



Autorità di Sistema Portuale
dei Mari Tirreno Meridionale
e Ionio

**REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO
DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL
RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE
CIG: 945919784C - CUP: F11J18000050005**

PROGETTO DEFINITIVO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE INDICATO

Mandataria:



Mandanti:



Ing. Arturo VELTRI

Progettazione:

HYSOMAR - Ing. Alberto BORSANI (Coordinatore e responsabile delle Integrazioni Specialistiche)
HYSOMAR - (Progettazione generale e marittima)
HYPRO - (Progettazione strutturale, impiantistica, paesaggistica ed ambientale)
Ing. Arturo VELTRI - (Modelli specialistici)

Geologia:

HYPRO - Dott. Giuseppe CERCHIARO

Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione:

HYSOMAR - Ing. Antonella PASTORE (Coordinamento sicurezza in fase di progettazione)

Gruppo di lavoro:

Ing. Gianluigi FILIPPO (HYSOMAR)
Geom. Alfredo VOMMARO (HYSOMAR)
Ing. Maurizio CARUSO (HYPRO)
Ing. Raffaele CIARDULLO (HYPRO)
Ing. Vincenzo SECRETI (HYPRO)



Appaltatore:

FRANCO GIUSEPPE s.r.l



Elaborato:

STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE "SIA"

CODIFICA

Al 12 - 2022

CODICE DOCUMENTO

1 0,3 A,P R,H 0,3

REV.

0

SCALA

ELABORATO

03.AP.R03

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	Giugno 2023	1° EMISSIONE	G.CANTISANI	G.FILIPPO	A.BORSANI

Visto:

Il Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Maria Carmela DE MARIA

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

SOMMARIO

1	PREMESSA	4
1.1	Il progetto originario presentato nel 2020 a “Verifica di assoggettabilità a VIA”	5
1.2	Il rimodellamento del fondale dell’imboccatura in luogo del dragaggio del progetto originario.....	6
1.3	Soluzione progettuale ed alternative al presente progetto	6
1.4	Verifica preventiva dell’interesse archeologico	8
1.5	Riferimenti normativi e contenuti dello studio	8
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	12
2.1	Pianificazione d’interesse per il progetto	12
2.1.1	Siti Natura 2000	12
2.1.2	Area Marina Protetta di “Isola Capo Rizzuto”	13
2.1.3	Sito di Interesse Nazionale di Crotona-Cassano e Cerchiara	14
2.1.4	Piano di assetto idrogeologico	15
2.1.5	Piano di gestione del rischio alluvioni.....	17
2.1.6	Piano stralcio erosione costiera	18
2.1.7	Vincolo idrologico	21
2.2	Pianificazione territoriale vigente	22
2.2.1	Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio	22
2.2.2	Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico.....	24
2.2.3	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	26
2.2.4	Piano Regolatore Generale.....	28
2.2.5	Piano Regolatore del Porto	30
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	32
3.1	Descrizione stato dei luoghi	32
3.2	Descrizione delle criticità del Porto Vecchio di Crotona	33
3.3	Descrizione della diga foranea di progetto.....	34
3.3.1	Descrizione delle opere a gettata.....	35
3.3.2	Descrizione modalità costruttive diga foranea di progetto.....	37

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

3.4	Rimodellamento dei fondali del canale d'ingresso	41
3.5	Descrizione delle opere impiantistiche	42
3.6	Utilizzazione di risorse naturali	44
3.7	Foto-inserimento dell'opera	45
3.8	Compatibilità del progetto con le prescrizioni dei piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici	46
3.9	Interferenze e cumulo con altri progetti.....	47
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	49
4.1	Inquadramento del paraggio di Crotona	49
4.2	Caratteristiche morfologiche del tratto di costa	51
4.3	Rilievo topo-batimetrico e morfologia costiera e dei fondali.....	52
4.4	Inquadramento geologico	54
4.5	Definizione del clima meteomarinico a largo e sottocosta.....	55
4.6	Inquadramento atmosferico	58
4.7	Inquadramento acustico	62
4.8	Capacità di carico dell'ambiente naturale	63
4.9	Reti ecologiche	63
5	VALUTAZIONE D'INCIDENZA AMBIENTALE AREA SIC IT 9320097 “FONDALI DA CROTONE A LE CASTELLA”	64
5.1	Caratterizzazione abiotica.....	66
5.1.1	Estensione dell'area	66
5.1.2	Inquadramento morfologico, geologico e pedologico	67
5.2	Caratterizzazione biotica.....	67
5.3	Valutazione del sito per la conservazione di habitat e specie	69
5.4	Obiettivi e misure di conservazione	71
5.5	Indagine sullo stato delle praterie di <i>Posidonia oceanica</i>	73
5.6	Incidenza ambientale dell'intervento sul SIC	78
6	VALUTAZIONI DEGLI IMPATTI	82
6.1	Fase di Cantiere	84

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

6.1.1	Suolo e sottosuolo.....	84
6.1.2	Acqua.....	85
6.1.3	Atmosfera.....	86
6.1.4	Vegetazione, flora e fauna, ecosistemi	87
6.1.5	Rumore	88
6.1.6	Rifiuti e Salute Pubblica	89
6.1.7	Paesaggio e Patrimonio Culturale.....	89
6.1.8	Assetto territoriale	90
6.1.9	Matrice d'impatto Fase di Cantiere.....	90
6.2	Fase di Esercizio	91
6.2.1	Suolo e sottosuolo.....	92
6.2.2	Acqua.....	92
6.2.3	Atmosfera.....	93
6.2.4	Vegetazione, flora e fauna, ecosistemi	93
6.2.5	Rumore	93
6.2.6	Rifiuti e Salute Pubblica	93
6.2.7	Paesaggio e Patrimonio Culturale.....	94
6.2.8	Assetto territoriale	95
6.2.9	Matrice d'impatto Fase di Esercizio.....	95
6.3	Tabella di sintesi.....	96
7	MISURE DI MITIGAZIONE E PER IL MONITORAGGIO.....	97
7.1	Misure di mitigazione	97
7.2	Misure per il monitoraggio	98
8	CONCLUSIONI	99
	ALLEGATI.....	102

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce lo **Studio di Impatto Ambientale** relativo al Progetto Definitivo denominato **“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**.

Il progetto riguarda il prolungamento del molo di sopraflutto posto a protezione del bacino del porto vecchio di Crotona. L'opera si rende necessaria per la protezione del bacino “vecchio” del porto di Crotona; essa non prevede nuove banchine ed ha il solo scopo di proteggere il banchinamento esistente e di garantire una maggiore sicurezza alle attività che già ora si svolgono nello specchio acqueo.

L'intervento proposto non varia sostanzialmente le modalità di esercizio attuali e/o future già assentite per il porto vecchio di Crotona e non comporta aumenti e/o modifiche del traffico dei natanti e dei mezzi a terra. La soluzione progettuale adottata ha l'obiettivo di migliorare le condizioni di navigabilità nell'accesso e nell'ormeggio al porto vecchio.



Figura 1.1 – Porto Vecchio di Crotona (in basso) e Porto Nuovo

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

1.1 Il progetto originario presentato nel 2020 a “Verifica di assoggettabilità a VIA”

Il Proponente ha redatto un precedente progetto (“progetto originario”) denominato “*Lavori occorrenti per l’attenuazione dell’agitazione ondosa all’interno del bacino del cosiddetto “Porto Vecchio” con l’adeguamento dei moli sopraflutto e sottoflutto*” che è stato avviato agli enti competenti per i relativi pareri ed al Ministero dell’Ambiente per la procedura di assoggettabilità a V.I.A. con **Istanza Protocollo n.NMASTTGM/36303 del 19/05/2020**.

Il progetto originario prevedeva la realizzazione dei seguenti lavori:

- 1) Prolungamento del molo di sopraflutto di 120 metri;
- 2) Prolungamento del molo Sanità di 119 metri;
- 3) Ricarica di un tratto di 500 metri del molo foraneo esistente (65 t di scogli al metro);
- 4) Dragaggio dei fondali per 21.744 metri cubi;
- 5) Realizzazione delle opere di chiusura della cella di colmata del porto nuovo per il confinamento dei materiali movimentati.

Con **Parere n.211 del 26/03/2021 della Sottocommissione VIA** e con successivo Decreto Ministeriale del 01/04/2021 il Progetto veniva assoggettato alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Tuttavia, a seguito del **Parere n.90/2022 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici** nell’adunanza del 25/02/2022 riguardo l’*“Adeguamento tecnico-funzionale del Piano Regolatore Portuale del Porto di Crotone”*, il Proponente era costretto a fermare la procedura VIA in corso ed a rivedere l’intero progetto stralciando le opere non approvate dal Consiglio Superiore che necessitano di ulteriori approfondimenti di indagini e studi.

E’ stato, quindi, redatto il presente nuovo progetto che realizza unicamente:

- un intervento principale di **“Prolungamento del molo di sopraflutto di 120 metri”** (120 metri è la lunghezza del nuovo molo fino al baricentro della testata mentre l’ingombro effettivo è di 130 metri che è la lunghezza dello stesso molo comprensivo della nuova testata fino al l.m.m. in acqua); intervento programmato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti fin dall’anno 2011, già presente nel progetto originario ed approvato dal Consiglio Superiore nel 2022;
- un piccolo intervento di **“Rimodellamento dei fondali dell’imboccatura di 2600 metri cubi”** che sostituisce il dragaggio originariamente previsto.

Riguardo l'intervento principale, confermata la soluzione validata dal Consiglio Superiore, **il progetto è stato redatto nuovamente** sia riguardo le indagini e gli studi (rilievi, indagini, studi e modelli idraulici-marittimi), sia riguardo l'ottimizzazione delle opere (sezione del molo e particolari costruttivi).

Riguardo l'intervento sui fondali si descrive nel prossimo paragrafo la motivazione dello stralcio del dragaggio e le caratteristiche del nuovo intervento di rimodellamento.

1.2 Il rimodellamento del fondale dell'imboccatura in luogo del dragaggio del progetto originario

Il progetto prevede, insieme al prolungamento del molo foraneo, anche un **rimodellamento dei fondali della imboccatura di ingresso al Porto Vecchio** con profondità di progetto fissata a -4.00 m s.l.m.m.. Il rilievo batimetrico, realizzato nella fase d'indagine conoscitiva, ha permesso di localizzare con precisione le aree insabbiate nell'intorno dell'imboccatura tra la testata dell'attuale diga di sopraflutto e quella di sottoflutto (molo Sanità) caratterizzate da fondali con profondità anche di soli -2.85 m s.l.m.m..

Diversamente da quanto previsto dal progetto originario, che prevedeva un vero e proprio dragaggio dei fondali anche delle banchine del prolungamento del molo di sottoflutto, **a causa dei limitatissimi quantitativi** calcolati nell'intorno dell'imboccatura (**2600 m³**), ci si è limitati ad intervenire con un semplice rimodellamento degli stessi, ai sensi del Decreto attuativo del Ministero dell'Ambiente n. 173 del 15 luglio 2016 "*Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini*" che all'art. 2 comma 1, lettera f) definisce lo "**spostamento in ambito portuale**" come la "movimentazione dei sedimenti all'interno di strutture portuali per le attività di rimodellamento dei fondali al fine di garantire l'agibilità degli ormeggi, la sicurezza delle operazioni di accosto ovvero per il ripristino della navigabilità, con modalità che evitino una dispersione dei sedimenti al di fuori del sito di intervento". La procedura è regolata dal Decreto 173/2016.

1.3 Soluzione progettuale ed alternative al presente progetto

L'attuale piano regolatore portuale vigente è stato approvato con Decreto Ministeriale n. 3198/2383 del 16/09/1975 la cui attuazione ha riguardato solamente la realizzazione, in più

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

fasi, di moli e darsene interne al cosiddetto Porto Nuovo. Il Porto Vecchio, destinato all'ormeggio di pescherecci e di piccole imbarcazioni da porto, non è stato oggetto di previsioni progettuali future, e, nell'ambito del piano regolatore portuale, è previsto nella sua "configurazione attuale" e sono consentiti solo interventi mirati all'adeguamento tecnico funzionale del molo di sopraflutto.

Nel 2022 il Proponente sottoponeva al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti un "Adeguamento tecnico-funzionale del Piano Regolatore Portuale del Porto di Crotone" che riceveva il Parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.90 nell'adunanza del 25/02/2022 con approvazione sia del prolungamento del molo foraneo di 120 metri sia del dragaggio dei fondali portuali al fine di mettere in sicurezza il Porto Vecchio. Il Parere non approvava invece tutti gli altri interventi del "progetto originario" e richiedeva per essi un approfondimento degli studi e delle indagini.

In virtù del Piano Regolatore Portuale vigente e del Parere del Consiglio Superiore dei LL.PP. la Soluzione progettuale del prolungamento del molo foraneo è quindi giustificata e validata.

Riguardo agli altri interventi previsti nel "progetto originario" essi sono stati tutti stralciati:

- il dragaggio in quanto sostituito da un piccolo rimodellamento dei fondali dell'imboccatura;
- le altre opere in quanto non approvate dal Consiglio Superiore dei LL.PP. come adeguamento tecnico-funzionale al Piano Regolatore Portuale.

Si procede alla valutazione delle **alternative di progetto**.

Riguardo le alternative progettuali l'ipotesi di "non intervento" (Alternativa "Zero") comporta la non gestione della criticità per il quale è stato elaborato il progetto. La mancata realizzazione delle opere (Alternativa "Zero") manterrebbe inalterate le difficoltà di ormeggio all'interno del bacino del portuale in presenza di moti ondosi provenienti dai quadranti Sud-Est, caratterizzati da elevata occorrenza e limitata altezza. Tali condizioni di pericolo generano il rischio potenziale di danneggiamento delle imbarcazioni ormeggiate all'interno del bacino portuale, in presenza di moti ondosi provenienti dai quadranti Sud-Est, con conseguenze sia in termini di danni materiali ma anche di possibili emissioni e sversamenti a carico delle matrici ambientali.

Inoltre, dati i vincoli, l'unica altra alternativa progettuale consiste nella dismissione del Porto Vecchio e nello spostamento delle attività portuali in altro bacino; tale alternativa comporta costi altissimi rispetto a quelli del progetto e non è compatibile con la pianificazione vigente e con la destinazione d'uso storica del Porto Vecchio di Crotona.

1.4 Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Durante il percorso progettuale descritto, nell'anno 2015, è stata eseguita una verifica preventiva dell'interesse archeologico ai sensi dell'art.25 del D.lvo 50/2016. La verifica, eseguita da archeologo subacqueo in collaborazione con la Soprintendenza archeologica della Calabria ha dato il seguente esito **riguardo lo specifico intervento progettuale del “prolungamento del molo foraneo”**: *“per quanto riguarda l'area che sarà interessata dall'attività di ampliamento del molo Foraneo del Porto di Crotona il rischio archeologico può considerarsi medio o medio-basso”*.

I risultati completi sono riportati nella relazione “03.AP.R01 – Valutazione Archeologica Preventiva VIARCH” del progetto.

1.5 Riferimenti normativi e contenuti dello studio

Il presente **Studio d'Impatto Ambientale** è sviluppato sulla base delle indicazioni contenute nell'art.22 del D.Lgs. 152/2006 così come modificato dall'art.11 del D.Lgs 104/2017 “Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16/06/2014 che modifica la Direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione d'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati” e dalle modifiche successive di cui all'art. 50, comma 1, L.120/2020:

L'intervento rientra tra quelli di competenza statale di cui al **punto 2 “Progetti di infrastrutture”, lettera b dell'Allegato II bis del D.Lgs. 104/2017 “Porti e impianti portuali marittimi, fluviali e lacuali, compresi i porti con funzione peschereccia, vie navigabili”**

Riguardo i contenuti del SIA lo studio è predisposto secondo le indicazioni riportate nell'ALLEGATO VII del D.Lgs 104/2017 che si riporta di seguito.

“ALLEGATO VII - Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

- a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
- b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
- d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.
2. Una descrizione delle **principali alternative** ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.
3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello **stato attuale dell'ambiente** (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.
4. Una descrizione dei **fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c)**, del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla **popolazione, salute umana, biodiversità** (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al **territorio** (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al **suolo** (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'**acqua** (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'**aria**, ai **fattori climatici** (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai **beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori**.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

5. Una descrizione dei **probabili impatti ambientali** rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:
- a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
 - b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
 - c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
 - d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);
 - e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
 - f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
 - g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.
- La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.
6. La descrizione da parte del proponente dei **metodi di previsione utilizzati** per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.
7. Una descrizione delle **misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi** identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.
8. La descrizione degli **elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie**.
9. Una descrizione dei previsti **impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità** che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.

10. Un **riassunto non tecnico** delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.
11. Un **elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate** per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.
12. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.”

Il presente Studio d'Impatto Ambientale è costituito da una **Sintesi Tecnica**, comprensiva di Allegati, organizzato in tre quadri conformi alle indicazioni riportate nel DPCM del 27 dicembre 1988, poi ripreso dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. (Norme in Materia Ambientale), e da una **Sintesi non tecnica**.

Oltre al presente capitolo introduttivo, il presente Studio è organizzato intorno ai seguenti tre quadri principali:

1. **Quadro di riferimento progettuale**, contenente tutte le informazioni relative al contesto in cui si inserisce il progetto e la descrizione delle sue caratteristiche peculiari in relazione alle potenziali interferenze dello stesso con l'ambiente;
2. **Quadro di riferimento programmatico**, dove viene illustrato lo stato dell'arte dei piani e delle linee programmatiche inerenti al progetto, vengono analizzati i loro rapporti con quest'ultimo e vengono riportati i tempi di attuazione dello stesso;
3. **Quadro di riferimento ambientale**, si articola nelle seguenti parti: inquadramento generale dell'area (fisico, antropico), altresì delle componenti ambientali perturbate dal progetto nelle sue varie fasi, stima degli impatti sull'ambiente circostante e descrizione dei sistemi di mitigazione, compensazione e monitoraggio adottati.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nel Quadro di Riferimento Programmatico sono riportati gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriali e settoriali a diverso livello di approfondimento, cioè a livello, nazionale, regionale e locale. Tali elementi forniscono un importante parametro di riferimento per la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale. Il Quadro Programmatico comprende:

- Descrizione degli obiettivi previsti dagli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, nei quali è inquadrabile il progetto.
- Descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori.
- Descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori.

Gli strumenti pianificatori e programmatori considerati nel presente studio sono stati raggruppati nelle seguenti categorie:

- *Pianificazione di interesse per il progetto;*
- *Pianificazione territoriale vigente.*

2.1 Pianificazione d'interesse per il progetto

2.1.1 Siti Natura 2000

“Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici” (Sito Ministero Ambiente, pagina Rete Natura 2000)

In prossimità del porto di Crotona sono presenti i seguenti siti della Rete Natura 2000

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

- SIC/ZSC IT 9300096 – Fondali di Gabella Grande (G.U. Serie Generale n.166/2017). Sito d'importanza comunitaria, per la particolarità della flora marina e dell'ittiofauna presente. L'area SIC è ubicata al largo in mare a Nord della città a 3,5 km dall'intervento di progetto;
- SIC/ZSC IT 9320097 – Fondali da Crotona a Le Castella (G.U. Serie Generale n.94/2018). Il fondale è caratterizzato dalla presenza di Posidonia oceanica che copre circa il 70% del sito, a tratti in ottimo stato di conservazione. Tale area presenta un maggiore grado di vulnerabilità e frammentazione legato alla pesca abusiva con reti a strascico ed esplosivo L'area SIC si sviluppa al largo dell'intervento di prolungamento del molo foraneo ad una distanza che varia da 400 a 500 metri.
- SIC/ZCS IT 9300104 “Colline di Crotona” (G.U. Serie Generale n.166/2017)
Sito a terra a Sud della città caratterizzato da calanchi argillosi e dalla presenza dell'Area di Vrica e Stuni, dove insistono affioramenti dello stratotipo limite fra le ere geologiche pliocene e pleistocene, di importanza mondiale nel campo geologico e paleontologico.



Figura 2.1 – I Siti Rete Natura 2000 nelle vicinanze di Crotona

2.1.2 Area Marina Protetta di “Isola Capo Rizzuto”

L'area marina protetta di Isola Capo Rizzuto è stata istituita ufficialmente con D.M. del 27/12/1991 e successivo D.M. del 19 febbraio 2002; ricopre una superficie di circa 14.721

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

ettari in mare e si sviluppa su un territorio di ben 42 km di costa, coinvolgendo due comuni: Crotona ed Isola Capo Rizzuto.

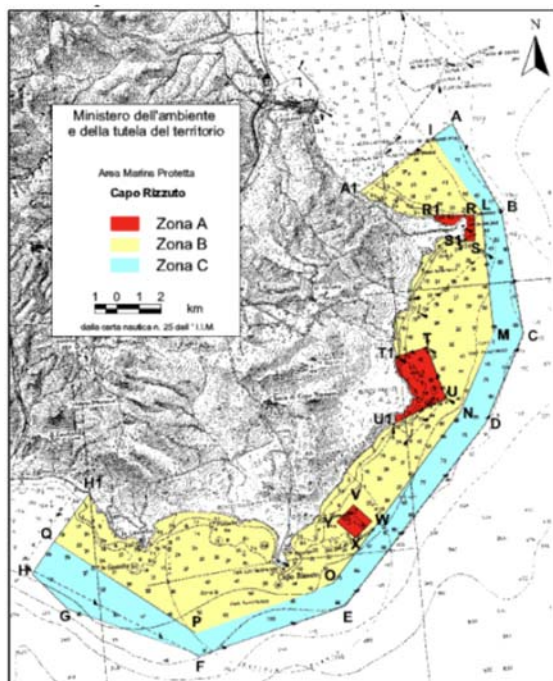


Figura 2.2 – Riserva Marina di “Isola Capo Rizzuto”

Essa rientra nelle aree protette ai sensi della legge 394/1991 il cui elenco attualmente in vigore è il 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31/05/2010:

Num.	Codice	Denominazione	Regione	Tipologia	Organismo di gestione	Provvedimento istitutivo	Superficie a mare (ha)	Km. Costa
26	EUAP0166	Area naturale marina protetta Capo Rizzuto	Calabria	Area Naturale Marina Protetta	Provincia di Crotona – Le Castella	D.l. 27/12/1991 – D.M. 19/02/2002 (G.U. n.118 del 22/05/2002)	14.721,00	42,15

Tabella 2.3 - Area Naturale Marina Protetta di Capo Rizzuto

2.1.3 Sito di Interesse Nazionale di Crotona-Cassano e Cerchiara

Con Decreto Ministeriale 26 novembre 2002 ad oggetto "Perimetrazione del sito di interesse nazionale di Crotona-Cassano e Cerchiara" (G.U. n. 17, 22 gennaio 2003, Serie Generale) è stata definita la perimetrazione del sito di interesse nazionale (SIN) per le bonifiche, ai sensi del DM 468/2001. Successivamente con D.M. 304 del 09/11/2017 il perimetro del

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

S.I.N. di "Crotona Cassano e Cerchiara" è stato ripermetrato includendo i siti interessati dalla presenza di Conglomerato Idraulico Catalizzato (CIC).

Come meglio rappresentato nella figura seguente, l'area del porto vecchio di Crotona non ricade nell'area S.I.N.; di contro il bacino del porto nuovo rientra nella perimetrazione.



Figura 2.4 - Perimetrazione SIN di Crotona-Cassano e Cerchiara

2.1.4 Piano di assetto idrogeologico

Il concetto di Piano Stralcio viene introdotto dal legislatore con la Legge 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 piano 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 Legge 267/98, in considerazione dell'estremo ritardo rispetto alle disposizioni della Legge 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

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

idrogeologico e l'adozione di idonee misure di salvaguardia delle persone e delle infrastrutture presenti.

Nella redazione del Piano Stralcio, oltre alle disposizioni della Legge 183/89 e della Legge 267/98 l'Autorità di Bacino si è tenuto conto anche di tutte le già richiamate disposizioni di coordinamento emanate ai sensi della stessa Legge 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 Legge 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.

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

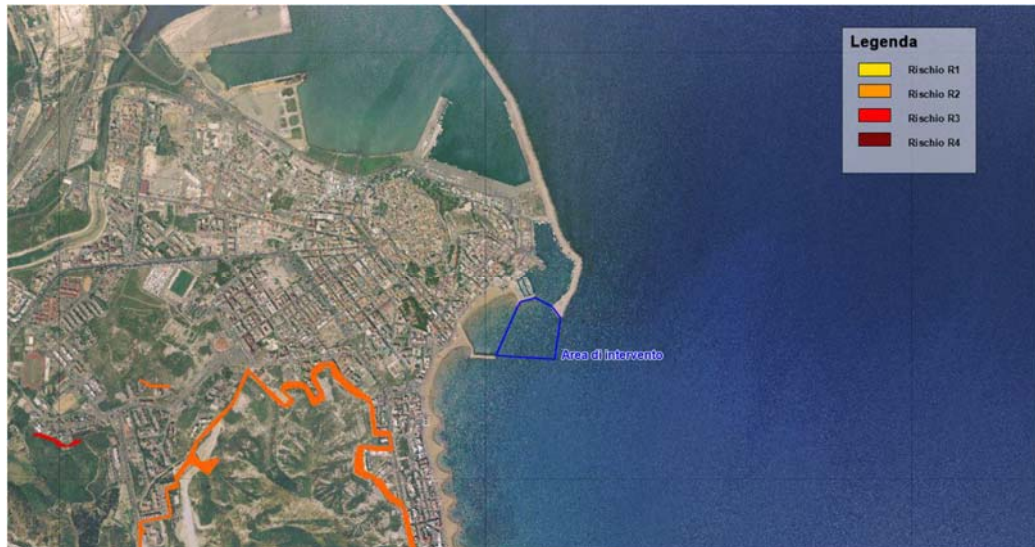


Figura 2.5 - Stralcio PAI su base ortofoto (WebGis Nazionale)

Dall'immagine precedente si definisce che l'area soggetta ad intervento non ricade in aree a rischio idrogeologico, secondo quanto stabilito dal Piano di Assetto Idrologico visibile dal WebGis Nazionale.

2.1.5 Piano di gestione del rischio alluvioni

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) è un Piano introdotto dalla Direttiva Comunitaria 2007/60 (cd. 'Direttiva Alluvioni') con la finalità di costruire un quadro Omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della vita e salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale, delle attività economiche e delle infrastrutture strategiche. Il PGRA, recepisce i contenuti dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), dei loro aggiornamenti ed ha valore di piano sovraordinato rispetto alla pianificazione territoriale e urbanistica. Il PGRA agisce in sinergia con i PAI vigenti. Il processo di pianificazione a ciclo sessennale è suddiviso in fasi successive e tra loro strettamente concatenate, in particolare il primo ciclo di attuazione si è concluso nel 2016 quando sono stati definitivamente approvati i PGRA per tutti i distretti idrografici. Il secondo ciclo è in corso di completamento con le attività che porteranno, nel dicembre 2021, all'approvazione del PGRA Il ciclo, articolato, come da normativa, nelle seguenti fasi di cui alcune già svolte:

- Fase 1: valutazione preliminare del rischio di alluvioni;
- Fase 2: I riesame delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvione;

- Fase 3: realizzazione del Progetto di Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni attualmente in fase di consultazione;
- Fase 4: realizzazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni.



Figura 2.6 - Stralcio PGRA su base ortofoto (WebGis Nazionale)

2.1.6 Piano stralcio erosione costiera

Con Delibera n.2 del 22/07/2014 il Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino ha adottato l’aggiornamento del “Piano di Bacino Stralcio di Erosione costiera” che sostituisce i contenuti delle Norme del PAI (artt.: 9 comma c, 12, 27 e 28) riguardanti la disciplina delle aree soggette ad erosione costiera (NAMS PAI aggiornate con Delibera del Comitato Istituzionale dell’ABR n° 27 del 02-08-2011 e pubblicate sul BURC del 01- 12-2011 - Parti I e II - n. 22). Le perimetrazioni del PAI (2001) relative al rischio/pericolo di erosione costiera vengono sostituite con le nuove perimetrazioni di pericolo e rischio di erosione costiera del Piano Stralcio per la Difesa delle Coste.

La procedura utilizzata per la perimetrazione delle aree soggette a pericolosità e rischio da erosione costiera è stata articolata in tre fasi:

I fase - Individuazione classi di pericolosità da erosione costiera

E' stata fatta un'analisi multi-temporale della linea di costa che ha permesso di individuare le tendenze evolutive del litorale ed in particolare la velocità di avanzamento/arretramento della linea di riva.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Il fase - Individuazione aree soggette a pericolosità da erosione costiera

Al termine delle attività sopra descritte, è stata quindi determinata la pericolosità da erosione costiera per ogni transetto; definizione della pericolosità areale cui applicare i diversi livelli di pericolosità individuata (da P1 minima a P3 massima), la cui ampiezza è stata determinata sempre sulla base della velocità di retrocessione della linea di riva in aggiunta all'ampiezza della spiaggia. In questa fase sono state, quindi, definite le aree a diversa pericolosità individuate procedendo dalla battigia verso l'interno:

- a) La spiaggia, cioè l'area compresa tra la linea di riva ultima (2012-2013) e la linea di retrospiaggia è stata perimetrata come area ad alta pericolosità (P3);
- b) All'interno della linea di retro spiaggia vengono perimetrare diverse fasce in funzione della classe di pericolosità del transetto e precisamente:
- P1 (classe di pericolosità bassa): è presente una sola fascia di ampiezza pari a LFP individuata come P1;
 - P2 (classe di pericolosità media): sono presenti due fasce la prima di ampiezza pari a LFP individuata come P2 e la seconda pari a LFP/2 individuata come P1;
 - P3 (classe di pericolosità alta): sono presenti tre fasce la prima di ampiezza pari a LFP individuata come P3, la seconda di ampiezza pari a LFP/2 individuata come P2 e la terza di ampiezza pari a LFP/2 individuata come P1.

La presenza delle fasce di pericolosità è riassunta nella tabella seguente:

CLASSE	I FASCIA	II FASCIA	III FASCIA
P3	LFP	LFP x 0.5	LFP x 0.5
P2	LFP	LFP x 0.5	NO
P1	LFP	NO	NO

Al momento LFP è stato valutato sulla base dell'ampiezza della spiaggia con la seguente relazione: $LFP = C1 \times LS$ dove C1=fattore correttivo ed LS=ampiezza spiaggia. Il valore di C1 è ricavabile dalla seguente tabella:

Velocità massima arretramento linea di riva	Fattore correttivo (C1)
$V_{max} < 2$	1
$2 < V_{max} < 4$	0.75
$4 < V_{max}$	0.5

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Se dalle valutazioni sopra elencate LFP risulta minore di 30 m viene posto pari a 30 m.

III fase - Individuazione del rischio da erosione costiera

Le aree a diversa pericolosità da erosione costiera sono state, quindi, sovrapposte agli elementi vulnerabili estratti dalla Carta dell'Uso del Territorio della Regione Calabria ed dalla banca dati della Cartografia Tecnica Regionale, in modo da individuare le aree soggette ai vari livelli di rischio (da R1 minimo a R4 massimo) oltre che ad elementi più specifici quali la superficie di strade e ferrovie ed il numero di edifici ricadenti nelle aree soggette a rischio. In questa fase è stata utilizzata la carta dell'Uso dei Suoli della Regione Calabria, codificata in funzione degli elementi vulnerabili presenti e già adottata.

Per l'individuazione delle classi di rischio è stata utilizzata la stessa corrispondenza già adottata nella redazione del PGRA riportata nella tabella seguente:

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'		
		P3	P2	P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R4	R2
	D3	R4	R3	R2
	D2	R3	R2	R1
	D1	R2	R1	R1

Tabella 2.7 - Tabella sulle classi di rischio e di pericolosità PSEC



Figura 2.8 - Area di pericolosità dell'area di interesse PSEC

Dall'immagine precedente si definisce che l'area soggetta ad intervento non ricade in aree a rischio di pericolosità PSEC. Al contrario la presenza del prolungamento del molo costituisce una protezione del tratto di litorale sotteso allo stesso.

2.1.7 Vincolo idrologico

Il Regio Decreto Legge n. 3267/1923 "Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani", tuttora in vigore, sottopone a "vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9 (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo), possono, con danno pubblico, subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque" (art. 1). Lo scopo principale del vincolo idrogeologico è quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di garantire che tutti gli interventi che vanno ad interagire con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso, né inneschino fenomeni erosivi, ecc., con possibilità di danno pubblico, specialmente nelle aree collinari e montane. Il vincolo idrogeologico dunque concerne terreni di qualunque natura e destinazione, ma è localizzato principalmente nelle zone montane e collinari e può riguardare aree boscate o non boscate.

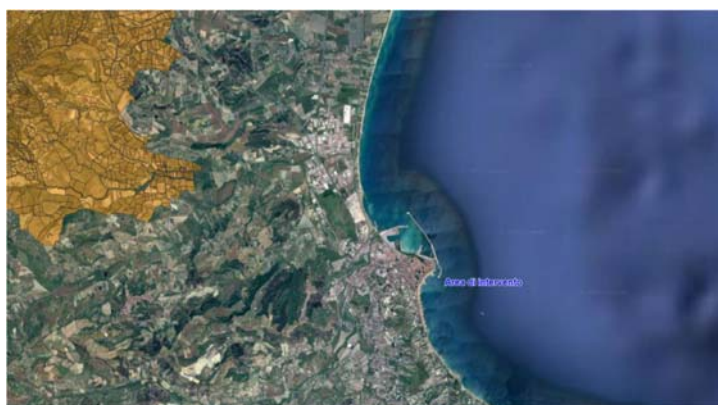


Figura 2.9 - Individuazione del vincolo idrologico rispetto all'area di interesse

Occorre evidenziare al riguardo che il vincolo idrogeologico non coincide con quello boschivo o forestale, sempre disciplinato in origine dal R.D.L. n.3267/1923. Il vincolo idrogeologico in generale non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma subordina gli interventi in queste aree all'ottenimento di una specifica autorizzazione (articolo 7 del R.D.L. n. 3267/1923). La Regione Calabria, in virtù della competenza attribuita

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

dall'art. 61, comma 5 del D.lgs. 152/2006, disciplina, con legge n.45 del 12/10/2012 “Gestione, tutela e valorizzazione del patrimonio forestale regionale” e successivo regolamento attuativo del 09/04/2020, le competenze riguardanti il rilascio delle autorizzazioni per gli interventi da eseguire nelle zone soggette a vincolo idrogeologico.

Dalla Figura si evidenzia che l'area di intervento non ricade in vincolo idrogeologico.

2.2 Pianificazione territoriale vigente

2.2.1 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio

L'analisi dei Beni Culturali e Paesaggistici tutelati dal D.Lgs. 42/2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137” (G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004, s.o. n. 28), presenti nell'area interessata dalle opere, è stata effettuata grazie alla consultazione della cartografia disponibile dal Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico (SITAP) del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, unitamente alla consultazione del Portale regionale SIRV (repertorio regionale dei vincoli e degli usi civici che raccoglie i vincoli paesaggistico-ambientali, d'interesse storico, artistico, archeologico ecc. che insistono sul territorio calabrese).

L'area di intervento ricade nei di 300 metri dalla linea di battigia costiera del mare e dei laghi ed è vincolata ai sensi dell'art.142 c. 1 lett. a) del Codice 42/2004.

Nella seguente Figura si riporta lo stralcio cartografico dei beni tutelati ai sensi del D.lgs 42/2004 relativamente all'area di indagine estratta dal Portale SITAP.



Figura 2.10 - Vincoli D.lgs 42/2004 da portale SITAP

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Dal portale SIRV della Regione Calabria si evince che i moli costituenti il porto vecchio sono oggetto di “usi civici”

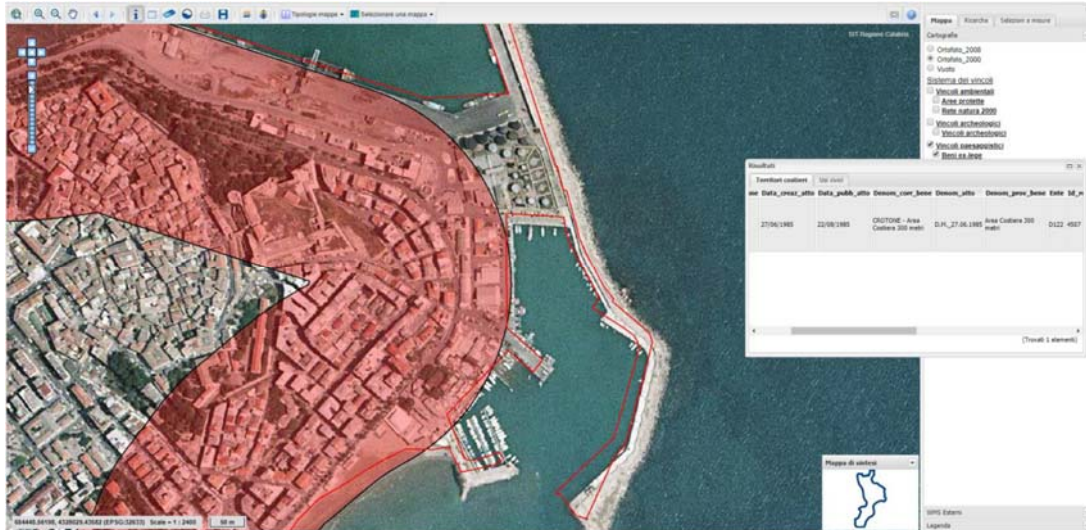


Figura 2.11 - Vincoli paesaggistici da SIRV Regione Calabria

Nell'area di interesse non sono presenti zone di vincolo archeologico tutelate ai sensi dell'art.10, comma 1, lett. m) del D.lgs. 42/2004

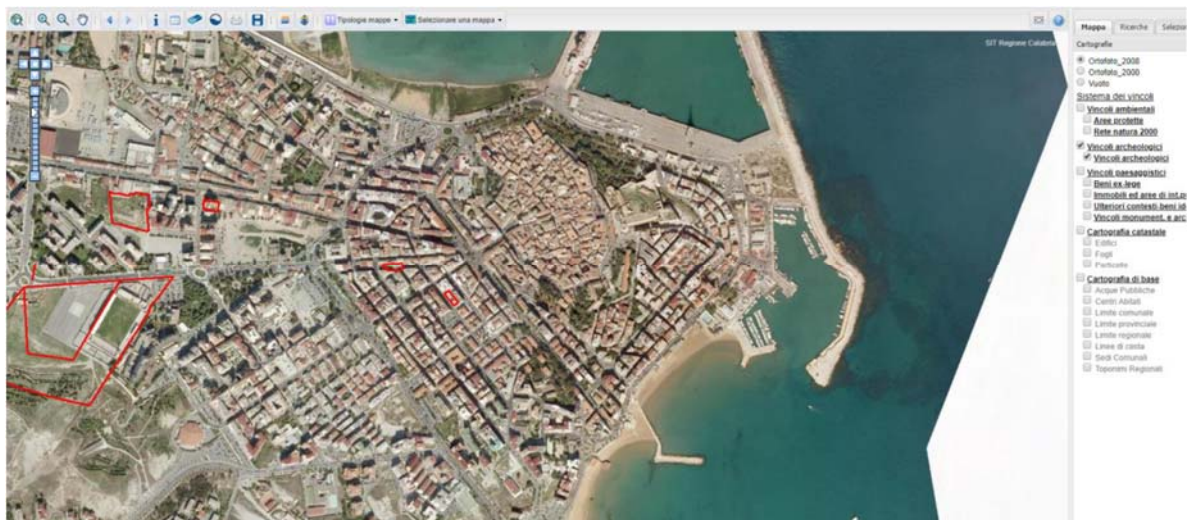


Figura 2.12 - Vincoli Archeologici da SIRV Regione Calabria

Inoltre non sono presenti i vincoli paesaggistici definiti dall'art. 142 comma 1 del D.Lgs. 42/2004. Per quanto concerne gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico, l'area interessata dalle attività in progetto non risulta interessata da vincoli definiti dall'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i..

2.2.2 Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico

Il Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP) della Regione Calabria, adottato con D.C.R. n. 300 del 22 aprile 2013, è stato approvato con D.C.R. n. 134 del 1 agosto 2016.

Il QTRP è lo strumento d'indirizzo per la pianificazione del territorio con cui la Regione Calabria, in coerenza con le scelte ed i contenuti della programmazione economico-sociale:

- stabilisce gli obiettivi generali della propria politica territoriale;
- definisce gli orientamenti per l'identificazione dei sistemi territoriali;
- indirizza ai fini del coordinamento la programmazione e la pianificazione degli enti locali.

Le disposizioni in esso contenute sono cogenti per gli strumenti di pianificazione sott'ordinata e immediatamente prevalenti su quelle eventualmente difformi.

Il QTRP ha valore di strumento urbanistico-territoriale ed anche paesaggistico, dal momento che interpreta gli orientamenti della Convenzione Europea del Paesaggio (Legge 9 gennaio 2006, n.14) e del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. n. 42/04 e s.m.i.).

Il QTRP si compone dei seguenti elaborati e tomi:

- a) Indici e Manifesto degli Indirizzi;
- b) VAS Rapporto Ambientale;
- c) Esiti Conferenza di Pianificazione;
 - Tomo 1°: Quadro Conoscitivo;
 - Tomo 2°: Visione Strategica;
 - Tomo 3°: Atlante degli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali;
 - Tomo 4°: Disposizioni normative ed allegati.

Al capitolo 5 del primo Tomo rubricato “Vincoli, tutele e salvaguardia”, sono riportati le fonti e le basi informative relative ai diversi tipi di beni tutelati, allo scopo di costituire una banca dati geografica aggiornata delle aree soggette a vincolo.

Dalla consultazione delle informazioni riportate nel Quadro Conoscitivo del Tomo 1° e della Tavola 1.10 – Beni culturali e paesaggistici è stato rilevato che l'area di progetto interessa un solo vincolo: Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia (lett. a);

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

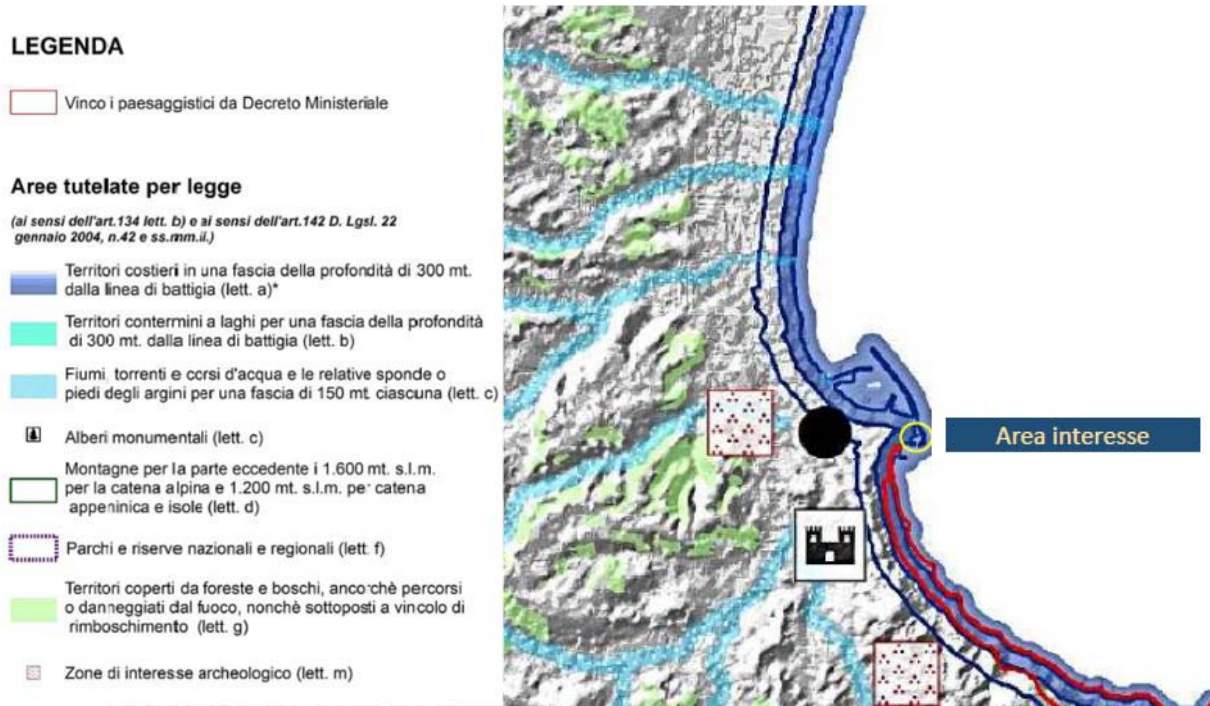


Figura 2.13 - QTRP, Stralcio Tavola n.1.10

Le Disposizioni Normative relative ai beni paesaggistici sono riportate nel Tomo 4 del QTRP. Di seguito si riportano le disposizioni previste dal QTRP in merito ai vincoli interferenti con le aree di progetto.

“A. I territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare.”

In relazione ai territori costieri, l'art. 11 del Tomo 4 del QTRP definisce indirizzi e prescrizioni per l'ambito costiero naturale e per quello urbanizzato.

Gli indirizzi stabiliti per l'Ambito costiero naturale sono finalizzati ad una gestione strategica della difesa dei litorali ed uno sviluppo sostenibile delle zone costiere mediante:

- un utilizzo dei territori costieri compatibile con il valore del paesaggio;
- il mantenimento delle aree ancora libere;
- la salvaguardia e la tutela attiva dei paesaggi naturali costieri e delle soluzioni di continuità (spazi non antropizzati) tra gli abitati costieri;
- il contrastare il processo di formazione di un fronte urbano costiero unico;
- il ridisegno e la riqualificazione dei paesaggi naturali costieri.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Nei tratti costieri non antropizzati e non urbanizzati, fatte salve le previsioni dell'articolo 146 del DLgs 42/04, il QTRP, nelle more dell'adozione dei Piani Paesaggistici d'Ambito, prescrive il divieto assoluto di edificare nella fascia costiera interna ai 300 m dal confine del demanio marittimo e fino ad un massimo di 500 m dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sul mare.

Dal suddetto divieto sono escluse, tra le altre, le opere infrastrutturali pubbliche e di pubblica utilità, le opere connesse alla tutela della salute e della pubblica incolumità.

Le aree e i territori costieri per i quali vige il divieto suddetto saranno individuate in dettaglio dai Piani Paesaggistici d'Ambito e gli strumenti urbanistici comunali si adegueranno al QTRP.

L'art. 11 determina inoltre che lungo le coste e nelle zone umide si debba:

- preservare le caratteristiche sabbiose dei terreni con la conservazione integrale della fascia predunale e dunale e delle morfologie naturali (dune, falesie, piccole isole, etc.) sia sotto il profilo della trasformazione fisica che delle forme di fruizione;
- conservare le barriere frangivento caratterizzanti il paesaggio costiero;
- perseguire il contenimento delle opere per la fruizione del demanio marittimo e le trasformazioni del paesaggio dovute alle attività agricole;
- perseguire la conservazione dei complessi vegetazionali tipici del paesaggio costiero.

In conclusione dall'esame degli elaborati del QTRP non sono emerse interferenze con il progetto di prolungamento del molo del Porto Vecchio di Crotona.

2.2.3 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Nel perseguimento di una pianificazione e gestione equilibrata del territorio l'Ente Provinciale ha un ruolo strategico in quanto chiamato a recepire e mettere in atto i metodi e gli strumenti messi in campo per una nuova politica del paesaggio. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale risulta essere lo strumento ideale di sperimentazione per integrare paesaggio-ambiente e territorio, poiché assume come obiettivo principale la sostenibilità ambientale connessa allo sviluppo socio-economico, coniugando l'evoluzione del territorio alla qualità dell'ambiente ed alla conservazione dei paesaggi, in una logica di compatibilità fra trasformazione e uso delle risorse secondo la loro capacità di carico e riproducibilità.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

In linea con questa tendenza il PTCP di Crotona ha impostato il suo percorso di costruzione sull'affermazione del ruolo strategico assunto dalla varietà di paesaggi che la provincia crotonese esprime.

La finalità di salvaguardia dei valori paesaggistici ed ambientali, secondo quanto indicato dal D.lgs. 42/04, è dunque parte integrante del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale che ha tra i suoi compiti quello di fornire indicazioni precise in merito alla tutela del territorio, raccordandosi al QTR ed approfondendone i contenuti.

Gli obiettivi generali del PTCP di Crotona si esplicitano principalmente in:

- promozione dell'integrità fisica del territorio ricercando condizioni di sicurezza da rischi di origine naturale o indotti dall'attività umana;
 - miglioramento dell'accessibilità nel territorio provinciale sviluppando reti di connessione regionali e nazionali, potenziando il sistema infrastrutturale esistente (in particolare aeroporto di S. Anna e sistema portuale di Crotona) e riorganizzando il territorio con mobilità su ferro attraverso il recupero di antichi percorsi ferroviari per creare corridoi alternativi a quelli su gomma, anche al fine di sviluppare connessioni intercomunali ed intervenire sull'isolamento dei piccoli borghi rurali;
 - valorizzazione delle risorse naturali e culturali come fattori strategici dello sviluppo territoriale, prevedendo interventi di bonifica sia ambientale che urbanistica e approntando un piano di valorizzazione delle risorse archeologiche, storico-artistiche e paesaggistiche;
 - promozione di un uso sostenibile del patrimonio ambientale e culturale orientato al turismo di qualità, valorizzando le risorse locali, creando una rete integrata di strutture ricettive e itinerari, ampliando e qualificando il sistema dell'offerta e dei servizi;
- implementazione del sistema economico, produttivo e culturale per dare nuova identità alla Provincia, valorizzando i saperi e le tradizioni locali, promuovendo la formazione e lo sviluppo di filiere agroalimentari basate sulla produzione agricola di qualità (Doc, Igt, Dop) e favorendo le produzioni biologiche;
- innovazione nei settori dell'informazione e comunicazione, della tecnologia, della formazione professionale nonché nella ricerca e produzione di energia pulita a basso impatto ambientale.

Il progetto risulta conforme con il PTCP

2.2.4 Piano Regolatore Generale

Il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Crotona, adottato nell'aprile 2001, è stato approvato da parte del Consiglio Comunale nel giugno 2002 (pubblicazione BUR della Regione Calabria nel gennaio 2003). L'area del porto vecchio è riportata alla tavola P4 “usi e modalità di intervento” del piano regolatore della città di Crotona. Il Piano Regolatore Generale affronta in termini più generali il tema del rapporto con i bacini portuali suggerendo anche una ipotesi di assetto e di utilizzo dei due bacini portuali. Obiettivo generale per l'area del porto è quello di caratterizzare unitariamente l'intero specchio d'acqua del bacino portuale e di rafforzare le relazioni tra città e porto per l'intera sua estensione superando l'attuale separazione e arrivando ad una forte compenetrazione tra le due zone. L'Area Portuale è compresa tra le cosiddette “Aree di trasformazione e progetti di spazio pubblico” (Titolo VII).

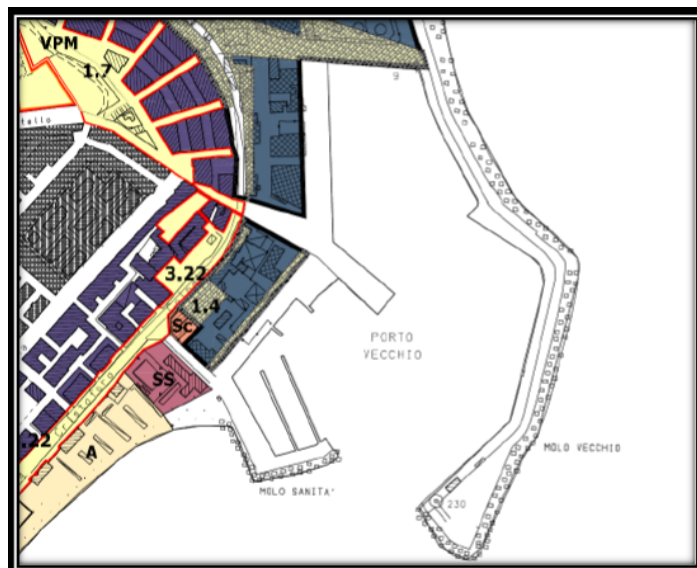


Figura 2.14 – Stralcio tavola P4 “usi e modalità di intervento” del PRG

L'art. 78 delle Norme Tecniche di Attuazione del PRG ha definito come obiettivi generali per l'area di interesse un insieme di interventi finalizzati alla costruzione di una fascia urbana di relazione/integrazione tra il porto e la città dallo svincolo di accesso al centro urbano in corrispondenza della foce dell'Esaro fino all'attestamento a mare all'altezza del Castello. Dall'esame delle Tavola P3_fig. 4 “Vincoli e tutele” del PRG emerge l'assenza di vincoli.

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

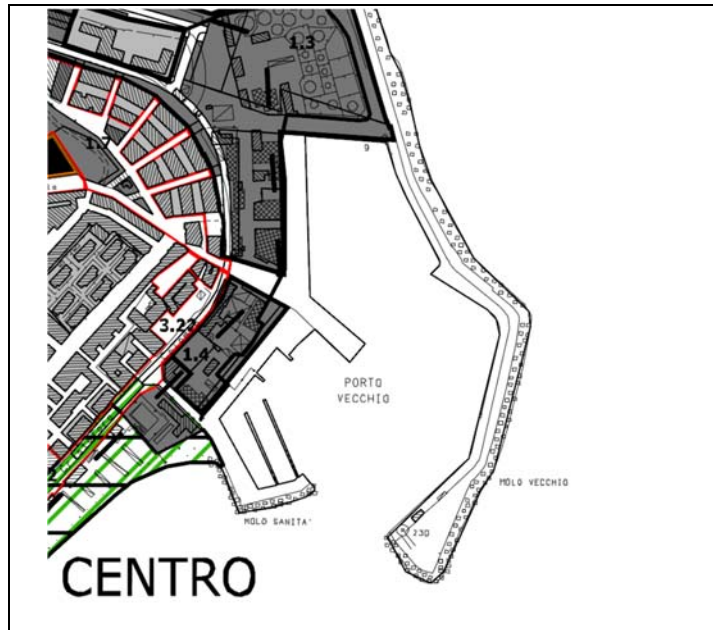


Figura 2.15 - Stralcio Tavola P3 “Vincoli e tutele” del PRG



Figura 2.16 - Stralcio Tavola Archeologia PRG

Con Delibera della G.C. n. 258 del 24/10/2006 sono state avviate le procedure per la redazione del Piano Strategico Comunale e di Area Vasta del Comune di Crotona e approvate le relative linee guida, di cui alla Delibera CIPE n. 20/2004, e con successiva D.G.C. n. 56 del 30/10/2008 è stato approvato il 1° Piano Strategico Comunale, elaborato dal Consorzio Ferrara Ricerche di Ferrara, affiancato da un gruppo di lavoro appositamente costituito da funzionari dipendenti dell'Ente per le attività di coordinamento e supporto, che ha costituito, ai sensi della Delibera della Giunta Regionale n. 341 del 22/03/2005, il

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

presupposto delle linee strategiche per lo sviluppo territoriale ed urbanistico della Città di Crotona. Successivamente con Delibera di Giunta Comunale n. 425 dell'11/10/2007, con D.G.C. n. 394 del 2009, della D.D. n. 1674 del 2009, D.G.C. n. 345 e 346 del 2013, sono state avviate le procedure per la redazione del Piano Strutturale Comunale, ai sensi dell'art. 20 e ss. della LUR 19/2002 e s.m.i. Il Comune di Crotona ha adottato con deliberazione di Consiglio n.9 del 26.2.2018, su proposta n.41 del 15.2.2018 della G.C., il documento preliminare del Piano Strutturale Comunale (PSC) ai sensi della Legge Regionale del 16 aprile 2002, n. 19 e s.m.i. “Norme per la tutela, governo ed uso del territorio – Legge urbanistica della Calabria.

L'opera di progetto è conforme al PRG.

2.2.5 Piano Regolatore del Porto

Il principale strumento di pianificazione è rappresentato dal Piano Regolatore Portuale (PRP). Allo stato è in corso di adozione un nuovo PRP che contempla la modifica ai moli afferenti al bacino del porto vecchio di cui in parola.

Il nuovo PRP si propone di valorizzare l'ampia infrastruttura portuale di cui dispone Crotona, che deriva direttamente dalla sua storia industriale, riorganizzandola e riqualificandola a servizio di nuove e più promettenti funzioni, nonché promuovendone una maggiore integrazione con il tessuto urbano ed i valori storico-ambientali che lo caratterizzano. In particolare, a partire dalla configurazione attuale si passerà alla proposta formulata nel dicembre 2015.

Nel nuovo PRP per il porto vecchio sono previste funzioni di porto nautico, attualmente esistenti e legate soprattutto alle richieste locali. Proprio per ottemperare a questo scopo il PRP richiama la necessità di modificare l'assetto planimetrico del molo sopraflutto al fine di proteggere l'imboccatura e gli ormeggi.

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

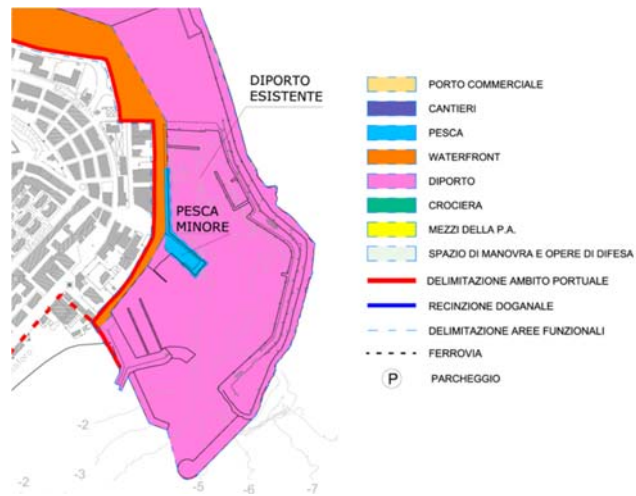


Figura 2.17 - Destinazione del Porto Vecchio da Nuovo PRP

L'opera è conforme al PRP.

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 Descrizione stato dei luoghi

La città di Crotona si trova in un'ampia fascia pianeggiante di territorio, che appartiene al medio-alto litorale della Calabria ionica, sulla destra idraulica della foce del fiume Esaro, a Nord del promontorio di Capo Colonna.

Il porto di Crotona si colloca, nel contesto dei porti jonici italiani, fra Taranto e Catania, a 80 miglia dal primo e a 140 miglia dal secondo; sullo Jonio calabrese insieme al porto di Corigliano Calabro sono i soli porti con una valenza commerciale e/o industriale e non solo turistica e peschereccia. Il porto di Crotona è iscritto nella 1^a Classe della 2^a Categoria dei porti marittimi nazionali, giusto D.M. 04/12/1976 n°4115.

Esso si compone di due differenti bacini non comunicanti: il più piccolo e più antico porto vecchio è situato nella zona E-SE della città; il principale, porto nuovo, situato a nord della città, è costituito da due sottobacini autonomi.



Figura 3.1 – Crotona: Porto Vecchio (in rosso) e Porto Nuovo (in giallo)

Il porto nuovo racchiude uno specchio d'acqua di circa 1.105.000 m² (1,105 km²) con profondità dei fondali variabile fra 6÷12 metri. Le opere poste a protezione sono:

- a levante: in un molo sopraflutto della lunghezza di 1.725 metri, orientato verso N-NW;
- a ponente: in un molo sottoflutto, orientato verso NE, della lunghezza di 920 metri;

Nella figura che segue si riporta lo schema planimetrico dei bacini portuali di Crotona:

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

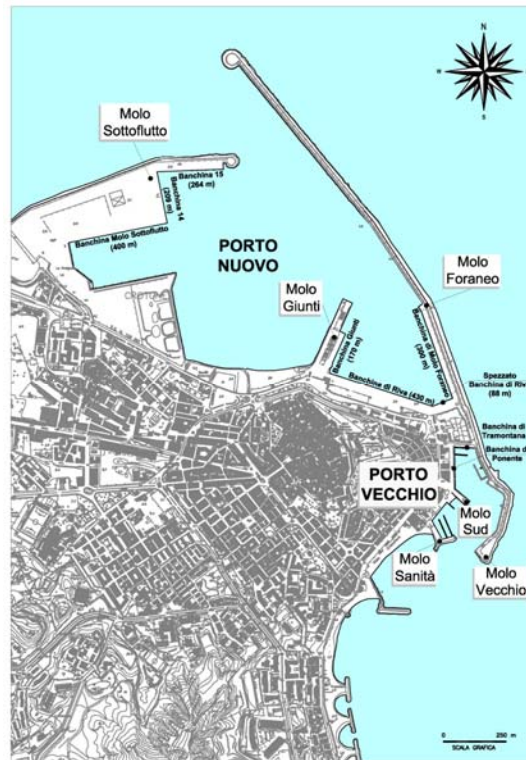


Figura 3.2 – Pianta dei bacini portuali di Crotona

3.2 Descrizione delle criticità del Porto Vecchio di Crotona

Il Porto Vecchio presenta uno specchio acqueo di circa 66.000 m² che è racchiuso da circa 1.200 metri di banchina, ricavata lungo le calate interne e la scogliera.

Il Porto Vecchio, per i suoi bassi fondali (3-5 cinque metri) e l'entrata difficoltosa, accoglie prevalentemente unità da diporto e pescherecci della locale marineria da pesca.

Nell'ambito del porto è inoltre in esercizio un cantiere navale attrezzato per la costruzione di piccole unità di legno e per la riparazione e manutenzione di imbarcazioni da diporto.

Il Porto Vecchio nella zona E-SE della città è protetto da una larga scogliera banchinata internamente. Tutte le banchine sono munite di bitte da ormeggio.

Nel bacino, per effetto della rifrazione sui fondali, si riscontrano scarse condizioni di ormeggio in presenza dei moti ondosi provenienti da Sud-Est che sono caratterizzati da elevata occorrenza e da ridotta altezza.

A causa di questi moti ondosi, sono anche frequenti i depositi nell'imboccatura dell'area portuale, provocando un innalzamento del fondale sabbioso mettendo a rischio le stesse condizioni di navigabilità e l'accesso al porto.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE



Figura 3.3 - Layout portuale di progetto. In rosso l'insabbiamento rilevato dell'imboccatura

3.3 Descrizione della diga foranea di progetto

La configurazione del prolungamento del molo foraneo di soprafflutto del Porto Vecchio di Crotona è caratterizzata da un naturale proseguimento del molo foraneo esistente. Il layout di progetto è mostrato in figura.

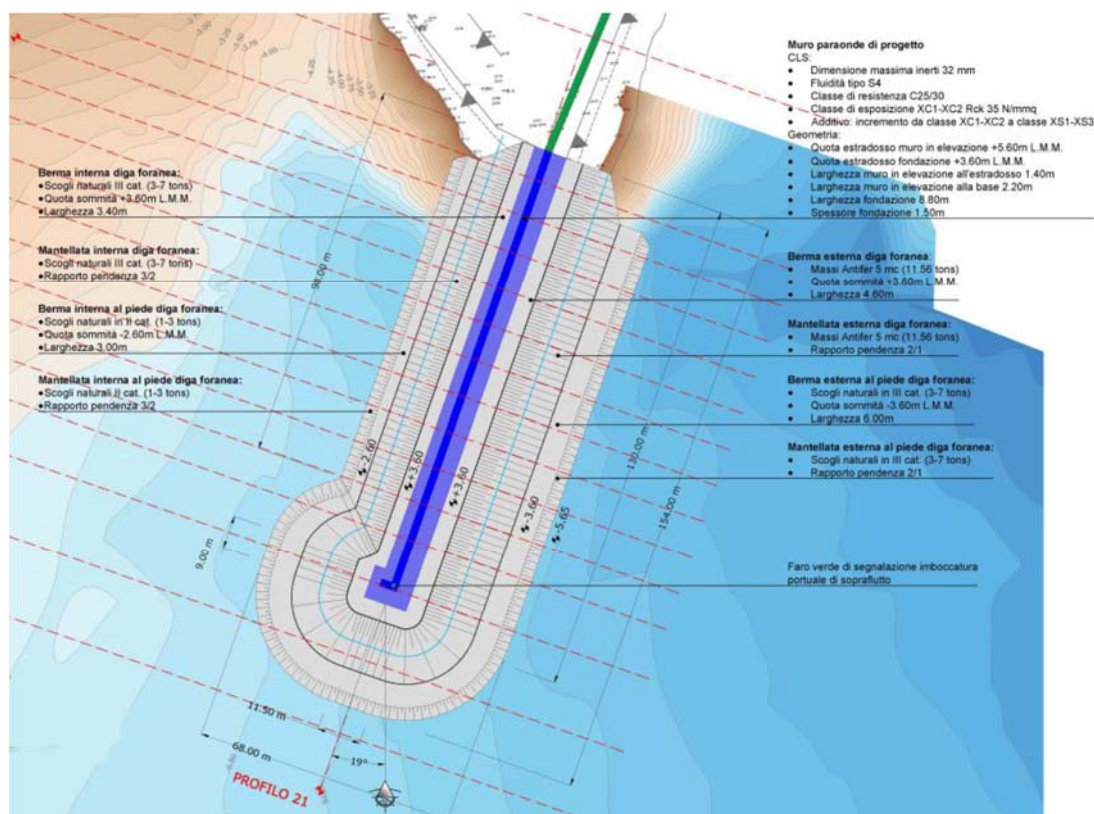


Figura 3.4 - Prolungamento della diga foranea di soprafflutto

L'opera di progetto consiste nei seguenti elementi principali:

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

- Il prolungamento della diga di sopraflutto a protezione del porto, di lunghezza complessiva di 130 metri a partire dal tronco radicato al molo esistente, si sviluppa in direzione SW (120 metri è la lunghezza del nuovo molo fino al baricentro della testata mentre l'ingombro effettivo - denominata “lunghezza complessiva” nella relazione - è di 130 metri che è la lunghezza dello stesso molo comprensivo della nuova testata fino al l.m.m. in acqua). Il molo è costituito da una scogliera esterna di protezione con mantellata in massi artificiali Antifer (elementi da 5.0 m³), postati in doppio strato in modalità “random” con pendenza 2:1. Lo stesso poggia su uno strato filtro costituito da scogli naturali in 1^a categoria (500-1000 kg) con pendenza 2:1 e su una berma al piede costituita da massi naturali di 3^a categoria (3-7 t) con pendenza 2:1. Il molo è dotato di muro paraonde che sovrasta la struttura fino ad una quota massima di + 5,60 m s.l.m.m. La parte interna è costituita da una scogliera con mantellata in scogli naturali di 3^a categoria (3-7 t) e con pendenza 3:2. Lo stesso poggia su uno strato filtro costituito da scogli naturali in 1^a categoria (500-1000 kg) con pendenza 3:2 e su una berma al piede costituita da massi naturali di 2^a categoria (1-3 t) con pendenza 3:2. Le scogliere di protezione e lo strato filtro sono poggiati su un nucleo in Tout Venant. Il piano di posa dei piedi interni ed esterni è costituito da uno scanno di imbasamento in pietrame (100-500 kg) di spessore 70 cm, protetto al fondo da uno strato di geotessuto 400g/m².

Si fornisce di seguito una descrizione dettagliata di tutte le componenti e le parti di opera di carattere strettamente marittimo, che rappresentano la parte predominante dei lavori. In particolare, sarà data una descrizione tecnica dettagliata del prolungamento del molo analizzate per singola sezione di opera, delle tecnologie costruttive e dei materiali impiegati. Sarà inoltre fornita la descrizione tecnica del muro paraonde, delle caratteristiche della agibilità imboccatura portuale, del sistema di manovrabilità interno al bacino, del sistema di segnalazione d'ingresso dal porto.

3.3.1 Descrizione delle opere a gettata

La sezione in mezzeria è descrittiva del tronco di diga foranea che precede la testata di sopraflutto.

La diga è costituita da un muro paraonde in cls avente le seguenti caratteristiche:

- quota all'estradosso pari a +5,60 m s.l.m.m.;

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

- larghezza all'estradosso pari a 1,40 m ed alla base pari a 2,20 m;
- spessore fondazione pari a 1,50 m;
- profondità complessiva della fondazione pari a 8,80 m. Il muro paraonde è protetto da una diga foranea di impronta trasversale complessiva circa pari a 60 metri (la larghezza complessiva varia sezione per sezione) poggiata su un fondale sabbioso, avente le seguenti caratteristiche:
- nucleo, a sezione trapezoidale, costituito da Tout Venant con quota di sommità fissata a +0,50 m s.l.m.m.,
- piede interno, costituito in scogli naturali di 2^a categoria (1000-3000 kg), con pendenza 3:2 con quota alla sommità di -2,60 m s.l.m.m., poggiante su scanno di imbasamento in pietrame (100-500 kg) di spessore 70 cm e strato in geotessuto (400 g/m²);
- piede esterno, costituito in scogli naturali di 3^a categoria (3000-7000 kg), con pendenza 2:1 con quota alla sommità di -3,60 m s.l.m.m., poggiante su scanno di imbasamento in pietrame (100-500 kg) di spessore 70 cm e strato in geotessuto (400 g/m²);
- strato filtro dello spessore di 1,30 m dal lato interno e spessore 2,00 m dal lato esterno, costituito in scogli di 1^a categoria (500-1000 kg), con quota di sommità fissata a +2,10 m l.m.m., scarpa interna con pendenza 3:2 e scarpa esterna con pendenza 2:1;

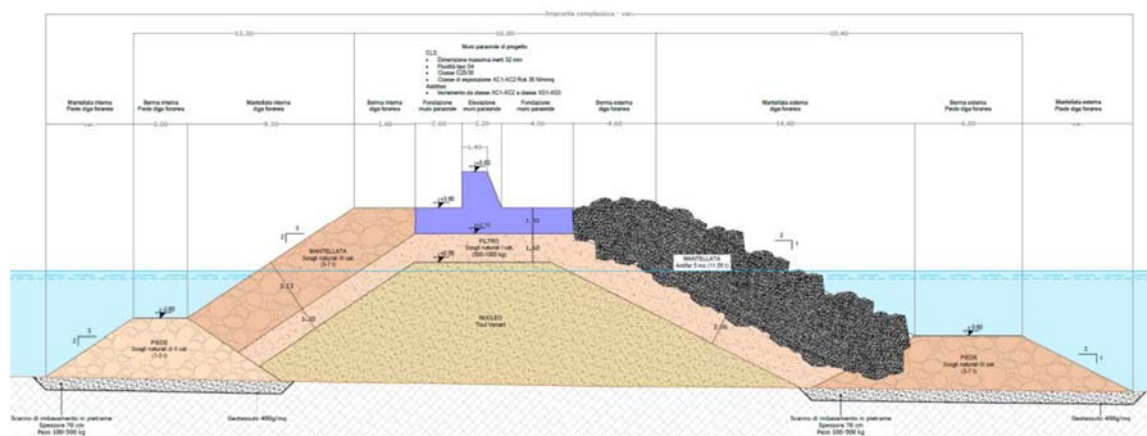


Figura 3.5 - Sezione tipo della diga foranea di Sopraflutto

- mantellata esterna dello spessore di 3,40 metri, costituita da massi artificiali di tipo Antifer da 5,00 m³ (peso 11,56 t), disposti su due file in modalità “random”, con quota di sommità fissata a +3,60 m s.l.m.m. e larghezza pari a 4,60 metri, scarpa esterna con pendenza 2:1 con larghezza pari a 14,40 m;

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

- mantellata interna dello spessore di 3,13 metri, costituita da scogli naturali di 3^a categoria (3-7 t), con quota di sommità fissata a +3,60 m s.l.m.m. e larghezza pari a 3,40 metri, scarpa esterna con pendenza 3:2 con larghezza pari a 9,30 m.

3.3.2 Descrizione modalità costruttive diga foranea di progetto

Si descrivono le modalità e le fasi costruttive per il prolungamento della diga foranea.

L'inizio effettivo delle lavorazioni è preceduto dalle seguenti attività propedeutiche:

- Preparazione campo massi: corrisponde alla zona in cui stazioneranno i mezzi, saranno predisposti gli uffici per la Direzione Lavori e box al servizio del cantiere per la produzione e la stagionatura dei massi Antifer da porre in opera. La superficie individuata verrà bonificata e pavimentata al fine di poterla rendere fruibile anche dopo il termine dei lavori.
- Inquadratura topografica area di lavoro: sarà necessaria una livellazione geometrica partendo dalle quote di riferimento del medio mare per l'altimetria e capisaldi materializzati all'interno dell'area per l'inquadratura planimetrica. I rilievi di inquadratura e posizionamento della struttura saranno eseguiti con sistemi satellitari GNSS integrate con misurazioni a mezzo di Stazioni Totali di precisione angolare (maggiore o uguale 3").

Le fasi costruttive sono le seguenti:

1) Formazione nucleo: La lavorazione prevede la posa e formazione del nucleo in Tout Venant. Nel campo massi è già attiva la produzione dei massi Antifer.

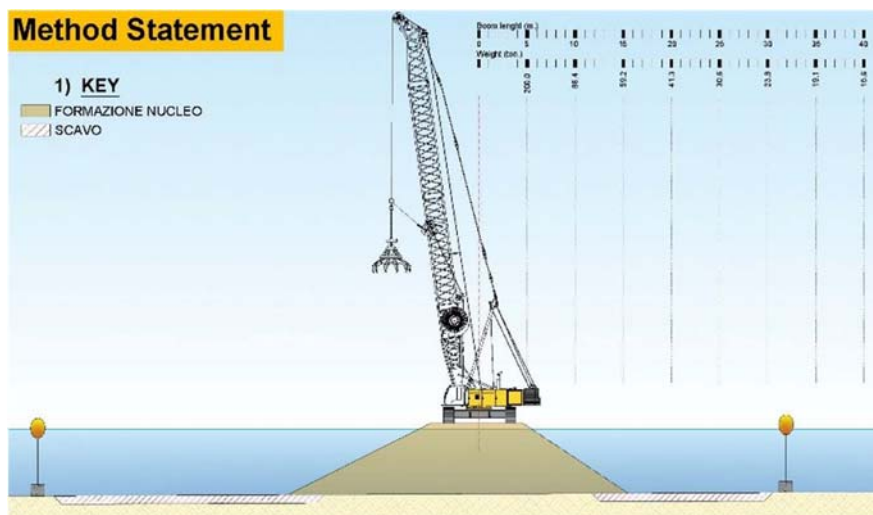


Figura 3.6 - Fase 1: formazione nucleo e inizio scavo di imbasamento

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

2) **Scanni di imbasamento e strato filtro:** La seconda fase di lavoro prevede la formazione degli scanni d'imbasamento e con inizio della posa di parte dello strato filtro a protezione del materiale fine che lo costituisce. Lo scanno di imbasamento del piede esterno ed interno è realizzato previo stendimento del geotessile di sottofondazione. Durante le operazioni di formazione dello scanno d'imbasamento gli scavi subacquei prevedono lo spostamento del materiale livellato in area limitrofa, senza l'estrazione dello stesso.

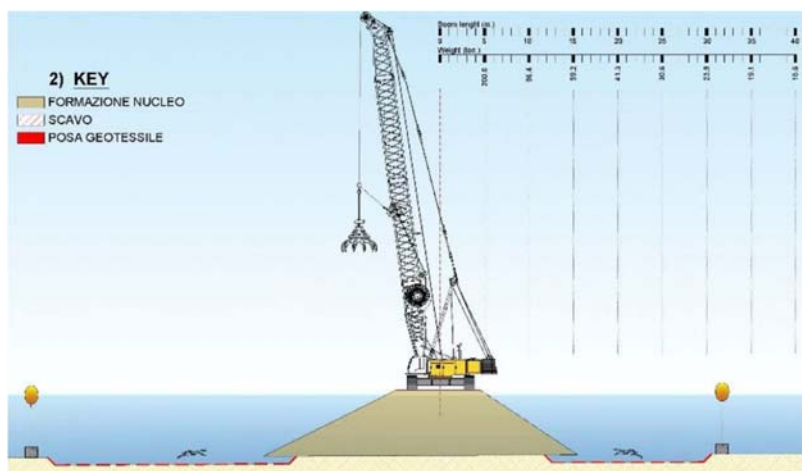


Figura 3.7 - Fase 2: formazione nucleo e posa geotessile

3) **Ultimazione nucleo e riempimento scanno di imbasamento:** La fase successiva consiste nell'ultimazione delle parti centrali del molo, ovvero del nucleo che viene costipato e rullato secondo le misure progettuali ed il riempimento dello scanno di imbasamento. In questa fase si prevede, inoltre, la posa dello strato filtro (realizzato con massi di I categoria 100-500 kg) a protezione del nucleo da possibili mareggiate.

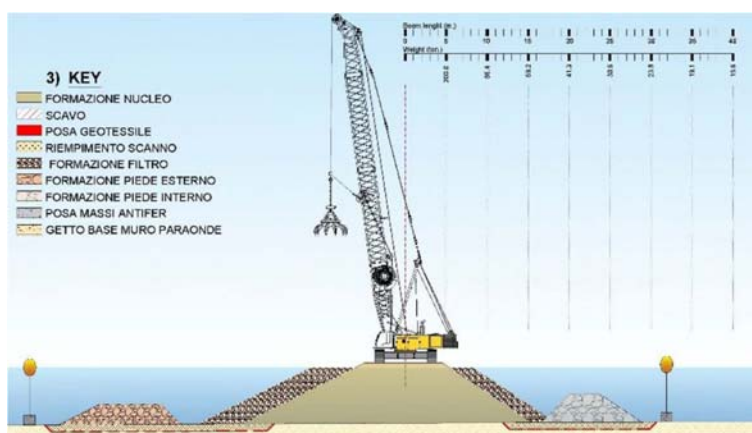


Figura 3.8 - Fase 3: ultimazione nucleo e riempimento scanno di imbasamento

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

4) **Completamento dello strato filtro e posa del piede della mantellata esterna ed interna:** Una volta ultimate le parti iniziali si passa alla posa definitiva dello strato filtro e la formazione sia del piede interno che del piede esterno del molo in progetto (realizzata con massi di II categoria 1-3 ton).

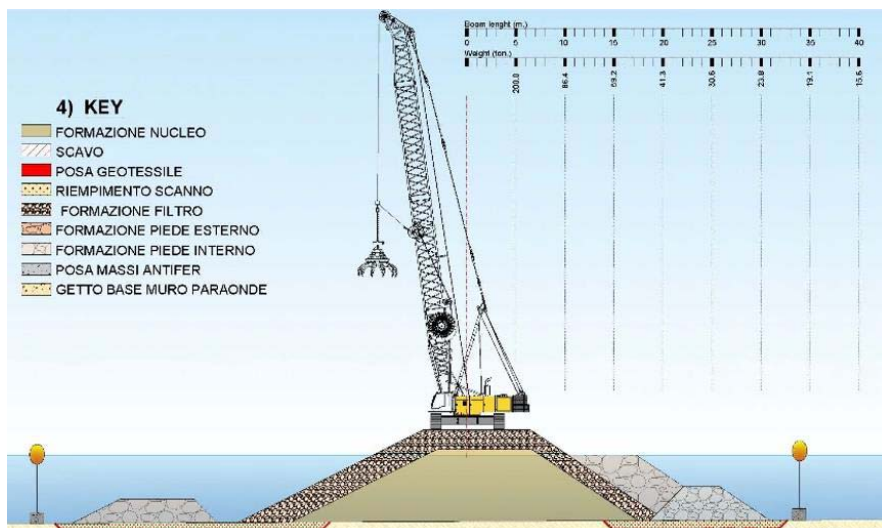


Figura 3.9 - Fase 4: completamento dello strato filtro e inizio posa mantellata interna

5) **Posa massi Antifer e completamento mantellata interna:** Ultimato lo strato filtro a protezione del nucleo in Tout Venant, nel rispetto delle pendenze previste, si inizia con la posa dei massi Antifer a protezione del paramento esterno del molo. Contestualmente si procede con l'ultimazione della mantellata interna al con massi di III categoria (3-7 t).

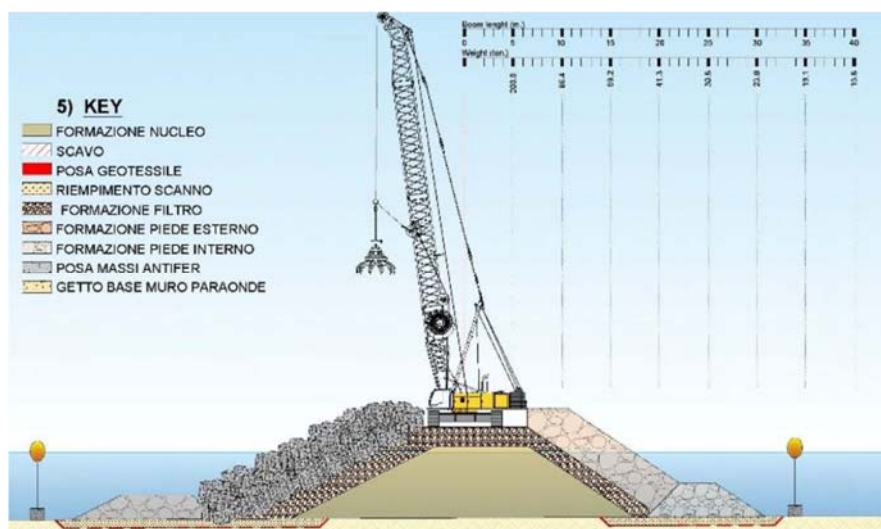


Figura 3.10 - Fase 5: posa massi Antifer e completamento mantellata interna

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

6) Realizzazione fondazione muro paraonde: La sesta fase di lavoro prevede la realizzazione della fondazione del muro paraonde e la predisposizione dei richiami di armatura per il muro stesso. In questa fase verrà ultimata la posa dei massi Antifer.

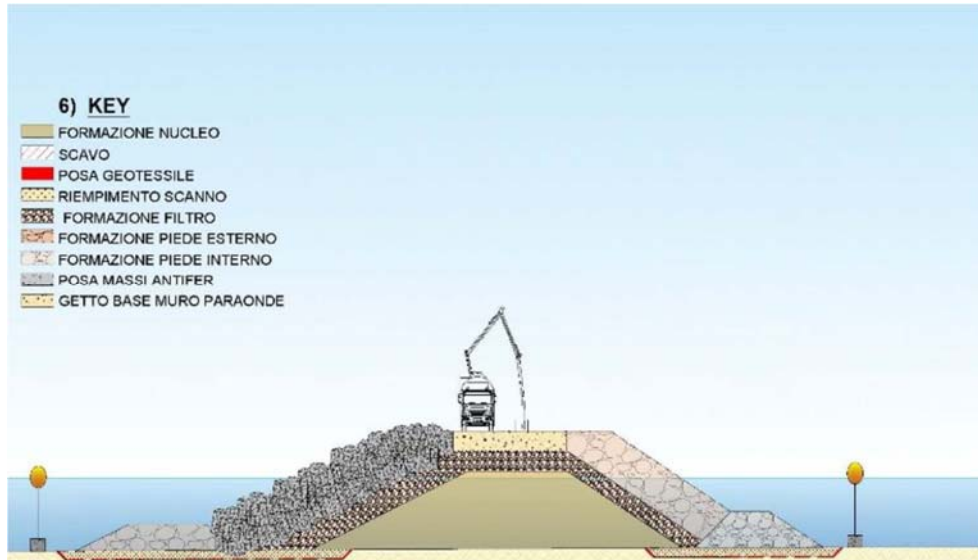


Figura 3.11 - Fase 6: realizzazione fondazione muro paraonde

7) Realizzazione elemento in elevazione del muro paraonde: L'ultima fase lavorativa consiste nella realizzazione del muro paraonde.

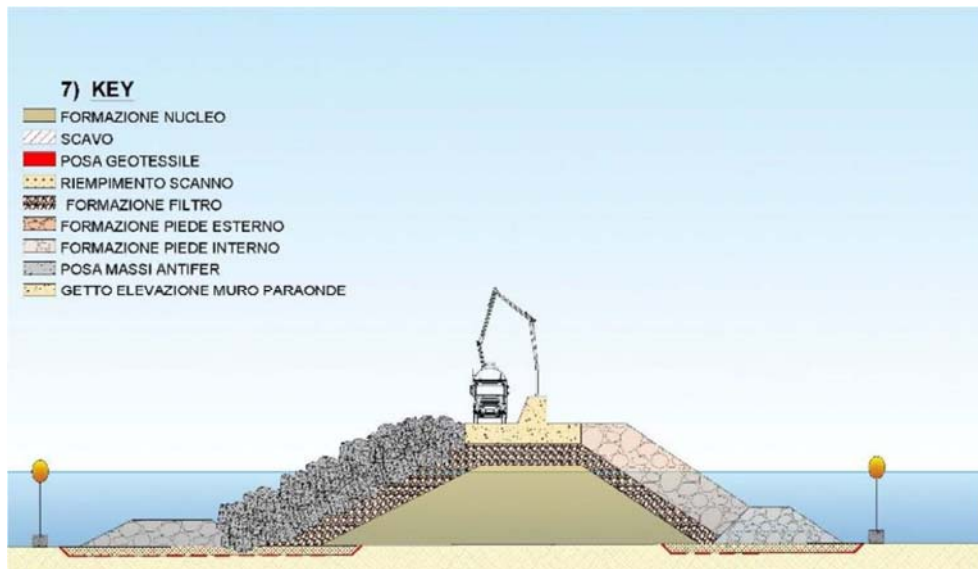


Figura 3.12 – Fase 7: realizzazione elemento in elevazione del muro paraonde

3.4 Rimodellamento dei fondali del canale d'ingresso

Il progetto prevede, insieme al prolungamento del molo foraneo, anche il **rimodellamento dei fondali della imboccatura di ingresso al Porto Vecchio**, di larghezza pari a 40 metri e con profondità di progetto fissata a -4.00 m s.l.m.m..

Il rilievo batimetrico, realizzato nella fase d'indagine conoscitiva, ha permesso di localizzare con precisione le aree insabbiate nell'intorno dell'imboccatura tra la testata dell'attuale diga di sopraflutto e quella di sottoflutto (molo Sanità) caratterizzate da fondali con profondità di soli -2.85 m s.l.m.m..

A causa dei limitatissimi quantitativi calcolati (2600 m³) si è optato di intervenire con un semplice rimodellamento degli stessi ai sensi del Decreto attuativo del Ministero dell'Ambiente n. 173 del 15 luglio 2016 "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini" che all'art. 2 comma 1, lettera f) definisce lo **"spostamento in ambito portuale"** come la "movimentazione dei sedimenti all'interno di strutture portuali per le attività di rimodellamento dei fondali al fine di garantire l'agibilità degli ormeggi, la sicurezza delle operazioni di accosto ovvero per il ripristino della navigabilità, con modalità che evitino una dispersione dei sedimenti al di fuori del sito di intervento". ". La procedura è regolata dal Decreto 173/2016.

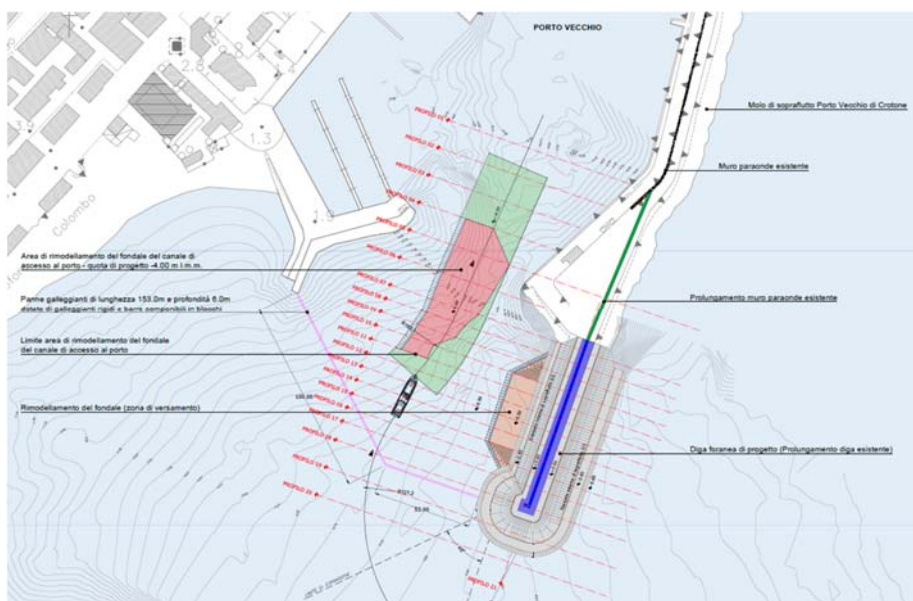
Si procede con la descrizione tecnica dell'intervento.

La sezione di rimodellamento subacqueo consiste nel prelievo del materiale sabbioso al di sotto del livello medio mare e lo sversamento in apposta area di destinazione nell'ambito del cantiere. Il volume di rimodellamento è stato calcolato mediante utilizzo di software grafico sulla base delle sezioni trasversali al canale d'ingresso e stimando, di volta in volta, l'area di escavo moltiplicata per la relativa lunghezza di influenza.

L'intervento consiste dello spostamento di circa 2600 m³ di materiale sabbioso dal canale di accesso al porto ad area limitrofa al piede della realizzanda diga foranea da realizzarsi con mezzo marittimo. Le sezioni interessate dalla procedura di rimodellamento sono dalla n.4 alla n.11. Le sezioni interessate dalla procedura di versamento sono dalla n.10 alla n.15.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

**Figura 3.13 - Planimetria di progetto di rimodellamento dei fondali**

Per la mitigazione degli effetti sull'ambiente costiero, al fine di ridurre al minimo l'alterazione delle acque dovuta alle sabbie spostate, le operazioni di rimodellamento, all'occorrenza, saranno eseguite con l'impiego di idonee panne (o barriere) galleggianti anti – torbidità. Le caratteristiche tecniche delle panne galleggianti sono idonee al tipo di progettazione proposta. In particolare, le panne hanno una lunghezza di circa 153 m e di profondità pari a 6 m. Sono munite di galleggianti rigidi e barre componibili in blocchi di varia lunghezza, con attacchi per collegare alla catena di collegamento. Le panne hanno le caratteristiche per sopportare una velocità di rimorchiamo pari a 1 Kn/h, velocità del vento pari a 10 Kn/h e della corrente pari a 2 Kn/h. Le panne supportano un'altezza d'onda pari a 0.5 m.

3.5 Descrizione delle opere impiantistiche

Il prolungamento della diga foranea di sopraflutto, porta con sé tutte le necessità propedeutiche alla corretta caratterizzazione della testata del molo di sopraflutto. In particolare, l'allungamento della testata provoca il necessario segnalamento della stessa ai fini della sicurezza nautica.

Pertanto, si rende necessario lo spostamento di uno dei fanali (Verde) del porto così da segnalare la nuova predisposizione della testata del molo di sopraflutto, nonché l'imboccatura al porto e facilitare quindi le manovre di ingresso e uscita. Lo spostamento

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

fisico della sola torretta di segnalazione verde porta quindi con sé tutte le lavorazioni necessarie alla realizzazione di tale spostamento, ovvero estensione della linea elettrica, aggiornamento quadro elettrico ecc.

L'elenco delle opere relative all'impianto elettrico sarà:

- Smontaggio del faro/lanterna di segnalazione esistente.
- Demolizione del blocco basamento esistente.
- Spostamento del faro/lanterna nella nuova posizione.
- Installazione e fissaggio del faro/lanterna nella nuova posizione.
- Inserimento cunicolo portacavi prefabbricato per la posa del nuovo cavo.
- Infilaggio del cavo elettrico attraverso il nuovo cunicolo.
- Installazione del box di protezione del quadro elettrico a ridosso del muro paraonde
- Montaggio del quadro elettrico
- Cablaggio e alimentazione del faro/lanterna.
- Installazione della messa a terra.

Lo spostamento del “fanale”, descritto nei paragrafi precedenti e visibile anche nella figura 3.2, comporta la creazione di una nuova rete atta a collegare il vecchio impianto elettrico al nuovo. Per la realizzazione di questo nuovo “collegamento”, si è optato per l’inserimento all’interno della base del nuovo muro paraonde, di un elemento prefabbricato in calcestruzzo che permetta il minor ingombro possibile. Questo elemento: il cunicolo portacavi, avrà due gole di dimensioni diverse, la più piccola atta ad accogliere i cavi elettrici oggetto di questo progetto, la più grande sarà a disposizione di eventuali ampliamenti o installazioni future.

Ovviamente il cunicolo partirà dalla posizione attuale della Torretta e arriverà in prossimità della nuova posizione, sempre in affiancamento al muro paraonde.

Per rendere l’opera più funzionale, si è optato per lo spostamento del quadro elettrico in prossimità del fanale, posizionandolo nell’angolo creato dal muro ad L sulla punta del prolungamento del molo. Oltre che per finalità logistiche la scelta è stata effettuata per garantire una maggiore protezione al quadro elettrico.

Si rimanda alla “06.OI.R01 – “Relazione Tecnica Opere Impiantistiche” per i dettagli costruttivi e tecnici dell'impianto elettrico.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

3.6 Utilizzazione di risorse naturali

Per la realizzazione dell'opera è previsto l'utilizzo di massi e materiale inerte proveniente da cave autorizzate.

Resta comunque inteso che l'accettazione dei materiali spetta direttamente alla Direzione Lavori, secondo quanto previsto dal Decreto 7 marzo 2018, n.49 relativo alle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori. Negli elaborati progettuali e nei capitolati posti a base di gara saranno definite le caratteristiche che dovranno possedere i materiali impiegati nei lavori, in modo da indirizzare le scelte dell'appaltatore e della direzione lavori verso inerti altamente compatibili.

Il materiale utilizzato, per la formazione del molo è costituito da una scogliera esterna di protezione con mantellata in massi artificiali Antifer (elementi da 5 m³). Lo stesso poggia su uno strato filtro costituito da scogli naturali in 1^a categoria (500-1000 kg) e su una berma al piede costituita da massi naturali di 3^a categoria (3-7 t). La parte interna del muro paraonde è costituita da una scogliera con mantellata in scogli naturali di 3^a categoria (3-7 t). Lo stesso poggia su uno strato filtro costituito da scogli naturali in 1^a categoria (500-1000 kg) e su una berma al piede costituita da massi naturali di 2^a categoria (1-3 t).

Il piano di posa dei piedi interni ed esterni è costituito da uno scanno di imbasamento in pietrame (100-500 kg) di spessore 70 cm, protetto al fondo da uno strato di geotessuto 400g/mq.

La fornitura del materiale sarà effettuata da cave autorizzate già presenti nell'area di Crotone, rispettivamente entro una distanza di circa 20 km.

		DISTANZA	TEMPO DI PERCORRENZA
CAVE	Gruppo Mauro Costruzioni Asfalti Inerti Calcestruzzi	26 Km	26 minuti
	Inerti Neto Rocca	20,5 Km	22 minuti
DISCARICHE	Sovreco spa	8,7 km	15 minuti
	Mida smaltimento rifiuti	7 km	13 minuti

Tabella 3.14 – indicazione di.tanza e tempo di percorrenza cave e discariche individuate

3.7 Foto-inserimento dell'opera



Figura 3.15 – Fotoinserimento 1: vista da sud



Figura 3.16 – Fotoinserimento 2: vista da nord

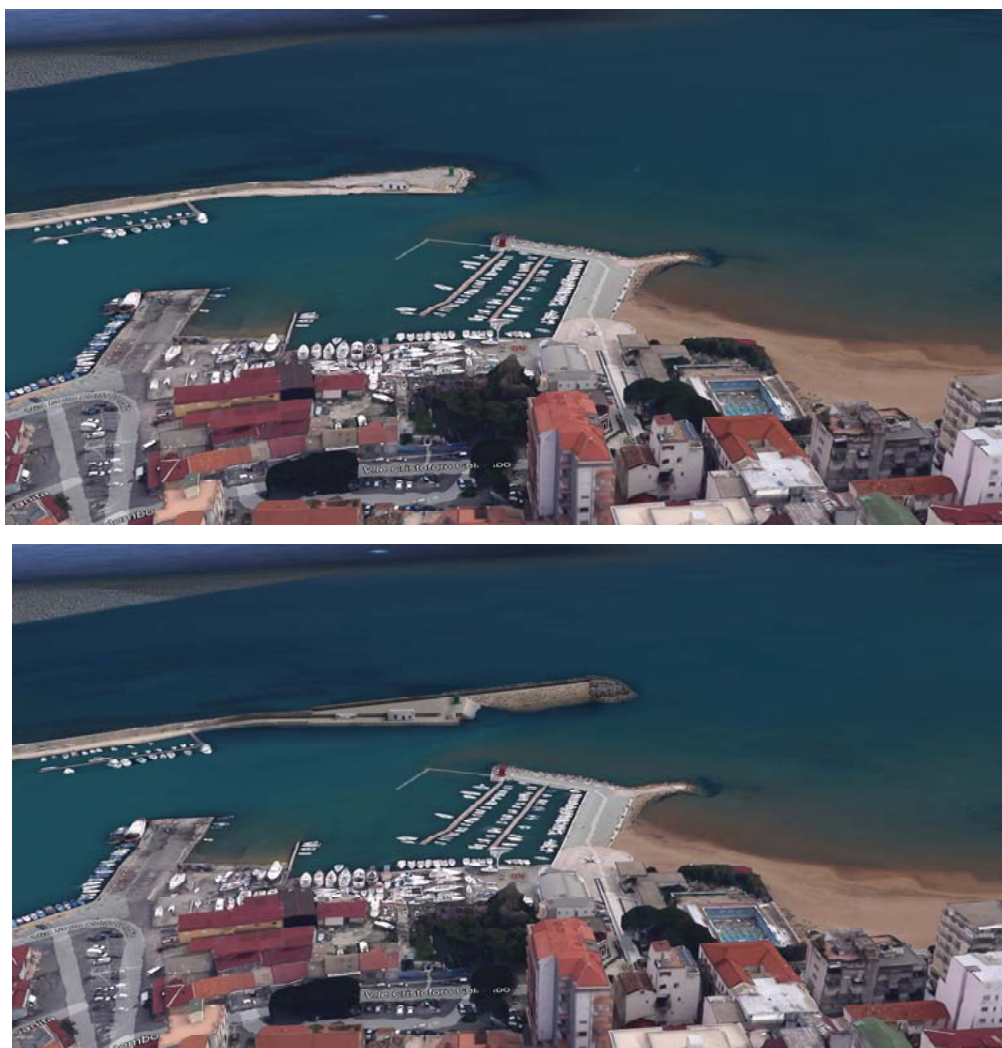


Figura 3.17 - Fotoinserimento 3: vista da ovest

3.8 Compatibilità del progetto con le prescrizioni dei piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici

L'intervento è *compatibile* rispetto ai piani esistenti in quanto:

- non ha effetti su ambiti di piano diversi da quello portuale;
- le modificazioni significative ed irreversibili allo stato dei luoghi rientrano tra quelle programmate nel Piano Regolatore Portuale.

La *congruità* con i criteri di gestione dell'area è garantita dagli obiettivi di messa in sicurezza degli ormeggi all'interno dell'ambito portuale di riferimento.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

3.9 Interferenze e cumulo con altri progetti

Il cantiere sarà localizzato in area a mare distante dalle altre lavorazioni portuali e separato dalla città dal bacino acqueo portuale.

Nell'area portuale del Porto Vecchio e Porto Nuovo di Crotona oggetto dell'intervento non sono previste nuove opere. All'interno dell'ambito portuale nella fase di cantiere non si prevedono interferenze con altri progetti in corso ma solo con le correnti attività portuali.

La gestione delle interferenze all'interno dell'ambito portuale compete alla stessa Autorità Portuale che potrà trovare le opportune soluzioni durante la presenza del cantiere di 450 giorni.

I lavori potranno interferire con altri progetti in corso di realizzazione nella città di Crotona prospiciente al Porto e luogo obbligato di passaggio dei mezzi di cantiere per accedere al Porto.

Il cantiere prevede nel corso dei lavori il trasporto di materiali presso due cave autorizzate a distanza di 20 e 26 km. Per quanto concerne il traffico veicolare le opere di progetto producono un carico aggiuntivo al traffico della città e al traffico portuale.

Il carico giornaliero è calcolato nella seguente tabella.

INTERVENTO	Porto vecchio di Crotona	
	Cava 1	Cava 2
SCOGLI		
Quantità Scogli (tonnellate)	26491,00	20000,00
Carico medio (tonnellate)	28,00	28,00
N. di viaggi	946,11	714,29
Distanza cava (km)	20,00	26,00
Totale km percorsi da cava a sito	18922,14	18571,43
N. giornate lavorative viaggi camion	180,00	180,00
N. km/giornata	105,12	103,17
N. viaggi al giorno scogli/pietrame	5,26	3,97
MATERIALI	Cava inerti	Fornitura cls
Quantità materiali per cantiere (metri cubi)	14351,00	8744,00
Carico medio (metri cubi)	20,00	10,00
N. di viaggi	717,55	874,40
Distanza deposito costiero (km)	20,00	5,00
Totale km percorsi da cava a sito	14351,00	4372,00
N. giornate lavorative viaggi camion	180,00	91,00
N. km/giornata	79,73	48,04
N. viaggi al giorno materiali cantiere	3,99	9,61

Tabella 3.18 - Aumento del carico giornaliero di traffico in fase di cantiere

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

I quantitativi dei viaggi previsti nei 180 giorni di lavorazioni per la formazione della scogliera sono circa 13 viaggi al giorno. Successivamente i quantitativi di viaggi nei 91 giorni di lavorazioni per il paramento in cls sono circa 10 viaggi al giorno.

Si tratta, in definitiva, di quantitativi che incidono in modo basso sul traffico giornaliero della città e del porto e sono limitati al tempo delle lavorazioni previste (270 giorni).

In fase di esercizio il prolungamento del molo di sopraflutto non crea interferenze o cumuli con altri progetti.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Si descrive nel seguito lo scenario ambientale del progetto che riguarda sia le componenti terrestri sia le componenti marine d'interesse per il progetto.

4.1 Inquadramento del paraggio di Crotona

L'area portuale ricade nel fronte mare della città di Crotona.



Figura 4.1 – Inquadramento territoriale Porto Vecchio di Crotona

La caratterizzazione del moto ondoso al largo di Crotona è stata effettuata a partire dall'analisi delle serie storiche registrate dagli ondometri del Tirreno Centro Meridionale della Rete Ondametrica Nazionale (RON) del Sistema Idrografico e Mareografico Nazionale, aventi una sufficiente serie storica di dati e un'esposizione del paraggio simile a quella di Crotona, oggetto del presente studio. In particolare, è stato preso in esame l'ondometro ormeggiato al largo di Crotona.

Lo scopo dell'analisi delle serie storiche dell'ondometro è rivolta a effettuare una modellazione del clima ondoso con una serie di dati più ampia possibile. La boa di Crotona è del tipo Datawell Directional Waverider MKII e registra i dati di moto ondoso a partire dal febbraio del 1999 (Figura). Essa è posizionata nel punto di coordinate geografiche pari a: Latitudine 39° 29' 28" e Longitudine 15° 52' 16". Allo stato attuale, le registrazioni a

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

disposizione della boa di Crotona coprono il periodo luglio 1989 – dicembre 2014, che risulta la serie storica attualmente disponibile e, allo stesso tempo, sufficiente per la definizione di un clima meteomarinario e per un successivo studio di dinamica costiera di un paraggio. L'unica limitazione nel considerare gli eventi ondosi provenienti da Crotona è legata alla discontinuità temporale degli anni di misurazione, infatti, vi sono diversi buchi nella serie temporale. Pertanto, nell'analisi degli eventi estremi a prefissato periodo di ritorno, occorre essere cauti nella valutazione delle altezze d'onda significative, H_s , con elevati tempi di ritorno, T .

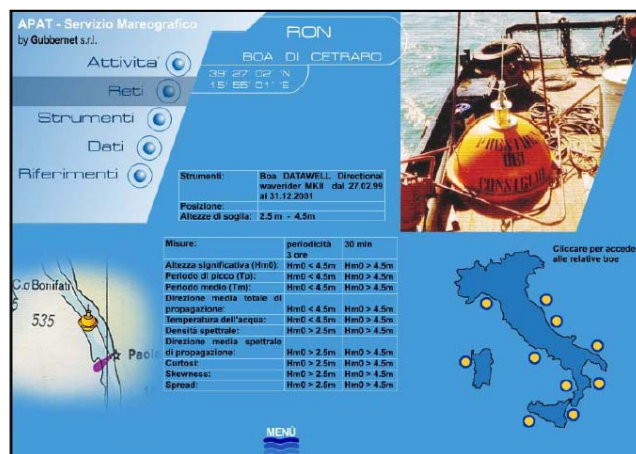


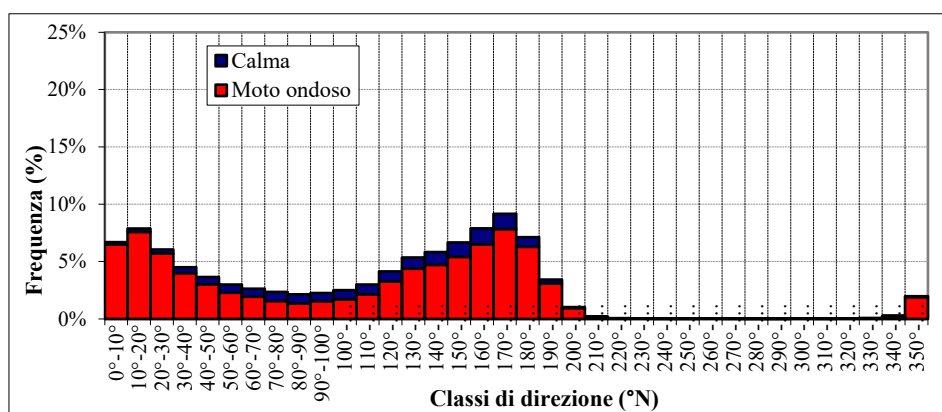
Figura 4.2 - Boa Datawell Directional Waverider (ondametro di Crotona)

Per la definizione del clima ondoso al largo di Crotona, sono state effettuate le elaborazioni dei dati a partire dalle serie storiche degli ondometri RON che riportano, con cadenza temporale trioraria, altezza d'onda significativa, periodo di picco dello spettro, periodo medio, direzione media di propagazione, temperatura dell'acqua, densità spettrale, direzione media spettrale di propagazione, curtosi, skewness e spread. I dati meteomarini della boa in esame sono stati acquisiti presso il sito www.idromare.it, previa opportuna registrazione.

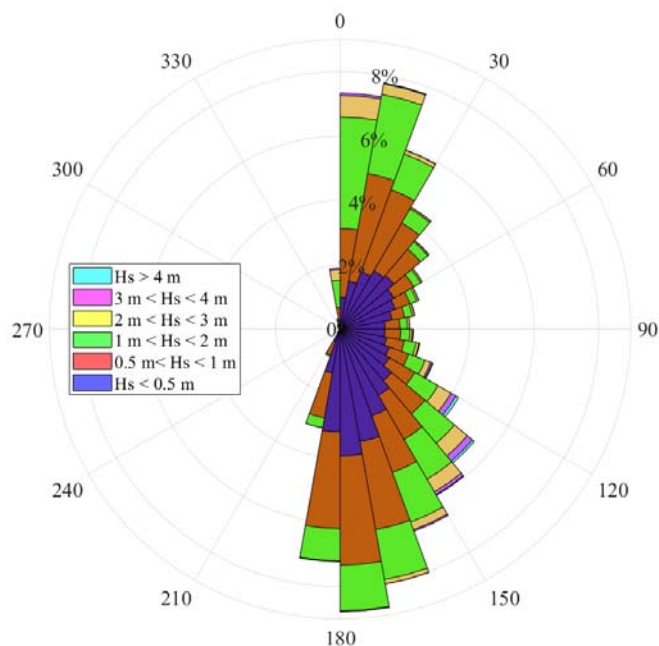
Gli stessi risultati ottenuti dai dati di boa di Crotona sono riportati attraverso un istogramma, in cui le calme ($H_s < 0.25$ m) sono state separate dagli eventi di moto ondoso ($H_s > 0.25$ m).

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

**Figura 4.3 - Percentuali di apparizione del moto ondoso al largo di Crotone**

In Figura sono state riportate, sotto forma di diagramma polare, le frequenze di apparizione delle classi di altezza d'onda significativa suddivise in questo caso, per maggiore accuratezza, in settori direzionali di 10°. Gli eventi ondosi aventi $H_s > 4$ m sono stati raggruppati in una stessa classe in modo da avere una visualizzazione grafica più chiara.

**Figura 4.4 - Diagramma polare delle frequenze di apparizione degli eventi di moto ondoso al largo di Crotone****4.2 Caratteristiche morfologiche del tratto di costa**

Il sito è caratterizzato da una morfologia di tipo costiera e la quota altimetrica media è compresa tra il livello del mare e la quota di 5.0 m s.l.m.. Le caratteristiche morfologiche

dell'area sono derivanti dalla natura dei terreni che vi affiorano e dal loro assetto stratigrafico in relazione alle forti e persistenti attività morfodinamiche evolutive esercitate dal mare.

I gradienti clivometrici sono caratterizzati da valori generalmente bassi e da morfologie blande e piuttosto regolari in continuo stato di riequilibrio e rimodellamento. Localmente, l'area oggetto di studio comprende zone prospicienti alla linea di costa o nei pressi di essa, anche se attualmente risulta difficile definire l'esatta morfogenesi delle suddette aree ed il loro stato evolutivo, a seguito dell'intensa attività antropica presente nei luoghi, le quali ne hanno completamente mascherato l'aspetto originario e alterato gli effetti degli agenti morfodinamici.

Per quanto riguarda la linea di costa si può affermare che, nell'area oggetto di studio, si riscontra un litorale ad andamento tendenzialmente lineare, con una leggera curvatura arcuata nella zona posta a Nord di Crotona, ed una interruzione di tale andamento, in corrispondenza della città. Tale interruzione si esplica attraverso un prospiciente promontorio che si protrae verso il mare per alcune decine di metri. A Sud l'andamento del litorale riprende in modo regolare, poco o tendenzialmente arcuato. Quindi in definitiva si ha un litorale nel complesso ben livellato, stretto e quasi del tutto privo di irregolarità morfologiche.

4.3 Rilievo topo-batimetrico e morfologia costiera e dei fondali

Le attività di rilievo, svolte in data 20 marzo 2023, hanno previsto le seguenti fasi:

- Predisposizione del piano di navigazione e Installazione di una rete di capisaldi;
- Rilievo topografico della struttura portuale esistente e della spiaggia emersa;
- Rilievo batimetrico dei fondali dalla profondità di -0.5 m s.l.m. fino a -8.5 m s.l.m..

La restituzione del lavoro ha previsto la redazione dei seguenti elaborati:

- Relazione di rilievo topo-batimetrico, corredata da documentazione fotografica, in cui vengono descritte strumentazione utilizzata, modalità di rilievo ed elaborazione dati;
- Tavole plano-batimetriche che riportano la linea di riva aggiornata alla data del rilievo, i transetti topo-batimetrici, il quadro delle rotte di navigazione (strisciate punti battuti) e il modello del terreno (DTM), la rappresentazione batimetrica in scala cromatica con indagine dei fondali;
- Allegati alle tavole plano-batimetriche: profili trasversali delle sezioni.

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Il rilievo batimetrico è stato esteso per un'area di circa 270.000 m², per un fronte mare di circa 400 m, fino alla profondità di -8,50 m s.l.m..

COORDINATE VERTICI SUPERFICIE RILIEVO BATIMETRICO		
Num. Vertice	Piane UTM – WGS84	
	EST (m)	NORD (m)
1	4227361.4432	684508.5336
2	4327640.6849	684772.2746
3	4327809.7448	684866.0227
4	4327696.9075	684935.8510
5	4327596.1134	684845.7597
6	4327573.1599	684913.3973

Tabella 4.5 – Coordinate area di indagine rilievo topobatimetrico

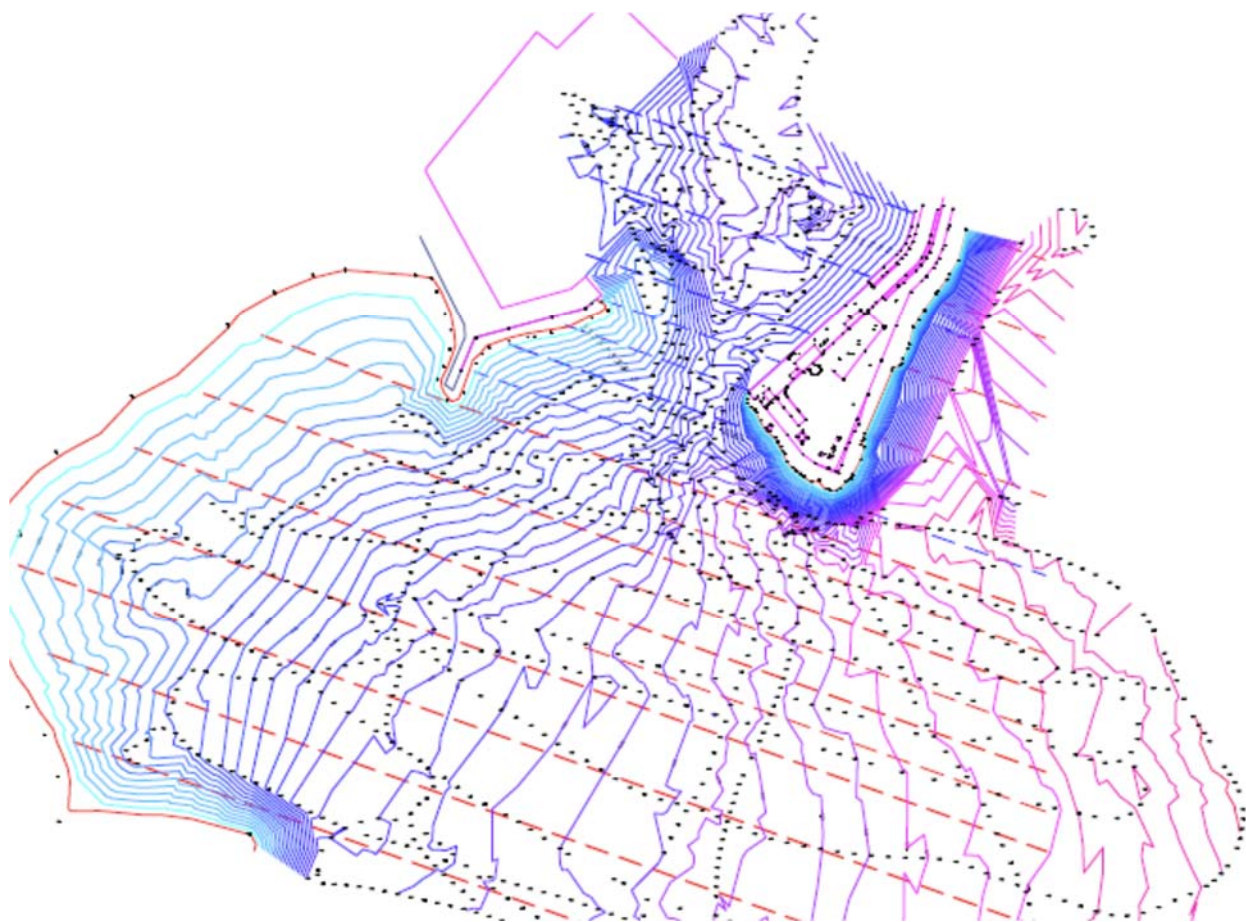


Figura 4.6 – Rilievo topo-batimetrico del 20 marzo 2023

I punti di rilievo batimetrici sono stati allineati lungo n.20 transetti sub-ortogonale e n.1 transetto sub parallelo all'allineamento medio della linea di riva, paralleli fra loro ad un interasse di 20 metri per le aree esterne e di 10 metri per le aree centrali, che hanno

determinato le rotte di rilievo. Il rilievo è stato effettuato con mare calmo e sono stati acquisiti n.1017 punti tra batimetria e topografia. I rilievi sono stati corredati di cronogramma orario delle attività, in modo che i punti batimetrici battuti e riferiti ai su citati capisaldi vengano essere successivamente riferiti al livello medio mare.

Al solo fine illustrativo il rilievo topo-batimetrico è stato integrato da un rilievo fotogrammetrico eseguito con dispositivo drone, utile alla individuazione di alcuni particolari tecnici relativi alle opere foranee esistenti, difficilmente riscontrabili in modo diverso.

4.4 Inquadramento geologico

Il riconoscimento delle caratteristiche geologiche permette di definire l'assetto stratigrafico dei terreni presenti nell'area investigata in termini di individuazione delle singole unità litologiche, modalità ed età della loro messa in posto, caratteri evolutivi reciproci rapporti geometrici, definizione e caratteri delle acque di scorrimento superficiali e profonde.

Nel sito oggetto di studio e per un'area sufficientemente ampia affiorano terreni di origine sedimentaria che si sono depositati in un intervallo di tempo compreso tra 3,4 milioni di anni fa e l'attuale. In particolare si tratta di una potente formazione argilloso marnosa di colore grigio azzurro ricoperta, attraverso uno spessore variabile, ma in genere ridotto, di sabbia mi e medio fini a tratti limose e talora localmente di a ghiaiose. Le argille si presentano, generalmente laminate e con una consistenza variabile da media ad alta.

Verso la linea di costa, in corrispondenza della zona tidale ed intertidale, la formazione argillosa viene ricoperta da sedimenti granulari di età olocenica. Si tratta di sabbie medio-fini generalmente a granulometria uniforme, prive di matrice fine o localmente, nella zona posta a Nord ossia nel "Porto Nuovo" poco limose. Tale deposito presenta uno spessore piuttosto ridotto nella zona a Sud del promontorio di Crotona, mentre si approfondisce fino a 25-30 m nella zona posta nei pressi del "Molo Giunti" situato nel Porto Nuovo, per poi assottigliarsi nuovamente nella restante porzione dello stesso porto.

Per maggiori dettagli, circa il modello geologico dell'area, si rimanda, comunque, alle apposite sezioni geologiche, alla carta geologica ed alle stratigrafie di riferimento dei sondaggi geognostici realizzati nel luogo.

Diversi fronti di scavo presenti nelle aree vicinali permettono una conoscenza diretta della litologia affiorante mentre, per i depositi più profondi si fa riferimento alla bibliografia geologica disponibile e ai sondaggi meccanici effettuati.

Dai rilievi di campagna, dalla consultazione della Carta Geologica della Calabria, dall'esame aerofotogrammetrico e dallo studio di campagna non sono stati riscontrati elementi strutturali tali da creare problemi all'intervento previsto in progetto. Inoltre, dal punto di vista strutturale l'area si presenta stabile; il rilievo geologico non ha, infatti, evidenziato faglie o movimenti tettonici attivi o quiescenti e stratigraficamente l'area in esame presenta uno schema abbastanza semplice.

4.5 Definizione del clima meteomarinico a largo e sottocosta

Di seguito si fa sintesi dell'analisi condotta per la determinazione delle condizioni meteomarine a cui è esposto il paraggio di Crotona. Il report completo è disponibile all'interno della relazione “02.SP.R03 – Studio Meteomarinico al Largo e Sottocosta”.

La caratterizzazione del moto ondoso al largo di Crotona è stata effettuata a partire dall'analisi delle serie storiche registrate dagli ondometri del Tirreno Centro Meridionale della Rete Ondometrica Nazionale (RON) del Sistema Idrografico e Mareografico Nazionale, aventi una sufficiente serie storica di dati e un'esposizione del paraggio simile a quella di Crotona, oggetto del presente studio. In particolare, è stato preso in esame l'ondometro ormeggiato al largo di Crotona. Successivamente si è condotto lo studio di propagazione del clima ondoso da largo verso riva in corrispondenza del paraggio di Crotona che è stata effettuata con il modello numerico SWAN, acronimo di Simulating WAVes Nearshore, la cui implementazione è stata sviluppata dal Dipartimento di Meccanica dei Fluidi del Politecnico di Delft (Olanda). Lo SWAN permette di ottenere stime reali dei parametri d'onda in aree costiere, laghi ed estuari una volta note le condizioni del fondo, del vento e delle correnti. In particolare, il modello simula lo sviluppo degli spettri d'onda che viaggiano da acque profonde verso acque poco profonde, come nel caso del moto ondoso che si propaga verso riva. Il primo passo nello studio di propagazione del clima ondoso da largo verso riva con il modello SWAN ha riguardato la preparazione di una griglia di calcolo innestata sulla batimetria in corrispondenza del paraggio di Crotona.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

La modellazione del fondale marino è stata realizzata sulla base dei rilievi batimetrici della cartografia GEBCO e da rilievi di dettaglio fatti recentemente sotto costa nella zona della spiaggia attiva (emersa e sommersa) del tratto di costa del comune di Crotona interessato dall'intervento, effettuando in seguito un'interpolazione per triangolazione sulle batimetriche rilevate per avere tutti i valori di tutte le profondità nella griglia di calcolo considerata.

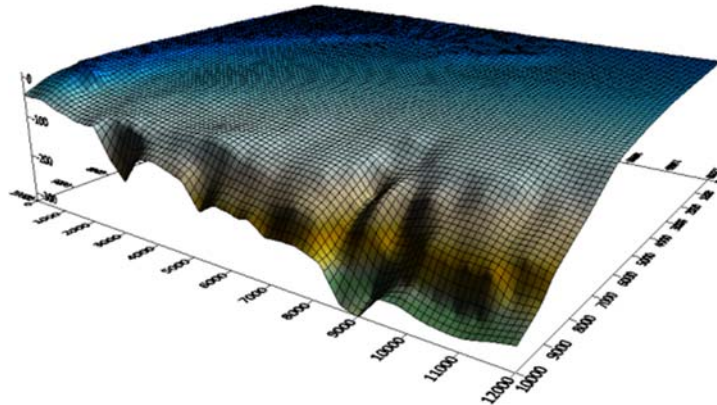


Figura 4.7 - Visualizzazione 3D della batimetria all'interno della griglia generale (vista da Nord)

Al fine di coprire in maniera significativa tutta l'area interessata allo studio meteomarinario, è stata utilizzata una prima serie di simulazioni utilizzando una griglia di calcolo rettangolare avente dimensioni 6500 m in lunghezza e di 6900 m in larghezza, avente un numero pari rispettivamente a 260 maglie e 276 maglie, aventi ciascuna dimensioni 25 m x 25 m, che si estendono a partire da profondità di circa 200 m, nella condizione di acque profonde ($d/L > 0.5$) per tutti gli attacchi ondosi, fino a terra.

È stato selezionato l'**evento ondoso estremo** del settore direzionale più significativo, con T (tempo di ritorno) = 50 anni, che risulta un tipico periodo per la progettazione di difese costiere quali barriere frangiflutto e pennelli.

Esso è caratterizzato al largo, nella condizione indisturbata di acque profonde ($d/L > 0.5$), dai seguenti valori (vedi paragrafo relativo alla determinazione degli eventi estremi):

$$H_s = 5.61 \text{ m}, T_p = 11.28 \text{ s e Dir} = 125^\circ \text{N.}$$

Per i periodi di ritorno più significativi, relativi a $T = 1, 5, 10, 20, 50$ e 100 anni e per i settori direzionali afferenti al settore di traversia di Crotona, in tabella sono mostrati, rispettivamente, i valori di H_s a prefissato tempo di ritorno e i rispettivi valori di periodo medio,

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

T_m e di periodo di picco, T_p , ottenuti sulla base delle correlazioni altezze - periodi precedentemente determinati. I valori maggiori delle onde estreme sono relativi al settore angolare omnidirezionale.

T (anni)	Settore 110°-140°			Settore 140°-170°			Omnidirezionale		
	Hs (m)	Tm (s)	Tp (s)	Hs (m)	Tm (s)	Tp (s)	Hs (m)	Tm (s)	Tp (s)
1	2.03	5.99	7.66	2.46	6.41	8.24	4.58	8.00	10.44
5	3.94	7.58	9.86	3.62	7.36	9.55	5.61	8.59	11.28
10	4.56	7.98	10.42	4.00	7.62	9.91	6.01	8.81	11.58
25	5.20	8.36	10.96	4.38	7.88	10.27	6.51	9.06	11.94
50	5.61	8.59	11.28	4.63	8.03	10.49	6.87	9.24	12.19
100	5.97	8.79	11.55	4.86	8.17	10.68	7.22	9.40	12.42

Tabella 4.8- Eventi estremi direzionali a prefissato tempo di ritorno al largo del paraggio di Crotone

Oltre alla propagazione del clima ondoso da largo verso riva, comprendente le diverse classi di altezza d'onda significativa suddivise per differenti settori direzionali, è stata effettuata attraverso il modello SWAN la propagazione da largo a sottocosta, fino al punto sottocosta rappresentativo posto alla batimetrica -10 m s.l.m., degli eventi estremi di moto ondoso associati ai periodi di ritorno più significativi ($T = 25$ e 50 anni). Ciò risulta indispensabile per il dimensionamento e nella verifica delle strutture di difesa costiera dall'erosione, in cui sono necessari i valori delle onde di progetto che possono direttamente incidere su di esse.

La tabella illustra i risultati della propagazione effettuata con il modello numerico SWAN per gli eventi estremi direzionali di moto ondoso associati ai periodi di ritorno più significativi a livello di progettazione delle opere di difesa costiera dall'erosione ($T = 25$ e 50 anni).

T (anni)	Hs (m)	Tm (s)	Tp (s)	DIR (°N)	$\Delta\alpha$ (°)	DIR (°N)	Hs (m)	Tm (s)	Tp (s)	ΔH_s (%)
25	5.20	8.36	10.96	125	-27.96	97.04	3.68	8.04	10.96	29.31
50	5.61	8.59	11.28	125	-28.73	96.27	3.93	8.32	11.28	29.98
25	4.38	7.88	10.27	155	-52.72	102.28	1.39	9.05	10.27	68.34
50	4.63	8.03	10.49	155	-53.37	101.63	1.50	9.31	10.49	67.56
25	6.51	9.06	11.94	110	-21.09	88.91	4.95	9.49	11.94	23.97
50	6.87	9.24	12.19	110	-21.68	88.32	5.11	9.90	12.19	25.58

Tabella 4.9 - Eventi estremi direzionali di moto ondoso sottocosta con $T = 25$ e 50 anni (-10 m)

Dall'analisi dei risultati di tale tabella, si osserva un progressivo abbattimento del gradiente delle altezze d'onda significative estreme da largo verso riva all'aumentare del tempo di ritorno. Le rotazioni delle direzioni di propagazione tendono a essere più accentuate per il settore direzionale 140°-170°N con valori inferiori di H_s per i tempi di ritorno di riferimento. L'onda di progetto utilizzata per le verifiche idraulico marittime ha le seguenti caratteristiche:

Tr (anni)	DIR (°N)	Hs (m)	Tm (s)	Tp (s)
50	88.32	5.11	9.90	12.19

Tabella 4.10 - Caratteristiche dell'onda di progetto considerata

4.6 Inquadramento atmosferico

L'inquinamento atmosferico è un fenomeno generato da qualsiasi modificazione della composizione dell'atmosfera per la presenza di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali, costituendo un pericolo diretto o indiretto per la salute dell'uomo, degli ecosistemi e dei beni materiali.

La qualità dell'aria è un parametro difficile da valutare in quanto dipendente da diversi agenti chimici, fisici e biologici, risulta però di grande importanza non sottovalutarne gli effetti in quanto ha conseguenze dirette sullo stato della salute della popolazione esposta, sui diversi recettori acquatici, e terrestri, sui beni materiali e sugli ecosistemi. L'aria è strettamente legata, attraverso gli scambi di materia e di energia, con le altre componenti dell'ambiente, tanto da rendere questa componente un "sensore" nel monitorare potenziali impatti; infatti mutamenti dell'atmosfera sono indicativi di una possibile variazione di altre componenti ambientali.

Con Delibera della Giunta Regionale della Calabria n. 141 del 21.05.2015 è stata adottata la Proposta di Piano, il Rapporto Ambientale e la Sintesi non Tecnica relativi al Piano di Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA) della Regione Calabria.

Nel PTQA vengono classificate quattro aree omogenee sulla base dei fattori di pressione:

- Zona A (IT1801): urbana in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico e comprende i principali centri cittadini della regione enfatizzando il contributo relativo all'indice di densità di popolazione, la presenza di strade ed il parco veicolare;
- Zona B:(IT1802): in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria;

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

- Zona C (IT1803): montana senza specifici fattori di pressione (sono compresi i comuni rimanenti sul territorio regionale, classificati unicamente in base all'altitudine);
- Zona D (IT1804): collinare e costiera senza specifici fattori di pressione (sono compresi i comuni rimanenti sul territorio regionale, classificati unicamente in base all'altitudine).

L'area oggetto dei lavori ricade in Zona B, in quanto la città di Crotona ha un'ampia e storica area industriale a ridosso della città come riportato nella figura.



Figura 4.11 - Zonizzazione Piano di Tutela della Qualità dell'Aria (PTQA)

Per la definizione dello stato di qualità dell'aria si riportano i valori rilevati nel corso dei monitoraggi effettuati da ARPA.Cal., nei punti di misura denominati “Giacchino da Fiore” e “Tribunale”, ubicati come in Figura.



Figura 4.12 - Rete regionale di misura della qualità dell'area da PTQA

Le caratteristiche delle Stazioni di misura, riprese dal Sito web di ARPACal.it, sono:

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Denominazione	Stazione di Tribunale - Crotone (KR)
Codice Europeo	IT2088A
Località	Tribunale, Via Vittorio Veneto Comune di Crotone (KR)
Stazione attiva da	2014-12-31
Coordinate	39,07973 - 17,12285
Tipo di Zona	A - urbana (in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico).
Classificazione area	Urbana (edificato continuo non frammentato da aree non urbanizzate, con la sola eccezione dei parchi cittadini)
Classificazione punto di campionamento	Traffico (usato per il rilevamento dell'inquinamento atmosferico indotto dal traffico)
Parametri Misurati	NO ₂ : Biossido di azoto PM ₁₀ : Particolato con diametro inferiore di 10 micron

Tabella 4.13 - Caratteristiche stazione di misura “Tribunale” PTQA

Denominazione	Stazione di Gioacchino da Fiore - Crotone (KR)
Codice Europeo	IT2031A
Località	Via Gioacchino da Fiore - Crotone (KR)
Stazione attiva da	2009-12-14
Coordinate	39,06808 - 17,11417
Tipo di Zona	industriale (in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria)
Classificazione area	Urbana (edificato continuo non frammentato da aree non urbanizzate, con la sola eccezione dei parchi cittadini)
Classificazione punto di campionamento	Background (usato per il rilevamento dell'inquinamento atmosferico determinato dall'insieme delle sorgenti di emissione non localizzate nelle vicinanze del punto stesso)
Parametri Misurati	SO ₂ : Biossido di zolfo CO: Monossido di carbonio NO ₂ : Biossido di azoto O ₃ : Ozono PM _{2,5} : Particolato con diametro inferiore di 2,5 micron PM ₁₀ : Particolato con diametro inferiore di 10 micron C ₆ H ₆ : Benzene

Tabella 4.14 - Caratteristiche stazione di misura "Gioacchino da Fiore" PTQA da ARPA.Cal

I valori limite previsti dal D.lgs. 155/2010 e s.m.i, per i parametri misurati dalle due centraline ubicate nel territorio comunale di Crotone, sono:

LIMITI NORMATIVI AI SENSI DEL D.Lgs. 155/2010 s.m.i.

Parametro	SO ₂		CO	NO ₂	O ₃		PM _{2,5}			PM ₁₀	C ₆ H ₆
	µg/m ³		mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³		µg/m ³	µg/m ³
Periodo di mediazione	Media oraria	Media giornaliera	Massima media giornaliera calcolata su 8 ore	Media oraria	Media oraria	Massima media giornaliera calcolata su 8 ore	Media annuale	Media giornaliera	Media annuale	Media annuale	
Valore limite	350		10	200	180	120	25	50	40	5	
	500*	125		400*	240*						
Superamenti consentiti nell'anno solare	24	3		18		25		35			

*per 3 ore consecutive

Tabella 4.15 - Valori limite parametri qualità aria da D.lgs. 155/2010 e s.m.i.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Dalle Relazioni tecnico ambientali specialistiche, riferite all'anno 2015 e all'anno 2016, redatte da ARPACAL nel 2017, si ricavano le concentrazioni medie annue degli inquinanti rilevate dalle due stazioni di misura denominate “Tribunale” e “Giacchino da Fiore”:

Stazione di misura	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	C ₆ H ₆	Piombo	Cadmio	Nichel	Arsenico	Superamento
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ng/m ³	ng/m ³	Si/No	
ANNO 2015									
Giacchino da Fiore	28,47	18,07	22,26	2,24	0,004	0,11	5,6	0,36	No
Tribunale	27,46	-	25,21	-	-	-	-	-	No
ANNO 2016									
Giacchino da Fiore	25,98	16,07	21,16	1,85	0,021	0,161	7,017	0,318	No
Tribunale	25,85	-	27,61	-	-	-	-	-	No
Valore Limite Annuale (VLA)									
VLA	40	25	40	5	0,5	5	20	6	
“-” Parametro non misurato									

Tabella 4.16 - Valori medi annui degli inquinanti monitorati a Crotone nel 2015/2016

La Tabella evidenzia che per i parametri misurati dalle due stazioni di misura, per le annualità 2015 e 2016, i valori medi annui non sono mai stati superati.

Nella tabella che segue sono riportati il massimo valore giornaliero ed il numero dei superamenti registrati durante i due anni di monitoraggio (2015 e 2016) degli inquinanti per i quali il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. prevede il valore limite giornaliero (VLG)

Stazione di misura	PM ₁₀	n. superamenti PM ₁₀ in un anno	SO ₂	n. superamenti SO ₂ in un anno
	µg/m ³ (data)		µg/m ³	
ANNO 2015				
Giacchino da Fiore	221,87 (17/01/2015)	14	4,58	0
Tribunale	121,63 (05/02/2015)	19	-	-
ANNO 2016				
Giacchino da Fiore	346,50 (23/03/2016)	14	15,06	0
Tribunale	262,24 (23/03/2016)	23	-	-
Valore Limite Giornaliero (VLG)				
VLG	50	35 superamenti consentiti per anno	125	3 superamenti consentiti per anno
“-” Parametro non misurato				

Tabella 4.17 - Valori massimi giornalieri annui e superamenti (2015/2016 ARPACal)

Si osserva che le elevate concentrazioni di PM₁₀ registrate il 05/02/2015 e 23/03/2016 (rilevate anche in molte altre stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria) sono probabilmente da attribuire a venti provenienti da SSE con cariche di polveri sahariane.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

In entrambe le stazioni e in entrambi gli anni il numero di superamenti si è comunque mantenuto al di sotto dei 35 consentiti per anno.

Nella tabella che segue vengono riportati il massimo valore orario giornaliero registrato durante i due anni di monitoraggio ed il numero dei superamenti registrati degli inquinanti per i quali il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. prevede la soglia di allarme e valore limite orario (VLO) con il rispettivo numero di superamenti consentiti per anno.

Stazione di misura	NO ₂	n. superamenti		SO ₂	n. superamenti	
	µg/m ³	Limite orario (200 µg/m ³)	Soglia allarme (400 µg/m ³)*	µg/m ³	Limite orario (350 µg/m ³)	Soglia allarme (500 µg/m ³)*
ANNO 2015						
G. da Fiore	142,52	0	0	10,93	0	0
Tribunale	144,4	0	0	-	-	-
ANNO 2016						
G. da Fiore	135,46	0	0	46,14	0	0
Tribunale	146,9	0	0	-	-	-
N. superamenti consentiti per anno		18	-		24	-
“-” Parametro non misurato * Superamento per 3 ore consecutive						

Tabella 4.18 - Massimo valore orario giornaliero annuo e superamenti (ARPACal)

Dalla tabella emerge il non superamento per i parametri NO₂ e SO₂ nelle stazioni di misura considerate per le annualità 2015/2016. I dati sopra riportati mostrano che la qualità dell'aria rilevata dalle due stazioni di misura, denominate “Tribunale” e “Gioacchino da Fiore”, per le annualità 2015 e 2016, non presenta criticità.

4.7 Inquadramento acustico

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico prodotto da rumori e vibrazioni, il problema è limitato alla fase di costruzione, ed è provocato essenzialmente dal funzionamento delle macchine operatrici (autocarri, gru, escavatori ecc).

Nel cantiere, comunque, di norma non sono previste lavorazioni notturne; considerato che i luoghi d'intervento (spiagge lungo la costa) sono frequentati in maniera significativa durante stagione estiva, nel corso della stessa non si opera per consentire la balneazione. Pertanto, i disagi acustici sono pressoché limitati al personale operante ed a quello addetto alla sorveglianza o alla direzione lavori; disagi peraltro ai quali è possibile ovviare con l'utilizzo di apposite cuffie o altri accorgimenti di difesa, per legge previsti nel Piano di Sicurezza.

4.8 Capacità di carico dell'ambiente naturale

La principale interferenza che l'opera ha con la zona costiera è relativa all'habitat marino bentonico presente nelle aree oggetto di occupazione da parte dei manufatti, poiché la realizzazione della nuova scogliera (prolungamento del molo di sopraflutto) occupa in maniera permanente il fondale interessato dall'opera e potrebbe creare intorbidamento ed inquinamento delle acque sui fondali vicini durante la fase di cantiere.

In generale l'interferenza nella fase cantieristica è di breve durata e circoscritta ad un ambito territoriale molto ristretto (sempre per le dimensioni ridotte del progetto).

Per quanto riguarda la spiaggia di Crotona, essa non è coinvolta direttamente, anche se potrà subire effetti indiretti derivanti da una modesta variazione della percezione visiva verso il mare aperto a carico dei fruitori.

Nei confronti del patrimonio paesaggistico-culturale l'intervento in progetto determina una modifica ad un'opera inserita in un contesto ambientale marino già connotato dalla presenza "storica" di estese opere di difesa e di infrastrutture portuali, quindi meno sensibile ad accettare interventi di eguale tipologia di quelli già esistenti. L'opera, pertanto, non determina una significativa alterazione dell'assetto paesaggistico-culturale dei luoghi né la perdita di alcun elemento del patrimonio storico testimoniale dell'area.

4.9 Reti ecologiche

L'opera non ricade in aree protette ma i fondali marini al largo del Porto di Crotona fanno parte dell'area SIC IT 9320097 "Fondali da Crotona a Le Castella". Nel percorso di valorizzazione e tutela delle risorse naturali, i siti Natura 2000 assumono il ruolo di aree nelle quali la realizzazione dello sviluppo sostenibile e durevole può essere attivamente ricercata e praticata attraverso progetti integrati che riflettono in modo puntuale le caratteristiche, le esigenze e le aspettative locali. Tali ambiti, inoltre, rappresentano, insieme alle aree protette già istituite ed a quelle di prossima istituzione, la prima ossatura della Rete Ecologica Regionale (RER). L'idea della formazione della "Rete Ecologica" risponde all'esigenza di valorizzare e sviluppare tutti gli ambiti caratterizzati dalla presenza di valori naturali e culturali, al fine di tutelare i livelli di biodiversità esistenti e la qualità dell'ambiente nel suo complesso. Il progetto intende contribuire a questo obiettivo attraverso azioni preventive che annullino i potenziali effetti negativi sul sistema ambientale del SIC e dell'ambiente costiero.

5 VALUTAZIONE D'INCIDENZA AMBIENTALE AREA SIC IT 9320097 “FONDALI DA CROTONE A LE CASTELLA”

Si approfondisce la conoscenza dell'area *SIC IT 9320097 “Fondali da Crotona a Le Castella”* che si trova al largo del Porto Vecchio di Crotona ad una distanza dall'intervento variabile da 400 a 500 metri (lungo lo sviluppo il prolungamento del molo si allontana dal perimetro del SIC man mano che si prolunga un mare) verificandone, in via preventiva, gli eventuali effetti della realizzazione dell'intervento di progetto.

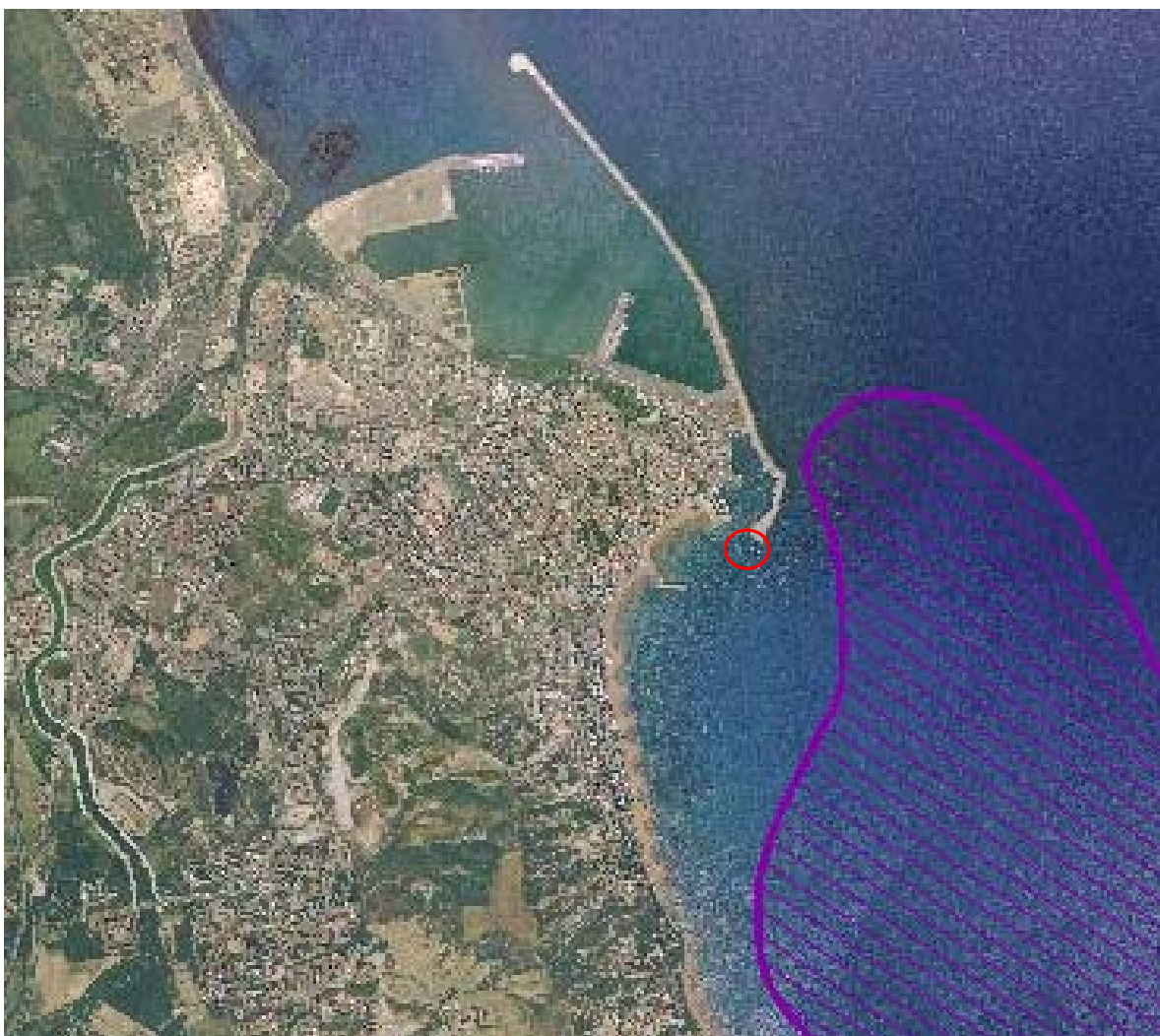


Figura 5.1 - Perimetro SIC ed Area Intervento di progetto

Il sito è molto esteso e l'area di interesse riguardo al progetto è principalmente quella in mare al largo della città di Crotona all'estremo nord del SIC con fondali profondi a partire da circa 10 metri.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

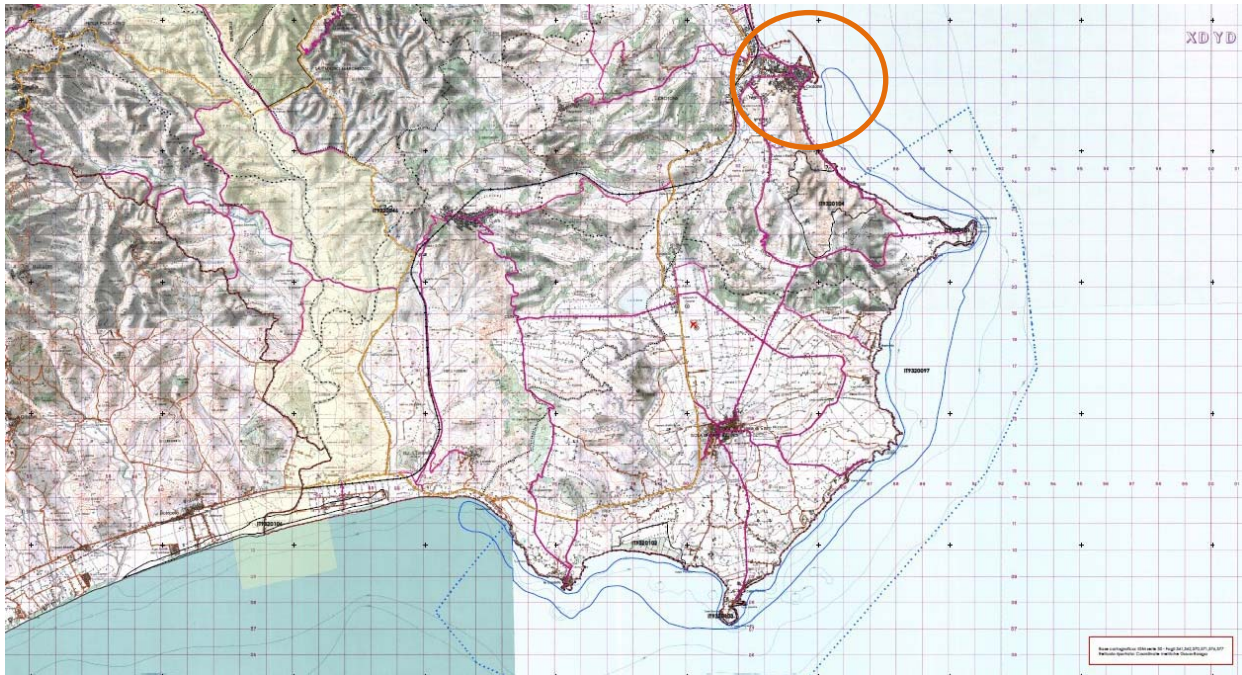


Figura 5.2 - SIC “Fondali da Crotona a Le Castella” (perimetro in blu più vicino alla costa)

Le informazioni relative al SIC “Fondali da Crotona a Le Castella” derivano da studi ed indagini che sono diffusi sul sito della Regione Calabria, Dipartimento Ambiente ente gestore del SIC comunitario.

In particolare sul SIC “Fondali da Crotona a Le Castella” la Regione Calabria ha anche emesso le misure specifiche di gestione per la conservazione del sito a cui si fa riferimento.



Figura 5.3 - Misure di conservazione del SIC

Si riportano nel seguito le informazioni generali sul sito.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

5.1 Caratterizzazione abiotica**5.1.1 Estensione dell'area**

Il sito designato con il codice IT9320097 “Fondali da Crotona a Le Castella” si sviluppa dalla batimetrica - 50 m s.l.m. a - 5 m s.l.m., in alcuni casi di 3 m in modo da includere tutte le praterie di *Posidonia* presenti e censite; l'area è localizzata lungo la fascia costiera ricadente nei territori dei comuni di Crotona ed Isola di Capo Rizzuto.

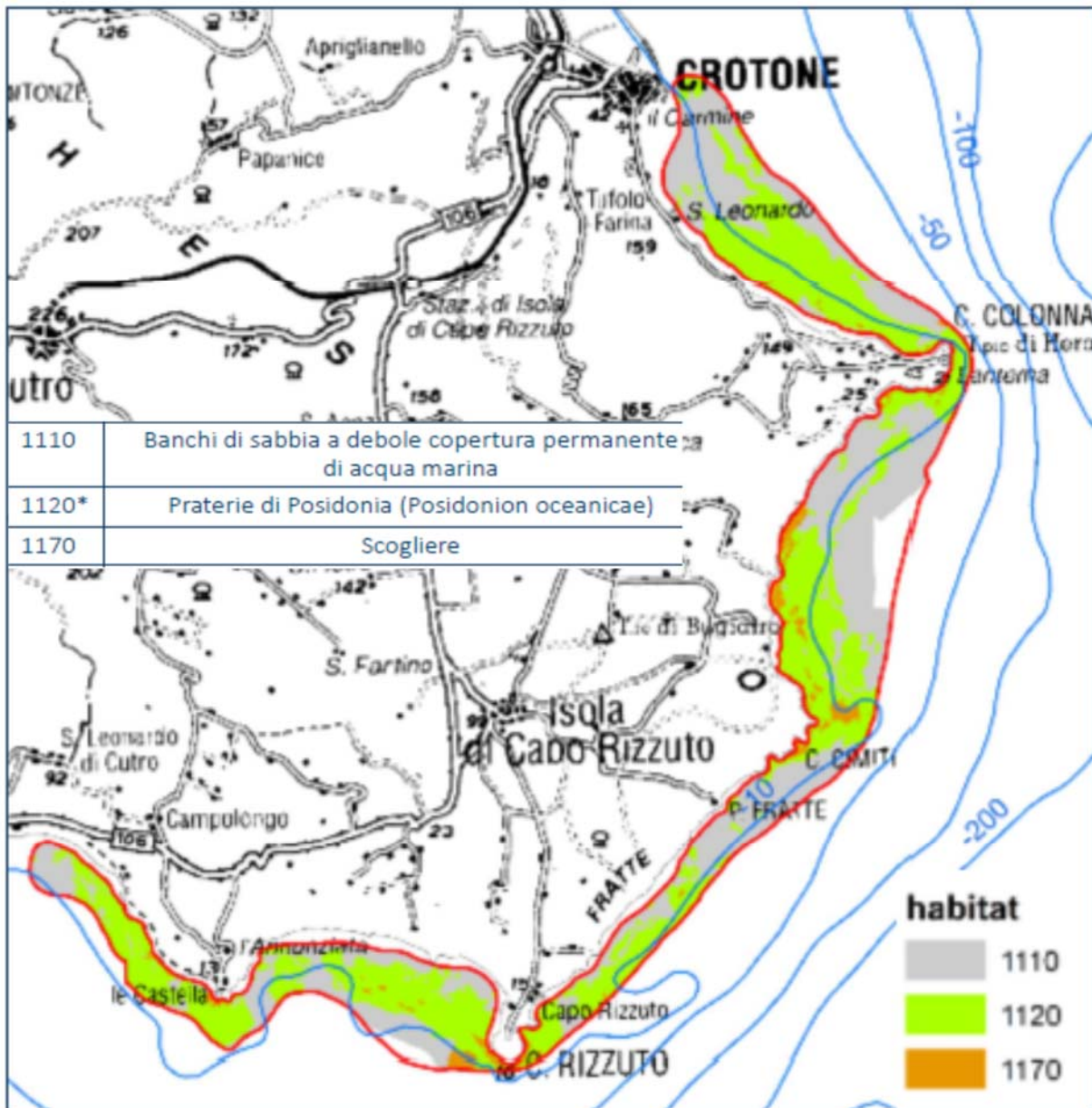


Figura 5.4 - Habitat SIC IT9320097 “Fondali da Crotona a Le Castella”

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Il sito per l'80% della sua estensione è compreso all'interno del perimetro dell'Area Marina Protetta di “Capo Rizzuto” istituita, ai sensi della L. 6.12.1991 n. 394, con Decreto interministeriale 27.12.1991, la cui gestione è stata affidata con DM del 09.10.1997 alla Provincia di Crotona sino a marzo del 2017 allorché il MATTM, con Decreto n.45 del 02.03.2017, ne ha affidato la gestione alla Regione Calabria Dipartimento n. 11 Ambiente e Territorio, Settore 5; successivamente la Regione Calabria con la DGR n.186 del 05.05.2017, ha formalizzato la presa d'atto del suddetto Decreto.

5.1.2 Inquadramento morfologico, geologico e pedologico

Il sito presenta fondali costieri caratterizzati da un articolato mosaico di ambienti di substrato duro e di substrato mobile spesso collegati tra loro da praterie di *Posidonia oceanica*, sebbene con formazione a mosaico.

Le prominente rocciose di Le Castella, Capo Rizzuto e Capo Colonne ospitano in corrispondenza del Piano Infralitorale, caratterizzato dalla penetrazione della luce solare, comunità ascrivibili a varie *facies* del complesso Biocenotiche delle Alghe Fotofile.

Passando a batimetrie più profonde, si riscontra la Biocenosi del Coralligeno che, per la diversità specifica e la complessità strutturale e funzionale dei suoi popolamenti, rappresenta uno dei biotopi più preziosi del Mediterraneo.

Fra i tre promontori citati, invece, si estendono fondali detritici espressione di una pluralità di ambienti, la cui successione laterale e batimetrica è scandita e determinata da un'ampia varietà di condizioni idrodinamiche. Proprio l'intenso idrodinamismo determina in quest'area una notevole vivificazione delle acque, testimoniata dall'aspetto vitale di importanti indicatori biologici, quali per l'appunto la *Posidonia oceanica*.

5.2 Caratterizzazione biotica

L'elenco degli habitat presenti nel sito e le relative superfici di copertura, così come le specie sono state desunte dal Formulario Standard aggiornato al 2013 (in Allegato). E' stato poi consultato il “Piano di Gestione dei Siti Natura 2000 sul territorio della Provincia di Crotona” dal quale sono stati estrapolati ed utilizzati dati ed informazioni, ma sempre in relazione a quanto riportato nel Formulario Standard sopra citato.

L'area in esame, presenta un ampio tratto di fondale a *Posidonia climax* a tratti in ottimo stato di conservazione e ad alta biodiversità, riveste notevole importanza come

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

nursery di pesci (anche di interesse commerciale) ed ha delle peculiarità specifiche legate alle caratteristiche del substrato misto (sabbioso e roccioso). Quest'area rappresenta una delle poche zone rocciose della costa ionica calabrese e si presta, per gli aspetti biogeografici, allo studio sulla diversità della flora e della fauna.



Figura 5.5 - Posidonia oceanica nell'Area Marina Protetta di Isola Capo Rizzuto e SIC IT9320097

Il sito in esame è caratterizzato dall'habitat di importanza prioritaria *Praterie di Posidonia* (*1120) che lo ricopre per il 25% considerando il livello di copertura il cui limite batimetrico stabilito è fra i 5 m (in alcuni tratti di Capo Rizzuto anche 3 m) e i 50 m. Altro habitat prioritario, elencato nei documenti UNEP MED WG. 167/3 e 4, ma non presente nella Dir. "Habitat", è rappresentato dall'associazione *Cymodoceetum nodosae* (Giaccone e Pignatti 1967), con una copertura del 2%, la cui specie caratteristica è *Cymodocea nodosa*. Questa fanerogama generalmente vicaria totalmente le praterie a *Posidonia oceanica* e si afferma su sedimenti di sabbie con prevalenza di elementi fini scarsamente ossidati (sabbie fini ben calibrate e sabbie fangose in ambiente calmo).

Da 10 m fino a 25-30 m di profondità il substrato roccioso è occupato da *Posidonia oceanica* che si estende, nell'area di Capo Rizzuto e di Le Castella, in una fascia, ben strutturata e vitale, pressoché continua (Nautilus, 2006).

Cod.	Denominazione	Sup. (ha)
*1120	Praterie di Posidonia (<i>Posidonion oceanicae</i>)	1.302,25

Nell'area del SIC così come nel restante territorio dell'AMP "Capo Rizzuto", sono stati rinvenuti individui di Tartaruga marina (**Caretta caretta*, specie di Interesse Comunitario

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Art. 4 Direttiva 2009/147/CE - All. II Direttiva 92/43/CEE) in difficoltà ricoverati presso il Centro di Recupero Tartarughe Marine dell'AMP.

Specie faunistiche				Stato di protezione							
Taxon	Codice	Nome scientifico	Nome comune	Endemismo	Dir. Habitat	Berna	Bonn	Barcellona (Spa/Bio)	Cites	LR IUCN Italia	LR Birds
R	1224	<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga marina			All.2,4	All.2	App.I,II	Ann.2	App. I	EN

Nel SIC sono segnalate anche altre specie di interesse conservazionistico:

Taxon	Codice	Nome scientifico	Nome comune	Dir. Habitat	Berna	Bonn	Barcellona (Aplm)	Cites	LR IUCN Italia
		<i>Pinna nobilis</i>	Nacchera	All.4					CR
		<i>Lythophaga lythophaga</i>	Dattero di mare	All.4	All.2		All.2		
		<i>Palinurus elephas</i>	Aragosta rossa						VU
		<i>Epinephelus marginatus</i>	Cernia bruna						EN

A seguito di studi sulla presenza di coralli *Scleractinia* effettuati nel 2008 e 2009 (F. Riolo) nell'AMP “Capo Rizzuto” sono state identificate n. 11 specie di coralli in 22 siti, tra cui *Cladocora caespitosa* particolare interesse protezionistico:

5.3 Valutazione del sito per la conservazione di habitat e specie

Per la valutazione delle esigenze ecologiche di habitat e specie presenti nel sito, sono state utilizzate le informazioni indicate nel Formulario Standard aggiornato al 2013.

Codice	Habitat	Rapp.	Sup.	SC	Glob.
1120*	Praterie di Posidonia (<i>Posidonium oceanicae</i>)	A	C	B	A

Specie		Formulario standard									
Codice	Nome scientifico	Popolazione nel sito					Valutazione				
		Tipo	Dimensione	Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	
1224	<i>Caretta caretta</i>	r			P	DD	C	B	C	B	

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R03 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Si riportano i principali fattori di pressione e minacce per gli habitat e per le specie di interesse comunitario estrapolati dal Piano di Gestione della Provincia di Crotona.

Codice	Habitat	Fattori di pressione	Minacce
1120*	Praterie di <i>Posidonia oceanica</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Disturbo antropico legato alle attività da diporto (ancoraggio indiscriminato e movimentazione delle acque a causa del passaggio di imbarcazioni), pesca le a strascico e subacquea; - Venti provenienti dal I° II° e III° quadrante che spingono forti mareggiate che influenzano il trasporto solido litoraneo, determinando insabbiamento della <i>Posidonia</i>; - Presenza di sedimento fine che si deposita sulle superfici fogliari ed idrodinamismo come le correnti di fondo che limitano la progressione della prateria; - Presenza sia nelle aree interne che nella zona costiera di depositi sedimentari di tipo argille marnose e siltiti, facilmente soggetti ad erosione e a fenomeni franosi, che comporta un aumento della torbidità dell'acqua, favorita anche dalla presenza di numerosi piccoli corsi d'acqua, asciutti per la maggior parte dell'anno, ma in grado di trasportare una gran quantità di sedimenti in mare nei periodi di maggiore pioggia; 	<ul style="list-style-type: none"> - Insabbiamento della <i>Posidonia oceanica</i> a causa di eccessivo idrodinamismo; - Regression delle praterie di <i>Posidonia oceanica</i>; - Danneggiamento praterie per impatto antropico (ancoraggio, pesca a strascico, attività turistiche)

Codice	Specie	Fattori di pressione	Minacce
1224	<i>Caretta caretta</i>	<p><i>Le pressioni indicate in grassetto si riferiscono non ai fondali ma ai tratti di costa antistanti il sic e che potrebbero essere interessati da eventuale nidificazione e che non risultano tutelati</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pesca con reti da posta derivanti reti da traino pelagiche e palangari derivanti - Rilascio di rifiuti - Traffico marittimo di natanti, navi e imbarcazioni a motore - Eccessiva attività turistica balneare - Emissioni luminose e sonore - Pulizia meccanica delle spiagge - Attività fuoristrada sul litorale 	<p><i>Le minacce indicate in grassetto si riferiscono non ai fondali ma ai tratti di costa antistanti il sic e che potrebbero essere interessati da eventuale nidificazione e che non risultano tutelati</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Traffico marittimo di natanti, imbarcazioni e navi a motore - Pesca con reti da posta derivanti (spadare), reti da traino pelagiche e palangari derivanti - Rilascio di rifiuti - Infrastrutture/opere che modificano le dinamiche dei deflussi idrici, delle captazioni idriche e delle opere idrauliche in genere. - Eccessiva attività turistica balneare - Emissioni luminose e sonore - Pulizia meccanica delle spiagge - Attività fuoristrada sul litorale

5.4 Obiettivi e misure di conservazione

Le Misure di Conservazione sono state redatte utilizzando come fonti disponibili le informazioni, i dati e le indicazioni riportate nel Piano di Gestione della Provincia di Crotone e nell'elaborato integrativo successivo.

Obiettivi di conservazione

- Favorire la tutela dell'habitat di interesse comunitario Praterie di Posidonia (*Posidonium oceanicae*) (cod. 1120*) e riduzione delle cause di disturbo e di danno;
- Limitare il disturbo antropico per la tutela della Caretta caretta;
- Gestione sostenibile dell'attività di pesca;
- Tutela dell'equilibrio idrosedimentologico del litorale;
- Mantenimento della biodiversità del sito e conservazione delle popolazioni di specie rare e a rischio presenti;
- Sensibilizzazione e formazione per il coinvolgimento della cittadinanza sulla protezione delle emergenze naturalistiche;
- Conciliare le esigenze di conservazione di habitat e specie con gli interessi di sfruttamento a scopo turistico.

Misure di conservazione

Di seguito si riportano le misure di conservazione per l'habitat e la specie di direttiva presenti nel Sito:

1120* Praterie di Posidonia (<i>Posidonium oceanicae</i>)	
Tipologia	Descrizione
IA	Installazione di campi boe/gavitelli per disciplinare l'ormeggio in aree meno vulnerabili a tutela delle praterie di Posidonia
RE	Vietare l'ancoraggio sul fondale in corrispondenza dei posidonieti
MR	Monitoraggio del Posidonieto
PD	Produzione di materiale informativo (cartellonistica didattica, tabellonistica ecc.)
PD	Campagna di comunicazione e sensibilizzazione
IA	Realizzazione di sentieri naturalistici
IA	Controllo e sorveglianza dei siti della Rete Natura 2000
IA	Realizzazione strutture antistrascico a tutela delle praterie di Posidonia con, anche, funzioni di aggregazione e ripopolamento ittico

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R02 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Rettili	
1224 <i>Caretta caretta</i>	
Tipologia	Descrizione
MR/IN	La misura ivi indicata si riferisce non ai fondali ma ai tratti di costa antistanti il sic, non tutelati e che potrebbero essere interessati da eventuale nidificazione, in quel caso andranno monitorati i nidi deposti di * <i>Caretta caretta</i> ed avviati i protocolli per tutelarli.
MR/GA/IN	Avviare programmi di tutela integrati con quanto scaturirà dal progetto life <i>Caretta Calabria LIFE 12NAT/IT/001185</i> e dal progetto LIFE+12NAT/IT/000937 "TARTALIFE"
IN	Coinvolgere le comunità locali e le associazioni di categoria nelle attività relative alla gestione del sito
MR	Monitoraggio del fenomeno del bycatch
MR	Monitoraggio del fenomeno dell'interazione tra attività di pesca e la tartaruga marina
RE/IN	Vietare l'utilizzo dei palangari nel SIC e/o incentivare la diffusione degli ami circolari;
RE	Vietare la pesca a strascico nel SIC
RE	Regolamentare la pesca con reti da posta derivanti nel SIC
RE	Estendere il periodo di interruzione temporanea dell'attività di pesca costiera locale e ravvicinata con attrezzi passivi (fermo pesca da Ordinanza della Capitaneria di Porto competente a seguito di Decreto Ministeriale) a tutte le tipologie di attrezzi, anche non indicate nel Decreto
RE	Intensificare i controlli per il rispetto della normativa relativa alla navigazione costiera
IN	Incentivare l'acquisto di attrezzi da pesca più selettivi
IN	Incentivare la piccola pesca e la pesca – turismo ;
PD	Avviare incontri di formazione con i pescatori e/o produzione di materiale divulgativo favorire comportamenti per la salvezza degli animali in caso di bycatch
PD	Avviare programmi di educazione ambientale e sensibilizzazione per le scuole, ed informazione dell'opinione pubblica finalizzate alla conoscenza della biologia e della ecologia della tartaruga marina finalizzate alla sua tutela



Figura 5.6 – Tartaruga Marina sulla spiaggia di Le Castella

5.5 Indagine sullo stato delle praterie di *Posidonia oceanica*

Si approfondiscono le informazioni sull'**Habitat 1120 Praterie di Posidonia** presente al largo del Porto di Crotona che potrebbe essere influenzato dall'intervento di progetto (in corsivo le parti tratte dalla bibliografia).

*L'importanza ecologica delle praterie di fanerogame marine e, soprattutto, della Posidonia oceanica sta anche nel fatto che essa, risentendo in modo particolare delle variazioni della qualità dell'ambiente e scomparendo nel momento in cui l'inquinamento ambientale si incrementa, è ritenuta un eccellente indicatore di qualità ambientale. Gli scarichi industriali e fognari, opere a mare di vario genere (escavazioni, costruzioni di dighe, sbancamento di litorali ecc.), la pesca a strascico illegale sono tra le principali cause di degrado delle acque costiere; **in particolare l'aumento di torbidità e la conseguente riduzione della trasparenza delle acque è una delle cause più frequenti di regressione delle praterie** (Cozza & Rende, 2005).*

*Nel 2003 l'AMP “Capo Rizzuto”, con i fondi del POR Calabria 2000-2006, ha conferito un incarico all'Università degli Studi della Calabria al fine di effettuare un monitoraggio ai margini dei Posidonieti per verificare, tra le altre cose, i fenomeni di erosione su diverse tipologie di fondali nell'AMP “Capo Rizzuto” (al di fuori del SIC ma con habitat simili). *P. oceanica* ha, infatti, la capacità di modificare, spesso in maniera notevole, il substrato originario di impianto, sia esso sabbioso o roccioso, poiché il suo strato fogliare esercita un'azione frenante sui movimenti dell'acqua, riducendone l'intensità. L'azione frenante delle foglie riduce anche l'impatto delle onde con il litorale, perciò le praterie di *Posidonia* costituiscono una importante cintura naturale di contenimento e di protezione delle coste dall'azione erosiva del moto ondoso. È stato infatti stimato che la regressione di un solo metro di prateria può provocare la perdita di 15-18 m di litorale sabbioso (Cozza & Rende, 2005).*

Tali studi si riferiscono ad ambienti litoranei con specifiche caratteristiche del fondale in relazione al moto ondoso incidente; la Posidonia è in grado di frenare l'onda incidente solo nel caso riesca ad interagire con essa ossia quando la profondità della Posidonia si trovi al limite inferiore del cavo dell'onda che viene frenata dalla vegetazione portando al

frangimento dell'onda più lontano da riva rispetto ad un fondale senza Posidonia. Il frangimento più lontano da riva dissipa maggiormente nella risalita verso riva l'energia dell'onda incidente e riduce la movimentazione dei sedimenti della fascia attiva del litorale (spiaggia sommersa ed emersa) e la conseguente erosione verso il largo degli stessi.

Se la Posidonia è ubicata su fondali più profondi non è in grado di influire sul frangimento che avviene quando l'onda trova il fondale (sabbioso o roccioso) di frangimento della sua altezza critica.

A titolo esemplificativo in ingegneria costiera sui litorali a bassi fondali si può ritenere che il frangimento dell'onda avvenga quando l'onda “sente” il fondale secondo la relazione empirica (frutto di osservazioni sul campo): $H = 0,78 h$ (oppure $h = 1,28 H$) dove H è l'altezza dell'onda incidente ed h la profondità del fondale. L'onda incidente $H = 2$ m frange quando trova la profondità del fondale $h = H/0,78m = 2,56$ m; l'onda incidente $H = 3$ m frange quando trova la profondità del fondale $h = H/0,78m = 3,84$ m.

La massima onda di progetto nel paraggio di Crotona $H = 5,11$ m (paragrafo 4.5) frange quando trova la profondità del fondale $h = 6,55$ metri.

Di conseguenza i fondali del SIC che hanno l'Habitat della Posidonia a profondità minori di $h = 6,55$ m sono, quindi, in grado di svolgere l'azione frenante sull'onda incidente avendo un ruolo importante nel contenimento dell'erosione costiera. E' il caso di molte aree del litorale di Isola Capo Rizzuto dove la Posidonia è presente su basse profondità fino a 3 metri.

Al contrario sui fondali antistanti il Porto di Crotona la Posidonia è presente a profondità maggiori (oltre 8,50 metri come da indagine di rilievo batimetrico al paragrafo 4.3 e mappe del SIC e dell'area marina protetta) e non è in grado di influenzare positivamente l'azione frenante durante le mareggiate.

*Secondo i ricercatori del Dipartimento di Ecologia della suddetta Università per valutare lo stato di salute di una prateria di *P. oceanica* si devono definire vari parametri tra cui la densità dei fasci fogliari, definita come numero dei ciuffi presenti in ogni metro quadrato di substrato. In base a questo parametro si possono distinguere vari stadi della prateria definiti da Giraud, 1977. Generalmente la densità è elevata nelle praterie superficiali (fino a 15 m circa) e va progressivamente diminuendo in profondità. Le praterie possono essere,*

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R02 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

inoltre, uniformi e continue oppure si possono presentare molto irregolari, con numerose interruzioni ed una distribuzione non uniforme della densità.

I ricercatori si sono occupati del monitoraggio del limite inferiore delle praterie di Posidonia che è il punto in cui la prateria termina in profondità. Il limite superiore di una prateria è sempre molto netto, a qualunque profondità la prateria inizi, la densità è piuttosto elevata e, molto spesso, presenta la struttura a “matte”. Il limite inferiore, invece, può avere conformazioni diverse a seconda del modo in cui avviene l’interruzione della prateria. Se la densità dei ciuffi diminuisce progressivamente e la struttura a “matte” è assente si capisce che il fattore limitante è rappresentato dalla luce e ci troviamo di fronte ad un limite progressivo (il ricoprimento della pianta sul fondo è inferiore al 50%); se la prateria ha un margine di interruzione ben definito e netto, la struttura a “matte” è assente, ciò indica che la crescita è impedita dal tipo di sedimento o dalla natura e dall’organizzazione morfologia del fondo ed il limite è netto (il ricoprimento della pianta sul fondo è superiore al 50%); se la prateria termina bruscamente, spesso evidenziando lo scalino formato dalla struttura a “matte” che appare profondamente incisa si capisce che la presenza di correnti di fondo impedisce alla prateria di avanzare ed anzi, in alcuni casi, la fa regredire provocandone l’erosione (limite di erosione: il ricoprimento della pianta sul fondo può essere anche molto elevato (100%)) (Cozza & Rende, 2005).

Allo scopo di valutare lo stato di conservazione dei limiti inferiori delle praterie di P.oceanica sono stati selezionati nove siti ricadenti nell’Area Marina Protetta “Capo Rizzuto” dove sono presenti estese praterie (Crotone, Marinella, Punta Cannone, Curmo, Capo Bianco, Capo Rizzuto, Sovereto, Le Castella, Praialonga) in modo da avere un quadro il più completo possibile sullo stato di mantenimento della porzione delle praterie a maggiore vulnerabilità.

Da questo studio è emerso che lo stato attuale dei limiti inferiori delle praterie indagate è disturbato da condizioni naturali quali, appunto, idrodinamismo e correnti di fondo che rallentano la progressione delle praterie. Secondo gli autori i segni di erosione riscontrati costituiscono un segnale di allarme che impone la messa in opera di un sistema di sorveglianza dei limiti delle praterie più articolato e duraturo nel tempo e consigliano, per completare tale ricerca, di estendere la tecnica del balisage a livell dei limiti superiori delle

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R02 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

praterie, strutturalmente più fragili per la vicinanza con l'interfaccia costiera, che meglio evidenzia le relazioni di disturbo delle attività antropiche sui popolamenti fitobentonici. Essi auspicano, inoltre, che le aree oggetto di studio non limitino la sorveglianza ai popolamenti a fanerogame marine ma la estendano a tutto il fitobenthos e, quindi, anche ai popolamenti algali del mesolitorale, infralitorale e circalitorale che si dimostrano veri descrittori sintetici dei processi di alterazione ambientale. Analisi più dettagliate a livello citofisiologico delle praterie in esame (fenoli, metallotioneine, citochinine, epifiti, comunità a diatomee), peraltro, potrebbero fornire utili strumenti per una identificazione precoce di stress ambientale e perciò usati in programmi integrati di biomonitoraggio (Cozza & Rende, 2005).

Gli ecosistemi a Posidonia oceanica rivestono una grande importanza come habitat di elezione per molte specie ittiche sia nello stadio adulto che in quello larvale. Si possono incontrare frequentemente presso le praterie di Posidonia diverse specie ittiche allo stadio giovanile. È il caso dei giovanili gregari del dentice, degli stadi giovanili della cernia e dell'aragosta. Altre specie sono legate a questo tipo di habitat anche negli stadi adulti: il polpo, la triglia di scoglio, lo scorfano nero, l'orata, la seppia. Il popolamento ittico è ben rappresentato da un alto numero di specie tra cui vi sono: Epinephelus marginatus, Mullus surmuletus, Scorpaena porcus, Scorpaena scrofa, Trigla lucerna.

La fauna bentonica associata al substrato mobile (sabbia o fango) è rappresentata da organismi per la maggior parte fossori e con abitudini detritivore o limivore: sono abbondanti i policheti erranti (Arenicola arenaria, Nephtys caeca), gli oloturoidei (Holoturia tubulosa) e alcuni echinoidei (Spatangus purpureus). Anche i taxa legati a questo tipo di fondale sono rappresentati da organismi con abitudini alimentari variabili: sono carnivori alcuni molluschi gasteropodi (Philine quadripartita), crostacei, asteroidei (Astropecten aranciacus).

*Filtratori sono i pennatulacei (Pennatula rubra), gli antipatari (Cerianthus membranaceus) e i molluschi bivalvi (Cerastoderma edule, *Pinna nobilis). Quest'ultima è una specie di interesse comunitario localizzata in corrispondenza delle Praterie di Posidonia che richiede, pertanto, una protezione rigorosa.*

Si riporta, infine, nelle figure che seguono la mappatura del SIC con la definizione planimetrica delle specie descritte.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R02 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

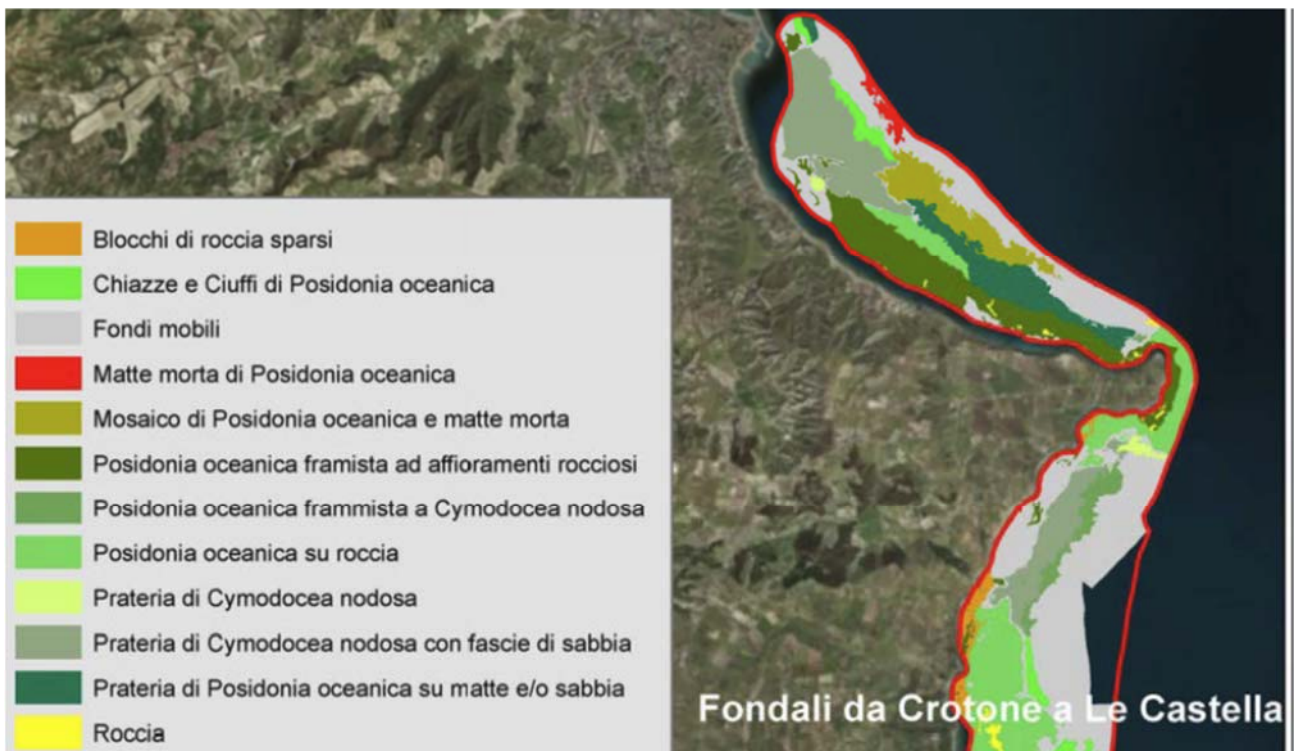


Figura 5.7 - Mappatura anno 2003 del SIC (Ministero dell'Ambiente)

5.6 Incidenza ambientale dell'intervento sul SIC

Una valutazione dell'incidenza ambientale dell'intervento di progetto riguardo al sito descritto deve essere effettuata tenendo conto degli obiettivi di conservazione, dei fattori di criticità e minaccia e gli impatti devono essere valutati per determinare se incideranno negativamente sull'integrità del sito interessato.

La descrizione in precedenza svolta del SIC permette di valutare l'alta vulnerabilità dell'Habitat d'interesse “1120-Praterie di Posidonie” che risulta sensibile sia alle dinamiche naturali che avvengono lungo la costa (mareggiate, erosione costiera, alluvioni, dissesto idrogeologico) sia ai disturbi antropici legati alle attività umane (inquinamenti, pesca, turismo, navigazione, attività in genere della città).

Data l'alta sensibilità ambientale dell'Habitat tutelato, poiché l'intervento di progetto è un'attività antropica, ed anche se essa si realizza al di fuori del SIC ad una distanza di oltre 400 metri, è necessario procedere ad individuare le possibili incidenze ambientali anche di piccola entità. Una incidenza anche piccola contribuisce al degrado progressivo dell'Habitat ed è, quindi, in ogni caso da evitare; è importante, nel caso specifico, procedere ad individuare tutte le possibili incidenze e prevedere azioni precise al fine di annullare ogni rischio per l'Habitat.

Non si ritiene utile, nel caso specifico, eseguire ulteriori indagini e misure dei parametri ambientali dell'area in quanto non è il carico delle componenti la variabile sul quale agire.

Si ritiene necessario, invece, **agire sulle potenziali incidenze operando per evitare che esse possano raggiungere e contribuire al degrado dell'Habitat.**

Per tali incidenze potenziali le misure di attenzione e di mitigazione di cantiere ed il monitoraggio ambientale sono gli strumenti più adeguati ad accompagnare la realizzazione dell'intervento.

Si procede all'analisi dei fattori di criticità e di minaccia per l'Habitat “1120 Praterie di Posidonie” ed alla individuazione delle possibili incidenze ambientali dell'intervento di progetto.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R02 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Fattori di Criticità e Minacce Habitat “1120 Praterie di Posidonia”	Potenziale Incidenza Ambientale
<p>TORBIDITA' ACQUE MARINE Presenza di sedimento fine che si deposita sulle superfici fogliari ed idrodinamismo come le correnti di fondo che limitano la progressione della prateria</p>	<p>La realizzazione del prolungamento del molo foraneo prevede il versamento in mare di inerti che rilasciano una parte fine creando torbidità. I lavori di versamento durano 180 giorni ed avvengono a distanza di 400 metri dal SIC. Considerando il caso peggiore di particolari condizioni delle correnti marine che possano trasportare i sedimenti fini in mare per 400 metri a depositarsi nell'area SIC è necessario contenere la dispersione degli stessi con le usuali attrezzature di contenimento che hanno un'ottima efficacia preventiva.</p>
<p>DIPORTO NAUTICO E PESCA Disturbo antropico legato alle attività da diporto (ancoraggio indiscriminato e movimentazione delle acque a causa del passaggio di imbarcazioni), pesca a strascico e subacquea</p>	<p>Non sono previsti interventi legati a questo fattore.</p>
<p>ATTIVITA' TURISTICHE E RICREATIVE Disturbo antropico delle infrastrutture turistiche costiere, dei bagnati, di attività sportive e ricreative all'aperto, di altre attività che si svolgono sulle spiagge e vicino al mare con conseguenti possibili inquinamenti del mare ed apporto di inerti</p>	<p>Non sono previsti interventi legati a questo fattore</p>
<p>INSABBIAMENTO DELLA POSIDONIA A SEGUITO MAREGGIATE CON PERDITA VERSO IL LARGO DI SEDIMENTI Venti provenienti dal I° II° e III° quadrante che spingono forti mareggiate che influenzano il trasporto solido litoraneo, determinando insabbiamento della Posidonia</p>	<p>L'intervento non influisce sulla dispersione al largo dei sedimenti.</p>
<p>EROSIONE E DISSESTO CON APPORTO SOLIDO A MARE DI SEDIMENTI FINI Presenza sia nelle aree interne che nella zona costiera di depositi sedimentari di tipo argille marnose e siltiti, facilmente soggetti ad</p>	<p>Non sono previsti interventi legati a questo fattore</p>

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R02 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

erosione e a fenomeni franosi, che comporta un aumento della torbidità dell'acqua, favorita anche dalla presenza di numerosi piccoli corsi d'acqua, asciutti per la maggior parte dell'anno, ma in grado di trasportare una gran quantità di sedimenti in mare nei periodi di maggiore pioggia.	
SCARICO E DEPOSITO DI MATERIALI IN MARE	Non sono previsti interventi legati a questo fattore
ABBANDONO O SCARICO DI RIFIUTI ED INERTI	Non sono previsti interventi legati a questo fattore

Sulla base dell'analisi specifica sopra condotta, relativa all'incidenza del progetto sull'Habitat "1120 - Praterie di Posidonie" del SIC IT9340097 "Fondali da Crotone a Le Castella" prospiciente il Porto Vecchio al largo in mare, le attività di cantiere possono creare possibili disturbi riguardo un unico fattore: la torbidità generata dai lavori di costruzione del prolungamento del molo. La distanza dell'area di cantiere dal SIC (oltre 400 metri) e le dinamiche delle correnti litoranee rendono poco probabile che i sedimenti fini disciolti in acqua possano raggiungere il SIC. Tuttavia, in via precauzionale al fine di evitare che particolari condizioni sfavorevoli possano arrecare danni al SIC, sono da prevedere appropriate misure di prevenzione/mitigazione durante i lavori in grado di annullare il rischio potenziale descritto.

In conclusione, le aree di intervento non ricadono direttamente nel perimetro del SIC, da cui distano circa 400 metri, ed i **lavori** potranno determinarvi solo un incremento temporaneo di torbidità limitato alle sole fasi di versamento del nucleo ed alla posa dei massi.

In **fase di esercizio** la modifica della geometria del molo foraneo non determinerà una variazione delle modalità di esercizio attuali e/o future già assentite per il citato porto vecchio di Crotone e non comporterà significativi aumenti e/o modifiche del traffico dei natanti e dei mezzi a terra rispetto a quello attuale.

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R02 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Sulla base dell'analisi specifica sopra condotta, relativa all'incidenza del progetto sul SIC IT9340097 “Fondali da Crotone a Le Castella” prospiciente il Porto Vecchio al largo in mare, le attività di cantiere presentano un'incidenza potenziale di breve termine sul fattore di criticità “Torbidity delle acque marine” che può essere prevenuto ed annullato con le normali appropriate misure di mitigazione che si utilizzano in questi casi (ad esempio con l'uso di panne galleggianti estese sino al fondale per contenere la dispersione dei sedimenti fini in mare).

Tali misure specifiche, insieme alle normali misure di mitigazione da realizzare per ridurre ed annullare il rischio di inquinamenti del cantiere sono da prevedere nel progetto ai fini della salvaguardia del SIC.

6 VALUTAZIONI DEGLI IMPATTI

L'art.5 comma 1 lettera c) del D.lgs. 152/2006 definisce gli impatti ambientali come *“effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto”* sui seguenti fattori:

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

Negli impatti ambientali rientrano anche gli effetti derivanti dalla vulnerabilità del progetto a rischio di gravi incidenti o calamità pertinenti il progetto medesimo.

Al fine di giungere all'individuazione dei potenziali fattori causali d'impatto si è ritenuto opportuno distinguere le fasi realizzative dell'opera (fase di cantiere) dalla fase di esercizio. Tale suddivisione ha consentito di mettere in luce le attività che, connesse alla realizzazione dell'opera, interferiscono con l'ambiente circostante generando impatti reversibili o irreversibili, di diversa natura e diverso peso, temporanee o permanenti nonché le misure di mitigazione e compensazione adottate.

L'area di influenza del progetto può essere così delimitata riguardo gli impatti:

- Fase di costruzione: l'area d'influenza dell'intervento è delimitabile dalla diffusione delle eventuali torbidità a mare con effetti assimilabili all'intorbidimento della fascia costiera in occasione delle mareggiate e, quindi, senza effetti diversi sull'ecosistema marino costiero. A questo si aggiunge i disturbi del cantiere (inquinamenti dell'aria e traffico, rumore, rifiuti ecc.) e la presenza di una modesta area a terra utilizzata per la cantierizzazione (comunque all'interno del Porto), che sarà identificata nei livelli progettuali esecutivi sullo stesso molo di sopraflutto;
- Fase di esercizio: l'area d'influenza è circoscritta al sito occupato in modo permanente dai manufatti ed in particolare dalla massicciata in massi (anche con benefici effetti nei

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R02 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

riguardi di alcune specie marine che ne fanno un nuovo habitat di sviluppo) ed agli effetti della nuova opera sul paesaggio (perdita parziale di visuale da riva verso mare).

Si analizzano nel dettaglio le interferenze con l'ambiente circostante che determinano i potenziali effetti sulle componenti principali:

- Suolo e sottosuolo;
- Acqua;
- Atmosfera;
- Vegetazione, flora e fauna, ecosistemi
- Paesaggio e Patrimonio culturale
- Rumore
- Produzione di rifiuti e Salute Pubblica
- Assetto territoriale.

Per ogni impatto sono formulati giudizi qualitativi utili alla comprensione delle caratteristiche dell'impatto potenzialmente determinato dall'opera, secondo le indicazioni di cui all'allegato IV-bis alla parte seconda del D.lgs. 152/2006 e s.m.i., organizzate all'interno di un'analisi dell'impatto.

Fra le diverse metodologie che permettono la valutazione degli impatti le più utilizzate sono quelle che utilizzano matrici di riferimento grazie alla loro semplicità applicativa e alla lettura immediata.

Le matrici che sono proposte tengono conto della gravità del potenziale impatto, della sua reversibilità e della durata.

Il significato delle sigle utilizzate è di seguito riportato:

Gravità dell'impatto	Reversibilità dell'impatto	Durata dell'impatto
A = ALTA gravità M = MEDIA gravità B = BASSA gravità	I = IRREVERSIBILE R = REVERSIBILE	T = impatto TEMPORANEO P = impatto PERMANENTE

Al termine dell'assegnazione delle caratteristiche di gravità, reversibilità e durata ad ogni potenziale impatto individuato, si riporterà per la fase realizzativa e di esercizio una tabella in cui viene espresso un giudizio sintetico sulla significatività degli impatti.

All'interno della tabella verranno riportate tre lettere separate da un trattino che rappresentano la gravità dell'impatto, la reversibilità e la durata, secondo le codifiche sopra indicate. Ad esempio per il *comparto i-esimo* ed il potenziale *impatto X*, si potrà leggere **B – R – T**, che significa: Impatto caratterizzato da **B**assa Gravità, **R**eversibile e di durata **T**emporanea.

6.1 Fase di Cantiere

Le attività svolte nella fase di cantiere dipendono principalmente dalla durata del cantiere e dalle misure che si adotteranno proprio a seguito della presente valutazione.

La durata del cantiere è di **450 giorni**.

Di questi **180 giorni** riguardano la realizzazione della base del prolungamento del molo in inerti e scogli con i quantitativi descritti nel progetto (14.350 t di inerti e 46.490 t di scogli). I successivi 91 giorni riguardano la costruzione del muro paraonde (8.740 m³ di calcestruzzo). Si prevede l'approntamento di un'area di cantiere all'interno dell'area portuale il più possibile in prossimità dell'opera da realizzare. Tale area non crea interferenze con la città ma solo all'interno del porto permettendo una gestione interna delle stesse.

Nel seguito si riportano le valutazioni svolte per ogni singolo comparto analizzato.

6.1.1 Suolo e sottosuolo

Le attività estrattive sono espressione dello sfruttamento delle rocce e delle terre come materiale da costruzione, per la creazione di moli o scogliere di protezione, per la realizzazione di rilevati stradali e ferroviari e per rivestimenti. Per ciò che concerne le problematiche ambientali le cave e le miniere hanno spesso effetti devastanti sul territorio soprattutto quando, una volta esaurite, vengono abbandonate. Di sovente, infatti, in queste aree non più custodite si instaurano processi di degradazione dei versanti e fenomeni di erosione accelerata che con il progredire della situazione possono portare a veri e propri crolli dei fronti di cava. I dati inerenti a questo indicatore sono frammentari e presentano quindi notevoli approssimazioni. Ciò è dovuto, in massima parte, all'estrazione abusiva di materiali, fenomeno diffuso e comune alla maggior parte degli impianti presenti sul territorio regionale. Con la L.R. n.40/2012 ed il “Regolamento di attuazione alla Legge Regionale 5

novembre 2009, n. 40” la Regione Calabria ha finalmente regolato la coltivazione delle cave, prima senza regolamentazione.

Per la fornitura di massi naturali costituenti l’opera si utilizzerà una cava operante e regolarmente autorizzata all’estrazione dalla Regione Calabria e, pertanto, dotata di piano di recupero.

In fase di realizzazione dell’opera potranno essere utilizzate aree a terra per il deposito dei materiali necessari. Data l’ubicazione del futuro cantiere all’interno dell’area portuale le aree di deposito non potranno essere molto estese. L’uso delle aree di deposito sarà pertanto fortemente limitata ed inoltre dedicata al tempo strettamente necessario.

In definitiva l’impatto sul fattore suolo e sottosuolo per la fase di costruzione è da ritenersi negativo ma indiretto per le cave con un proprio piano di recupero e reversibile e temporaneo per la presenza del cantiere.

6.1.2 Acqua

Per quanto attiene l’ambiente idrico il principale impatto delle lavorazioni è l’intorbidimento delle acque marine nell’area di cantiere. L’immersione in mare dei materiali per il prolungamento del molo di pietrame e scogli determina degli effetti temporanei dovuti alla dispersione di sedimenti fini. L’aumento della torbidità delle acque determina la riduzione della capacità di penetrazione della luce e un aumento dell’effetto scattering (effetto nebbia), ovvero della dispersione della luce ad opera del particolato in sospensione. Inoltre il deposito dei sedimenti fini in quantità importanti sulle piante ne mette in pericolo la vita. Tuttavia, è ragionevole ritenere tali effetti come tollerabili in un’area costiera già investita dai fenomeni della fascia attiva dei frangenti e, pertanto, paragonabili agli effetti di una mareggiata. Inoltre, una volta terminato l’effetto del fattore d’impatto (termine dei lavori di costruzione di 180 giorni), si considera una reversibilità a breve termine delle condizioni iniziali del fattore ambientale in esame.

Con specifico riguardo alla valutazione dell’incidenza sul SIC IT9340097 “Fondali da Crotone a Le Castella” poiché gli effetti della torbidità, anche se piccoli, reversibili e temporanei, sono di disturbo alle specie protette saranno adottate idonee panne (o barriere)

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R02 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

galleggianti anti-torbidità al fine di ridurre al minimo l'alterazione delle acque dovuta alle sabbie spostate.

6.1.3 Atmosfera

Le attività di cantiere comporteranno l'emissione di inquinanti, di polveri e di gas serra in atmosfera da parte dei mezzi d'opera impiegati nel corso dei lavori. È previsto nel corso dei lavori il prelievo di materiali presso due cave autorizzate a distanza di 20 e 26 km.

Il cantiere sarà localizzato in area a mare distante dalle altre lavorazioni portuali e separato dalla città dal bacino acqueo portuale.

Per quanto concerne il traffico veicolare le opere di progetto producono un carico aggiuntivo al traffico della città e al traffico portuale.

Il carico giornaliero è calcolato nella seguente tabella.

INTERVENTO	Porto vecchio di Crotona	
	Cava 1	Cava 2
SCOGLI		
Quantità Scogli (tonnellate)	26491,00	20000,00
Carico medio (tonnellate)	28,00	28,00
N. di viaggi	946,11	714,29
Distanza cava (km)	20,00	26,00
Totale km percorsi da cava a sito	18922,14	18571,43
N. giornate lavorative viaggi camion	180,00	180,00
N. km/giornata	105,12	103,17
N. viaggi al giorno scogli/pietrame	5,26	3,97
MATERIALI	Cava inerti	Fornitura cls
Quantità materiali per cantiere (metri cubi)	14351,00	8744,00
Carico medio (metri cubi)	20,00	10,00
N. di viaggi	717,55	874,40
Distanza deposito costiero (km)	20,00	5,00
Totale km percorsi da cava a sito	14351,00	4372,00
N. giornate lavorative viaggi camion	180,00	91,00
N. km/giornata	79,73	48,04
N. viaggi al giorno materiali cantiere	3,99	9,61

Tabella 6.1 – Aumento del carico giornaliero di traffico in fase di cantiere

I quantitativi dei viaggi previsti nei 180 giorni di lavorazioni per la formazione della scogliera sono circa 13 viaggi al giorno. Successivamente i quantitativi di viaggi nei 91 giorni di lavorazioni per il paramento in cls sono circa 10 viaggi al giorno.

Si tratta, in definitiva, di quantitativi che incidono in modo basso sul traffico giornaliero della città e del porto e sono limitati al tempo delle lavorazioni previste (270 giorni).

Con riferimento all'emissione di PM10 dei mezzi impiegati nelle operazioni di cantiere, può essere stimato un flusso veicolare medio di 10-13 automezzi/giorno, che anche con picchi di 30 automezzi/giorno, che su 8 ore lavorative sono 3,75 automezzi/ora. Se si fissa un fattore di emissione di PM10 pari a 0,5 g/Km*veh si può stimare un valore di PM10 emesso inferiore a 2 grammi/h per ogni km percorsi. Confrontando il valore emissivo stimato con quanto riportato nel documento bibliografico di ARPAT “Valori di soglia di emissione per il PM₁₀” (paragrafo 4.6), si deduce la tenuità del potenziale impatto considerato. Data la distanza dell'area di cantiere in mare dalla città, per i residenti, in entrambi i casi, l'impatto previsto durante la realizzazione è modesto.

Considerando il carattere temporaneo e locale degli impatti, riferiti alla sola fase esecutiva dei lavori e mediante l'adozione delle usuali misure mitigative riguardante i mezzi e le lavorazioni l'impatto è basso, reversibile e temporaneo.

Per contenere al minimo gli effetti sulla viabilità esistente, causati dal movimento degli automezzi pesanti in arrivo ed in partenza dalle aree di cantiere, sarà anche studiato accuratamente un percorso ottimale soprattutto da e per le cave di prestito, che possa consentire di attraversare poche zone abitate.

Considerando la durata dei lavori, la loro entità e la collocazione dell'area oggetto d'intervento, si possono ipotizzare impatti lievi, reversibili e limitati alla sola fase di realizzazione dell'opera.

6.1.4 Vegetazione, flora e fauna, ecosistemi

Le aree di intervento descritte sono fortemente antropizzate in quanto interessate dalla presenza di una città e di un'area portuale da diversi secoli; i documenti storici documentano la definizione del bacino del porto vecchio di Crotona risalente al XVIII secolo.

I fondali presenti nell'area costiera in esame (città di Crotona) presentano vicino alla riva un basso grado di naturalità caratterizzato dall'assenza di ecosistemi o di specie con buon valore naturalistico. Di contro la presenza del nuovo molo può rappresentare un elemento

incentivante al ripopolamento ittico e, pertanto, il prolungamento costituisce un fattore di promozione della componente biotica.

Le comunità bentonitiche presenti subiranno una sottrazione di aree in corrispondenza del prolungamento del molo; tuttavia il disturbo già arrecato dalla presenza del bacino portuale preesistente non ha determinato la proliferazione di biocenosi di pregio e, quindi, non vi si prevedono impatti significativi sulle biocenosi bentonitiche allo stato presenti.

La sospensione dei sedimenti ed il conseguente incremento della torbidità delle acque sarà contenuta in prossimità dei lavori che avvengono in mare aperto lontani da zone tutelate da idonee barriere anti-torbidità. Ciò anche per prevenire potenziali disturbi negativi all'area SIC IT9340097 “Fondali da Crotona a Le Castella” che, anche se distante 400 metri, protegge specie (posidonie) altamente sensibili a tale effetto.

In conclusione, seppure le attività di cantiere determineranno potenziali impatti negativi sulla comunità bentonica, questi sono limitati dal poco pregio a causa della presenza dell'area portuale e compensati dai possibili nuovi habitat che andranno a colonizzare il nuovo molo. Gli impatti avranno natura reversibile e limitata alla durata delle attività di cantiere.

6.1.5 Rumore

Le attività di cantiere determinano l'unica fonte di rumore e sono limitate alla sola fase di costruzione. Essendo le lavorazioni in mare aperto lontano da habitat sensibili le potenziali criticità relative alle emissioni acustiche sono di livello decisamente contenuto ed eventualmente mitigabili con opportuni accorgimenti volti al contenimento dei fenomeni diffusivi. Tali accorgimenti fanno sostanzialmente riferimento a specifiche misure di attenzione da avere nelle fasi di cantiere e ad una corretta gestione dei mezzi. Ci si riferisce a misure volte alla scelta di macchine ed attrezzature caratterizzate da bassi valori di emissione sonora, all'utilizzo di silenziatori degli scarichi, alla manutenzione delle parti meccaniche in movimento, al controllo e serraggio delle giunzioni, alla verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori.

Va poi considerata la localizzazione del cantiere sul molo di sopraflutto lontano da altre attività; pertanto il clima acustico dell'area non subirà alterazioni significative e comunque limitate alle sole fasi di realizzazione delle opere.

6.1.6 Rifiuti e Salute Pubblica

Lo scopo dello studio delle eventuali ricadute sulla salute pubblica è assicurare che nessuno sia esposto ad un rischio e/o ad un carico inaccettabile. La valutazione consiste, quindi, nel definire la compatibilità in termini di potenziali effetti sulla salute pubblica in termini di “rischio”, cioè probabilità che si verifichi un evento lesivo. Il significato di analisi di impatto sulla salute pubblica consiste, quindi, nell’analizzare se le variazioni indotte nelle condizioni ambientali siano in grado di influire sullo stato di salute della popolazione stessa. In base a tali premesse è evidente che non si tratta di stimare l’eventualità di induzione di effetti pesantemente lesivi bensì di rivolgere l’attenzione soprattutto ad effetti causa di malattia o in grado di indurre malesseri, in quanto operando in modo da evitare la loro insorgenza si evitano anche i rischi di induzione degli effetti con più lunghi tempi di latenza. Le conseguenze e gli affetti dell’attività lavorativa sulla salute pubblica (emissione di polveri nell’atmosfera, immissione di sostanze nocive nel sottosuolo) possono considerarsi di piccola entità. Inoltre, per evitare ulteriori rischi, l’area di cantiere sarà resa inaccessibile agli estranei ai lavori e recintata lungo tutte le fasce perimetrali accessibili.

Nella fase di cantiere vi sarà una produzione di rifiuti legata al cantiere (operai, mezzi d’opera ecc.) che verranno smaltiti secondo le vigenti modalità. La tipologia di opera che prevede l’utilizzo in prevalenza di materiali naturali con poche lavorazioni che producono scarti o possibili rifiuti speciali rende questo impatto piccolo e temporaneo.

6.1.7 Paesaggio e Patrimonio Culturale

L’area oggetto dei lavori di adeguamento del molo di sopraflutto afferenti il bacino del porto vecchio di Crotona è caratterizzata da una forte urbanizzazione e non sono direttamente interessate zone di particolare pregio naturalistico.

Il porto vecchio di Crotona è presente da diversi decenni e fa ormai parte del paesaggio consolidato dell’area; l’opera mostra la sua sagoma oltre che dal bacino del porto vecchio di Crotona, solamente dal tratto più a nord della spiaggia di Crotona; in questo tratto la costruzione dell’opera riduce parzialmente la visibilità dell’orizzonte verso mare aperto ma non verso la vista della costa a sud.



Figura 6.2 - Localizzazione area di intervento (cerchiata in rosso)

L'opera non determina interferenze con il patrimonio storico culturale: non è infatti nota o attesa la presenza di siti sommersi di interesse archeologico in corrispondenza dell'area interessata dalla costruzione della diga frangiflutti.

6.1.8 Assetto territoriale

Si stima che la realizzazione dell'opera produrrà i seguenti potenziali effetti negativi:

- Disturbo temporaneo alle attività portuali dalle lavorazioni in fase di cantiere (passaggio di mezzi in entrata ed uscita dal cantiere);
- Alterazioni nei livelli e nella distribuzione del traffico sul territorio interessato.

L'opera, una volta realizzata, produrrà il seguente potenziale effetto positivo:

- Miglioramento della sicurezza alla navigazione ed all'ormeggio.

Gli effetti negativi sono stati già stimati di piccola entità, reversibili e temporanei.

6.1.9 Matrice d'impatto Fase di Cantiere

La sintesi delle analisi precedenti è riportata nella seguente matrice d'impatto della fase di cantiere.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R02 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Matrice d'impatto - FASE DI CANTIERE									
<i>Componente</i>	<i>Attività considerate</i>								
	<i>Circolazione dei mezzi sul cantiere</i>			<i>Movimentazione e posa dei materiali</i>			<i>Presenza del cantiere</i>		
	<i>Gravità</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Durata</i>	<i>Gravità</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Durata</i>	<i>Gravità</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Durata</i>
Suolo e sottosuolo									
Occupazione di Suolo (cantiere)	B	R	T	B	R	T	B	R	T
Cave (indiretto)				M	I	T			
Acqua									
Qualità ambiente marino	B	R	T	B	R	T	B	R	T
Atmosfera									
Polveri	B	R	T	B	R	T	B	R	T
Emissioni mezzi (gas inquinanti)	B	R	T	B	R	T	B	R	T
Aumento carico traffico veicolare	B	R	T	B	R	T	B	R	T
Ecosistemi									
Disturbi a vegetazione, a flora e fauna, agli ecosistemi	B	R	T	A	R	T	B	R	T
Rumore									
Disturbo da rumore	B	R	T	B	R	T	B	R	T
Rifiuti e Salute pubblica									
Produzione di rifiuti	B	R	T	B	R	T	B	R	T
Paesaggio e Patrimonio									
Modifica del paesaggio	B	R	T	B	R	T	B	R	T
Assetto territoriale									
Disturbi alle attività cittadine e portuali	B	R	T	B	R	T	B	R	T

Tabella 6.3 - Matrice d'impatto - Fase di Cantiere**6.2 Fase di Esercizio**

Questa fase riguarda il periodo che va dopo il termine dei lavori che necessita di manutenzione nel tempo. I monitoraggi periodici ed il piano di manutenzione dell'opera dovranno permettere di controllare e mantenere in efficienza l'opera e le sue interazioni con i differenti comparti socio-ambientali.

A regime sono prevedibili due principali impatti irreversibili legati uno all'occupazione di suolo (specchio acqueo occupato dal prolungamento del molo) e l'altro al paesaggio (perdita di visuale da terra verso mare a causa dell'elevazione del molo fuori acqua).

Non sono prevedibili significative altre alterazioni dello stato ambientale, vista l'ormai radicazione del porto vecchio di Crotona in quel tratto di costa e la non presenza di aree tutelate. L'estensione del molo restituirà un'opera di poco differente rispetto a quella già esistente non comportando ulteriori azioni dirette od indirette sul contesto ambientale su cui si inserisce in fase di esercizio.

Si descrivono nel seguito le valutazioni riportate per ogni componente.

6.2.1 Suolo e sottosuolo

L'opera determinerà inevitabilmente l'occupazione dell'area (specchio acqueo) coperta dal prolungamento del molo di sopraflutto. Tale occupazione è permanente e non è reversibile. L'impatto della realizzazione del molo è compensato dall'obiettivo previsto in progetto di messa in sicurezza bacino portuale

In base alle indagini ed agli esiti delle modellazioni matematiche di propagazione del moto ondoso, le opere di progetto producono un bassissimo impatto sul tratto di costa interferente e, in particolare, si hanno modeste interazioni con la "spiaggia delle forche", come è illustrato nelle tavole progettuali riportanti l'evoluzione della linea di costa a seguito degli interventi che si dovranno eseguire nel "porto vecchio" di Crotona. In linea generale le opere di difesa foranee emerse proteggono le coste direttamente interessate data la loro azione di riduzione dell'energia delle onde verso riva.

6.2.2 Acqua

Il prolungamento del molo non prevede l'immissione di sostanze inquinanti in mare, tuttavia i potenziali impatti sull'ambiente idrico sono ugualmente legati anche alla qualità delle acque interne portuali (minore ricambio delle acque).

Dagli esiti delle modellazioni matematiche, per il cui approfondimento si rimanda agli elaborati progettuali, si ritiene che non vi siano impatti significativi sul comparto acque, tali da richiedere l'adozione di misure mitigative. La soluzione adottata è stata proposta a seguito di modellazioni matematiche che hanno riguardato anche la valutazione del grado di ricambio delle stesse; pertanto si ritiene che non determini alterazioni apprezzabili della qualità delle acque.

Le opere non producono effetti negativi permanenti in relazione allo scarico delle acque bianche e nere derivanti dai manufatti portuali (non si prevedono realizzazioni di nuove banchine e tratti viabili), ed è comunque vietato lo scarico diretto a mare delle acque nere. Nell'intorno dell'area dei lavori non sono presenti corpi idrici naturali e neppure canali d'acqua artificiali. Le opere previste in progetto, per loro natura, inoltre, non comportano alcun disturbo all'eventuale presenza di falde sotterranee. È possibile affermare, quindi, che non sono previsti impatti sulla componente ambientale acqua superficiale e profonda in fase ad opera realizzata.

6.2.3 Atmosfera

L'opera non produrrà alcuna interferenza con l'atmosfera durante la fase di esercizio.

6.2.4 Vegetazione, flora e fauna, ecosistemi

Durante la fase di esercizio il prolungamento della diga di sopraflutto è un elemento favorevole al ripopolamento della fauna ittica, essendo le strutture caratterizzate da porosità, adatte all'intanamento. L'installazione di nuove scogliere costituirà, nel medio-lungo termine, un beneficio a tutte le forme di vita sia animale che vegetale. L'attecchimento di specie vegetali sulle opere sommerse di difesa costiera permette la creazione di aree di rifugio per pesci, molluschi e crostacei fra gli scogli con un benefico effetto sulle biocenosi e biodiversità dell'ambiente marino che compensa, ragionevolmente ed ampiamente, la povera comunità bentonica presente prima dei lavori.

6.2.5 Rumore

Non si prevede un incremento di produzione di rumore e vibrazioni durante la fase di esercizio

6.2.6 Rifiuti e Salute Pubblica

L'opera non produrrà alcun impatto sulla salute pubblica durante la fase di esercizio. Il prolungamento del molo non sarà dotato di banchina; esso non essendo utilizzabile come attracco non aumenterà le attività portuali e, di conseguenza, la produzione di rifiuti.

6.2.7 Paesaggio e Patrimonio Culturale

Il porto vecchio di Crotona è ormai parte integrante del tratto di costa su cui insiste ed il prolungamento del molo di sopraflutto costituisce un'alterazione rilevante del paesaggio ma limitata dal contesto cittadino che vede il lungomare continuare per chilometri verso sud. Il prolungamento del molo di 130 metri non determina alterazioni significative della percezione dell'opera rispetto allo stato attuale ma unicamente la perdita di visuale verso il mare sul tratto di lungomare di via Cristoforo Colombo in corrispondenza della lunghezza del prolungamento. La vista principale dal lungomare che dalla città guarda verso la costa a sud viene conservata per la distanza del molo dalla costa che permette di mantenere l'insieme della visuale verso sud.



**Figura 6.4 - Imboccatura del porto vecchio e vista dal lungomare verso il mare.
Il prolungamento va ad occupare la fascia emersa tra il molo e la barca a vela.**

Dal punto di vista estetico-percettivo, l'intervento non comporta uno stravolgimento significativo dei luoghi né tanto meno l'occlusione del paesaggio ma comporta una modifica dei luoghi che, alla luce dello stato di fatto, appare di intensità relativa. Infatti il prolungamento del molo non costituisce un'opera isolata ma una modifica dell'opera portuale esistente con un impatto del paesaggio relativo. Si riporta di seguito il foto-inserimento dell'opera.



Figura 6.5 – Foto-inserimento delle opere: stato di fatto e di progetto

6.2.8 Assetto territoriale

L'opera, una volta realizzata, produrrà un miglioramento della sicurezza alla navigazione ed all'ormeggio.

Non essendo il prolungamento del molo banchinato non vi è un aumento delle attività portuali e di carico sulla città.

6.2.9 Matrice d'impatto Fase di Esercizio

Di seguito viene riportata la matrice con la valutazione degli impatti durante la fase di esercizio per ogni singolo componente.

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R02 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Matrice d'impatto - FASE DI ESERCIZIO			
<i>Componente</i>	<i>Attività considerate</i>		
	<i>Presenza dell'Opera</i>		
Suolo e sottosuolo	<i>Gravità</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Durata</i>
Occupazione di Suolo (specchio acqueo marino)	M	I	P
Acqua	<i>Gravità</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Durata</i>
Qualità ambiente marino	-	-	-
Atmosfera	<i>Gravità</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Durata</i>
Effetti sull'atmosfera	-	-	-
Ecosistemi	<i>Gravità</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Durata</i>
Effetti su ecosistemi	+	I	P
Rumore	<i>Gravità</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Durata</i>
Disturbo da rumore	-	-	-
Rifiuti e Salute pubblica	<i>Gravità</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Durata</i>
Produzione di rifiuti	-	-	-
Paesaggio e Patrimonio	<i>Gravità</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Durata</i>
Modifica del paesaggio	M	I	P
Assetto territoriale	<i>Gravità</i>	<i>Reversibilità</i>	<i>Durata</i>
Modifica alle attività cittadine e portuali	+	I	P

Tabella 6.6 - Matrice d'impatto - Fase di Esercizio

6.3 Tabella di sintesi

<i>Comparto</i>	<i>Fase di cantiere</i>	<i>Fase di esercizio</i>
Suolo e sottosuolo	X	X
Acqua	X	X
Atmosfera	X	X
Vegetazione, flora e fauna, ecosistemi	X	X
Rumore	X	X
Rifiuti e Salute Pubblica	X	X
Paesaggio e Patrimonio culturale	X	X
Assetto territoriale	X	X

Impatto non significativo
Impatto scarsamente significativo
Impatto significativo
Impatto molto significativo

Tabella 6.7 - Tabella di sintesi sulla significatività degli impatti

7 MISURE DI MITIGAZIONE E PER IL MONITORAGGIO

Anche se l'analisi non ha messo in luce impatti “significativi” che necessitano di particolari condizioni ambientali si ritiene comunque utile mettere in atto **misure di mitigazione preventive** da adottare allo scopo di preservare ogni possibile disturbo al *SIC IT9340097 “Fondali di Crotona e Le Castella”* distante 400 metri ma con specie protette (la posidonia) ad alta sensibilità nei confronti della eventualità che siano raggiunte, in caso di particolari condizioni avverse, dalla torbidità delle acque marine generata dai lavori.

Al fine di accompagnare tali misure preventive nei riguardi dell'area *SIC IT9340097 “Fondali di Crotona e Le Castella”* verranno adottate anche **misure per il monitoraggio ambientale** di cui si indicano le principali linee guida.

7.1 Misure di mitigazione

Gli accorgimenti individuati nel presente Studio di Impatto Ambientale quali elementi mitigatori al fine di un migliore inserimento nell'ambiente delle lavorazioni previste in progetto riguardano il contenimento preventivo della possibile dispersione dei sedimenti fini rilasciate durante la costruzione del prolungamento del molo che prevede il versamento di materiali inerti e scogli naturali.

Le misure devono seguire i seguenti criteri o linee guida:

- durante le lavorazioni di costruzione del prolungamento del molo portuale, che prevedono il versamento in mare di inerti e scogli, evitare la dispersione al largo del rilascio e perdita di sedimento nella colonna d'acqua adottando sistemi chiusi di contenimento quali barriere anti-torbidità per evitare la diffusione dei sedimenti movimentati dall'attività di cantiere.

Le operazioni di versamento in mare potranno essere eseguite con l'impiego di idonee panne (o barriere) galleggianti anti-torbidità con le seguenti caratteristiche tecniche:

- dovranno avere una profondità pari al fondale previsto nel progetto (6 metri all'interno e 7,50 metri all'esterno dell'opera);
- dovranno essere munite di galleggianti rigidi e barre componibili in blocchi di varia lunghezza, con attacchi per collegare alla catena di collegamento;

- devono sopportare un'altezza d'onda pari a 0.5 m ed una velocità di rimorchiamento pari a 1 Kn/h, una velocità del vento pari a 10 Kn/h e della corrente pari a 2 Kn/h.

7.2 Misure per il monitoraggio

Il monitoraggio è finalizzato al controllo delle acque marine nell'intorno delle aree oggetto dei lavori. Le operazioni di scarico dei materiali in mare per la costruzione del prolungamento del molo foraneo creano torbidità delle acque marine che in caso di condizioni particolari eccezionali potrebbero diffondersi anche a notevoli distanze dalla fonte di disturbo e raggiungere alla distanza di 400 metri l'area SIC IT9340097 “Fondali da Crotone a Le Castella” con l'habitat protetto della Posidonia particolarmente sensibile.

Pertanto, anche se si prevedono misure di mitigazione preventive durante i lavori, è opportuno prevedere in fase di cantiere la misura della torbidità delle acque di mare che permetta di mantenere sotto controllo la diffusione della torbidità in particolare nella direzione dell'area SIC al largo del Porto.

Si prevede, quindi, l'installazione di due stazioni di monitoraggio mobili in prossimità delle lavorazioni posizionate verso il largo orientate verso il perimetro del SIC.

Il monitoraggio della qualità delle acque verrà effettuato una volta ogni 15 giorni per tutto il periodo di 180 giorni delle lavorazioni previste di versamento degli inerti a mare.

Il monitoraggio sarà effettuato solo a seguito di almeno 10 giorni di lavorazioni consecutive e sospeso in caso di sospensione dei lavori e ripreso dopo la loro ripresa.

Verrà realizzato un breve Rapporto di valutazione e di confronto rispetto ai valori degli stessi parametri misurati inizialmente e cioè prima dell'inizio dei lavori. Se i valori superano la soglia definita nel Piano di Monitoraggio saranno messe in atto le azioni di salvaguardia e di prevenzione che sono di due tipi:

- Individuazione immediata dei motivi di superamento della soglia e messa in atto di nuove misure più efficaci (posizionamento più attento delle barriere o modifica delle barriere);
- Sospensione dei lavori con verifica delle condizioni ambientali che generano il superamento della soglia e messa in atto di nuove misure.

In fase di progetto Esecutivo verrà redatto un **Piano di Monitoraggio Ambientale** che contiene le operazioni da svolgere e le specifiche tecniche delle stesse.

8 CONCLUSIONI

Il presente **Studio di Impatto Ambientale** contiene la descrizione dei probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, per come indicato nell'allegato IV-bis. alla parte seconda del D.lgs. 152/2006 e s.m.i, relativi alle **opere di prolungamento del molo di sopraflutto del bacino del porto vecchio di Crotona**.

Tale intervento è ritenuto essenziale per migliorare le condizioni di sicurezza all'interno del bacino del porto vecchio di Crotona; la mancata realizzazione delle opere (*alternativa “zero”*) manterrebbe inalterate le difficoltà di ormeggio all'interno del bacino del portuale in presenza di moti ondosi provenienti dai quadranti Sud-Est, caratterizzati da elevata occorrenza e limitata altezza. Tali condizioni di pericolo generano il rischio potenziale di danneggiamento delle imbarcazioni ormeggiate all'interno del bacino portuale, in presenza di moti ondosi provenienti dai quadranti Sud-Est, con conseguenze sia in termini di danni materiali ma anche di possibili emissioni e sversamenti a carico delle matrici ambientali.

Le possibili *“alternative di progetto”* per mettere in sicurezza il bacino sono state ottimizzate da un punto di vista tecnico ed economico giungendo alla soluzione di progetto; inoltre, nell'*ipotesi di diversa localizzazione* del bacino alternativa al prolungamento del molo, hanno impatti ambientali notevolmente superiori (nuova opera che impegna nuove aree), costi molto più alti e non rientra nella pianificazione vigente.

L'area interessata dai lavori non ricade in alcuna area naturale vincolata sia essa SIC, ZPS o area naturale marina protetta, è un'area altamente antropizzata sia per le attività portuali sia per la presenza a terra del centro abitato.

Nelle vicinanze, a 400 metri al largo in mare, è presente l'area SIC marina *IT9320097 “Fondali di Crotona e Le Castella”* caratterizzata da fondale a Posidonia oceanica ad alta biodiversità.

Le opere di progetto non hanno impatti ambientali significativi sul SIC e l'intervento proposto non varia sostanzialmente le modalità di esercizio attuali e/o future del porto e non comporta aumenti e/o modifiche del traffico dei natanti e dei mezzi a terra.

“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”

03.AP.R02 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

Anche se le opere di progetto non hanno, a regime, impatti ambientali significativi sul SIC, si è proceduto ugualmente ad inserire nel presente Studio un capitolo sulla *Valutazione dell'Incidenza* per approfondire l'incidenza degli impatti ambientali legati al progetto nella fase dei lavori.

Sulla base di tale valutazione tutte le attività presentano una incidenza al più lieve, reversibile e temporanea, quindi non significativa ai fini della conservazione e della integrità del sito Natura 2000 *IT9320097 “Fondali di Crotona e Le Castella”*.

Anche se la valutazione non ha messo in luce impatti “significativi” che necessitano di particolari condizioni ambientali si ritiene comunque utile mettere in atto misure di mitigazione preventive da adottare allo scopo di preservare ogni possibile disturbo al SIC *IT9340097 “Fondali di Crotona e Le Castella”* distante 400 metri ma con specie protette (la posidonia) ad alta sensibilità nei confronti della eventualità che siano raggiunte, in caso di particolari condizioni avverse, dalla torbidità delle acque marine generata dai lavori.

Al fine di accompagnare tali misure preventive nei riguardi dell'area SIC *IT9340097 “Fondali di Crotona e Le Castella”* verranno adottate anche misure per il monitoraggio ambientale di cui si sono indicate le principali linee guida.

Riguardo la Valutazione d'Impatto Ambientale del progetto Il principale impatto ambientale del progetto in fase di esercizio riguarda il Paesaggio in quanto il prolungamento del molo portuale rappresenta un ostacolo alla visuale da terra verso mare per il tratto di 130 metri previsto. Il prolungamento del molo, d'altra parte, permette un uso sicuro del porto vecchio che rappresenta altrettanto impatto rilevante ma positivo che giustifica l'opera.

L'impatto negativo sul Paesaggio è mitigato dal fatto che il lungomare di Crotona prosegue verso sud per diversi chilometri prima all'interno della città e poi fuori dalla stessa ed il tratto di 130 metri di prolungamento è molto breve rispetto all'insieme della visuale che è possibile beneficiare da terra. Visuale che si perde, quindi, per un piccolo tratto verso il mare aperto ma non verso la costa a sud. Per questi motivi non sono state previste misure di compensazione.

**“REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE
PER MIGLIORARE IL RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE”**

03.AP.R02 - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

In definitiva dal punto di vista del contesto paesaggistico l'intervento pur inserendo un ostacolo verso il mare non ne compromette i caratteri distintivi per la distanza in mare e l'orientamento che non disturba la vista verso la costa sud.

L'aumento di carico sul traffico cittadino può essere mitigato con una opportuna programmazione degli accessi dei mezzi al cantiere in modo da non interferire con gli orari giornalieri ed i periodi dell'anno di maggiore traffico. Tale impatto, rappresentato dal carico aggiuntivo del cantiere, è stato valutato in funzione dell'entità del lavoro (quantitativi di materiali da portare al cantiere) e del cronoprogramma ed è risultato piccolo e temporaneo (13 mezzi al giorno nel periodo di 180 giorni di costruzione del basamento del molo e 10 mezzi al giorno nel periodo di 90 giorni di costruzione del muro paraonde sovrastante).

L'impatto del progetto in fase di cantiere è sicuramente negativo anche riguardo le emissioni in atmosfera, il rumore, la torbidità alle acque marine durante la costruzione del basamento del molo ma non rilevante in quanto i lavori hanno un carattere transitorio (270 giorni previsti per il completamento), sono ubicati in mare al largo ed hanno una incidenza bassa sulla vita della città e sugli habitat costieri.

In definitiva l'intervento determina limitate penalizzazioni della qualità ambientale e non interferisce sensibilmente con la capacità di rigenerazione delle risorse naturali dell'ambito marino coinvolto, essendo un intervento che si inserisce nell'ambito portuale in aree già coinvolte dal passaggio dei mezzi marittimi. Inoltre, soprattutto per quanto riguarda l'ambiente marino, la formazione di nuove scogliere, pur occupando con la sua impronta una parte di fondale, offrirà rifugio e ospitalità a ecosistemi marini di nuova formazione.

Alla luce di quanto fin qui esposto si può affermare che l'intervento in oggetto non ha impatti significativi sul contesto ambientale di riferimento.

ALLEGATI

ALLEGATO 1

Hysomar

Valutazione Archeologica Preventiva

ALLEGATO 2

Regione Calabria, Dipartimento Ambiente

Misure di Conservazione SIC IT9320097 “*Fondali di Crotona e Le Castella*”

ALLEGATO 3

Ministero dell’Ambiente

Scheda Natura 2000 SIC IT9320097 “*Fondali di Crotona e Le Castella*”



**REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO FORANEO
DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE PER MIGLIORARE IL
RIDOSSO IN PRESENZA DI CONDIZIONI METEO AVVERSE
CIG: 945919784C - CUP: F11J18000050005**

PROGETTO DEFINITIVO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE INDICATO

Mandataria:



Mandanti:



Ing. Arturo VELTRI

Progettazione:

HYSOMAR - Ing. Alberto BORSANI (Coordinatore e responsabile delle Integrazioni Specialistiche)
HYSOMAR - (Progettazione generale e marittima)
HYPRO - (Progettazione strutturale, impiantistica, paesaggistica ed ambientale)
Ing. Arturo VELTRI - (Modelli specialistici)

Geologia:

HYPRO - Dott. Giuseppe CERCHIARO

Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione:

HYSOMAR - Ing. Antonella PASTORE (Coordinamento sicurezza in fase di progettazione)

Gruppo di lavoro:

Ing. Gianluigi FILIPPO (HYSOMAR)
Geom. Alfredo VOMMARO (HYSOMAR)
Ing. Maurizio CARUSO (HYPRO)
Ing. Raffaele CIARDULLO (HYPRO)
Ing. Vincenzo SECRETI (HYPRO)



Appaltatore:

FRANCO GIUSEPPE s.r.l



Elaborato:

VALUTAZIONE ARCHEOLOGICA PREVENTIVA VIARCH

CODIFICA		CODICE DOCUMENTO		REV.	SCALA	ELABORATO	
Al 12 - 2022		1 0,3 A,P R,H 0,1		0		03.AP.R01	
Rev.	Data	Descrizione			Redatto	Controllato	Approvato
0	Giugno 2023	1° EMISSIONE			R. CIARDULLO	V. SECRETI	G. CANTISANI

Visto:
Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Maria Carmela DE MARIA

Premessa

La presente **Verifica Preventiva dell’interesse Archeologico (VIArch)** prende in esame il progetto di estensione del molo di sopraflutto posto a protezione del bacino del porto vecchio di Crotona.

L’opera si rende necessaria per la protezione del bacino “vecchio” del porto di Crotona; essa non prevede nuove banchine a tergo del molo ed ha il solo scopo di garantire una maggiore sicurezza alle attività che già ora si svolgono nello specchio acqueo.

L’intervento proposto non varia sostanzialmente le modalità di esercizio attuali e/o future già assentite per il porto vecchio di Crotona e non comporta significativi aumenti e/o modifiche del traffico dei natanti e dei mezzi a terra rispetto a quello attuale.

Il presente progetto supera la precedente soluzione progettuale dell’anno 2011 che prevedeva ulteriori opere e ripropone unicamente il prolungamento del molo foraneo. Per tale progetto era stato realizzato un percorso di indagine anche a seguito di specifiche richieste della Soprintendenza Archeologica per la provincia di Catanzaro e Crotona.

Con riguardo al “prolungamento del molo di sopraflutto” oggetto del presente progetto si allega quindi nel seguito la relazione finale denominata “**Indagini archeologiche subacquee preventive ai lavori finalizzati alla Realizzazione della Prosecuzione del Molo Foraneo del Porto Vecchio di Crotona**” redatta dall’archeologo subacqueo Carmelo Colella in data 05/09/2015.

INDAGINI ARCHEOLOGICHE SUBACQUEE PREVENTIVE AI LAVORI
FINALIZZATI ALLA “REALIZZAZIONE DELLA PROSECUZIONE DEL MOLO
FORANEO DEL PORTO VECCHIO DI CROTONE”.



Dott. Carmelo Colelli
Archeologo Specializzato


Dott. Carmelo COLELLI
ARCHEOLOGO

INDICE

1- INTRODUZIONE	p. 3
2- IL PORTO DI CROTONE: CENNI STORICI	p. 4
3- METODOLOGIA DI INDAGINE	p. 9
4- L'AMBIENTE MARINO	p. 12
5- LE INDAGINI NELL'AREA AREA DEL PORTO FORANEO	p. 13
Area 1	p. 14
Area 2	p. 15
Area 3	p. 19
6- L'AREA 4: PASSO DEL GIGANTE	p. 20
7- CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	p. 22
8- RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	p. 23



1- INTRODUZIONE

Nel periodo compreso fra il 15 luglio e il 28 agosto 2015 si sono svolte le Indagini archeologiche subacquee preventive ai lavori finalizzati alla “Realizzazione della prosecuzione del Molo Foraneo del Porto Vecchio di Crotona”. Le ricerche, effettuate per conto della Bacar s.r.l., sono state condotte da chi scrive sotto la direzione Scientifica della Soprintendenza Archeologia Calabria, Ufficio territoriale di Crotona-Sila, nella persona del Dott. Gregorio Aversa¹.

Il coordinamento archeologico delle attività è stato effettuato da chi scrive, le prospezioni subacquee sono state eseguite sotto il coordinamento del Dott. Paolo Nereo Morelli (autore dei rilievi e di parte della relazione di sua competenza) e dall’operatore subacqueo Francesco Megna; l’operatore subacqueo Mario Conidi si è occupato del supporto logistico in acqua e sull’imbarcazione (FIGURA 1).

In seguito alla conclusione della prima fase di attività, su richiesta della Direzione Scientifica sono state effettuate prospezioni subacquee in prossimità del “Passo o del Gigante”, al fine di comprendere meglio la natura dei materiali rinvenuti nell’area del porto e verificare alcune problematiche di natura archeologica².



FIGURA 1- La squadra di lavoro sul mezzo nautico d'appoggio dopo un'immersione.

¹ Autorizzazione della Capitaneria di Porto n. 16/2015 con durata dal 14 luglio al 14 agosto.

² Le prospezioni sono state effettuate in data 25 e 28 agosto 2015, in seguito all'autorizzazione relativa al periodo compreso fra il 18 e il 31 agosto 2015 (autorizzazione n. 23/2015 concessa dalla Capitaneria di Porto di Crotona).

2- IL PORTO DI CROTONE: CENNI STORICI

Il rapporto di Crotona col mare è da sempre molto stretto. Secondo la leggenda, la città fu fondata alla fine dell'VIII secolo a.C. da coloni che arrivarono via mare dall'Acaia, una regione montuosa della Grecia, guidati dal gobbo Miscello da Ripe³.

Non abbiamo testimonianze chiare di strutture portuali databili ad età greca ma, a giudicare da quanto ricordato dagli autori antichi, la *polis* doveva essere munita di un porto, o quantomeno di un attracco. Le fonti antiche, e per primo Erodoto (vissuto nel V secolo a.C.), ricordano che nel 480 a.C. in occasione della battaglia di Salamina, *Kroton* fu l'unica città dell'occidente a mandare una nave in soccorso dei greci che si accingevano ad affrontare la battaglia decisiva contro gli invasori Persiani⁴. La nave in questione, guidata dall'atleta *Phaillos*, era una trireme, imbarcazione rapida e veloce che, sebbene non fosse grandissima, poteva ospitare a bordo circa 200 uomini (FIGURA 2)⁵.

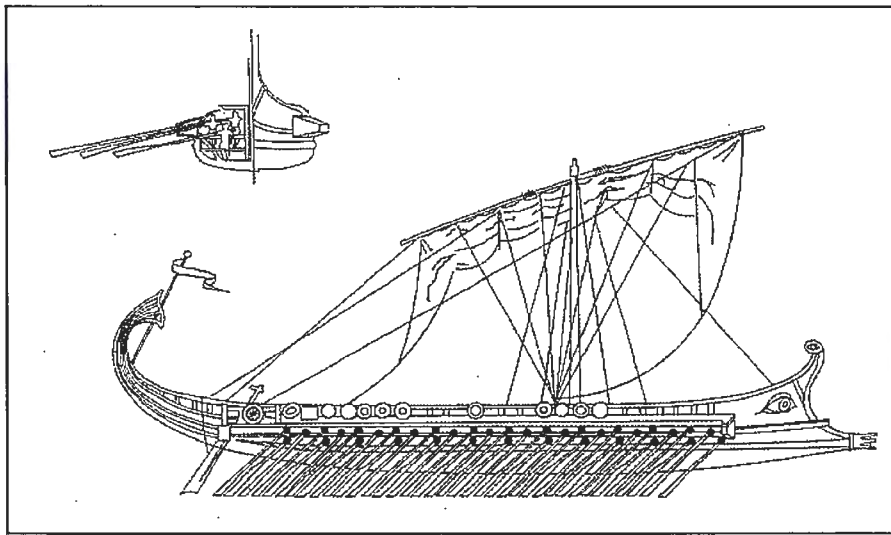


FIGURA 2- Ricostruzione di una trireme, nave simile a quella che i crotoniati mandarono in soccorso dei greci nella guerra di Salamina nel 480 a.C.

Dott. Carmelo COLELLI
ARCHEOLOGO

Tale indizio, sebbene indiretto, autorizza a credere che *Kroton*, nel V secolo a.C., fosse munita di un vero e proprio porto da cui far salpare navi, piuttosto che di un semplice approdo.

La presenza di un porto è confermata anche dagli eventi successivi. Dal racconto di Diodoro Siculo (autore vissuto nel I secolo a.C.), sappiamo che nel 390 a.C., gli alleati italioti fecero salpare da *Kroton* (*ek Króton*), 60 navi per andare in soccorso di *Réghion* attaccata dai Siracusani⁶.

Ulteriori testimonianze si hanno anche per le fasi successive soprattutto connesse alla Seconda Guerra Punica che, fra il 218 e il 202 a.C., vide opposti i Romani ai Cartaginesi guidati da Annibale.

Lo storico Romano Tito Livio (I sec. a.C. - I sec. d.C.) ricorda in due passi il porto di *Kroton*. Nel primo brano lo storico romano racconta che, nelle fasi cruciali della guerra, i Brettii, alleati di Annibale contro i Romani, assediaron *Croton* per impadronirsi di una città greca posta sul mare (*graecam et maritimam*) fortificata e munita di porto (*portum ac moenius validam*)⁷.

Nell'ambito degli stessi eventi bellici *Croton* fu costretta alla resa ma la popolazione fu risparmiata. Gli abitanti della città furono fatti scendere dall'acropoli e, condotti al mare, si

³ DIOD. SYC. VIII, 17, 1-2.

⁴ EROD. VIII, 47; PAUS. X, 9,2; PLUT. *Alex.* XXXIV, 12.

⁵ AVILIA 2002, p. 100; sulle triremi si veda anche MORRISON ET AL. 2000.

⁶ DIOD. SYC. XIV, 100.

⁷ LIV. XXIV,2, 1-3.

imbarcarono sulle navi (*Crotoniatae ad mare naves conscendunt*): tutta la popolazione se ne andò a Locri (*Locros omnis ultitudo abeunt*)⁸. Benché non ci siano nel passo espliciti riferimenti a strutture portuali è chiaro che esse dovessero esserci in prossimità della città se con le navi fu possibile spostare un gran numero di persone.

Meno dettagliate sono altre informazioni relative al porto della città che si ricavano da Polibio e da Strabone. Lo storico Polibio (II sec. a.C.) a proposito della città parla di ὄρμῳι (approdi) “adatti alla stagione estiva”, quasi a voler specificare che non si trattava di un porto vero e proprio e non garantiva le imbarcazioni dalle mareggiate invernali. Tale presenza è tanto più importante se si considera che, a detta di Polibio, *Croton* era l’unico centro che, nell’arco ionico dopo *Tarentum*, poteva offrire approdi i quali, pur essendo limitati al periodo della bella stagione, erano pur sempre all’origine della prosperità della *polis*⁹.

Diverso il termine impiegato dal geografo Strabone (I sec. a.C. – I sec. d.C.), il quale per la città menziona un λιμὴν, termine impiegato per definire un porto vero e proprio¹⁰.

La lettura delle fonti antiche, dunque, autorizza a credere che il porto della città greca doveva trovarsi a non molta distanza dall’acropoli (che corrisponde all’attuale dentro storico); secondo una recente ipotesi di Marino “*potrebbe coincidere solo in parte con il bacino del ‘porto vecchio’ ed essere, piuttosto, quasi totalmente interrato al di sotto del quartiere della ‘Marina’, ai piedi del Castello. Una delle tante alluvioni che nel passato hanno colpito la città potrebbero averlo ricoperto, nascondendo ai nostri occhi - per ora - le possibili emergenze archeologiche*”¹¹ (FIGURA 3).



FIGURA 3- Crotone, il rione Marina visto dal molo vecchio in una foto degli inizi del XX secolo

⁸ Liv. XXIV,3, 15.

⁹ POLYB. 10.1. Sull’argomento cfr. MELE 2007, p. 112.

¹⁰ Dal passo di Strabone si evince che il porto doveva essere situato a Nord dell’acropoli nel tratto di costa compreso fra la foce dell’Esaro e il Neto. A voler interpretare alla lettera la notizia riportata dal geografo di Apamea, dunque, dovremmo pensare che il porto della *polis* si trovasse a Nord dell’Esaro zona degli stabilimenti industriali (tale ipotesi è stata già riproposta da SPADEA 1998, pp. 30-31) mentre quello alla foce dell’Esaro, potrebbe essere un semplice approdo di modesta entità. Interessante è anche l’ipotesi di AVERSA (2006, p. 13) il quale postula la presenza di un porto canale nel tratto finale del corso d’acqua per consentire l’accesso e lo scalo a imbarcazioni di piccolo cabotaggio. Secondo una recente ipotesi formulata da Marino il porto di età greca è da ricercarsi sul litorale immediatamente a Sud dell’attuale centro storico, nei pressi dell’area occupata dal porto moderno (MARINO ET AL. 2010). Sul porto della città in età Greca cfr. da ultimo MARINO – BARTOLI- AUZ 2009, MARINO ET AL. 2010, VERBICARO 2014, p. 105 e nota 82 con riferimenti bibliografici. Bisogna in ogni caso ricordare che l’urbanizzazione selvaggia degli ultimi decenni purtroppo non aiuta a cogliere le evoluzioni della linea di costa dall’antichità ad oggi né rende facile la lettura del paesaggio antico di *Kroton*.

¹¹ MARINO ET AL. 2010, p. 21.

Non abbiamo testimonianze relative al porto nel corso dell'età imperiale romana e del primo medioevo. È plausibile, tuttavia, che vista la tradizione e la vocazione marinara di *Croton* (successivamente denominata *Cotrone*), anche in età alto-medioevale il centro fosse in qualche modo ancora inserito nei traffici commerciali mediterranei [...] grazie ad un bacino portuale sempre attivo¹².

Un utilizzo ininterrotto nel corso del medioevo sembra testimoniato da un documento del Seicento. Stando a quanto riportato dallo storico Ughelli, nel 1223 Federico II incamerò il porto di Cotrone, al pari di tutti gli altri del *regnum* e alle vie pubbliche, che divenne così *Bonum Publicum*¹³.

Maggiori testimonianze sono disponibili a partire dal periodo di governo del Vicereame Spagnolo (1503-1734). Particolarmente interessante in proposito è la carta di Piri Reis, geografo ottomano del XVI secolo. Si tratta di un documento di straordinaria importanza nel quale è raffigurata un'immagine del porto di *Corotonda* (Crotona) molto particolareggiata (FIGURA 4).

Nel manoscritto *Kitab-ibahriye* (*Libro sulla navigazione*), realizzato dall'ammiraglio turco fra il 1525 e il 1526 e di cui rimangono due copie¹⁴, è ben visibile un'immagine dettagliata del porto di Crotona e di tutto il litorale prossimo alla città fino al promontorio di Le Castella.

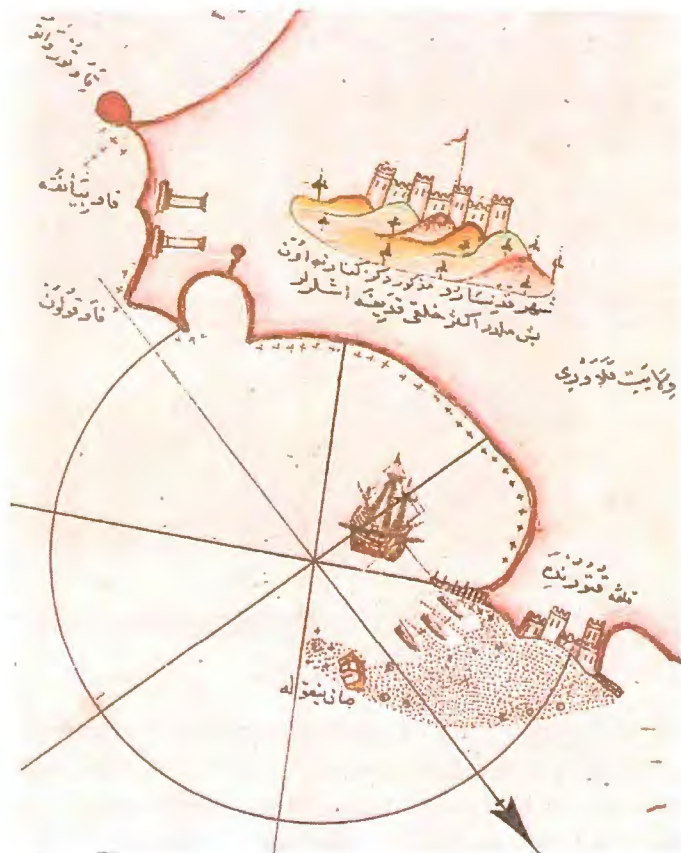


FIGURA 4
Il porto di Crotona e l'area a Sud della città nella cartografia di Piri Reis (Da ÖKTE 1988 p. 1030)

Dott. Carmelo COLELLI
ARCHEOLOGO

¹² Cfr. CUTERI 1994, pp. 341-342.

¹³ La testimonianza è riportata dal monaco e storico del XVII secolo Ferdinando Ughelli (UGHELLI 1662). Per un approfondimento sull'argomento si veda MORELLI c.s.; la documentazione risulta protocollata presso il Reg. Tribunale di Crotona Prot. N. 506 del 24/03/2011 e presso la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Calabria Prot. N. 2832 del 16/02/2012.

¹⁴ Una prima copia è conservata nella biblioteca dell'Università di Bologna (MS Marsili 3609, per il quale cfr. VENTURA 1990, pp. 2-10, figg. 4-5), una seconda a Istanbul nella Biblioteca di Santa Sofia (MS Süleymaniye-Aya Sofya 2612, per il quale si veda ÖKTE 1988, pp. 1027-1035), la riproduzione grafica è presente nella versione Costantinopolitana. Su questo importante documento cfr. MARINO ET AL. 2010, pp. 7-9.

Nell'immagine si distingue chiaramente un promontorio sul quale è raffigurato il castello della città; a largo del promontorio si vede una scogliera con barche di piccole dimensioni e un'isola; a Sud, in corrispondenza dell'attuale bacino portuale è rappresentata una nave di maggiori dimensioni¹⁵. Come recentemente sottolineato (MARINO ET AL. 2010, pp. 8-9), questa raffigurazione riproduce molto fedelmente la situazione del XVI secolo: gli scogli e l'isola oggi non sono più visibili ma sono tuttavia identificabili.

In prossimità dell'isola non sono raffigurate imbarcazioni ma nel testo si legge che *“Alcune grosse imbarcazioni invece attraccano presso la piccola isola e sostano di fronte alla città. Su questa isoletta vi è una chiesa detta di San Nikola presso cui si fissano le gomene e si cala l'ancora a sudovest. Una seconda cima va assicurata allo scalo”*¹⁶.

L'isola di San Nicola / Santa Maria del Mare è oggi collegata alla terraferma e utilizzata come piattaforma su cui è stato costruito il lantermino verde dell'ingresso del porto di Crotona, nelle cui fondamenta probabilmente esistono i resti della scomparsa chiesa¹⁷. Dei grossi scogli visibili nella carta ottomana sul limite della scogliera naturale sono sopravvissute le rocce note come *Passo del Gigante* (cfr. *infra* paragrafo 6), mentre il resto della formazione rocciosa naturale è stato sepolto sotto la costruzione del frangiflutti moderno, che è stato realizzato seguendo il profilo arcuato dell'antica scogliera¹⁸.

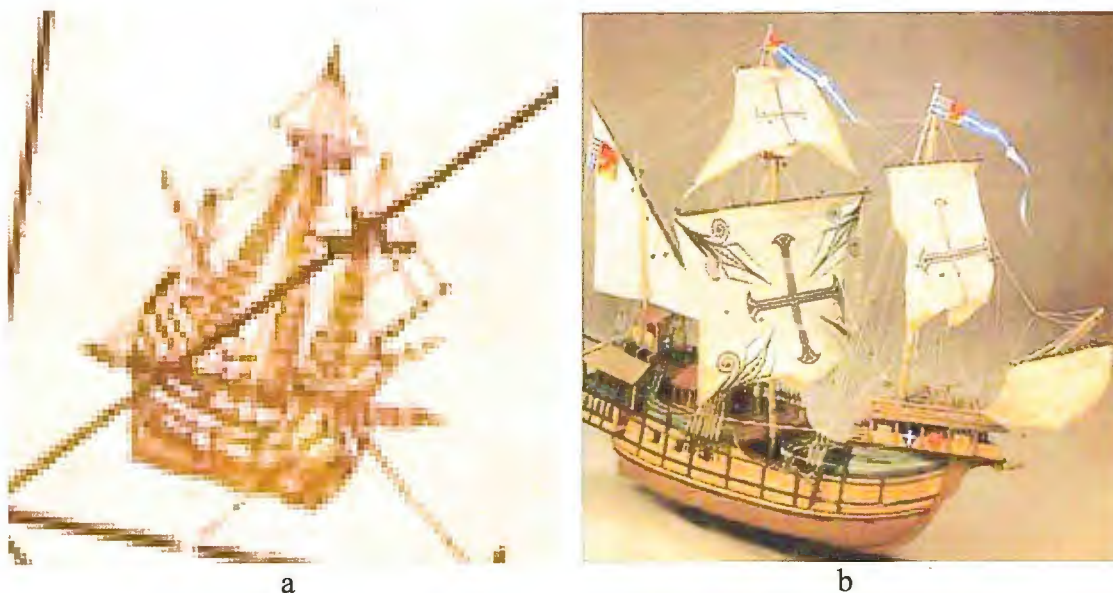


FIGURA 5- Particolare della nave raffigurata nella carta di Piri Reis (a) confrontata con la ricostruzione di una caracca (b).

Nell'immagine, inoltre si notano bene anche delle strutture in muratura connesse al porto sia sul lato meridionale che su quello settentrionale del promontorio su cui sorge il castello. Benché non sia spiegata da Piri Reis è lecito supporre che le due strutture fossero state realizzate per proteggere le imbarcazioni rispettivamente dai venti da Nord e da Sud. La presenza di altri approdi nell'insenatura a Sud del centro storico di Crotona - compresa fra questo promontorio e

¹⁵ Si tratta di una *Caracca* (MARINO ET AL. 2010, p. 9 e nota 36), veliero di grandi dimensioni con 3 o 4 alberi di origine genovese, molto diffuso a partire dal XV e fino ad almeno tutto il XVI secolo (FIGURA 5).

¹⁶ ÖKTE 1988, p. 1027.

¹⁷ MARINO 1994, p. 23.

¹⁸ Sulla questione si veda MARINO ET AL. 2010.

quello di Capo Colonna - del resto, è ben documentata da fonti di epoca moderna¹⁹ e trova traccia archeologica in alcune lingue di sabbia ancora oggi visibili²⁰.

Per i secoli successivi sono disponibili altre testimonianze dalle quali si evince che dovettero essere effettuati lavori di ammodernamento volti anche ad ingrandire le strutture. Agli inizi del XX secolo l'erudito locale Nicola Sculco ricorda che:

“Il porto di Crotona antico era profondo, poteva contenere oltre cento navi. Gli avanzi sono tuttavia visibili, venne ingrandito nel 1799 con materiali di basamenti e ruderi del tempio di Giunone Lacinio, si interrò col tempo nel 1866 venne dichiarato spiaggia. Non mancò il deputato di allora Giovanni Barracco, di mettere i suoi uffici presso il Ministero dei Lavori pubblici, e ne ottenne una draga per lo scavo, e la classifica alla 2° classe”²¹

Il problema dell'insabbiamento ha caratterizzato la storia di Crotona anche negli ultimi decenni: diverse dragature, l'ultima negli anni Novanta del secolo scorso²², sono state effettuate per consentire alla città di mantenere il suo rapporto col mare.



FIGURA 5- Crotona, panoramica del porto vecchio in una foto degli inizi del 1908 secolo
(Archivio fotografico G. Screnci)

¹⁹ Si ricordano per esempio il disegno dell'abate di Saint Non che nel suo *Voyage Pittoresque ou Description des Royaumes de Naples et de Sicilie* del 1786 inserisce una “*Vue de la Ville Moderne de Crotona*”, e un disegno del 1868 di Craufurd Tait Ramage, “*Crotona Vista dall'Irto*” in cui si vede una lunga lingua di terra nella zona di Capo Donato.

²⁰ MARINO ET AL. 2010, pp. 9-11.

²¹ SCULCO 1905, pp. 51-52.

²² Informazione ricavata da fonti orali; particolarmente dettagliate sono le notizie riportate dal Sig. Francesco De Santis e dal Prof. Lorenzo Mungari di Crotona. Quest'ultimo ricorda una serie di dragaggi negli anni '50 e uno, di maggior portata, negli anni '90 del secolo scorso in cui furono utilizzate sorbone ed escavatori; i materiali di risulta furono scaricati a largo in direzione Est. Chiunque abbia frequentato il porto in quegli anni ricorda quello che fu considerato un vero evento nella storia della città per la “grandiosità” dei mezzi impiegati.

3- METODOLOGIA DI INDAGINE

Le attività di coordinamento in mare sono state svolte nella zona compresa tra i seguenti punti di coordinate geografiche (Datum WGS-84):

G. Lat. 39° 04' 42,03" N - Lon. 017° 08' 15,15" E

H. Lat. 39° 04' 42,78" N - Lon. 017° 08' 14,32" E

I. Lat. 39° 04' 40,85" N - Lon. 017° 08' 11,50" E

J. Lat. 39° 04' 40,29" N - Lon. 017° 08' 11,36" E

L. Lat. 39° 04' 38,92" N - Lon. 017° 08' 12,56" E

e condotte attraverso l'uso di un'imbarcazione adibita a sede logistica sulla quale sono state collocate le attrezzature necessarie allo svolgimento delle attività e per il supporto e monitoraggio degli operatori in immersione. Sono state applicate le disposizioni relative ai codici di sicurezza in mare e le prescrizioni delle Ordinanze e Autorizzazioni emesse dalla Capitaneria di Porto – Guardia Costiera di Crotona tra le quali l'obbligo di segnalare con palloni secondo le norme vigenti il sito di immersione e di delimitare in superficie l'estensione dell'area di lavoro.

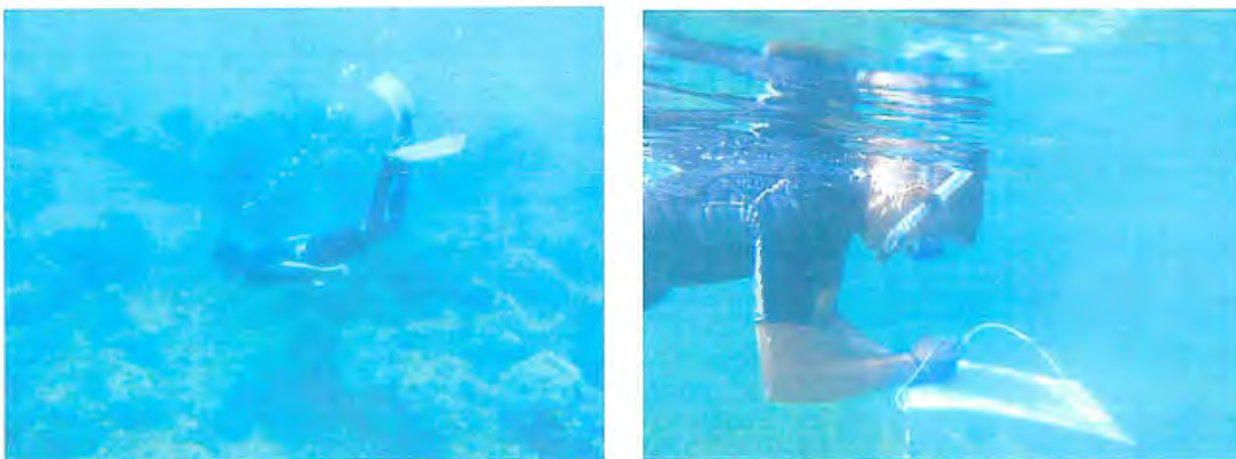


FIGURA 6- Attività ricognitiva e documentativa.

Si è operato su un fondale eterogeneo e coerente caratterizzato da terrazzamenti di pietrame alternati ad argille azzurre, arenaria e sedimenti (depositi) che hanno restituito materiali ceramici, laterizi e metallici. È stata effettuata preliminarmente una analisi ricognitiva delle aree di rischio (su cui sono state effettuati dei saggi per determinare la composizione, consistenza e profondità del sedime) con metodologie di *survey* proprie dell'archeologia dei paesaggi che si sono svolte attraverso prospezioni sistematiche con attrezzatura ARA. Ogni operatore è stato dotato di apparecchiatura video-fotografica stagna per la documentazione delle evidenze archeologiche, computer subacqueo per documentare i dati di profondità e GPS per rilevarne le coordinate dei punti necessari al posizionamento su base planimetrica (*Tavola 1*).

I dati tecnico-archeologici raccolti nelle aree di rischio (un fondale modificato da fenomeni naturali e soprattutto dall'intervento umano), hanno permesso di documentare la corretta distribuzione dei reperti rinvenuti. Non si segnalano tuttavia particolari caratterizzazioni morfologiche capaci di far formulare attualmente una specifica definizione del contesto antico.

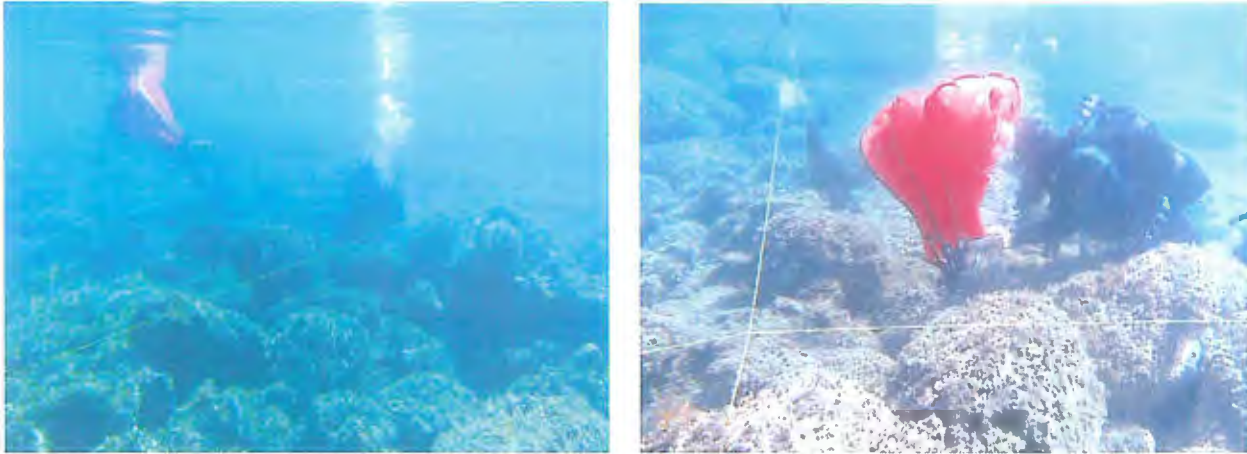


FIGURA 7- Attività di recupero dei reperti mediante pallone.

Il rilievo documentale subacqueo si è svolto combinando metodologie prevalentemente indirette con misurazioni distanziometriche georeferenziate. Al rilievo planimetrico sono state associate metodologie di rilevamento altimetrico che hanno consentito di rappresentare i volumi e gli aspetti geomorfologici del sito (Tavola 2). Nella fattispecie, per raccogliere e documentare le evidenze archeologiche, è stato adottato un sistema misto topografico-satellitare: nella maggioranza dei casi si sono rintracciate aree di manufatti affioranti che presentavano limiti alquanto labili e transitori altre volte aree ben definite sul piano roccioso di base, per questo motivo si è proceduto al rilevamento dei dettagli in forma di aree poligonali, con i vertici posizionati in coordinate assolute.

L'acquisizione delle informazioni archeologiche registrate, finalizzate all'inquadramento della natura archeologica del sito e alla definizione degli elaborati cartografici, si è basata poi sulla ricostruzione dei singoli posizionamenti delle emergenze e successivamente, nella raccolta dei dati secondo un unico sistema di riferimento geodetico.

Il confronto fra le diverse informazioni di carattere storico, archeologico combinato con i dati acquisiti dalle prospezioni in acqua, hanno consentito di ottenere utili informazioni per la ricostruzione dell'area portuale del bacino indagato. Le fasi di rilevamento sono state eseguite principalmente all'interno di un sistema di coordinate polari x, y, z ordinate per punti cardinali (con l'asse y corrispondente con l'asse nord o asse polare) che ha permesso di introdurre e compensare la poligonale di appoggio per le definizioni delle aree, necessaria per il posizionamento dei capisaldi e per la definizione del piano quotato di riferimento. Il posizionamento del rilievo e di tutte le UT (Unità Topografiche) è stato eseguito come di consueto con l'ausilio di supporti informatici (Autocad, Autodesk 2007) integrato ai posizionamenti *Global Positioning System* effettuati in corrispondenza dei vertici principali dell'area di indagine (A0, H0, A4, H4) tramite ricevitore portatile cartografico (Garmin GPSMap 60 CSX) dotato di correzione EGNOS / WAAS che ha consentito la verifica costante dei dati topografici attraverso una adeguata ricalibratura dei dati acquisiti²³.

Tale procedimento ha consentito di avere una precisione massima di $\pm 1m$ e di realizzare posizionamenti e tracciati in poligonale chiusa, per circoscrivere l'area di indagine. Il sistema di navigazione c.d. "su traccia" ha permesso la registrazione del perimetro dell'area, mediante marcature *waypoint* poi associate ai dati cartografici *Land Navigator Italia* (FIGURA 8). I dati ricavati sono stati trasformati in un sistema di coordinate UTM con *Datum European 1950* e trasferiti direttamente su piattaforma GIS sulla cartografia vettoriale dell'area (basata sulle

²³ Cfr. SOMMELLA 1992, pp. 25-32; COLOSI ET. AL. 2001, pp. 181-197.

specifiche di georeferenziazione) e riportate in un sistema di coordinate assolute (geodetiche) per uniformarsi al sistema di proiezione adottato dalla Cartografia Regionale²⁴.

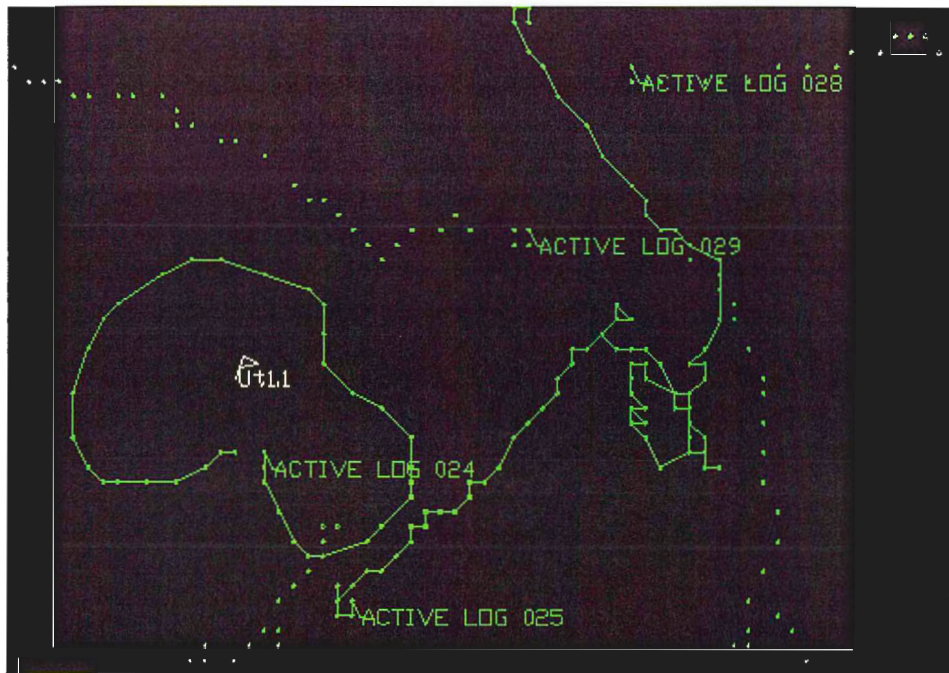


FIGURA 8- Particolare delle marcature *Waypoint*.

L'uso dell'attrezzatura video-fotografica digitale ha rappresentato infine un utile strumento di documentazione per immagini. Le fotografie scelte sono state acquisite ad una risoluzione di 600 x 600 *dpi* e la dimensione del file per ogni singola presa è risultato di circa 56,6 *kbps* in formato jpeg (*jpg*) che costituiscono un utile strumento atto garantire l'organicità della raccolta dei dati e semplificare le operazioni di consultazione necessarie alla corretta valutazione.

²⁴ Sistema di proiezione Gauss-Boaga.

4- L'AMBIENTE MARINO

La tipologia del fondale che accomuna i quattro siti è prevalentemente caratterizzato da porzioni di scogliere sommerse (FIGURA 9) e semisommerse colonizzate generalmente da alghe fotofile alternate a depositi sabbiosi derivanti dall'erosione della panchina pliocenica e da depositi limofangosi (FIGURA 10). È stato rilevato e constatato come il biotipo portuale, nonostante l'incombente minaccia d'inquinamento (a carico soprattutto degli scarichi non controllati e non depurati) costituisca tuttavia un ambiente naturale che nel suo complesso presenta caratteristiche d'integrità e condizioni ottimali per specie di pregio e conosciute quali Sparidi, Serranidi e Labridi.

I fondali più prossimi ai due moli (Molo Sanità e Molo Foraneo), sono generalmente molto bassi e interessati dall'abbondante presenza di massi di grandi dimensioni; l'imboccatura del porto e l'area esterna al bacino sono caratterizzati da una spessa coltre di detriti sabbio-limosi che raggiungono una maggiore profondità degradando dai - 5,00 m. (cfr. *Tavola 2*).



FIGURA 9- Grossi massi nell'area oggetto di indagine in prossimità del molo Sanità (Area 2).



FIGURA 10- Fondale sabbioso in corrispondenza dell'imboccatura del porto.

5- LE INDAGINI NELL'AREA AREA DEL PORTO FORANEO

Nel corso della prima fase di indagine eseguita nel mese di luglio 2015, le attività si sono concentrate nelle aree del Porto Foraneo di Crotona che, da progetto, saranno interessate dalle attività legate all'ampliamento dell'infrastruttura (FIGURA 11).

Le indagini hanno seguito la suddivisione nelle tre zone così come indicate da progetto (*Tavola 1*) più un'area supplementare (*Tavola 3*). Al fine di avere una visione complessiva della situazione e per accertarsi (oppure scongiurare l'ipotesi che) non ci fossero presenze archeologiche non solo nelle zone oggetto di indagine ma neanche nelle immediate prossimità delle stesse, si è deciso di estendere le prospezioni in aree leggermente più grandi rispetto a quelle che saranno interessate dalle lavorazioni.



FIGURA 11- La parte terminale dell'attuale Molo Foraneo e il faro verde posto all'ingresso del porto



FIGURA 12- La parte terminale dell'attuale Molo Foraneo sullo sfondo, verso Est i palazzi di Crotona.

Area 1

L'area, oggetto di indagine in data 23 luglio 2015, presenta forma irregolare rettangolare il lato lungo è orientato in senso all'incirca Nord-Sud. È posizionata in prossimità del Molo Sanità, lungo il lato esterno, di fronte al Molo Vecchio, ed è posto a controllo dell'attuale imboccatura del porto (FIGURA 13, *Tavola 1*). Il fondale è basso e occupato prevalentemente da scogli, la parte più distante dal molo è interessata da una spessa coltre di sedimenti sabbiosi.



FIGURA 13- Panoramica dell'area 1 da Est. Al centro della foto si notano le boe posizionate per delimitare l'area, a sinistra la parte terminale del Molo Sanità; sullo sfondo i palazzi di Crotona.

Da precedenti indagini eseguite dalla Soprintendenza Archeologia il rischio archeologico nell'area era ritenuto basso²⁵.

Nel corso delle ricognizioni effettuate in questa area sono stati rinvenuti su un fondale prevalentemente sabbioso e su bassa profondità (- 2,00 m.) solo materiali recenti di plastica e metallo, che testimoniano la frequentazione e il conseguente inquinamento. Non sono stati recuperati materiali che testimoniano una frequentazione antica o medioevale.

²⁵ Cfr. nota della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Calabria, Protocollo N. 6982 del 28-05-2013.

Area 2

L'area indagata fra il 21 e il 22 luglio 2015, è posta immediatamente a Sud e a Ovest della parte terminale del Molo Vecchio, prospiciente il Faro Verde (FIGURA 11) e le bitte di ormeggio posizionate a SO nelle immediate adiacenze (FIGURA 14). Presenta una forma irregolare e si protende in parte nel mare aperto oltre la barriera artificiale.



FIGURA 14- Bittes di ormeggio posizionate all'estremità SO del Molo Vecchio. Sullo sfondo è visibile la costa a S di Crotona fino al promontorio di Capo Colonna.

Il fondale (cfr. *Tavola 2*) è caratterizzato da tre terrazzamenti di pietrame in calcare sedimentario (FIGURA 15) che degradano inizialmente su una batimetrica di $-3,00$ m. alternati ad altri di modesta entità fino alla profondità operativa di circa $-7,00$ m. dove è stato rilevato un deposito limo sabbioso (FIGURA 16) indagato nella sua verticale mediante sondino metallico con saggi di verifica svolti attraverso prospezioni sistematiche.



FIGURA 15- Pietroni calcarei sul fondale dell'area 2



FIGURA 16- Fondale sabbioso nell'area 2.

In seguito a precedenti indagini eseguite dalla Soprintendenza Archeologica della Calabria²⁶ il rischio archeologico nell'area era ritenuto alto per via della presenza di alcuni frammenti di ceramica di età romana recuperati²⁷.

Nel corso delle presenti indagini non sono stati individuati materiali antichi ma è stato possibile recuperare alcuni frammenti di ceramica databile ad età moderna. In particolare si segnala la presenza di alcuni frammenti di terraglie a stampo bianche con decorazioni dipinte in viola e in verde databili a XIX secolo. I pochi frammenti sono tutti attribuibili a forme aperte (piatti e coppe, FIGURA 17). I materiali raccolti per campionatura, erano concentrati soprattutto nella zona settentrionale dell'area, in prossimità del molo e a poca distanza dal limite con l'area 3 (UT 3, Cfr. *Tavola I, 3*)²⁸.



FIGURA 17- Frammenti ceramici dalla UT 3



FIGURA 18- Frammenti ceramici dalla UT 1

A poca distanza dai limiti di questa zona sono state individuate altre due concentrazioni di materiale archeologico. In particolare a Sud Ovest dell'area (UT 1, *Tavola I, 1*), sono stati individuati e raccolti per campionatura numerosi frammenti di ceramica e laterizi databili ad un lungo arco cronologico (FIGURA 18). Oltre a frammenti databili ad età contemporanea (mattoni forati e ceramica), sono stati individuati alcuni frammenti di parete che sebbene estremamente fluitati o concrezionati potrebbero essere attribuibili ad anfore di età imperiale romana (FIGURA 18).

Una situazione analoga si registra poco più ad Ovest dove la concentrazione di materiali è più abbondante e circoscritta (UT 2, *Tavola I, 2*).

Nel corso delle prospezioni subacquee è stato possibile recuperare alcuni frammenti di pareti che, sebbene come nel caso precedente siano concrezionati e fluitati, potrebbero essere pertinenti ad anfore di età imperiale romana (FIGURA 19). Sono stati rinvenuti, inoltre, frammenti di terraglia databili al XIX secolo, comparabili da un punto di vista tecnico e cronologico con quelli già segnalati nella concentrazione all'interno dell'area 2 (FIGURA 19). Particolarmente interessante è la presenza di un'arma da taglio di grandi dimensioni (probabilmente un macete o mannaia), in ferro di cui si conserva l'impugnatura e la parte iniziale della larga lama (FIGURA 20). In assenza di uno studio analitico dell'oggetto è difficile al momento proporre un inquadramento cronologico che, anche alla luce dello stato di conservazione, potrebbe essere inquadrabile fra il XVIII e il XX secolo.

²⁶ Cfr. MARINO ET AL. 2010.

²⁷ Cfr. nota della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Calabria, Protocollo N. 6982 del 28-05-2013.

²⁸ Nella Tavola 1 la presenza di materiale archeologico (posizionato con il GPS), è indicata con delimitazioni verdi e segue una numerazione progressiva in numeri arabi.

Dott. Carmelo COLELLI
ARCHEOLOGO



FIGURA 19- Frammenti ceramici dalla UT 2



FIGURA 20- Arma da taglio in ferro recuperata nell'UT 2



FIGURA 21- Attività di documentazione dei reperti *in situ*

Handwritten blue scribbles or initials on the left margin of the page.

Area 3

L'area, indagata il 17 e il 21 luglio 2015, presenta una forma sub-rettangolare irregolare. È posizionata lungo il lato orientale (verso la costa) del Molo Vecchio, in prossimità della parte terminale quindi contigua all'Area 2, posta più a Sud. Il lato lungo, parallelo alla parte terminale del molo, si protende in direzione Nord-Est - Sud/Ovest, ed è in gran parte posizionato all'interno dell'attuale bacino portuale; solo la parte più meridionale occupa parte dell'imboccatura del porto e fronteggia l'Area 1.

Il fondale presenta una profondità media di - 2,50 m, ed è caratterizzato da pietrame di diversa pezzatura e depositi di inerti moderni; in prossimità del molo è interessato dalla presenza di grandi massi disposti in maniera apparentemente casuale.

Da precedenti indagini eseguite dalla Soprintendenza Archeologia il rischio archeologico nell'area era ritenuto medio. Nel corso delle presenti prospezioni, in corrispondenza del vertice Sud-orientale dell'area (in corrispondenza dell'imboccatura del porto), è stata individuata un'area di dispersione di materiali ceramici, laterizi (UT 4, FIGURA 22), elementi lapidei e cementizi databili prevalentemente ad età contemporanea. Particolarmente interessante è la presenza di alcuni frammenti di parete di difficile inquadramento cronologico a causa del pessimo stato di conservazione delle incrostazioni (FIGURA 23).



FIGURA 22- Particolare del contesto di dispersione di materiale inerte nell'area 3.



FIGURA 23- Frammenti ceramici dall'UT 4.

6- L'Area 4: PASSO DEL GIGANTE (Tavola 3)

Facendo seguito alla richiesta di integrazione e ampliamento dell'area di indagine da parte della Direzione Scientifica dell'Ufficio Territoriale Crotonese-Sila e alla successiva autorizzazione N. 23/2015 della Capitaneria di Porto - Guardia Costiera di Crotonese in data 27 e 28 agosto 2015 sono state effettuate le prospezioni archeologiche in prossimità della scogliera nota come "Passo del Gigante" nella zona compresa tra i seguenti punti di coordinate geografiche (Datum WGS-84):

Lat. 39° 4,9' N - Lon. 017° 8,3' E e Lat. 39° 4,8' N - Lon. 017° 8,3' E

Il sito è caratterizzato dalla presenza di un piccolo isolotto in calcare sedimentario marino (FIGURE 24, 25, 26) storicamente interessante²⁹ poiché forniva (insieme ad un corollario di scogli minori) un sicuro riparo alle imbarcazioni di piccola stazza e altresì noto per alcune precedenti segnalazioni di reperti³⁰. Esso è posto nell'angolo SE della banchina portuale (in parte inglobato in essa) su un fondale caratterizzato da una scogliera di media entità che degrada in modo costante da - 2,00 m. a - 5,00 m. (nella porzione indagata).



FIGURA 24- La scogliera isolotto denominata "Passo del Gigante" vista da Nord.

In data 27 agosto sono state effettuate alcune analisi ricognitive del fondale antistante con le stesse modalità di indagine e documentazione sopra relazionate; a causa delle non ottimali condizioni meteo marine è stata necessaria una seconda immersione effettuata in data 28 agosto. Ad una distanza di circa 50 metri dalla diga foranea è stata rilevata una notevole concentrazione di reperti (molti in sovrapposizione) concrezionati al fondale di scogli (FIGURE 27, 28). Ad una

²⁹ Si veda *supra*. Paragrafo 2.

³⁰ L'area del sito risulta essere interessata dalla presenza di n. 74 blocchi parallelepipedi di grossa mole in calcare sedimentario marino depositati in modo irregolare sulla barriera cementizia frangiflutti (altri potrebbero essere presenti al di sotto di essa). Si rimanda alla relazione/segnalazione Prot. N.1229/2015 dell'Ispezzore Onorario MIBACT per la Tutela dei Beni Archeologici del Territorio di Crotonese Dott. Paolo Nereo Morelli.

profondità di circa -5 metri sono stati riconosciuti e in parte recuperati frammenti reperti anforici (pareti, anse ed orli) e ceramici.



FIGURE 25, 26- La scogliera di Passo del Gigante.

Le anfore sembrano essere la classe prevalente, ben rappresentata è la ceramica di uso comune, fra le classi fini è documentata l'invetriata. I materiali recuperati rimandano in prevalenza ad età medioevale, non mancano tuttavia frammenti di parete attribuibili ad anfore di grandi dimensioni per il quale, in attesa di studi specifici, si può prospettare una cronologia generica all'età romana (FIGURE 29, 30)³¹.

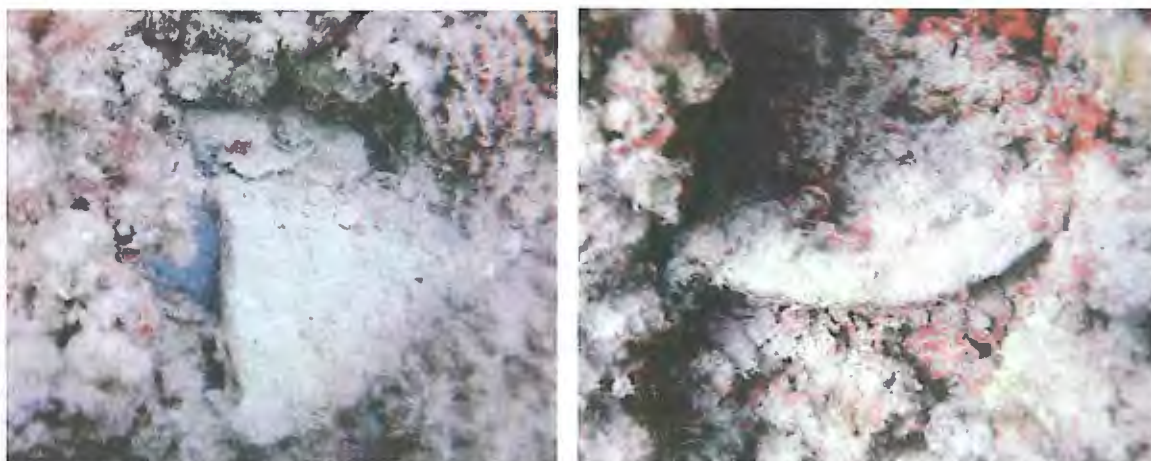


FIGURE 27, 28- SCOGLIERA DI "Passo del Gigante": si distinguono frammenti ceramici concrezionati negli scogli.

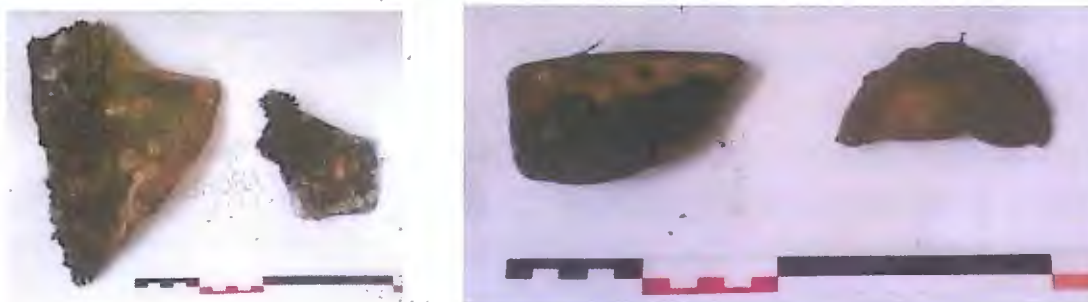


FIGURE 29, 30- Frammenti ceramici recuperati nei pressi del c.d. "Passo del Gigante".

³¹ Lo stato di conservazione impedisce al momento ulteriori precisazioni su questi materiali, molto concrezionati, attualmente in corso di pulitura e restauro presso il Laboratorio di Restauro della Soprintendenza Archeologica di Crotona.

7- CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le aree che da progetto saranno interessate dalle attività connesse alla prosecuzione del Molo Foraneo del Porto di Crotone hanno restituito nel loro complesso, **materiali sporadici che non sono sufficienti a testimoniare una frequentazione antropica antica dell'area.**

La presenza di pochi frammenti concrezionati databili ad età imperiale romana indica, tuttavia, una seppur labile presenza antica che non poteva essere ignorata nel corso delle presenti indagini. L'ipotesi prevalente, era che i frammenti, potessero essere stati trasportati dalle correnti e che quindi provenissero da un luogo non troppo distante, rispetto a dove sono stati recuperati. Lo spesso strato di sabbia all'interno e nei pressi dell'imbocco del bacino portuale (che come verificato nel corso delle prospezioni arrivava ad oltre 1 m), del resto, rendeva impossibile uno scavo subacqueo con l'ausilio di sorbona.

In seguito alla riunione effettuata in data 23 luglio 2015 fra il gruppo di lavoro e la direzione Scientifica (Dott. Gregorio Aversa), si è deciso di effettuare prospezioni subacquee, anche all'esterno dell'area *strictu sensu* interessata dalle prossime attività nel porto. Lo studio dei documenti storici e dei dati di archivio (cfr. Paragrafo 2), indiziava la zona in prossimità del 'Passo del Gigante' come una delle possibili aree di provenienza di almeno parte dei frammenti³² che hanno indotto a eseguire ulteriori prospezioni.

Le ricognizioni subacquee in questa zona, dunque, avevano come scopo principale quello di individuare l'eventuale presenza di un deposito da cui i frammenti potessero provenire.

Il ritrovamento di materiali in abbondanza, concrezionati e in probabile giacitura primaria nei pressi del 'Passo del Gigante' ha consentito di acquisire e confermare dati e ipotesi in grado di corroborare l'ipotesi di lavoro.

I frammenti sono eterogenei per quantità e qualità e soprattutto inquadrabili in un ampio arco cronologico. Questi elementi rendono poco probabile l'ipotesi che si trovi in presenza di un relitto e, per contro, adombrano la possibilità che i materiali siano da riferire ad un'area frequentata per un lungo periodo (difficile al momento stabilire se in maniera continuata oppure no).

In conclusione, nonostante allo stato attuale, le indagini siano da considerarsi del tutto parziali e lontane dall'essere esaustive, è suggestivo ipotizzare che i pochi frammenti rinvenuti nei pressi dell'imboccatura dell'attuale area portuale possano provenire, almeno in parte, proprio dall'area intorno al 'Passo del Gigante' situata a Nord del porto, nella direzione da cui spira la Tramontana, vento dominante lungo la costa del Crotonese.

Per quanto riguarda l'area che sarà interessata dall'attività di ampliamento del molo Foraneo del Porto di Crotone, per contro, in rischio archeologico può considerarsi medio o medio-basso.

Trebisacce, li 05-09-2015

Dot. Carmelo Colelli
ARCHEOLOGO
Carmelo Colelli
ARCHEOLOGO

³² "Allo stato attuale delle ricerche è possibile però notare come la massima concentrazione di frammenti ceramici è stata rinvenuta in due distinti settori: il primo nell'area compresa tra i 30 ed i 140 m di distanza dal lantermino verde del porto, ed il secondo a circa 40 m di distanza dal Passo del Gigante" MARINO ET. AL. 2010, pp. 17.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

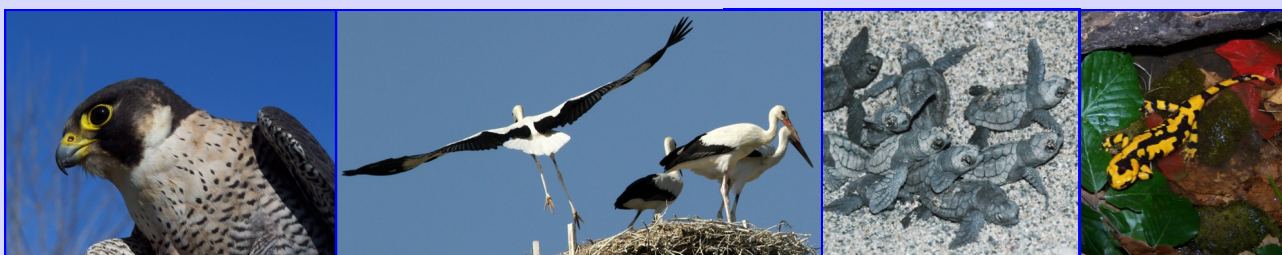
- AVERSA 2006: G. Aversa, *Il fondo Gesù nell'urbanistica di Crotone Greca – Gli scavi nella proprietà Romano S.p.a.* in R. Spadea (a cura di), *Il tesoro nascosto. Monete e gioielli di età ellenistica dal "Fondo Gesù" di Crotone*, Crotone 2006, pp. 12-15.
- AVILIA 2002: F. Avilia, *Atlante delle navi greche e romane*, Roma, 2002
- COLOSI ET AL. 2001: F. Colosi, R. Gabrielli, D. Peloso, D. Rose, *L'impiego del Differential Global Positioning System per lo studio del paesaggio antico: alcuni esempi rappresentativi*, in 'ACale' 12, (2001), pp. 181-197.
- CUTERI 1994: F. A. Cuteri, *La Calabria nell'Alto Medioevo*, in R. Francovich- G. Noyé, *La storia dell'Alto Medioevo italiano alla luce dell'archeologia*, Convegno Internazionale (Siena 2-6 dicembre 1992), Firenze 1994, pp. 339-359.
- MARINO 1994: D. Marino, *Dal mito dei Dioscuri alla realtà della Riserva Marina*, in *Atti del Convegno Riserva Naturale Marina Capo Rizzuto, Le Castella (8-9 ottobre 1994)*, Davoli Marina, 1994, pp. 21-23.
- MARINO – BARTOLI - ATAUZ 2009: D. Marino, D. Bartoli, A. Atauz, *Ancient Harbors and Submerged Islands: New evidence from Croton, Italy*, poster presentation, Portland GSA, 2009.
- MARINO ET AL. 2010: D. Marino, D. Bartoli, M. Corrado, D. Liparoti, D. Marphy, *Prospezioni archeologiche subacquee a Crotone. Prima campagna 2009 tra le località Porto Vecchio e Tonnara*, in *The Journal of Fasti Online 2010*, 192 (<http://www.fastionline.org>).
- MELE 2007: A. Mele, *Magna Grecia, Colonie achee e Pitagorismo*, Napoli 2007.
- MORELLI 2011 c.d.s. P.N. Morelli, *Archetipi del Castello di Crotone, Contributo per una rilettura architettonica della fortezza*, c.d.s.
- MORRISON ET AL. 2000: J. S. Morrison, J. F. Coates, N. B. Rankov, *The Athenian Trireme: The History and Reconstruction of an Ancient Greek Warship*, Cambridge, 2000.

- ÖKTE 1988: E.Z. Ökte, *Kitab-I Bahriye Piri Reis*, Ankara 1988.
- SCULCO 1905: N. Sculco, *Ricordi sugli avanzi di Cotrone raccolti da Nicola Sculco*, Cotrone 1905.
- SOMMELLA 1992: P. Sommella, *Tecnologie avanzate e Beni Culturali, La Cartografia*, in *Calcolatori e Scienze Umane*, 1992, pp. 25-32.
- SPADEA 1998: R. Spadea (a cura di), *Kroton. Scavi e ricerche archeologiche a Crotona dal 1985 al 1998*, Crotona 1998.
- UGHELLI 1662 F. Ughelli, *Italia Sacra*, cit., IX, pp. 370-371: "Civitas ipsa Cutroni revocata ... in demanium imperiale", 1642-1648
- VENTURA 1990: A. Ventura, *Il Regno di Napoli di Piri Re'is. La Cartografia Turca alla Corte di Solimano il Magnifico*, Fabriano 1990.
- VERBICARO 2014 G. Verbicaro, *Aree residenziali ed officine ceramiche di Crotona antica: un contributo sull'organizzazione dello spazio urbano della polis fra l'VIII secolo a.C. e il III secolo a.C.*, in R. Spadea (a cura di), *Kroton studi e ricerche sulla polis achea e il suo territorio*, Roma 2014, pp. 67-119.



REGIONE CALABRIA

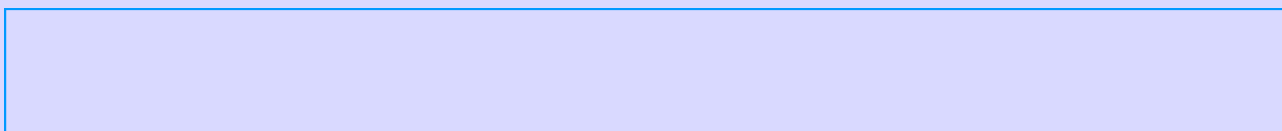
Dipartimento Ambiente e Territorio



MISURE DI CONSERVAZIONE DEI SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA *IT9320097 FONDALI DA CROTONE A LE CASTELLA*



ALLEGATO C: *Misure di Conservazione sito specifiche*





CODICE: SIC IT9320097

**DENOMINAZIONE: FONDALI DA CROTONE A LE
CASTELLA**



Fig. 1. Inquadramento generale del sito. Scala 1:50.000 – Datum Roma40.

1. CARATTERIZZAZIONE ABIOTICA

1.1 Estensione dell'area

Il sito designato con il codice IT9320097 “ Fondali da Crotone a Le Castella” presentava inizialmente una superficie di 5.209,00 ha, che a seguito dell'acquisizione di ulteriori conoscenze sulle biocenosi marine è stata ampliata (+ 756 ha), pertanto il sito così ripermetrato presenta il limite inferiore ampliato verso terra, fino alla profondità di circa 5m, in alcuni casi di 3m, in modo da includere tutte le praterie di *Posidonia* presenti; il limite esterno del SIC è invece rimasto invariato.

Il sito si sviluppa dalla batimetrica – 50 m s.l.m. a - 5 m s.l.m ; confina con i SIC: IT9320102 “Dune di Sovereto” , IT9320103 “Capo Rizzuto”, IT9320101 “Capo Colonne” (Fig. 1). L'area è localizzata lungo la fascia costiera ricadente nei territori dei comuni di Crotone ed Isola di Capo Rizzuto



Il sito per l'80% della sua estensione è compreso all'interno del perimetro dell'Area Marina Protetta di "Capo Rizzuto" istituita, ai sensi della L. 6.12.1991 n. 394, con Decreto interministeriale 27.12.1991, la cui gestione è stata affidata con DM del 09.10.1997 alla Provincia di Crotona sino a marzo del 2017 allorché il MATTM, con Decreto n.45 DEL 02.03.2017, ne ha affidato la gestione alla Regione Calabria – Dipartimento n. 11 Ambiente e Territorio, Settore 5; successivamente la Regione Calabria con la DGR n.186 del 05.05.2017, ha formalizzato la presa d'atto del suddetto D.M.

1.2 Inquadramento morfologico, geologico e pedologico

Il sito presenta fondali costieri caratterizzati da un articolato mosaico di ambienti di substrato duro e di substrato mobile spesso collegati tra loro da praterie di *Posidonia oceanica*, sebbene con formazione a mosaico (Fig. 2).

Le prominente rocciose di Le Castella, Capo Rizzuto e Capo Colonne ospitano in corrispondenza del Piano Infralitorale, caratterizzato dalla penetrazione della luce solare, comunità ascrivibili a varie *facies* del complesso Biocenotiche delle Alghe Fotofile.

Passando a batimetrie più profonde, si riscontra la Biocenosi del Coralligeno che, per la diversità specifica e la complessità strutturale e funzionale dei suoi popolamenti, rappresenta uno dei biotopi più preziosi del Mediterraneo.

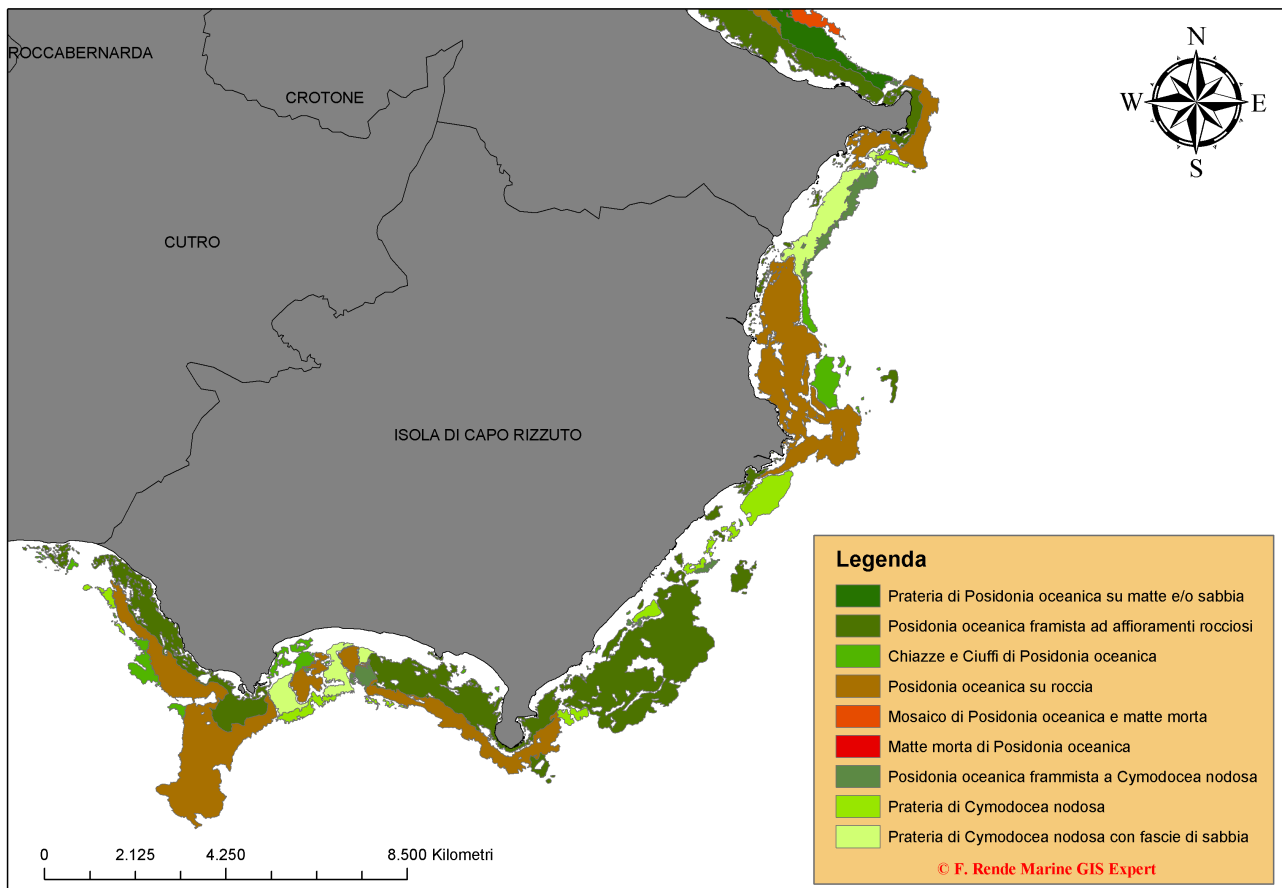


Fig. 2 - Distribuzione delle fanerogame marine all' interno dell'Area Marina Protetta "Capo Rizzuto".



2. CARATTERIZZAZIONE BIOTICA

L'elenco degli habitat presenti nel sito e le relative superfici di copertura, così come le specie sono state desunte dal Formulário Standard aggiornato al 2013.

E' stato consultato preliminarmente il "*Piano di Gestione dei Siti Natura 2000 sul territorio della Provincia di Crotone*" dal quale sono stati estrapolati ed utilizzati dati ed informazioni, ma sempre in relazione a quanto riportato nel Formulário Standard sopra citato.

L'area in esame, presenta un ampio tratto di fondale a *Posidonia climax* a tratti in ottimo stato di conservazione e ad alta biodiversità, riveste notevole importanza sia come nursery di pesci (anche di interesse commerciale) e come difesa della costa dall'erosione costiera, inoltre ha delle peculiarità legate alle caratteristiche del substrato misto (sabbioso e roccioso).

Quest'area rappresenta una delle poche zone rocciose della costa ionica calabrese e si presta, per gli aspetti biogeografici, allo studio sulla diversità della flora e della fauna.



Fig. 3 *Posidonia oceanica* nell'AMP Capo Rizzuto (foto G. Felicetti)

2.1 Habitat di interesse comunitario



Il sito in esame è caratterizzato dall'habitat di importanza prioritaria *Praterie di Posidonia* (*1120) che lo ricopre per il 25%. Tale percentuale è stata rideterminata a seguito a seguito ripermimetrazione dell'area (+ 756 ha) considerando il livello di copertura il cui limite batimetrico stabilito è fra i 5 e i 50m.

Altro habitat prioritario, elencato nei documenti UNEP MED WG. 167/3 e 4, ma non presente nella Dir. "Habitat", è rappresentato dall'associazione *Cymodoceetum nodosae* (Giaccone e Pignatti 1967), con una copertura del 2%, la cui specie caratteristica è *Cymodocea nodosa*. Questa fanerogama generalmente vicaria totalmente le praterie a *Posidonia oceanica* e si afferma su sedimenti di sabbie con prevalenza di elementi fini scarsamente ossidati (sabbie fini ben calibrate e sabbie fangose in ambiente calmo).

Da 10 m fino a 25-30 m di profondità il substrato roccioso è occupato da *Posidonia oceanica* che si estende, nell'area di Capo Rizzuto e di Le Castella, in una fascia, ben strutturata e vitale, pressoché continua (Nautilus, 2006).

Cod.	Denominazione	Sup. (ha)
*1120	Praterie di Posidonia (<i>Posidonium oceanicae</i>)	1.302,25

2.2 Specie di Interesse Comunitario (Art. 4 Direttiva 2009/147/CE - All. II Direttiva 92/43/CEE)

Nell'area del SIC così come nel restante territorio dell'AMP "Capo Rizzuto", sono stati rinvenuti individui di Tartaruga marina (**Caretta caretta*) in difficoltà ricoverati presso il Centro di Recupero Tartarughe Marine dell'AMP.

Specie faunistiche				Endemismo	Stato di protezione						
Taxon	Codice	Nome scientifico	Nome comune		Dir. Habitat	Berna	Bonn	Barcellona (Spa/Bio)	Cites	LR IUCN Italia	LRBirds
R	1224	<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga marina		All.2,4	All.2	App.1,II	Ann.2	App. I	EN	

2.3 Altre specie di interesse conservazionistico

Nel SIC sono segnalate le altre specie di interesse conservazionistico:

Specie faunistiche	de mi sm	Stato di protezione
--------------------	----------------	---------------------



Taxon	Codice	Nome scientifico	Nome comune	Dir. Habitat	Berna	Bonn	Barcellona Apim)	Cites	LR IUCN Italia
		<i>Pinna nobilis</i>	Nacchera	All.4					CR
		<i>Lythophaga lythophaga</i>	Dattero di mare	All.4	All.2		All.2		
		<i>Palinurus elephas</i>	Aragosta rossa						VU
		<i>Epinephelus marginatus</i>	Cernia bruna						EN

A seguito di studi sulla presenza di coralli *Scleractinia* effettuati nel 2008 e 2009 (F. Riolo) nell'AMP "Capo Rizzuto" sono state identificate n. 11 specie di coralli in 22 siti, tra cui *Cladocora caespitosa* particolare interesse protezionistico:

3 .VALUTAZIONE DEL SITO PER LA CONSERVAZIONE DI HABITAT E SPECIE

Per la valutazione delle esigenze ecologiche di habitat e specie presenti nel sito, sono state utilizzate le informazioni indicate nel Formulario Standard aggiornato al 2013.

Codice	Habitat	Rapp.	Sup.	SC	Glob.
1120*	Praterie di Posidonia (<i>Posidonion oceanicae</i>)	A	C	B	A

Specie		Formulario standard									
		Popolazione nel sito						Valutazione del sito			
Codice	Nome scientifico	Tipo	Dimensione		Unità	Cat. di abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
			Mn	Mx	i,p						
1224	<i>Caretta caretta</i>	r				P	DD	C	B	C	B

4 - ANALISI DEI FATTORI DI PRESSIONE E MINACCE PER HABITAT E SPECIE

Di seguito si riporta la rassegna dei principali fattori di pressione e minacce per gli habitat e per le specie di interesse comunitario estrapolati dal Piano di Gestione della Provincia di Crotona.



Misure di conservazione per i siti Natura 2000 nel territorio della Provincia di Crotone
SIC IT9320097 FONDALI DA CROTONE A LE CASTELLA



Codice	Habitat	Fattori di pressione	Minacce
1120*	Praterie di Posidonia (<i>Posidonion oceanicae</i>)	<ul style="list-style-type: none">- Disturbo antropico legato alle attività da diporto (ancoraggio indiscriminato e movimentazione delle acque a causa del passaggio di imbarcazioni), pesca le a strascico e subacquea;- Venti provenienti dal I° II° e III° quadrante che sospingono forti mareggiate che influenzano notevolmente il trasporto solido litoraneo, determinando insabbiamento della <i>Posidonia</i>;- Presenza di sedimento fine che si deposita sulle superfici fogliari ed idrodinamismo come le correnti di fondo che limitano la progressione della prateria;- Presenza sia nelle aree interne che nella zona costiera di depositi sedimentari di tipo argille marnose e siltiti, facilmente soggetti ad erosione e a fenomeni franosi, che comporta un aumento della torbidità dell'acqua, favorita anche dalla presenza di numerosi piccoli corsi d'acqua, asciutti per la maggior parte dell'anno, ma in grado di trasportare una gran quantità di sedimenti in mare nei periodi di maggiore pioggia;	<ul style="list-style-type: none">- insabbiamento della <i>Posidonia oceanica</i> a causa di eccessivo idrodinamismo;- Regressione delle praterie di <i>Posidonia oceanica</i>;- Danneggiamento praterie per impatto antropico (ancoraggio, pesca a strascico, attività turistiche);

Codice	Specie	Fattori di pressione	Minacce
1224	<i>Caretta caretta</i>	<p><i>Le pressioni indicate in grassetto si riferiscono non ai fondali ma ai tratti di costa antistanti il sic e che potrebbero essere interessati da eventuale nidificazione e che non risultano tutelati</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Pesca con reti da posta derivanti reti da traino pelagiche e palangari derivanti- Rilascio di rifiuti- Traffico marittimo di natanti, imbarcazioni e navi a motore <p>-Eccessiva attività turistica balneare -Emissioni luminose e sonore Pulizia meccanica delle spiagge -Attività fuoristrada sul litorale</p>	<p><i>Le minacce indicate in grassetto si riferiscono non ai fondali ma ai tratti di costa antistanti il sic e che potrebbero essere interessati da eventuale nidificazione e che non risultano tutelati</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Traffico marittimo di natanti, imbarcazioni e navi a motore- Pesca con reti da posta derivanti (spadare), reti da traino pelagiche e palangari derivanti- Rilascio di rifiuti- Infrastrutture/opere che modificano le dinamiche dei deflussi idrici, delle captazioni idriche e delle opere idrauliche in genere. <p>- Eccessiva attività turistica</p>



			balneare - Emissioni luminose e sonore Pulizia meccanica delle spiagge - Attività fuoristrada sul litorale
--	--	--	---

SEZIONE 5. OBIETTIVI E MISURE DI CONSERVAZIONE

Le Misure di Conservazione sono state redatte utilizzando come fonti disponibili le informazioni, i dati e le indicazioni riportate nel Piano di Gestione della Provincia di Crotona e nell'elaborato integrativo successivo.

Obiettivi di conservazione

- Favorire la tutela dell'habitat di interesse comunitario Praterie di Posidonia (*Posidonium oceanicae*) (cod. 1120*) e riduzione delle cause di disturbo e di danno.
- Limitare il disturbo antropico per la tutela della Caretta caretta
- Gestione sostenibile dell'attività di pesca
- Tutela dell'equilibrio idrosedimentologico del litorale
- Mantenimento della biodiversità del sito e conservazione delle popolazioni di specie rare e a rischio presenti;
- Sensibilizzazione e formazione per il coinvolgimento della cittadinanza sulla protezione delle emergenze naturalistiche.
- Conciliare le esigenze di conservazione di habitat e specie con gli interessi di sfruttamento a scopo turistico

Misure di conservazione

Di seguito si riportano le misure di conservazione per l'habitat e la specie di direttiva presenti nel Sito:

1120* Praterie di Posidonia (<i>Posidonium oceanicae</i>)	
Tipologia	Descrizione
IA	Installazione di campi boe/gavitelli per disciplinare l'ormeggio in aree meno vulnerabili a tutela delle praterie di Posidonia
RE	Vietare l'ancoraggio sul fondale in corrispondenza dei posidonieti
MR	Monitoraggio del Posidonieto
PD	Produzione di materiale informativo (cartellonistica didattica, tabellonistica ecc.)
PD	Campagna di comunicazione e sensibilizzazione
IA	Realizzazione di sentieri naturalistici
IA	Controllo e sorveglianza dei siti della Rete Natura 2000
IA	Realizzazione strutture antistrascico a tutela delle praterie di Posidonia con, anche, funzioni di aggregazione e ripopolamento ittico



Rettili	
1224 <i>Caretta caretta</i>	
Tipologia	Descrizione
MR/IN	La misura ivi indicata si riferisce non ai fondali ma ai tratti di costa antistanti il sic, non tutelati e che potrebbero essere interessati da eventuale nidificazione, in quel caso andranno monitorati i nidi deposti di * <i>Caretta caretta</i> ed avviati i protocolli per tutelarli.
MR/GA/IN	Avviare programmi di tutela integrati con quanto scaturirà dal progetto life <i>Caretta Calabria</i> LIFE 12NAT/IT/001185 e dal progetto LIFE+12NAT/IT/000937 "TARTALIFE"
IN	Coinvolgere le comunità locali e le associazioni di categoria nelle attività relative alla gestione del sito
MR	Monitoraggio del fenomeno del bycatch
MR	Monitoraggio del fenomeno dell'interazione tra attività di pesca e la tartaruga marina
RE/IN	Vietare l'utilizzo dei palangari nel SIC e/o incentivare la diffusione degli ami circolari;
RE	Vietare la pesca a strascico nel SIC
RE	Regolamentare la pesca con reti da posta derivanti nel SIC
RE	Estendere il periodo di interruzione temporanea dell'attività di pesca costiera locale e ravvicinata con attrezzi passivi (fermo pesca da Ordinanza della Capitaneria di Porto competente a seguito di Decreto Ministeriale) a tutte le tipologie di attrezzi, anche non indicate nel Decreto
RE	Intensificare i controlli per il rispetto della normativa relativa alla navigazione costiera
IN	Incentivare l'acquisto di attrezzi da pesca più selettivi
IN	Incentivare la piccola pesca e la pesca – turismo ;
PD	Avviare incontri di formazione con i pescatori e/o produzione di materiale divulgativo favorire comportamenti per la salvezza degli animali in caso di bycatch
PD	Avviare programmi di educazione ambientale e sensibilizzazione per le scuole, ed informazione dell'opinione pubblica finalizzate alla conoscenza della biologia e della ecologia della tartaruga marina finalizzate alla sua tutela



NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

For Special Protection Areas (SPA),
Proposed Sites for Community Importance (pSCI),
Sites of Community Importance (SCI) and
for Special Areas of Conservation (SAC)

SITE IT9320097
SITENAME Fondali da Crotona a Le Castella

TABLE OF CONTENTS

- [1. SITE IDENTIFICATION](#)
- [2. SITE LOCATION](#)
- [3. ECOLOGICAL INFORMATION](#)
- [4. SITE DESCRIPTION](#)
- [5. SITE PROTECTION STATUS](#)
- [6. SITE MANAGEMENT](#)
- [7. MAP OF THE SITE](#)

1. SITE IDENTIFICATION

1.1 Type B	1.2 Site code IT9320097	Back to top
----------------------	-----------------------------------	-----------------------------

1.3 Site name

Fondali da Crotona a Le Castella

1.4 First Compilation date	1.5 Update date
1995-11	2013-10

1.6 Respondent:

Name/Organisation: Regione Calabria – Dipartimento Politiche dell’Ambiente
Address: Viale Isonzo 414 - 88100 Catanzaro
Email: dipartimento.ambiente@pec.regione.calabria.it

1.7 Site indication and designation / classification dates

Date site classified as SPA:	0000-00
National legal reference of SPA designation	No data
Date site proposed as SCI:	1995-09
Date site confirmed as SCI:	No data
Date site designated as SAC:	2018-04

National legal reference of SAC designation:

DM 10/04/2018 - G.U. 96 del 26-04-2018

2. SITE LOCATION

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

[Back to top](#)

Longitude

17.179722

Latitude

38.982222

2.2 Area [ha]:

5209.0

2.3 Marine area [%]

100.0

2.4 Sitelength [km]:

0.0

2.5 Administrative region code and name

NUTS level 2 code

Region Name

ITF6

Calabria

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean (100.0
%)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

[Back to top](#)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
1120B			1302.25			A	C	B	A

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive

92/43/EEC and site evaluation for them

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

4. SITE DESCRIPTION

[Back to top](#)

4.1 General site character

Habitat class	% Cover
N01	100.0
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

Fondali marini sabbiosi e rocciosi con sistema di mattes

4.2 Quality and importance

Ampio tratto di fondale a Posidonia climax, a tratti in ottimo stao di conservazione, ad alta biodiversità, importante come nursery di pesci anche di interesse commerciale e come salvaguardia dell'erosione della costa.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

4.4 Ownership (optional)

Type	[%]	
Public	National/Federal	0
	State/Province	0
	Local/Municipal	0
	Any Public	100
Joint or Co-Ownership	0	
Private	0	
Unknown	0	
sum	100	

4.5 Documentation

5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

[Back to top](#)

5.1 Designation types at national and regional level:

Code	Cover [%]	Code	Cover [%]	Code	Cover [%]
IT05	90.0	IT00	10.0		

5.2 Relation of the described site with other sites:

5.3 Site designation (optional)

6. SITE MANAGEMENT

[Back to top](#)

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

Organisation:	Provincia di Crotona
Address:	Via M. Nicoletta, 2888900 Crotona Tel. +39 0962952111

Email:

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

<input checked="" type="checkbox"/>	Yes	Name: Redazione del Piano di Gestione dei Siti Natura 2000, nella Provincia di Crotone, di cui al D.M. 03.04.2000, individuati ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE. Provincia di Crotone. Link: www.regione.calabria.it/ambiente/allegati/piani_di_gestione/crotone/relazioni/pdg_crotone.pdf
<input type="checkbox"/>	No, but in preparation	
<input type="checkbox"/>	No	

6.3 Conservation measures (optional)

Divieto di pesca, di navigazione e di immersione (salvo richiesta di permessi) nelle zone B della riserva marina; nelle 2 zone A tra Capo colonne e Capo Rizzuto, divieto assoluto di qualsiasi attività, tranne ricerca scientifica (con permessi): In costitu

7. MAP OF THE SITES

[Back to top](#)

INSPIRE ID:

Map delivered as PDF in electronic format (optional)

Yes No

Reference(s) to the original map used for the digitalisation of the electronic boundaries (optional).

131 II° NE - 131 II° 1:25000 Gauss-Boaga