra, quindi in CLASSE II con limite di emissioni sonore certamente non superiore a 60 dB.

Attualmente, la conoscenza dell'impatto del rumore sull'ambiente marino è relativamente limitata e sempre più oggetto di studio.

È noto che il rumore in acqua si propaga con velocità decisamente superiore rispetto all'atmosfera (circa 1500 m/s contro i 340 m/s in aria) con variazioni anche notevoli in rapporto alla salinità, alla temperatura e pressione locali. Per fornire una valutazione il più possibile quantitativa dell'interferenza del rumore associato ad attività *offshore* è necessario identificare il livello di rumore prodotto dalle singole sorgenti e l'estinzione del rumore all'aumentare della distanza (*Nedwell et al.*, 2003).

In corrispondenza della sorgente, il rumore prodotto è normalmente superiore al livello di *background*, ovvero al rumore ambientale (rumore di fondo) presente. Allontanandosi dalla sorgente, l'intensità del rumore decresce fino a raggiungere un valore pari al valore di background, distanza alla quale l'effetto della sorgente viene ritenuto esaurito.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

Nel caso specifico la sorgente sonora in questo caso è data dai motori del mezzo navale interessato dalle operazioni e dal rumore di posa dei massi che sono utilizzati per erigere la scogliera.

In generale, il rumore prodotto dalle navi è considerato una delle fonti principali di rumore antropico marino a frequenze minori di 500 Hz, alle quali vengono normalmente associati livelli di rumore (SPL Livello di pressione sonora) compresi tra 180 e 190 dB re 1 Pa a 1 m (R. C. Gisinier et al., 1998). Livelli di rumorosità associabili a piccole imbarcazioni sono più contenuti e nell'ordine di circa 170 dB re 1 Pa a 1 m (Richardson et al, 1995).

Se consideriamo la distanza da costa di circa 100 metri possiamo supporre che la dispersione in aria di tale rumore sia circoscritta ad uno spazio piuttosto limitato corrispondente all'area di lavoro.

L'approvvigionamento degli scogli via terra tramite i diversi punti di accesso implica inevitabili incrementi di rumore in facciata agli edifici maggiormente esposti al transito dei mezzi, percepibili come significativo disturbo per gli abitanti. Gli scogli saranno accompagnati dalla benna fino al piano di posa e pertanto saranno limitati ulteriormente gli impatti acustici durante lo scarico.

**L'impatto determinato da questa fase operativa sulla componente del clima acustico in atmosfera, può essere definito Non significativo in quanto di bassa entità, di breve durata e reversibile.**

È comunque bene precisare che, in prossimità dell'area in esame, non esistono zone densamente abitate, nel periodo invernale, durante il quale si svolge per gran parte il cantiere.

Per quanto concerne la fase di cantiere le attività che possono costituire possibili fonti di inquinamento acustico possono essere individuate come di seguito:

- realizzazione dei cumuli di materiale;
- flusso di mezzi adibiti al trasporto dei materiali.

Di seguito si riporta una stima generale del contributo energetico acustico dei diversi macchinari utilizzati tipicamente in cantiere:

<b>MACCHINE</b>	<b>CONTRIBUTO RUMORE (%)</b>
SCAVATORI, RUSPE, SPALATRICI	11,3
AUTOCARRI	22,3
ALTRE	22,31

*Figura 51 – Contributo al rumore per i diversi mezzi impiegati*

Al fine di mitigare gli impatti:

- verranno utilizzate esclusivamente macchine ed attrezzature tecnologicamente evolute per quanto riguarda la protezione del rumore e rispondenti alla direttiva europea 2000/14/CE, sottoposte a costante manutenzione;
- saranno organizzati gli orari di accesso al cantiere da parte dei mezzi di trasporto, al fine di evitare le concentrazioni nelle ore di punta.

**Come per tutte le attività legate alla fase di cantiere, anche se è possibile il superamento previsto per i limiti del rumore, si tratta di un periodo limitato e strettamente legato alla durata dei lavori. Tale impatto si considera non significativo**

In definitiva le opere sono compatibili con le previsioni del piano di zonizzazione acustica in quanto l'esecuzione dei lavori ha una durata limitata nel tempo.

#### 4.2.11. RIEPILOGO DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

La valutazione della fase di cantiere sarà poco significativa se, durante tale fase verranno presi i seguenti accorgimenti per mitigare i vari impatti come sopra dettagliati derivanti dall'attività di cantiere:

- i lavori di cantiere verranno effettuati esclusivamente in orario diurno;
- le piste di cantiere e dei cumuli di materiali in deposito durante le fasi di lavorazione dei cantieri fissi saranno eventualmente nebulizzati, al fine di limitare il sollevamento delle polveri e la conseguente diffusione in atmosfera se necessario;
- le strade adiacenti al cantiere e dei primi tratti di viabilità pubblica in uscita da dette aree dovranno essere costantemente lavate e spazzolate a umido;
- la scelta di predisporre i siti di scarico direttamente sulla spiaggia eviterà sedi di deposito temporaneo con i conseguenti impatti, inoltre allontanerà i rumori forti ed improvvisi in fase di scarico dagli obiettivi sensibili, come la fauna locale;
- per il trasporto del materiale da cava non saranno utilizzati veicoli diesel pre Euro, Euro 1 e 2, senza filtro antiparticolato;
- saranno utilizzati esclusivamente macchine ed attrezzature tecnologicamente evolute riguardo la protezione del rumore e rispondenti alla direttiva europea 2000/14/CE, e sottoposte a costante manutenzione;
- saranno organizzati gli orari di accesso al cantiere da parte dei mezzi di trasporto, al fine di evitare le concentrazioni nelle ore di punta;
- i mezzi di movimentazione saranno dotati di sistemi di protezione per evitare perdite accidentali di olio o altri fluidi del motore; qualora questo non fosse possibile saranno comunque presenti e immediatamente disponibili, kit di intervento in caso di sversamenti accidentali costituiti da mezzi assorbenti (es. segatura).
- sarà eseguito un adeguato Monitoraggio.

In particolare si pone in evidenza che le metodologie operative proposte dall'impresa, che prevedono la realizzazione delle nuove scogliere unicamente via mare, consentono di:

- evitare occupazioni temporanee e garantire una più ampia fruibilità della spiaggia durante l'esecuzione dei lavori;
- evitare il transito di mezzi operativi sia sulle viabilità locali, che, eventualmente, lungo l'arenile.

Al termine dei lavori di cantiere, con il cessare delle attività di trasporto e di distribuzione/stenditura del materiale sulla spiaggia, si ripristinerà velocemente lo stato dei luoghi iniziale, compresa l'area di ubicazione della pesa, e non saranno presenti nuove sorgenti di impatto, e non saranno pertanto necessarie ulteriori opere di mitigazione né compensazioni tali da ripristinare l'equilibrio, in quanto l'equilibrio dei luoghi si ripristinerà autonomamente.

### **4.3. FASE DI ESERCIZIO DELL'OPERA**

#### **4.3.1. PREMESSA**

Per quanto riguarda la fase di esercizio, è opportuno nuovamente richiamare le finalità che sostanziano le opere in esame e che risiedono nella necessità di salvaguardare le infrastrutture e la stessa fascia naturale attualmente minacciate dall'azione diretta del moto ondoso e nel contempo riqualificare tutto il tratto di litorale dal punto di vista paesaggistico attraverso la realizzazione di un sistema di interventi che risolva l'attuale situazione di criticità ed il possibile degrado che porterebbe al decadimento della fascia costiera.

La fase di esercizio è rappresentata pertanto dalla persistenza dell'opera nell'ambiente.

In questo caso una volta messa a dimora la scogliera si deve ritenere permanente.

Durante questa fase le interazioni tra opera ed ambiente possono di conseguenza avere un percorso temporale molto lungo.

Particolare rilevanza deve essere data ad eventuali correlazioni con progetti o pianificazioni territoriali in essere poiché il carattere permanente di un progetto potrebbe essere soggetto maggiormente a misure di mitigazione/compensazione di varia natura.

#### **4.3.2. IMPATTI SULLA COMPONENTE FLORA FAUNA ED ECOSISTEMI**

Le scogliere, una volta deposte sul fondale marino, determinano la formazione di una superficie di substrato duro roccioso idoneo alla colonizzazione da parte di organismi zoobentonici e fitobentonici con naturale incremento della biodiversità in situ. In particolare tali strutture favoriscono la diversificazione specifica, la ricchezza in specie e l'abbondanza nelle comunità.

Grazie alla presenza di una differenziazione morfologica del fondale dovuta alla disponibilità di substrati duri su fondi incoerenti o sottoposti ad infangamento si ha la formazione di ecosistemi e comunità più complesse interconnesse da rapporti trofici.

Tali scogliere infatti offrono abbondanza di cibo grazie all'incremento di sostanza organica soprattutto da parte dei molluschi bivalvi filtratori come le Cozze (*Mitylus galloprovincialis*), offrono riparo e rifugio a numerose specie di organismi e rappresentano zone di nursery per la riproduzione di molluschi e crostacei. La fauna ittica presenta un'elevata variabilità con un buon numero di specie di cui alcune anche di notevole interesse commerciale. Si creano dunque delle strutture acceleratrici della biodiversità che funzionano come delle vere e proprie zone di ripopolamento i cui benefici si distribuiscono nell'areale circostante determinando un incremento degli indici di diversità e ricchezza in specie.

Sulla base delle considerazioni precedenti, la perdita di habitat a carico del fondale sabbioso è compensata dalla formazione di fondale roccioso individuato da tre tipologie di orizzonte, il sopralitorale, il mesolitorale e l'infra-litorale. Si tratta dunque di una compensazione permanente spaziale e verticale efficace, che rende trascurabile l'impatto dato dalla sottrazione di habitat una volta terminata l'opera. **L'Impatto ambientale è non significativo.**

#### 4.3.3. IMPATTI SULLA COMPONENTE DELL'AMBIENTE IDRICO

Le scogliere di per sé, non sono costituite da materiale di origine artificiale o materiale che rilascia sostanze inquinanti. Si tratta semplicemente di massi di roccia dura di varie dimensioni la cui messa a dimora tuttavia determina un cambiamento nelle caratteristiche idrodinamiche del paraggio.

La zona sottoposta a protezione, compresa tra le barriere e la spiaggia, subisce una riduzione nella velocità del ricambio idrico in quanto si creano condizioni di maggiore calma rispetto alla situazione antecedente la realizzazione del progetto.

Nelle aree comprese tra le scogliere e la linea di riva che risentono di queste condizioni, elementi inquinanti tendono a sostare per tempi maggiori e subiscono una minore diluizione. Si assiste ad una variazione peggiorativa dei parametri chimico-fisici delle acque. In particolare l'immissione di sostanze inquinanti provenienti da input esterni, come le foci dei fiumi, o sistemi di dispersione di acque reflue urbane, determinano un aumento dei valori come quello relativo ai nutrienti, e in concomitanza con l'incremento della temperatura del periodo estivo, si possono produrre fenomeni eutrofizzanti e proliferazione algale.

La problematica ambientale potrebbe essere determinata dalla presenza di uno scolmatore presso il fiume Potenza che entra in funzione in condizione di attivazione durante eventi meteorologici

rilevanti. Questo fenomeno causa il riversamento nel paraggio di acque miste (pioggia e fognarie) che tendono a disperdersi con tempistiche legate alle condizioni meteomarine.

Tale fenomeno, allo stato attuale si presentano in forma mitigata data dal fatto che la progettazione prevede in questo tratto la non realizzazione delle scogliere e neanche del ripascimento a seguito della variante, pertanto ci troviamo in una condizione di mare aperto dove gli eventi meteomarini tendono a miscelare le acque ed aumentare la forza di diluizione per i fattori perturbanti.

**Tale impatto si ritiene di bassa entità e quindi scarsamente significativo.**

#### 4.3.4. IMPATTI SULLA MORFOLOGIA COSTIERA E SUI FONDALI

Le barriere e i pennelli offrono una protezione diretta al litorale dalle onde perché ne attenuano il potere erosivo sui bassi fondali e creano una zona di bassa agitazione (o zona d'ombra) a tergo della struttura. Questo, qualora il fondo sia costituito da materiale incoerente, favorisce i processi di sedimentazione dietro le barriere e, quindi, la formazione di protendimenti della spiaggia.

In particolare, in funzione della loro peculiare configurazione, le barriere possono incidere in maniera più o meno pronunciata sulla morfodinamica del litorale, la cui "risposta" può portare alla formazione di lievi ondulazioni, di cuspidi (salienti) e di tomboli quando tali protendimenti della spiaggia si congiungono con la barriera.

La manutenzione periodica (con cadenza anche annuale) potrà garantire un controllo nella formazione di salienti eccessivi (o tomboli) che impediscono il normale trasporto *long-shore* e la naturale linearizzazione della linea di riva, sia del tratto di litorale oggetto di intervento sia dei tratti di litorale limitrofi al di fuori del paraggio oggetto di intervento (ogni intervento di difesa costiera coinvolge/modifica/influenza ampi tratti di litorale al di fuori del paraggio considerato).

**L'impatto si ritiene Scarsamente Significativo con l'applicazione di una misura di controllo/mitigazione.**

#### 4.3.5. IMPATTO SULLA COMPONENTE PAESAGGIO

La componente paesaggistica ha una rilevanza nel valutare gli effetti di un'opera su eventuali modifiche che essa determina a livello di percezione visiva dell'ambiente sul quale si interviene. Possono crearsi fenomeni di distorsione, interferenza, detrazione etc. che rappresentano forme d'impatto che la collettività valuta a livello di disturbo più o meno accentuato in funzione di parametri di giudizio soggettivo.

In questo caso la presenza delle scogliere nel tratto di mare attualmente libero da tali strutture, dove la vista spazia verso l'orizzonte marino, determina un fattore di detrazione del paesaggio dovuto

all'interferenza con la visuale profonda della linea dell'orizzonte. Si viene a ridurre il senso di profondità e di ampio respiro che il paesaggio marino riesce a creare per la sua caratteristica di elemento naturale vasto, uniforme ed omogeneo.

Nelle immediate vicinanze del retrospiaggia la costa è disseminata di opere antropiche appartenenti all'urbanizzazione che si è andata a creare con il passare del tempo.

Lungo dunque queste visuali lineari sia verso Sud che verso Nord si assiste ad un notevole disturbo del paesaggio a causa di interferenze di strutture viarie, ferrovia, abitative, turistiche, della balneazione.

Nell'analisi di macroscala inoltre sia nelle aree a Sud che a Nord dell'area dell'intervento, la costa risulta protetta da pennelli e scogliere. Questa considerazione è valida per gran parte della costa calabra dove le opere di protezione lineare della riva si distendono per decine di km data la loro caratteristica intrinseca di creare situazioni erosive sottoflutto alla barriera. Una volta infatti che sono state deposte lungo un tratto di spiaggia si deve continuare a proteggere anche il successivo.

Nell'analisi globale della percezione visiva del tratto di mare interessato dal progetto, una volta posizionate le scogliere, si deve tener conto che la percezione visiva delle scogliere tende ad essere assorbita in maniera progressiva con il tempo essendo un elemento costante del paesaggio marino. Inoltre la prosecuzione delle attività progettuali ed il loro completamento tenderanno a riordinare l'assetto morfologico della spiaggia creando una continuità lungo tutto il litorale dove gli elementi rimarranno nel tempo.

Inoltre, la visione di questa tipologia di costa rimane inserita in un contesto fortemente antropizzato. La scogliera, nonostante sia un elemento intrusivo deposto in maniera artificiale, è di struttura naturale.

Nel valutare tale impatto, in base alle considerazioni effettuate, esso si ritiene di valore significativo nella fase iniziale a causa dell'intrusione di un nuovo elemento a forte percezione visiva e si prevede in un breve arco temporale che questo diventi un impatto scarsamente significativo con la percezione visiva abitudinaria della modifica nell'area costiera.

È altresì da precisare che la soluzione progettuale proposta avrà effetti positivi sulla componente ambientale antropica e sulle attività socio-economiche. La realizzazione dell'intervento permetterà di restituire alla collettività un tratto di costa attualmente eroso con indiscussi benefici sociali ed economici. L'intervento mira alla complessiva riqualificazione della spiaggia, contribuendo quindi positivamente alla filiera delle attività economiche legate al turismo balneare.

Non sono applicabili misure di mitigazione per questa tipologia d'intervento in ambiente marino in quanto sono di difficile e improbabile attuazione. Essendo opere a mare, ci si trova infatti

nell'impossibilità di intervenire ad esempio con elementi di cosmesi ambientale per il mascheramento e la riduzione degli impatti visivi.

#### 4.3.6. IMPATTO SULLA COMPONENTE SOCIO – ECONOMICA

Gli aspetti socio economici che derivano dalla realizzazione dell'opera sono molteplici e bisogna segnalare che la stabilizzazione della costa determina un aumento della fruibilità turistica attraverso l'incremento della disponibilità di spazio a favore delle zone di spiaggia che attualmente sono fortemente ridotte per l'erosione.

Il progetto nella sua globalità comporta una stabilizzazione della linea di riva determinata da un riassetto morfologico del litorale. Tale sistema spiaggia, inteso come ambiente di interazione tra la zona destinata alla balneazione e la fascia antropica costiera, con la realizzazione delle opere nella loro globalità, acquisisce un valore spaziale rilevante indirizzato ad una fruibilità continuativa nella percorrenza da Nord verso Sud e viceversa si aprirebbero nuove possibilità di sviluppo balneare a favore di una ricaduta positiva sull'intera economia stagionale della collettività coinvolta nella gestione di codesta parte di territorio comunale.

In conclusione, da un punto di vista Socio-Economico nell'analisi della globalità dei punti favorevoli e sfavorevoli si evidenzia un notevole vantaggio dei benefici qui di seguito riassunti:

- aumento della superficie di spiaggia libera;
- stabilizzazione dell'erosione nella spiaggia in concessione;
- riduzione dell'inquinamento del paraggio e previsione di una riduzione o scomparsa dei tempi di divieto di balneazione;
- aumento della domanda di fruibilità alla spiaggia;
- aumento del valore economico delle strutture del litorale protetto;
- aumento generale del valore turistico dell'intera area costiera interessata.

**Per cui l'Impatto ambientale non è significativo.**

## **5. MISURE DI MITIGAZIONE E DI CONTROLLO**

### **5.1. GENERALITA'**

L'analisi degli impatti per le diverse componenti ambientali ha evidenziato alcune criticità che necessitano dell'attuazione di misure di mitigazione e controllo. In particolare per ciascuna componente ambientale tali misure sono qui di seguito riportate.

### **5.2. MISURE DI MITIGAZIONE DELLE CRITICITÀ**

#### **5.2.1. RIDUZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE MARINO COSTIERE**

Si è reso necessario un monitoraggio ad hoc per valutare l'interferenza con l'ecosistema marino. In particolare potranno essere svolte analisi quali-quantitative della componente biotica ed abiotica sia della colonna d'acqua che dei sedimenti. Tale monitoraggio riguarderà campionamenti effettuati sia all'interno che nella zona esterna le barriere frangiflutti e verrà programmato con frequenza come riportato nel Piano di Monitoraggio e Controllo.

Questo programma permetterà di ottenere dei dati di comparazione inerenti le biocenosi bentoniche al fine di valutare la distribuzione, la diversità specifica e la ricchezza in specie tra le due aree.

#### **5.2.2. MORFOLOGIA COSTIERA**

Per valutare i cambiamenti morfodinamici indotti dalle barriere e dei pennelli dovrà essere realizzato un monitoraggio con frequenza annuale inerente le caratteristiche batimetriche, sedimentologiche e morfologiche del paraggio, con il fine di valutare:

- variazioni della linea di riva;
- deposizione di coltri di sedimento fine;
- variazione della profondità del fondale.

Si ritiene giustificabile e necessario, anche interventi di manutenzione annuale al termine dei periodi invernali di maggior intensità meteomarina ed in particolare:

- I Comuni dovranno assicurare le manutenzioni periodiche del tratto di litorale al fine di:
  - evitare la formazione di salienti eccessivi ed eventuali tomboli a tergo delle scogliere, che rallentino/impediscono il regolare trasporto dei sedimenti lungo-costa, favorendo così l'arretramento eccessivo dei tratti di costa sotto-flutto;
  - evitare eccessivi accumuli di materiale di spiaggia a ridosso del molo sopraflutto favorendo così l'arretramento eccessivo dei tratti di costa sotto-flutto.

5.2.3. QUALITÀ DELL'ARIA

Al fine di controllare l'emissione e la dispersione di inquinanti si possono prendere in considerazione alcune tecniche di efficacia dimostrata, accoppiate ad accorgimenti di buon senso e buona pratica cantieristica, che concorreranno a rendere i livelli di emissione e le conseguenti ricadute al suolo non significativi. Una sintesi panoramica di tali interventi è riportata nella tabella che segue.

<b>Aspetto da controllare</b>	<b>Intervento di mitigazione</b>	<b>Efficacia ("WRAP Fugitive Dust Handbook", Countess Environmental 2006)</b>
Sollevamento di polveri dai depositi temporanei dei materiali di scavo	Copertura dei cumuli con stuoie o teli	Fino al 90% su PM10
	Bagnatura dei cumuli	Fino al 90% su PM10
Sollevamento di polveri legato alla movimentazione di terra	Copertura dei carichi inerti fini durante il trasporto	Fino al 90% su PM10
	Bagnatura del materiale	Fino al 90% su PM10
Sollevamento di polveri legato alla circolazione dei mezzi su tratti non asfaltati	Bagnatura del terreno, con frequenza da modulare in funzione della stagione	Fino al 55% su PM10
	Controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi	Fino al 44% su PM10
Fumi esausti	Impiego di mezzi omologati rispetto ai limiti di emissione stabiliti dalle norme nazionali e comunitarie in vigore alla data di inizio del cantiere	Fino al 70 % su PM10

*Figura 52 – Misure di mitigazione*

Le misure di mitigazione previste per minimizzare gli impatti nell'atmosfera sono le seguenti:

- uso di macchine operatrici ed autoveicoli omologati CEE;
- manutenzione metodica e frequente delle macchine operatrici, in quanto è noto che la pulizia dei motori, oltre a migliorarne il funzionamento, ne diminuisce le emissioni;
- bagnatura dei cumuli di materiale e delle piste di cantiere, accorgimento da mettere in atto per limitare il disturbo dovuto al sollevamento delle polveri,
- barriere piene per le recinzioni dei cantieri nei confronti sia degli utenti delle strade comunali e provinciali sia dei residenti delle abitazioni più vicine.

**5.3. MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE**

5.3.1. BARRIERE MOBILI ANTIRUMORE

Tutti i macchinari e le attrezzature saranno opportunamente silenziati al fine di produrre un inquinamento acustico compatibile con le vigenti normative sulla protezione della salute dei lavoratori.

L'operazione di ulteriore mitigazione dell'inquinamento acustico sarà effettuata prevedendo l'installazione di schermi mobili fonoassorbenti e fonoisolanti a ridosso delle sorgenti fisse di rumore ed in prossimità delle macchine operatrici in modo tale da contenere la rumorosità entro livelli compatibili con la normativa comunale vigente. Le barriere mobili antirumore potranno essere realizzate con singoli moduli autoportanti costituiti da pannelli fono isolanti con un basamento in c.a. di idonee dimensioni che ne impedisce il ribaltamento e garantisce un appoggio stabile a terra senza nessun fissaggio e/o fondazione. Tali barriere, pertanto, essendo di facile e veloce installazione, rappresentano un valido sistema di isolamento acustico per rispondere con rapidità ed efficacia alle diverse esigenze che il cantiere richiede.

### 5.3.2. INTERVENTI PER IL CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Il controllo della produzione di polveri all'interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante l'adozione degli accorgimenti di seguito indicati:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- stabilizzazione chimica delle piste di cantiere;
- bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- bagnatura del pietrame prima della fase di lavorazione dei materiali risultanti da escavi.

In riferimento ai tratti di viabilità urbana (in corrispondenza dei centri abitati interferiti lungo i collegamenti con i siti di cantiere) ed extraurbana impegnati dai transiti dei mezzi pesanti demandati al trasporto dei materiali, occorrerà effettuare le seguenti azioni:

- adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali;
- lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita. In particolare si deve prevedere l'installazione di impianti per il lavaggio delle ruote dei mezzi sia nel cantiere base che nel cantiere operativo in modo da non sporcare la viabilità locale al di fuori del cantiere.

Per il contenimento delle polveri nell'intorno delle aree di cantiere, in presenza di recettori, si potranno eventualmente adottare pannellature temporanee, prevedendo monitoraggi periodici delle polveri in campioni d'aria prelevati nei pressi dei recettori ritenuti maggiormente esposti.

Si segnalano, infine, le azioni da intraprendere per minimizzare i problemi relativi alle emissioni di gas e particolato:

- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;
- uso di attrezzature di cantiere e di impianti fissi prevalentemente con motori elettrici alimentati dalla rete esistente.

### 5.3.3. MISURE DI LIMITAZIONE DEGLI IMPATTI DI CANTIERE SU VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

Le attività e l'allestimento dei cantieri possono comportare effetti impattanti su vegetazione, flora e fauna, per i quali si cercherà di porre preventivamente rimedio nella fase di scelta delle aree di cantiere, poste, compatibilmente con la localizzazione puntuale delle opere da realizzare.

Nel corso dei lavori potranno, comunque, prospettarsi fenomeni di alterazione delle specie vegetali e degli habitat faunistici presenti, che richiederanno l'attuazione di specifici accorgimenti atti a ridurre tali interferenze, spesso funzionali al controllo degli impatti anche su altre componenti ambientali, come di seguito esplicitato:

- bagnature periodiche per contenere la produzione di polveri, in modo tale da eliminarne la presenza sulle superfici fogliari degli esemplari arborei/arbustivi e sui prati presenti lungo il ciglio delle aree di cantiere;
- posa di reti o barriere mobili per la protezione di individui arboreo/arbustivi prossimi alle aree di lavorazione che non risulti indispensabile sottoporre a taglio;
- organizzazione dei cantieri in modo da ridurre al minimo i tempi di stesa del materiale, in tutti i siti e in particolare in quelli ricadenti in aree protette;
- controllo dei punti di immissione delle acque delle aree di lavorazione in corrispondenza dei corsi d'acqua più prossimi ai cantieri, per evitare alterazioni delle caratteristiche fisico-chimiche e, conseguentemente, danneggiamenti allo sviluppo dell'ittiofauna;
- regolamentazione della tempistica di svolgimento dei lavori nell'arco della giornata, al fine di evitare il disturbo della fauna, in particolare nelle aree di cantiere poste in zona S.I.C. e Z.P.S., tenendo conto, comunque, che la natura delle attività previste non produrrà fenomeni di abbattimento diretto.

5.3.4. MISURE DI LIMITAZIONE DEGLI IMPATTI DI CANTIERE SUL PAESAGGIO

Le problematiche indotte dalle azioni di cantiere sulla componente paesaggistica riguardano le alterazioni delle condizioni di visibilità e qualità dei siti, per le quali sono da prevedere idonee misure in corso d'opera. In particolare, saranno da predisporre specifiche pannellature piene di tipo opaco che risultino di qualità visiva per mascherare le aree di cantiere situate in prossimità di aree fruibili dalla popolazione, con predisposizione di finestrate tali da consentire la visione diretta dei lavori e l'indicazione informativa circa la tipologia e l'andamento dei lavori.

5.3.5. STUDIO DELLA VIABILITÀ

Per quel che attiene le attività di trasporto del materiale, si cercherà di minimizzare gli impatti individuando i percorsi più idonei per il transito dei mezzi pesanti, prevedendo l'utilizzo di tratti di viabilità il più possibile esterni alle aree urbanizzate e con minori volumi di traffico. Dovranno, comunque, essere attuati interventi mitigativi di tipo "informativo", esplicitando alla popolazione coinvolta la durata complessiva dei lavori e le fasce orarie giornaliere in cui verranno svolte le attività di cantiere, evitando i disagi nelle fasce orarie protette.

5.3.6. STUDIO DELLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO DEL MATERIALE E ADOZIONE DI SISTEMI DI FILIERA CORTA

L'organizzazione del trasporto nelle aree di cantiere e/o di lavoro mediante autocarri e moto-pontoni (o motonavi) potrà consentire una velocizzazione delle operazioni di costruzione dei pennelli, in quanto sarà possibile operare su più fronti contemporaneamente, ovvero si potrà prevedere l'esecuzione dei radicamenti dei pennelli trasversali completamente con mezzi terrestri e la rimanente parte dei pennelli con mezzi marittimi. Per cui:

- con mezzi terrestri, che si riforniranno presso le cave di prestito previste in progetto, si trasporteranno i massi necessari alla realizzazione dei pennelli ed alla parte sommersa dei pennelli nell'area di carico prevista nel porto di Cariati e sul litorale di Crosia. Gli stessi mezzi terrestri verranno utilizzati per il trasporto dei massi necessari per la realizzazione della parte emersa dei pennelli e della barriera soffolta;
- con impiego prevalente di mezzi terrestri che trasporteranno fino al luogo di esecuzione e collocheranno direttamente, secondo le sagome definitive, i materiali lapidei disponibili;
- con l'ottimizzazione e la riduzione del numero di viaggi per il trasporto di materiali.

Inoltre al fine di qualificare l'intervento proposto con il ricorso a prodotti di filiera corta e verde e riciclo, si indicano a seguito alcuni criteri generali che sono stati adottati nelle fasi di sviluppo della progettazione (criteri di scelta dei materiali e delle forniture), di stesura dei capitolati d'appalto delle migliori (modalità per la verifica dei materiali e delle forniture), di redazione dei piani di sicurezza nonché nella fase di direzione lavori (organizzazione del cantiere). Tali indicazioni fanno riferimento – ove possibile – all'applicazione del *Green Public Procurement* e, in linea generale, al protocollo Itaca.

L'impatto dei materiali sull'ambiente dipende dall'origine del materiale, dal suo ciclo di lavorazione, e soprattutto dalle caratteristiche del materiale posato in opera. La valutazione del ciclo di vita consente di definire l'impatto ambientale delle singole fasi di vita del prodotto: estrazione e origine delle materie prime; produzione del materiale; lavorazione e la messa in opera; permanenza in sito, manutenzione, sostituzione; rimozione, demolizione, smaltimento e riciclo. Per quanto riguarda la scelta dei materiali - considerando l'intero ciclo di vita del prodotto - stesso si possono individuare tre tipologie:

- materiali derivati da materie prime naturali, che risultano essere tra i materiali migliori in assoluto;
- prodotti derivati da materie prime rinnovabili, la cui composizione è costituita prevalentemente da materie prime naturali e da materie prime rinnovabili;
- prodotti provenienti da materiali di riciclaggio non pericolosi, derivanti da processi di riciclo di materie prime seconde prodotti da materiali che non sono inquinati e pericolosi.

In ordine alla filiera corta ed al riciclo si richiamano in particolare alcuni requisiti prioritari:

- l'ecologicità: il prodotto deve derivare da materie prime abbondanti e rigenerabili, deve richiedere ridotti consumi energetici per la trasformazione e il trasporto, e consentire condizioni di lavoro non pericolose per la salute;
- la reperibilità in loco e la compatibilità con l'esistente: non solo per ridurre i consumi energetici connessi al trasporto, ma soprattutto per valorizzare la tradizione e l'esperienza dell'industria e dell'artigianato locali e per salvaguardare gli aspetti formali e di scelta di materiali caratterizzanti l'identità del territorio;
- la riciclabilità: ovvero l'attitudine dei prodotti finiti ad essere reimpiegati anche in corso d'opera.

### 5.3.7. CANTIERIZZAZIONE

Il processo di cantierizzazione è stato pianificato in funzione di un'attenta e approfondita analisi sia generale sia puntuale finalizzato all'individuazione dello sviluppo complessivo delle aree in cui verranno realizzate le opere, all'ubicazione delle singole aree operative, alla tipologia costruttiva delle opere da costruire e alla determinazione dello scenario (più probabile) sull'organizzazione di uomini e mezzi da impiegare per la realizzazione delle opere di difesa costiera.

Una corretta pianificazione del processo di cantierizzazione che governa la fase esecutiva delle opere, è da ritenere, infatti, fondamentale anche rispetto agli aspetti ambientali, poiché consente di ridurre o comunque di contenere entro livelli accettabili, i potenziali impatti negativi legati alle fasi operative di costruzione delle opere. In fase di progettazione i criteri generali adottati per l'individuazione delle aree di cantierizzazione all'interno dei singoli ambiti operativi sono stati definiti in relazione, sia alle future esigenze delle fasi esecutive sia ai principi di seguito descritti:

- collocazione delle aree di cantiere stabili in posizione limitrofa o poco distanti dall'area di collocazione del materiale lapideo, al fine di consentire un facile raggiungimento dei siti di lavorazione, limitando per quanto possibile il disturbo e l'impatto determinato dalla movimentazione del materiale di cava da parte degli automezzi operanti da terra;
- superfici degli ambiti operativi sufficientemente estese e tali da consentire l'espletamento delle attività previste, ma nel contempo quanto più possibile contenute e sufficienti allo svolgimento delle lavorazioni, al fine di limitare l'occupazione (temporanea) delle spiagge;
- ricerca di localizzazioni baricentriche rispetto all'estesa di pertinenza di ciascun ambito operativo, in modo da ottimizzare gli spostamenti e le fasi di intervento;
- possibilità di garantire un agevole accesso viario a tutte le aree (anche quelle temporanee di cantiere), in relazione anche alle modalità di approvvigionamento/movimentazione/posa in opera dei materiali;
- limitazione, per quanto possibile, degli impatti indotti sugli eventuali ricettori insediati in prossimità delle aree operative ed, in generale, riduzione al minimo delle potenziali interferenze ambientali lungo i contorni, le abitazioni esistenti sul litorale e le vie di accesso;
- utilizzo di aree che potranno essere facilmente recuperate e risistemate al termine dei lavori, minimizzando l'occupazione temporanea di aree sia demaniali che private (non richiedenti esproprio).

I possibili itinerari che potranno essere impiegati dai mezzi terrestri per il trasporto in cantiere dei materiali sfrutteranno la viabilità ordinaria esistente (strade comunali, provinciali, statali ed autostradali). Occorre comunque osservare che la definizione dei percorsi veicolari è stata effettuata

in modo tale da minimizzare il coinvolgimento di aree urbane e dei ricettori potenzialmente sensibili, utilizzando il più possibile percorsi extraurbani.

In particolare si provvederà all'accantieramento delle località interessate dalla deposizione a terra delle sabbie (pulizia e sgombrò dell'area di cantiere da eventuali arredi o rifiuti trasportati dal mare, eventuale predisposizione delle piste per l'arrivo dei mezzi, eventuale deposito mezzi di lavoro, eventuali recinzioni e predisposizione di segnaletica, predisposizione servizi di cantiere), una per una in congruo anticipo sulla lavorazione di ripascimento. Inoltre si prevede:

- per limitare il più possibile l'effetto "plume" (sbiancamento delle acque a causa della sospensione del materiale più fine) il materiale andrà preventivamente vagliato e lavato in cava;
- la rimozione e raccolta in un accumulo verso terra dello strato superficiale della spiaggia naturale in modo da poter utilizzare questo materiale come strato di finitura;
- la predisposizione di eventuali argini-trincee per la decantazione della sabbia da stoccare;
- la sistemazione, mediante piccole pale cingolate, del materiale sabbioso nell'area di battigia dei tratti da ripascere con operazioni di spandimento del materiale sabbioso, stoccaggio per il materiale da trasportare e profilatura della spiaggia.

Saranno stabiliti adeguati controlli durante l'esecuzione delle attività, prevedendo in particolare, nel caso emergano significativi danneggiamenti all'ambiente, la sospensione delle operazioni di deposizione. Vanno altresì evitate interferenze con eventuali attività di sistemazione bagni e spiagge limitrofe da parte dei relativi proprietari-gestori o di associazioni assegnatarie di aree o percorsi di transito. In tali situazioni l'impresa prenderà accordi con i proprietari-gestori per sfalsare nel tempo o nello spazio le attività. Qualora vi fosse la necessità di trasportare materiale, funzionale al cantiere, nei siti di lavoro mediante autocarri per le vie di accesso è richiesto il loro utilizzo a senso unico; sarà cura dell'impresa, in accordo con il CSE, individuare di volta in volta la strada di accesso e quella di uscita del cantiere in modo che i camion compiano un percorso senza interferenza con la viabilità ordinaria.

#### 5.3.8. CRITERI LOCALIZZATIVI DEL CANTIERE

I criteri generali adottati per l'individuazione delle aree di cantierizzazione all'interno dei singoli tratti operativi sono stati definiti in relazione, sia alle esigenze delle fasi esecutive, sia ai principi di seguito descritti:

- collocazione delle aree di cantiere in posizione limitrofa all'area dei lavori, al fine di consentire il facile raggiungimento dei siti di lavorazione, limitando quanto possibile il disturbo determinato dalla movimentazione di mezzi;
- superficie dei siti di cantiere minimamente estesa, comunque tale da consentire l'espletamento delle attività previste e nel contempo quanto più possibile contenuta al fine di limitare l'occupazione (temporanea) di suolo;
- ricerca di localizzazioni baricentriche rispetto all'estesa di pertinenza, in modo da ottimizzare gli spostamenti e le fasi di intervento;
- possibilità di garantire un agevole accesso viario, in relazione anche alle modalità di approvvigionamento/smaltimento dei materiali;
- allaccio alla rete dei servizi (elettricità, rete acque bianche/nere);
- limitazione, per quanto possibile, degli impatti indotti sugli eventuali ricettori insediati in prossimità delle aree operative ed, in generale, la riduzione al minimo di potenziali interferenze ambientali al contorno e lungo le vie di accesso;
- utilizzo di aree che potranno essere facilmente recuperate e risistemate al termine dei lavori (ospitando, ad esempio, il parcheggio o le opere di mitigazione), minimizzando l'occupazione temporanea di aree non espropriate.

5.3.9. MISURE DI LIMITAZIONE DEGLI IMPATTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ DI POSA IN OPERA DEL MATERIALE LAPIDEO

I principali criteri che hanno consentito di poter ipotizzare uno scenario operativo ed organizzativo delle attività di cantiere che verranno messe in atto per la realizzazione delle opere di difesa costiera possono essere sinteticamente riassunti come segue:

- definizione degli ambiti operativi fondata, in primo luogo, sulla necessità di suddividere in modo omogeneo l'intera area interessata dagli interventi con verifica della disponibilità dell'estensione di ogni singolo ambito al fine di ottimizzare il processo di cantierizzazione, limitando per quanto possibile il disturbo ambientale. Per la definizione dei processi costruttivi si è cercato, inoltre, di considerare tutte le funzioni (logistiche, operative, movimentazione e stoccaggio) all'interno di ogni singolo ambito operativo, al fine di evitare di "esternalizzare" gli impatti all'ambiente contiguo;
- l'ubicazione ed organizzazione degli ambiti operativi è stata valutata in relazione all'operatività dei mezzi marittimi che verranno stabilmente impiegati per la realizzazione

delle opere, effettuando il carico dei materiali lapidei dai punti di carico/scarico previsti in progetto ed in sede di offerta di gara.

- I principali effetti ambientali che possono essere indotti dal trasporto del materiale lapideo sono quelli a carico della colonna d'acqua per effetto della plume generata dall'*overflow* del pontone, con possibili effetti sugli habitat sensibili eventualmente presenti nelle vicinanze.

I massi naturali per le scogliere risponderanno ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità, saranno esenti da giunti, fratture o piani di sfaldamento e risultare inalterabili all'acqua di mare ed al gelo. Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione, alla salsedine marina ed alla gelività, che la Direzione Lavori vorrà disporre, saranno effettuate a carico dell'Impresa, seguendo le norme in vigore per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione.

I massi naturali saranno della stessa natura, tipologia e colore di quelli appartenenti alle unità tettoniche di riferimento caratterizzanti la zona; in particolare si eviterà nel modo più assoluto l'utilizzo di litotipi che si differenziano per colorazione e struttura.

I massi estratti dalle cave saranno selezionati, in relazione alle norme del capitolato di appalto, scartando quelli che presentano lesioni o, comunque, si presentino non idonei.

È utile ricordare e sottolineare che come prerogativa imprescindibile per il buon esito dell'intervento gli scogli verranno posti in opera mediante idoneo mezzo marittimo.

La posa in opera degli scogli avverrà solo dopo che questi saranno stati numerati progressivamente e la Direzione dei lavori avrà visionato le bolle di consegna degli scogli provenienti solo da cave autorizzate.

Le soluzioni tecniche di mitigazione proposte sono di seguito elencate:

- accurata selezione degli inerti di cava riducendo fortemente la componente fine che è causa nella immissione in mare della torbidità;
- uso di panne a contenimento della zona di lavoro, le stesse avranno il duplice scopo di conterminare l'area di torbidità che di intrappolare eventuali accidentali sversamenti. Saranno in particolare utilizzate panne costituite da una parte galleggiante emersa in poliuretano e una parte immersa (gonna lunga) in poliestere spalmato in PVC;
- uso di KIT di pronto intervento al fine di intervenire contro eventuali sversamenti di olii o carburanti in mare;
- lubrificanti di parti idrauliche a contatto con acqua definiti "ecologici", ovvero rispondenti alle Direttive 1980/2000 e 2005/360/CE.

Inoltre in particolare in merito alle lavorazioni relative ai materiali lapidei si provvederà:

- possibilità di ormeggio in continuo di una betta di opportune dimensioni tali essere utilizzata come zona di stoccaggio temporaneo dei materiali e dei mezzi di cantiere;

- attività di monitoraggio, anche in continuo, delle aree marine interessate dai lavori per definire i parametri di controllo dell'ambiente marino; che contemplano il posizionamento e la gestione di strumentazioni di misura nell'ambiente marino; queste operazioni saranno condotte sotto il controllo dell'ISPRA e possono costituire "scenari occasionali" di interferenza con le ordinarie attività del cantiere anche a terra;
- delimitazione, con idonei segnalamenti marittimi, delle aree di "cantiere" a mare interessate dai lavori (comprensiva di una fascia di sicurezza per le manovre dei mezzi marittimi); saranno condotte con mezzi marittimi che si approvvigioneranno dalle aree di cantiere a terra per le forniture dei materiali occorrenti (corpi morti, catenarie e boe galleggianti); possono costituire "scenari specifici" di interferenza con le ordinarie attività del cantiere a terra comunque limitati e circoscritti nel corso della durata dei lavori di realizzazione del ripascimento;
- assistenza dei mezzi marittimi per le operazioni di trasporto e posa del materiale individuato in fase di progetto e variante;
- completamento delle attività di monitoraggio, dismissione e recupero delle apparecchiature di misura, saranno condotte sotto il controllo dell'ISPRA e possono costituire "scenari" di interferenza con le ordinarie attività del cantiere;
- dismissione e recupero dei segnalamenti marittimi delimitanti le aree di cantiere a mare; saranno condotte con mezzi marittimi che effettueranno lo sbarco del materiale recuperato presso le aree di cantiere a terra; possono costituire "scenari specifici" di interferenza con le ordinarie attività del cantiere a terra comunque limitati e circoscritti nel corso della durata dei lavori di ripascimento;
- smantellamento, dell'area di cantiere a terra rientrano tra le ordinarie operazioni di dismissione dei "cantieri mobili".

#### **5.4. MESSA IN ATTO DI BUONE PRATICHE PER UNA CORRETTA GESTIONE AMBIENTALE E DI BILANCIO DEI SEDIMENTI DI SPIAGGIA**

##### **5.4.1. PREMESSA**

Le aree costiere, e in particolare le coste basse, rappresentano da sempre luoghi privilegiati per gli insediamenti e le attività umane. La vicinanza con il mare, grazie alle sue numerose risorse, al clima temperato, ai commerci ed ai trasporti marittimi ha favorito storicamente lo sviluppo di grandi civiltà in prossimità delle coste; il bacino del Mediterraneo rappresenta, in tal senso, uno degli esempi più

significativi. Bisogna, inoltre, considerare le potenzialità di sviluppo economico offerte dal turismo balneare e dal diporto nautico.

La presenza del mare, tuttavia, rappresenta anche una fonte di potenziali minacce, tra le quali una delle più gravi è rappresentata dal rischio di erosione costiera, spesso innescata od aggravata dalla pressione antropica. L'erosione, oltre alla distruzione del territorio, comporta anche un aumento della vulnerabilità della popolazione e delle infrastrutture nei confronti dell'ingressione marina a seguito di mareggiate.

Gli interventi di contrasto all'erosione costiera vengono normalmente suddivisi in "difese rigide", quali barriere frangiflutti, pennelli o altri interventi strutturali, e "difese morbide", tra le quali i più importanti sono i ripascimenti artificiali.

I ripascimenti, ovvero il versamento di sedimenti sul litorale da proteggere, possono essere riguardati sia come interventi di rimedio diretto a fenomeni di erosione, mediante la ricostruzione della spiaggia, sia come un intervento di protezione del territorio retrostante, attraverso l'avanzamento della linea di riva ed un'adeguata sagomatura del profilo di spiaggia. I ripascimenti artificiali, frequentemente accoppiati a barriere sommerse, sono molto apprezzati a causa del limitato impatto visivo ed ambientale, e rappresentano una scelta pressoché obbligata in litorali di elevato valore paesaggistico. L'esperienza maturata negli ultimi decenni mostra che il fattore di maggiore criticità nella realizzazione di un ripascimento risiede nella difficoltà di reperire materiale di riempimento avente i requisiti richiesti dal progetto, compatibile con il materiale nativo, idoneo dal punto di vista ambientale e, al tempo stesso, disponibile in quantità adeguate e a costi accettabili.

Nel nostro caso questo problema è stato superato per cui diventa importante la corretta gestione dei sedimenti.

A causa della natura non rinnovabile dei depositi di sabbia e dei costi elevati degli interventi di ripascimento, si tratta di una pratica non realizzabile con quella che sarebbe un'opportuna continuità e frequenza. È quindi necessario valutare, al netto di mirate politiche di gestione del territorio, l'adozione di un sistema gestionale dei litorali che integri diverse azioni, interventi e fonti di sedimenti "dedicate" a gestire specifici tratti litoranei.

Per cui diventa necessario seguire un approccio gestionale complessivo ed integrato che consideri i sedimenti come risorsa strategica e che si basi su due pilastri: la riduzione delle perdite di sedimenti e l'alimentazione del sistema costiero.

Infatti al di là delle perdite enormi causate dalla mancanza di protezione dei litorali e scarsa alimentazione dai fiumi, particolare attenzione deve essere posta sulle perdite derivanti alle ordinarie operazioni di manutenzione delle spiagge non eseguite correttamente o alla mancanza di accorgimenti nella preparazione alla stagione invernale. Nell'economia dei sedimenti del sistema

litoraneo nazionale, sempre in difficoltà, la riduzione di tali perdite tramite una corretta gestione degli arenili è diventata negli anni sempre più un'esigenza. I temi sono: la pulizia delle spiagge, la realizzazione degli argini invernali a protezione degli stabilimenti balneari, la realizzazione di barriere frangivento.

Le operazioni di livellamento effettuate per garantire il posizionamento delle passerelle incrementano le perdite di sedimento dal sistema spiaggia, in quanto modificano e alterano il profilo morfologico dell'arenile. Il posizionamento di tali opere determina il compattamento dei sedimenti e, conseguentemente, la perdita permanente di ingenti quantitativi di sabbia. Tutto ciò fa sì che la forza erosiva diventi più rapida e intensa.

La pulizia della spiaggia soprattutto per quanto concerne l'utilizzo di mezzi meccanici, si rileva che potrebbero determinare la torbidità delle acque prossime alla battigia in quanto, in un'area soggetta alle onde di risacca, il rimescolamento di sedimenti, dei rifiuti e della sostanza organica liberata dai residui (per esempio resti di vegetali o di bivalvi) determina la formazione di schiuma.

Infine, gli interventi effettuati con mezzi meccanici che giungono in profondità incrementano l'erosione costiera sulle spiagge sabbiose, in quanto la rottura degli aggregati di sabbia libera le singole particelle di sedimento.

Tali particelle, se trasportate dal vento, vengono disperse e non possono essere più accumulate sulla spiaggia; e non vengono perse dal sistema spiaggia solo se possono essere trattenute dalla vegetazione, dai tronchi, da barriere frangivento o, ove possibile, dalla presenza della vegetazione sulle dune. Inoltre, l'uso di tali veicoli determina la variazione dei caratteri morfo-topografici e l'usura della spiaggia tale da modificarne la granulometria. L'utilizzo di mezzi pesanti, infatti, modifica il naturale profilo morfologico rendendo la spiaggia più vulnerabile alle mareggiate.

Un altro problema è rappresentato dalla rimozione del materiale spiaggiato; i materiali (per esempio foglie, rami, tronchi, canne, materiale sminuzzato e conchiglie) accumulati sulle spiagge rappresentano un importante elemento di ripascimento naturale dell'arenile. I tronchi spiaggiati esercitano infatti un'azione di sostegno per la sabbia, in quanto ostacolano l'erosione eolica e marina. Per cui la conoscenza e corretta gestione degli accumuli litoranei assume importanza determinante per ottimizzare le risorse finanziarie e per difendere la costa dal rischio di erosione e ingressione in maniera sostenibile e integrata.

5.4.2. OPERAZIONI DI PULIZIA DELLE SPIAGGE DAI RIFIUTI E GESTIONE DELLE BIOMASSE DEPOSTE  
SULLE SPIAGGE

L'annoso problema della pulizia della spiaggia, a causa anche della peculiarità geografica e idrologica del litorale, presenta situazioni abbastanza problematiche. Spesso le spiagge sono collocate tra le foci dei torrenti, che portano in mare grosse quantità di rifiuti provocando, in taluni casi, anche problemi sulla balneabilità delle acque. Inoltre, a seguito dei flussi di marea, gran parte di questi rifiuti si depositano sulla battigia, incrementando a dismisura la quantità di materiali spiaggiati.

Le alluvioni, sempre più frequenti negli ultimi anni, contribuiscono a incrementare la quantità di sedimenti alluvionali che dai fiumi vengono trasportati a mare e dalle correnti sui litorali. Ciò provoca rilevanti disagi economici e “di immagine”.

In alcune zone d'Italia la pulizia della spiaggia è eseguita con standard di servizio abbastanza elevati, sia durante il periodo estivo che durante il periodo invernale. In altre zone, invece, si procede con metodi e tecniche spesso inopportune. L'attenzione degli enti e degli operatori turistici dovrebbe essere tale da istituire “tavoli di lavoro” che analizzano le situazioni e a seconda dei casi adottano le giuste soluzioni. Operatori turistici e amministrazioni devono imparare a considerare e rispettare la spiaggia.

Durante la stagione balneare i Comuni provvedono alla pulizia degli arenili nelle aree di spiaggia libera, mentre nelle spiagge in concessione tali operazioni sono demandate ai gestori degli stabilimenti balneari. Al di fuori della stagione balneare il servizio è gestito dai Comuni anche sulle spiagge in concessione.

È stato accertato che, in mancanza di particolari accorgimenti, il volume di sabbia asportato dalle operazioni di pulizia dei rifiuti spiaggiati può rappresentare in media circa il 30-50% del volume dei rifiuti asportati. Da ciò risulta evidente che, nella strategia di riduzione delle perdite dal sistema spiaggia, l'introduzione di buone pratiche per il miglioramento della pulizia degli arenili deve rientrare fra le azioni prioritarie.

A tal fine possono essere previste diverse azioni:

- accordi fra Comuni e soggetti concessionari, gestori di stabilimenti balneari e/o Società di gestione, per l'effettuazione della vagliatura in sito nelle operazioni di pulizia delle spiagge nel periodo invernale, per lo stoccaggio in siti autorizzati dei volumi asportati nelle operazioni di pulizia durante la stagione balneare, per il recupero delle sabbie da riutilizzare negli interventi di ripascimento;

- regolamentare lo stoccaggio e il controllo in siti autorizzati dei sedimenti derivanti dalla pulizia delle spiagge effettuata durante la stagione balneare, ai fini della compatibilità ambientale e sanitaria al loro riutilizzo in spiaggia, ad esempio per la realizzazione degli argini invernali di protezione;
- disposizioni in merito all'effettuazione di una pulizia di tipo selettivo, ad esempio lasciando e disponendo i tronchi spiaggiati nel periodo invernale a difesa dalle mareggiate, come trappole di sedimenti o frangivento naturali.

Casi frequenti riguardano litorali interessati da biomasse deposte sulle spiagge, come ad esempio la Posidonia oceanica, spesso a seguito di eventi di mareggiata. Tali biomasse, considerate generalmente un problema ed elemento sgradevole da parte dei visitatori delle spiagge, svolgono in realtà una funzione importante di contrasto all'erosione degli arenili e di trappola di sedimenti da tenere opportunamente in considerazione in una strategia complessiva di gestione costiera.

Parlando della pulizia delle spiagge è da evidenziare che occorre distinguere tra rifiuto vero e proprio e accumuli di biomasse negli arenili: nel primo caso parliamo di prodotti di natura antropica, nel caso delle biomasse, parliamo di materiale sedimentato vero e proprio che svolge funzione di difesa e azione antierosiva dei litorali.

In generale (cfr. *LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA DIFESA DELLA COSTA DAI FENOMENI DI EROSIONE E DAGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI*) può essere valutata l'introduzione di uno schema di buone pratiche per la riduzione delle perdite dovute alla pulizia delle spiagge e alla gestione delle biomasse deposte sulle spiagge, che possa integrarsi nei disciplinari tecnici per i servizi di pulizia degli arenili e di gestione dei materiali naturali presenti su di essi, contenente i seguenti punti:

- vagliatura diretta in spiaggia durante le operazioni di pulizia degli arenili e raccolta dei rifiuti nel periodo autunno - inverno, creando in zone arretrate dell'arenile cumuli disponibili per successivi riporti; in generale vi dovrà essere una prima grigliatura della sabbia. Questo intervento consiste nel passare il trattore combinato con la macchina pulisci spiaggia, avendo cura di montarvi la griglia da sgrasso. In questa fase vanno fatti passaggi necessari sino a quando tutto il materiale più grosso della griglia adoperata dalla spiaggia. In questo intervento, occorre cercare di raggiungere la profondità di 15/20 cm. Successivamente sarà necessaria una seconda operazione di grigliatura della sabbia consistente nel fare lo stesso lavoro descritto precedentemente ma adoperando la griglia da finitura. Anche in questo caso vanno effettuati i passaggi necessari per ottenere il grado di pulizia desiderato. È sufficiente operare fino a una profondità di 10/15 cm. A seconda del tipo di servizio che si ha intenzione

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

di offrire, per tutto il periodo della balneazione, si pianificano i passaggi di grigliatura da eseguire;



*Figura 53 – Lavorazione di vagliatura della sabbia*



*Figura 54 – Lavorazione di vagliatura della sabbia*

- trasporto in aree di stoccaggio autorizzate durante le operazioni di pulizia nel periodo primavera - estate, con successiva vagliatura e recupero della sabbia e controllo qualitativo, ai fini del trasporto in spiaggia per ripascimenti o realizzazione di argini invernali di protezione;

- adozione di metodi di pulizia selettiva e indicazione di specifiche tecniche opportune per le macchine di movimentazione ai fini della riduzione del quantitativo di sabbia asportata;
- interventi, immediatamente dopo il termine delle piogge, per la rimozione dalla battigia degli eventuali rifiuti addotti da canali di acque bianche che scaricano a mare, con trasporto dei rifiuti stessi agli appositi contenitori messi a disposizione dal soggetto incaricato del servizio RSU, oltre che di copertura delle tracce create dal flusso idrico con prelievo di materiale sabbioso da zone limitrofe;
- non asportazione dei tronchi trasportati dal mare o dai fiumi alle foci, laddove possibile nel periodo autunno – inverno, in modo che possano esercitare funzioni di contrasto all'azione del mare e del vento e di trappola per i sedimenti;
- gestione delle biomasse deposte sulle spiagge in funzione di un prioritario mantenimento in loco a difesa dall'erosione, tout court o riposizionandole a rinforzo del cordone dunoso, ove presente, o con asportazione, accumulo e riposizionamento sullo stesso arenile a fine stagione balneare;
- stima dei quantitativi delle biomasse non gestibili in loco e valutazione di una loro diversa destinazione produttiva (compostaggio, energia, bioraffineria, altre produzioni) o smaltimento in discarica, previa separazione dai sedimenti in loco.

#### 5.4.3. REALIZZAZIONE DEGLI ARGINI INVERNALI

Spesso gli argini invernali costruiti per la difesa dalle mareggiate vengono realizzati utilizzando sabbia proveniente dalla battigia. Questa operazione può creare effetti negativi sulla dinamica litoranea, andando ad aumentare la pendenza della spiaggia e diminuendo al contempo la resistenza della stessa alle mareggiate.

La movimentazione della sabbia dalla battigia verso lo stabilimento balneare comporta la modifica del profilo trasversale di spiaggia con aumento della pendenza e riduzione della larghezza. Successivamente allo scavo il mare riforma il profilo naturale della battigia ma a scapito del fondale antistante che si approfondisce.

L'effetto prodotto è una minore capacità di smorzamento dell'energia del moto ondoso in caso di mareggiata anche ordinaria. Il fianco degli argini viene costruito in genere ripido e la quota è poi generalmente sovradimensionata rispetto agli eventi di acqua alta. L'azione dell'onda, che frange o si riflette sul fianco dell'argine, rimuove rapidamente la sabbia non compattata al piede aumentandone la pendenza, che tende alla verticalità. Il processo erosivo viene quindi incrementato e porta rapidamente allo smantellamento parziale o totale dell'argine.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

Gli argini invernali vengono più frequentemente realizzati nelle spiagge in erosione di limitata larghezza, più esposte all'azione del mare e, se protette da barriere frangiflutti, solo una piccola parte del materiale mobilizzato dalle mareggiate viene riportato successivamente dal mare a ripascere la spiaggia erosa, mentre l'altra parte del materiale rifluisce lungo i canali scavati dalla risacca fra le barriere e viene disperso davanti alle stesse, su fondali profondi 4-5 metri, e difficilmente può essere recuperato e riportato alla spiaggia.



*Figura 55 – Argine invernale di protezione*

Quando in primavera tali opere vengono smantellate, il materiale viene steso sulla spiaggia e spesso anche in acqua in modo da aumentare la superficie della spiaggia emersa. Anche questa pratica, non corretta, comporta una maggiore mobilizzazione dei sedimenti e quindi una via di perdita ulteriore. Per forma e posizionamento dell'argine possono essere indicati dimensionamenti diversi relativamente alle condizioni litoranee specifiche.

In particolare nella regione Marche lungo i litorali marini, al fine di garantire la protezione delle strutture balneari da fenomeni erosivi durante la stagione invernale, è previsto il prelievo di sedimenti dalla spiaggia emersa, finalizzato alla formazione di cumuli per favorire la protezione delle strutture balneari da fenomeni erosivi durante la stagione invernale, nei transetti che risultano stabili o in avanzamento; di contro è prevista la formazione di cumuli di sedimento, proveniente da cava o approvvigionamenti esterni all'area di concessione e regolarmente autorizzati, nei transetti che

risultano in erosione. I sedimenti utilizzati dovranno essere caratterizzati secondo la normativa vigente in materia.

Inoltre viene fissata una larghezza massima alla base dell'argine invernale di 5 m, altezze non superiori ai + 1,5 m e il divieto di prelevare materiale da una fascia di almeno 10 m dalla battigia, con obbligo di ripristino delle condizioni ante operam prima del riavvio della stagione balneare.

Allo scopo di limitare effetti di bordo negativi sui tratti di litorale contigui, non è ammesso l'utilizzo di sacchi temporanei/stagionali in sostituzione dei cumuli.

In generale (cfr. *LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA DIFESA DELLA COSTA DAI FENOMENI DI EROSIONE E DAGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI*) per migliorare la qualità di queste opere temporanee e ridurre la perdita di sedimenti, dovuta a una non corretta realizzazione e gestione dell'intervento e per orientare ad una corretta gestione delle spiagge, possono essere emanate disposizioni tecniche rivolte ai Comuni e ai soggetti gestori delle concessioni, nelle quali si indichino modalità realizzative e operative che prevedano fra gli altri:

- il divieto all'impiego delle sabbie di battigia e/o antistanti la linea di imposizione degli argini di protezione invernale, nelle operazioni di realizzazione degli stessi;
- il divieto di operare ampliamenti, anche stagionali, della superficie dell'arenile verso mare abbassando la quota esistente, o stabilita, della spiaggia;
- l'impiego di sabbie esterne al sistema litoraneo, ad esempio derivante da dragaggi o scavi edili di vario genere, da eventuali siti di stoccaggio autorizzati, appositamente individuati;
- l'impiego di sabbie provenienti dal recupero per vagliatura in sito nelle operazioni di pulizia dell'arenile o dalla zona di retrospiaggia;
- l'impiego di soluzioni alternative alla movimentazione, come la posa in opera di barriere e reti frangivento temporanee.

#### 5.4.4. REALIZZAZIONE DI BARRIERE FRANGIVENTO

La variazione volumetrica di sabbia dalle spiagge emerse per azione del vento, a seconda delle condizioni locali, può influenzare significativamente il bilancio sedimentario. Questo può generare un'altra notevole problematica di gestione del territorio urbanizzato retrostante la spiaggia. La sabbia asportata dagli arenili infatti si deposita generalmente negli spazi cortilivi e nella viabilità ordinaria, finendo nelle reti fognarie, creando problemi idraulici e aggravati di costi per il suo smaltimento. In assenza di normative specifiche che consentano alla pubblica amministrazione di prescrivere l'installazione di barriere frangivento, possono essere comunque suggerite modalità tecniche per la loro realizzazione. La barriera frangivento rappresenta una valida soluzione al problema e un ottimo

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

metodo per limitare la perdita di sabbia dalle spiagge. Su spiagge basse di ampiezza limitata può essere utile accoppiarle agli argini invernali posizionandole sopra gli stessi.

Le barriere frangivento o le incannucciate rappresentano un ottimo metodo per limitare la perdita di sabbia dalle spiagge: il posizionamento di tali strutture sugli arenili, infatti, impedirà il trasporto eolico e il conseguente deposito della sabbia sulla strada e nelle abitazioni.

L'erosione eolica si verifica quando coincidono tre condizioni: alta velocità del vento, una superficie suscettibile con particelle disperse che possono essere facilmente prelevate e una protezione superficiale insufficiente da parte della vegetazione o residui vegetali.

Un'efficace barriera frangivento dovrebbe essere costituita da reti fatte con materiali naturali o biodegradabili sostenute da paletti o telai in legno, o altro materiale idoneo, posizionate davanti all'eventuale stabilimento o comunque, il più possibile lontano dalla riva, con elementi orientati opportunamente secondo la direzione dei venti dominanti.



*Figura 56 – Barriere frangivento*



*Figura 57 – Benefici delle barriere frangivento*

Tali strutture possono portare in breve alla formazione di una duna simmetrica di diverse decine di centimetri in altezza e alcuni metri di larghezza alla base, in relazione alle condizioni di vento, presenza di sabbia e forma data alla barriera. L'opzione può risultare efficace anche su spiagge di limitata ampiezza (40 m complessivi), sempre in relazione alle condizioni locali. Nelle aree costiere

con presenza di dune è opportuno provvedere ad una risagomatura degli accessi alle spiagge attraverso le dune, in modo da ridurre l'effetto venturi ed il trasporto eolico.

Al fine di ridurre le perdite di sedimenti dal sistema spiaggia dovute all'azione del vento (cfr. *LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA DIFESA DELLA COSTA DAI FENOMENI DI EROSIONE E DAGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI*), laddove questo fenomeno assume caratteri significativi, è opportuno introdurre negli strumenti di governo e gestione del territorio costiero specifiche misure, disposizioni e indicazioni tecniche per:

- la realizzazione di barriere frangivento stagionali, accoppiate o meno ad eventuali argini invernali di protezione, nei tratti di arenile esposti al fenomeno;
- la realizzazione di barriere permanenti, laddove possibile e opportuno per le condizioni di assetto e di utilizzo dell'arenile;
- il dimensionamento delle barriere, in termini di altezza e supporti, di apertura delle maglie, di geometria e orientamento, in funzione delle specificità delle condizioni di vento, della morfologia e della granulometria dei sedimenti di spiaggia;
- lo studio e il monitoraggio del trasporto eolico locale finalizzato ad una più approfondita conoscenza e valutazione delle soluzioni tecniche più idonee al sito specifico.

## **6. CONCLUSIONI**

L'intervento si pone l'obiettivo di migliorare la difesa a protezione della costa. L'opzione zero, che lascia il litorale in esame nelle attuali condizioni, si ritiene non percorribile in quanto l'economia turistica che gravita su questo tratto litoraneo si vedrebbe costretta ad una notevole riduzione di attività con inevitabile perdita di posti di lavoro e determinerebbe un ulteriore degrado dell'ambiente naturale.

Il fine che si è proposto il progetto in esame è stato quello di salvaguardare il litorale e tutelare l'abitato della zona nonché ovviare ai danni economici che deriverebbero dalla mancata realizzazione delle opere d'interesse.

Prima dell'inizio dei lavori, il litorale, era soggetto, infatti, ad un continuo ed elevato processo di erosione dovuto agli eventi marosi.

La presenza di lidi, seconde case, ristoranti e attività alberghiere e le relative opere di sostegno e di viabilità, costruiti in prossimità della spiaggia in zone facilmente raggiungibili dalla risalita delle onde, favoriscono inoltre il verificarsi di pericolosi fenomeni di riflessione nel moto ondoso, in occasione delle mareggiate, che esaltano le capacità erosive del mare, determinando, nello specchio liquido antistante le opere, la migrazione dei sedimenti su fondali di profondità maggiori, a danno del materiale costituente l'originario arenile.

A seguito di tali situazioni risulta fondamentale ripristinare la preesistente spiaggia in una zona a vocazione turistico - balneare, prevedendone la riformazione mediante un idoneo ripascimento naturale del tratto di litorale interessato da integrare con l'imbonimento naturale in corso.

Le scelte progettuali sono state effettuate cercando di armonizzare il più possibile le esigenze di tutela e valorizzazione del patrimonio paesistico ed ambientale con quelle della riduzione del rischio idraulico-marittimo. Gli obiettivi di riqualificazione ambientale hanno guidato, infatti, l'esame delle alternative di progetto ed il successivo percorso di selezione che ha portato alla soluzione progettuale presentata nello studio di verifica di assoggettabilità alla VIA.

La realizzazione del progetto rappresenta una priorità assoluta in quanto ha l'obiettivo di protezione della costa rispetto ai cambiamenti climatici in atto, al fine di contenere i ripetuti danneggiamenti ai centri abitati ed alle infrastrutture derivanti dai fenomeni erosivi e contestualmente salvaguardare l'ambiente e la fascia costiera.

Va inoltre evidenziato che l'intervento da eseguire, a fronte di limitati disturbi alle attività ricreative consentirà la riqualificazione della spiaggia.

La fase di esercizio evidenzia un impatto positivo che scaturisce principalmente dalla scelta progettuale operata la quale, prevedendo la realizzazione di scogliera emersa nonché il ripascimento

naturale ed artificiale, anche se in quantità inferiori, della spiaggia si configura come una riqualificazione della costa non alterandone le caratteristiche soprattutto dal punto di vista visivo essendo già presenti altre opere analoghe lungo il litorale calabrese.

Inoltre tale soluzione progettuale consentirà l'utilizzo del litorale e della spiaggia, fonte di richiamo di turisti e tutelerà la zona e soprattutto i fabbricati esposti al pericolo delle mareggiate.

Inoltre il giudizio positivo è supportato dalle numerose misure di mitigazione.

Inoltre lo studio ha individuato l'adozione di alcuni accorgimenti per le opere in progetto che risultano elementi mitigatori al fine di un migliore inserimento nell'ambiente delle strutture previste:

- nella realizzazione delle scogliere particolare cura sarà posta nel posizionamento degli scogli costituenti il coronamento della scogliera stessa, effettuando il livellamento della berma in modo che gli scogli siano il più possibile privi di sporgenze al fine di consentire la balneabilità anche in prossimità delle opere;
- la realizzazione delle opere a gettata, in particolare della scogliera soffolta, potrà costituire un substrato idoneo per lo sviluppo della componente biotica;
- lo studio delle vie di transito per l'approvvigionamento dei materiali e delle aree di cantiere al fine di mitigare gli eventuali impatti negativi sulla salute pubblica e la sicurezza;
- la suddivisione in fasi di attuazione tenendo conto delle mitigazioni dovute agli impatti sia sull'ambiente e sia sulla salute pubblica ottimizzando le modalità costruttive e i transiti dei mezzi terrestri e marittimi necessari per l'esecuzione dei lavori;
- la ricerca e la verifica della disponibilità, sia in linea tecnica che amministrativa, dei materiali lapidei idonei alla costruzione delle opere in base a quanto previsto in progetto, sia per quanto riguarda la qualità sia per la pezzatura della roccia lapidea; scartata l'ipotesi di apertura di nuove cave per motivi di carattere ambientale e normativi, la ricerca si è orientata sull'individuazione di cave di roccia lapidea attive, idonee a fornire i materiali necessari per la realizzazione del progetto;
- particolare attenzione sarà posta al prelievo del materiale da cava terrestre.

Nella fase di realizzazione delle opere si è riscontrato un impatto leggermente negativo a causa, per lo più, dell'impatto derivante dalla presenza delle strumentazioni di cantiere e delle macchine operative necessarie all'esecuzione dei lavori che intralciano la prospettiva e conferiscono un punto di vista rimarchevole. Inoltre le delimitazioni (seppur necessarie al conseguimento di migliori livelli di sicurezza) e gli ostacoli comporteranno una riduzione di spazi aperti ed un impatto negativo sullo spazio creato. Comunque, si tratta di un impatto negativo sull'ambiente soltanto temporaneo e legato alla durata della fase di cantiere e pertanto è apparso ammissibile anche in considerazione della sua breve durata.

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

Inoltre, poiché tutto il litorale basa la sua attività economica anche sul turismo, si sono tenuti soprattutto in considerazione gli impatti che le opere potrebbero arrecare su tali attività e pertanto si è previsto di interrompere i lavori nel periodo della stagione estiva in modo da non compromettere la balneazione, la villeggiatura nelle zone limitrofe e la permanenza anche solo giornaliera lungo il tratto di litorale considerato.

L'area considerata è inoltre caratterizzata da assenza di vegetazione sommersa algale e si può a buona ragione dire che i lavori non varieranno in modo significativo l'ambiente biomarino circostante e potranno determinare un allontanamento soltanto temporaneo dei pesci.

Successivamente la presenza delle opere a gettata potrà costituire un substrato idoneo per lo sviluppo della componente biotica.

Inoltre in fase di esercizio si riscontrano impatti fortemente positivi prevalentemente dovuti da un lato, all'utilizzo del litorale e della spiaggia, potenziale fonte di richiamo di turisti e, pertanto, origine di reddito, e, dall'altro, alla tutela della zona e soprattutto dei fabbricati esposti al pericolo delle mareggiate e ai danni che finora sono stati causati dalle stesse.

Nella fase di esercizio, inoltre, l'opera di salvaguardia del litorale determinerà un effetto decisivo sull'economia locale ed in particolare sulle attività economiche della zona di riferimento, altrimenti compromesse e danneggiate dall'impossibilità di utilizzare la spiaggia.

Il ripristino di quest'ultima incrementerà l'afflusso turistico incidendo sulla redditività media delle singole attività economiche.

I benefici indiretti che scaturiscono dalla realizzazione dell'intervento riguardano invece il mantenimento degli attuali livelli occupazionali e il mantenimento ed eventuale incremento del fatturato delle attività economiche della zona, infatti, la realizzazione dell'intervento permetterà di mantenere il normale afflusso turistico, altrimenti in notevole calo, ed altresì di potenziarlo. Potenziare l'afflusso turistico significa, in particolare, incrementare le presenze turistiche alberghiere ed extra- alberghiere e la domanda di ristorazione, che determineranno come logica conseguenza un aumento del fatturato dell'indotto.

In definitiva, dall'analisi degli interventi progettati emerge che essi presentano un livello soddisfacente di compatibilità con l'ambiente, non provocano interferenze apprezzabili con l'ambiente circostante e determineranno rilevanti effetti, sia dal punto di vista della tutela della salute e della sicurezza, sia per l'impatto economico positivo che eserciteranno sull'attività turistica e sull'occupazione direttamente e indirettamente connessa. Si esprime pertanto parere favorevole sull'accettabilità ambientale dell'opera con le mitigazioni individuate con il presente studio.

Per cui in conclusione si può affermare che l'opera è senz'altro rispondente e/o coerente con il quadro programmatico di settore e con quello territoriale-urbanistico e generalmente della programmazione

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL COMPLETAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA  
(tra Punta Stilo e Foce Fiumara Torbido)  
PROGETTO DEFINITIVO PRIMO STRALCIO*

dello sviluppo economico-territoriale, nonché con impatti non rilevanti sull'ambiente. Si sottolinea che la realizzazione del progetto, grazie agli accorgimenti presi in fase di esecuzione dei lavori non determinerà impatti la cui entità spaziale e temporale permetta di classificarli come significativi, pertanto non si ritengono necessarie ulteriori fasi di analisi e valutazione approfondite come la redazione dello Studio di Impatto Ambientale