



# COMUNE DI CETRARO



## MESSA IN SICUREZZA BACINO E MIGLIORAMENTO FUNZIONALITÀ AREA PORTUALE

### Progetto Definitivo

#### A – ELABORATI GENERALI E STUDI AMBIENTALI

**A.01**

### RELAZIONE GENERALE

Data:

**29-07-2019**

Scala:

PROGETTAZIONE:



Architetto  
MICHELE GONINO  
Geologo  
CATERINA CUCINOTTA

#### PROJECT MANAGER

ing. Antonino Sutera



#### PROGETTISTI

ing. Giuseppe Bernardo  
arch. Michele Gonino  
ing. Massimo Tondello  
ing. Pasquale Filicetti  
ing. Gianfranco Crudo

#### GEOLOGO

geol. Caterina Cucinotta

#### GRUPPO DI LAVORO

ing. Giuseppe Cutrupi  
ing. Roberta Chiara De Clario  
ing. Simone Fiumara  
ing. Stefania Ferlazzo  
arch. Francesca Gangemi  
arch. Emanuela Panarello  
ing. Silvia Beriotto  
ing. Nicola Sguotti

REVISIONI	Rev. n°	Data	Motivazione

R.U.P.

Visti/Approvazioni

ing. F. Antonuccio

Codice elaborato:

DNC120\_PD\_A.01\_2019-07-16\_R0\_REL GENERALE\_CTR.docx



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>RAPPORTI DI COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE</b>	<b>7</b>
	3.1 <i>QUADRO TERRITORIALE REGIONALE A VALENZA PAESISTICA (QTRP)</i>	7
	3.2 <i>MASTERPLAN PER LO SVILUPPO DELLA PORTUALITÀ CALABRESE</i>	9
	3.3 <i>PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'EROSIONE COSTIERA (PSEC)</i>	11
	3.4 <i>PIANO COMUNALE DI SPIAGGIA (PCS)</i>	12
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>RILIEVI E INDAGINI PROPEDEUTICI ALLA PROGETTAZIONE</b>	<b>17</b>
	5.1 <i>RILIEVI TOPO-BATIMETRICI</i>	17
	5.2 <i>INDAGINI GEOLOGICHE E GEOGNOSTICHE</i>	18
	5.3 <i>RELAZIONE GEOLOGICA</i>	21
<b>6</b>	<b>SINTESI DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA</b>	<b>24</b>
	6.1 <i>RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA INFRASTRUTTURA PORTUALE</i>	24
	6.2 <i>RIQUALIFICAZIONE ACCESSI E PERCORSI PORTUALI</i>	29
	6.3 <i>RIQUALIFICAZIONE STRUTTURE DI SERVIZIO AL PORTO</i>	29
	6.4 <i>RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI PORTUALI</i>	30
	6.5 <i>RIQUALIFICAZIONE SERVIZI ALL'UTENZA</i>	30
	6.6 <i>RIQUALIFICAZIONE ACCESSO "ULTIMO MIGLIO"</i>	31
	6.7 <i>AZIONI DI POLITICA AMBIENTALE</i>	31
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>32</b>
	7.1 <i>OPERE MARITTIME</i>	33
	7.2 <i>OPERE EDILI E LOGISTICA</i>	46
	7.3 <i>IMPIANTI TECNOLOGICI</i>	48
	7.4 <i>OPERE STRADALI</i>	49
<b>8</b>	<b>CRITERI DI PROGETTAZIONE ADOTTATI E SINTESI DEI RISULTATI</b>	<b>51</b>

RELAZIONE GENERALE

---

8.1	STUDI IDRAULICO-MARITTIMI	51
8.2	RELAZIONE DI CALCOLO E RELAZIONE GEOTECNICA OPERE MARITTIME	54
<b>9</b>	<b>CRONOPROGRAMMA DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO</b>	<b>55</b>
<b>10</b>	<b>QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO</b>	<b>56</b>
<b>11</b>	<b>BENEFICI ATTESI DALLA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO</b>	<b>57</b>



## **1 PREMESSA**

Il presente elaborato, redatto ai sensi dell'art. 23 del D. Lgs. 50/2016, costituisce la Relazione Generale del Progetto Definitivo dei lavori di "Messa in sicurezza bacino e miglioramento funzionalità area portuale" (CUP I37D18000000002 – CIG 74230541F2).

Gli interventi previsti saranno finanziati con risorse a valere sul POR Calabria FESR/FSE 2014-2020 Asse VII - Sviluppo delle reti di mobilità sostenibile, Obiettivo Specifico 7.2 "Miglioramento della competitività del sistema portuale e interportuale".

La Regione Calabria ha infatti definitivamente assegnato al Comune di Cetraro – con il decreto dirigenziale n° 15646 del 28-12-2017 – € **5.000.000,00** a conclusione della procedura di selezione per interventi infrastrutturali nei porti di rilevanza economica regionale e interregionale.

La relazione fornisce i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

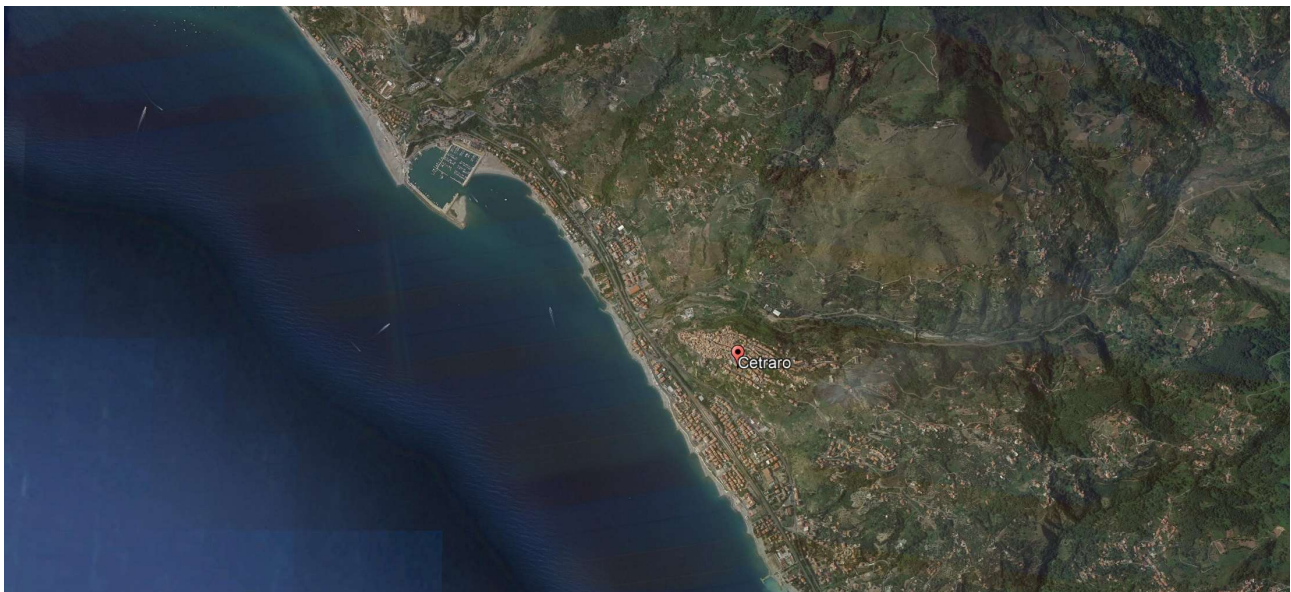
Le motivazioni che hanno condotto ad apportare alcune modifiche rispetto al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica da cui il presente Progetto Definitivo trae origine, sono riportate nei successivi capitoli, ed in particolare nel Capitolo 11.

## **2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

Il Porto ricade all'interno del territorio comunale di Cetraro, il cui territorio è compreso tra la dorsale dell'Appennino Paolano ed il litorale Tirrenico. Si sviluppa a partire dal mare in modo ascendente fino a vere e proprie quote montane (1.118 m s.l.m.), caratterizzate da profonde incisioni che marcano il paesaggio conferendole una fisionomia significativa e peculiare. In tale ambito, dal punto di vista morfologico, sono presenti i principali contesti paesaggistici: costieri, pianeggianti, collinari e montani.



**Figura 2.1 Inquadramento territoriale**



**Figura 2.2 Inquadramento territoriale**

RELAZIONE GENERALE

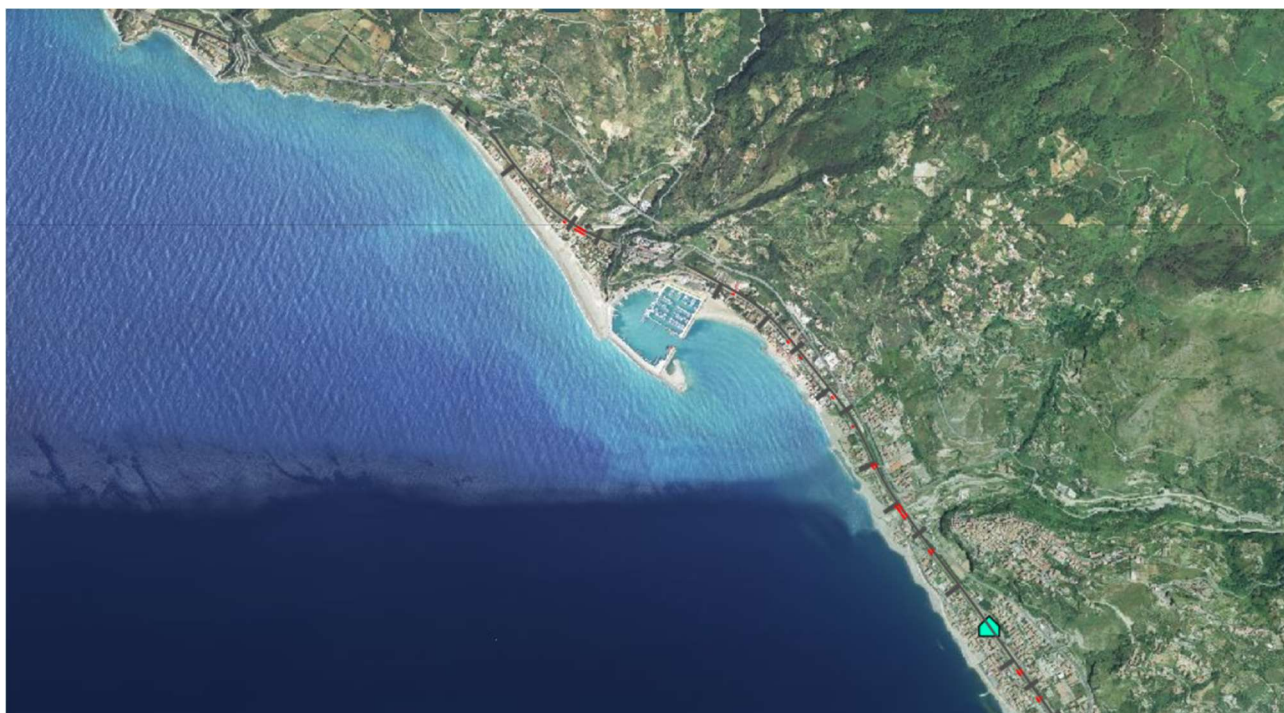
---

Il Comune di Cetraro copre una superficie territoriale di circa 65 Km<sup>2</sup>, annoverandosi tra i comuni con maggiore estensione della Provincia di Cosenza. La sua conformazione morfologica e orografica è molto varia. Si passa dalla zona piaggiante della Marina ad una zona collinare e pedemontana ricca di verde e dotata di numerosi ambiti di percezione visiva e di percorsi panoramici.

Nel territorio comunale sono presenti diversi corsi d'acqua. Partendo da nord, il torrente San Tommaso delimita il confine comunale con quello del Comune di Bonifati. Procedendo verso sud, sotto la "Torre di Rienzo" (che si erge sul costone roccioso della scogliera dei Rizzi) vi è il torrente Bosco; successivamente, sempre da nord verso sud, s'incontra il torrente Arvara Foresta che, allo stato attuale, non lambisce l'arenile perché defluisce verso altri canali di scolo esistenti. A nord del porto sfocia il torrente Triolo, mentre a sud vi è il torrente San Giacomo. Immediatamente a nord del centro abitato della frazione Marina di Cetraro si riscontra la presenza del fiume Aron, caratterizzato da una particolare morfologia che determina peculiarità ecologiche-ambientali di grande pregio. Procedendo verso sud, nella zona di Santa Maria il torrente San Giovanni, che non lambisce l'arenile, ed il torrente Santa Maria. Infine, sul confine con il comune di Acquappesa vi è il torrente Fiumicello.

Nella fascia di territorio pianeggiante della Marina di Cetraro si hanno le più importanti infrastrutture presenti sul territorio:

- la tratta ferroviaria Battipaglia - Reggio Calabria;
- la Strada Statale litoranea n. 18;
- il Porto Turistico della città, con la darsena per il diporto nautico tra i più importanti del tirreno meridionale.



**Figura 2.3 Individuazione Infrastrutture viarie**

Il litorale del territorio Cetrarese si estende per circa 6 Km di costa ed è costituito da terreni degradanti verso il mare, in alcuni tratti in maniera abbastanza graduale fino ad arrivare ad ampie



RELAZIONE GENERALE

distese pianeggianti, dette Macchie, in altri casi i costoni rocciosi arrivano direttamente fino al mare fortemente scoscesi.

Lungo la fascia costiera si registra un elevato fenomeno erosivo, dovuto in particolare alla massiccia edificazione lungo la costa. Difatti tutta la zona che si estende dal Porto fino al confine con il Comune di Acquappesa, è costituita da piccole spiagge intervallate da scogliere e pennelli artificiali a difesa dell'abitato. A nord del Porto si trova la zona di Lampetia, caratterizzata da un'ampia spiaggia che si estende per circa 1,5 km fino a lambire la Scogliera dei Rizzi. Questa è la zona più suggestiva e a carattere fortemente turistico del litorale Cetrarese. Tutta la fascia di spiaggia è costeggiata dalla strada comunale e dal lungomare che va restringendosi dal Porto fino a divenire un semplice marciapiede verso la parte terminale in prossimità della Scogliera.

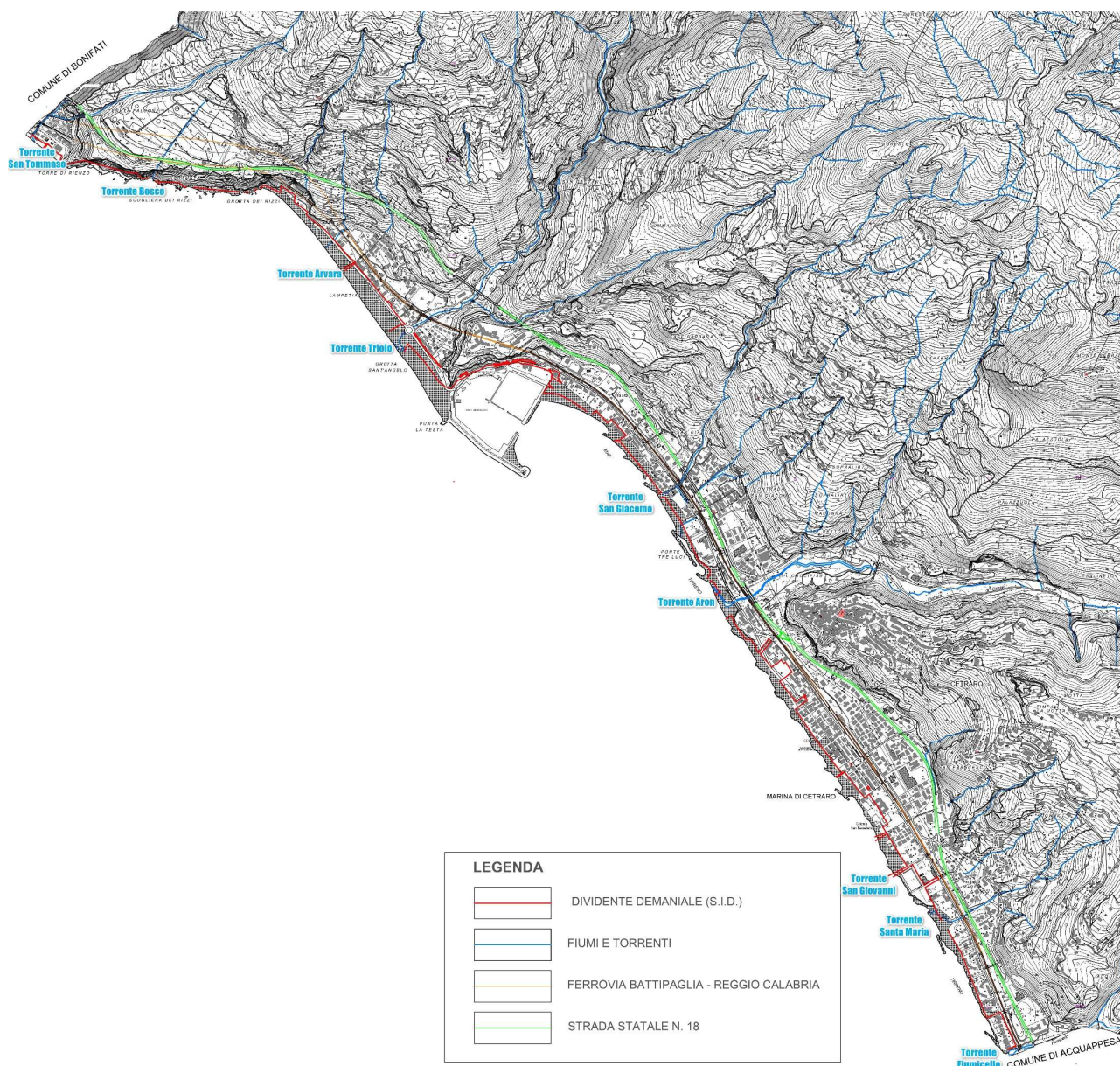


Figura 2.4 Stralcio cartografico

### **3 RAPPORTI DI COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE**

Gli strumenti urbanistici e di pianificazione presi in esame nell'analisi dei rapporti di coerenza del progetto sono i seguenti:

- Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesistica (QTRP);
- Masterplan per lo sviluppo della portualità calabrese;
- Piano Stralcio di Erosione Costiera (PSEC);
- Piano Comunale di spiaggia (PCS).

#### **3.1 Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesistica (QTRP)**

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

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

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

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

Il territorio di Cetraro ricade all'interno dell'APTR n.1 – "Il tirreno cosentino" e dell'UPTR n. 1b "Medio tirreno cosentino", che occupa una parte della fascia costiera tirrenica compresa tra Falconara Albanese a sud e Cetraro a nord. All'interno dell'Unità ricadono i comuni di Acquappesa, Cetraro, Falconara Albanese, Fuscaldo, Guardia Piemontese, Paola e San Lucido.

Il territorio dell'APTR è caratterizzato da un paesaggio prettamente marino-collinare e montano-boschivo lungo la Catena Costiera Paolana, costituita da rocce arcaiche e paleozoiche con presenza di scisti cristallini e talvolta sovrapposti strati calcarei triassici. L'area interna pedemontata e montana è caratterizzata da una serie di vette acclivi dove in alcuni punti vi sono diversi terrazzi marini come quelli tra i promontori di Guardia Piemontese e S. Lucido.

Il reticolo idrografico dell'UPTR è caratterizzato da numerosi corsi d'acqua a carattere torrentizio e di esegua portata con corsi stretti e brevi.

L'Unità risulta fortemente antropizzata con presenza di centri di piccole e medie dimensioni a valenza turistico-ricettiva lungo la fascia litorale. I centri più importanti sono quelli di Paola e Cetraro, che svolgono un ruolo erogatore di servizi per un ridotto bacino di comuni.

Tutta la fascia costiera del Comune di Cetraro è sottoposta a vincolo paesaggistico- ambientale (cod. vincolo 180021) ai sensi della Legge n. 1497 del 29/06/1939 sulla protezione delle bellezze naturali, istituito con Decreto ministeriale del 20/01/1970 pubblicato sulla G.U. n. 32 del 06/02/1970, per il suo notevole interesse pubblico.

RELAZIONE GENERALE

---

Inoltre in questa fascia costiera ritroviamo il Sito di Importanza Comunitaria (S.I.C. IT9310038) della scogliera dei Rizzi, avente una estensione di circa 8 ettari, riconosciuta sulla base del Decreto 25/3/2005, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 157 dell'8 luglio 2005 e predisposta dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ai sensi della direttiva CEE.

Le disposizioni normative riportate nel QTRP affermano che *"in virtù del rilevante interesse naturalistico e paesaggistico dell'area costiera, nelle aree di versante costiero, di piede e ciglio di falesia, è inibita qualsiasi attività edificatoria, fatta eccezione per le opere di ordinaria manutenzione dei manufatti già esistenti ed eventuali opere di messa in sicurezza e di somma urgenza. In particolare, non sono consentite trasformazioni edilizie che alterino il valore paesaggistico dell'impianto urbanistico del nucleo fondativo di Cetraro"*.

Le opere previste nel presente progetto definitivo (cfr. Cap. 7) non intaccano l'aspetto naturalistico e paesaggistico dell'area costiera ed al contempo comportano una rinaturalizzazione del litorale.

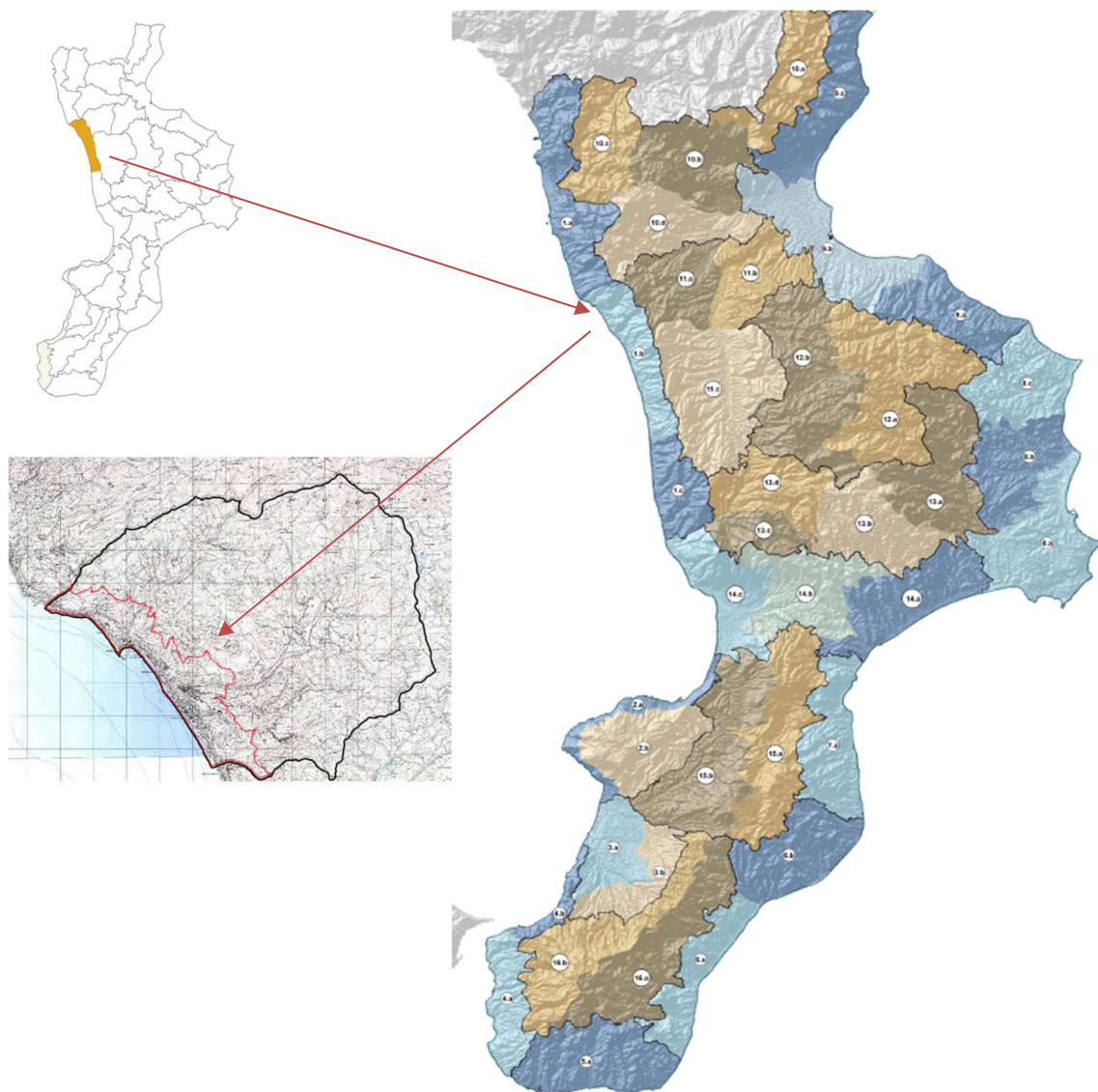


Figura 3.1 Individuazione UPTR n.1.b



RELAZIONE GENERALE

---

Per la riqualificazione e il rilancio del sistema portuale calabrese, il QTRP, in coerenza con il Masterplan per lo sviluppo della portualità calabrese (approvato con D.G.R. n.450 del 14.10.2011), prevede i seguenti indirizzi:

- connettere i porti principali della regione con la Rete dei Porti del Mediterraneo;
- strutturare e promuovere una rete di porti turistici regionale da inserire in circuiti e itinerari turistici nel Bacino del Mediterraneo;
- relazionare le aree portuali della regione con i sistemi territoriali e urbani di riferimento;
- sviluppare un sistema di porti commerciali connessi direttamente al sistema produttivo locale.

A tal riguardo gli interventi previsti nel presente progetto definitivo non sono in contrasto con il QTRP ma volgono verso gli stessi obiettivi.

### 3.2 Masterplan per lo sviluppo della portualità calabrese

La Regione Calabria al fine di programmare interventi di potenziamento e/o ammodernamento delle infrastrutture esistenti e in progetto lungo il litorale calabrese, ha approvato il "Masterplan per lo sviluppo della portualità calabrese" con Deliberazione n.450 del 14-10-2011.

Il Masterplan si prefigge l'obiettivo di individuare le più idonee configurazioni infrastrutturali e organizzative dei porti, dei sistemi di trasporto, delle aree di waterfront e dei territori limitrofi, allo scopo di migliorare la qualità della vita, la mobilità delle persone e dei flussi economici delle aree costiere, con particolare riferimento alla nautica da diporto e ai correlati flussi turistici di un settore in fase di crescente sviluppo.

Il territorio regionale è interessato dalla "piattaforma strategica transnazionale Tirrenico-Ionica" secondo la classificazione effettuata dal Ministero delle Infrastrutture (Quadro Strategico Nazionale).

I capisaldi territoriali della piattaforma sono i territori urbani di Cosenza, Catanzaro, Reggio Calabria-Messina, Catania, Siracusa-Augusta e Ragusa. Tali siti costituiscono il fulcro di un sistema di risorse, domande di trasformazione, tendenze di sviluppo e opportunità di innovazione che alimentano il ruolo strategico nazionale della Piattaforma Tirrenico-Ionica.

Il sistema portuale calabrese è costituito da una serie di porti e approdi di diverse dimensioni e funzioni, distribuiti lungo i circa 740 km di costa della Regione, lungo il versante tirrenico e jonico.

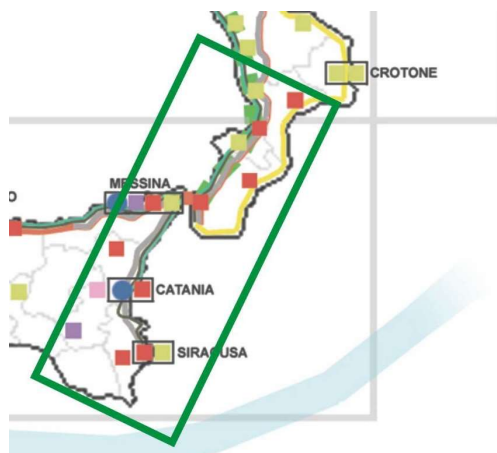


Figura 3.2 Piattaforma strategica transnazionale Tirrenico-Ionica

RELAZIONE GENERALE

Come si denota dalla Figura 3.3, il Porto di Cetraro è il porto con la maggiore dotazione di posti barca in funzione turistica e da diporto della Provincia di Cosenza (500 posti barca) e la migliore potenzialità di attracco per le grandi imbarcazioni (40 metri lineari).

L'obiettivo prefissato dal Masterplan per il porto di Cetraro è quello di effettuare degli interventi tali da garantire l'ormeggio nel porto delle navi da diporto (cfr.Figura 3.4) con lunghezza superiore ai 24 m.

Le navi da diporto, com'è comprensibile, sono quelle che accolgono un numero medio di persone a bordo più elevato e che garantiscono una spesa pro-capite significativa (il che, ovviamente, si riflette su tutto il territorio di riferimento), come deducibile dal Rapporto sul Turismo Nautico 2013 redatto dall'Osservatorio Nautico Nazionale, che valuta la spesa pro-capite giornaliera totale pari a:

- € 405,50 per le navi da diporto;
- € 132,80 delle imbarcazioni fra i 18,01 e i 24 metri;
- € 61,70 delle imbarcazioni fra i 10 e i 18 metri;
- € 33,90 dei natanti.

Le opere previste nel presente progetto definitivo permettono di perseguire gli obiettivi prefissati dal Masterplan per lo sviluppo della portualità calabrese poiché mirano ad incrementare la dotazione e la qualità dell'offerta disponibile per il turismo nautico.

Prov.	Porto	Tipologia	Posti barca	Classi di lunghezza max natanti (ml)
		Tipo	Esistenti	
<b>Litorale tirrenico</b>				
CS	Diamante	Porto turistico / peschereccio	<b>Porto interessato da lavori.</b>	18
CS	Belvedere Marittimo	Porto turistico	247	18
CS	Cetraro	Porto turistico / peschereccio	500	40
CS	San Lucido	Approdo turistico	110	
CS	Amantea	Porto turistico / peschereccio	280	15
VV	Pizzo	Pontile	35	–
VV	Vibo Valentia	Porto indust. Commerciale/turistico	576	55
VV	Tropea	Porto turistico	513	50
RC	Gioia Tauro	Darsena in Porto indus.-commerciale	120	20
RC	Palmi	Porto turistico /peschereccio	200	–
RC	Bagnara	Porto turistico / peschereccio	60	25
RC	Scilla	Porto turistico / peschereccio	100	10
RC	Villa S. Giovanni	Banchina in Porto commerciale /Passegeri	<b>Porto interessato da lavori.</b>	–
RC	Reggio Calabria	Darsena in Porto turistico/ com. /serv. Passeggeri	50	13

Figura 3.3 Masterplan - Analisi portualità esistente litorale tirrenico



RELAZIONE GENERALE

Ambito di Rif.	N.	Prov.	Porto	Tipologia	Esistente /in previsione	N. Posti barca		N. Posti barca (Stima)		Funzioni Strategiche
				Tipo		Esistenti	In fase di Progetto	Previsione	Totale	Categorie per fascia dimensionale natante
			<b>Litorale tirrenico</b>							
55	1	CS	Tortora - Praia a Mare	Porto turistico	In previsione			300	300	<b>A</b>
	2	CS	Scalea	Porto turistico	In previsione	-	300		300	<b>B</b>
54	3	CS	Diamante	Porto turistico / peschereccio	Esistente		400		400	<b>B</b>
	4	CS	Belvedere Marittimo	Porto turistico	Esistente	247	53		300	<b>B</b>
37	5	CS	Cetraro	Porto turistico / peschereccio	Esistente	500			500	<b>C</b>
	6	CS	Paola	Porto turistico	In previsione	-	477		477	<b>B</b>
	7	CS	San Lucido	Approdo turistico	Esistente	110			110	<b>A</b>
36	8		Longobardi	Porto turistico	In previsione			200	200	<b>A</b>
	9	CS	Amantea	Porto turistico / peschereccio	Esistente	280	80		360	<b>B</b>

Legenda: A = Imbarcazioni di lunghezza inferiore a 10 m.

B = Imbarcazioni di lunghezza compresa tra 10 m. e 24 m.

C= Imbarcazioni di lunghezza superiore a 24 m.

Figura 3.4 Masterplan - Sintesi delle strategie e delle azioni previste dal Masterplan

### 3.3 Piano di Bacino Stralcio per l'Erosione Costiera (PSEC)

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

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

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

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

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

Il PSEC individua all'interno del territorio di comunale di Cetraro le seguenti aree a pericolo e

RELAZIONE GENERALE

rischio di erosione costiera:

Aree a pericolosità (mq)			Aree a rischio (mq)			
P1	P2	P3	R1	R2	R3	R4
110.616	116.697	434.967	62.534	376.895	5.212	188.632



Figura 3.5 Perimetrazione PSEC

Come si evince dall'immagine su riportata, si riscontrano aree con pericolo di erosione costiera sia sopraflutto che sottoflutto al porto.

Nell'ambito del progetto definitivo, verrà svolto uno studio per determinare:

- gli effetti delle opere previste nel progetto sulla dinamica litorale;
- le eventuali azioni correttive al fine di non aumentare il grado di pericolosità e il conseguente grado di rischio.

### 3.4 Piano Comunale di Spiaggia (PCS)

Il Piano Comunale di Spiaggia (P.C.S.) disciplina la gestione e l'uso, con finalità turistico ricreative, delle aree del demanio marittimo, la cui gestione è stata trasferita ai Comuni dalla Legge Regionale 21/12/2005, n. 17.

Il Comune di Cetraro prima dell'entrata in vigore della L.R. 17/2005 era dotato di Piano di Utilizzazione dell'Arenile, approvato con delibera di C.C. n. 11 del 30/03/2001 e successiva variante approvata con Del. C.C. n. 22 del 30/05/2002. In accordo alla normativa vigente, il Comune di Cetraro si è dotato del P.C.S. e le Norme Tecniche e Regolamento ad esso allegate, attenendosi ai criteri guida sopra menzionati ed agli indirizzi espressi dall'Amministrazione Comunale e alle risultanze della conferenza di servizi del 09/06/2010 relativa alla prima stesura del PCS riassumibili

RELAZIONE GENERALE

---

come di seguito:

- salvaguardare gli stabilimenti balneari esistenti;
- consentire la formazione di stabilimenti balneari che prevedano il mantenimento annuale delle attività consentite;
- incentivare la possibilità di avviare, all'interno degli stabilimenti balneari, attività ristorative, commerciali, ricreative e per il benessere come politica di destagionalizzazione della domanda turistica;
- dotare le aree di sola posa sdraio e ombrelli di servizi aggiuntivi per farne stabilimenti balneari completi dei servizi minimi e facoltativi di cui al PIR;
- consentire ove possibile, vista l'accertata erosione e la prospettiva di evoluzione della linea di riva, l'arretramento delle concessioni demaniali marittime e le variazioni dello sviluppo normale alla linea di costa;
- pianificare l'accessibilità e la mobilità.

L'area interessata dal P.C.S., rientra nel territorio comunale di Cetraro (CS) che, con D.M. del 20 gennaio 1970 è stata dichiarata zona di "notevole interesse pubblico" ai sensi della Legge 1497/39.

Dal punto di vista geografico la zona fa parte del comprensorio del "Medio Tirreno Cosentino" lungo la cosiddetta "Riviera dei Cedri".

La zona interessata confina a nord con il Comune di Bonifati (confine rappresentato dalla foce del torrente San Tommaso) e a sud con il comune di Acquappesa (confine rappresentato dalla foce del torrente Fiumicello).

Le aree di intervento del P.C.S. sono:

- la spiaggia di "Lampetia" a nord del porto;
- l'arenile a ridosso del porto verso sud;
- la zona di "San Giacomo";
- la zona iniziale del Lungomare di via Libertà;
- la zona tra la Colonia San Benedetto ed il Campo Sportivo Comunale.

Le altre zone, frazione di Marina e Borgo San Marco, a causa della particolare esiguità dell'arenile e della conformazione del litorale, delle difese con scogliere artificiali e della realizzazione del nuovo lungomare, che ne hanno sconvolto l'originaria conformazione naturale, non sono utilizzabili ai fini turistico-balneari-ricreative.

Le zone "San Tommaso – Fondi – San Giacomo villaggio ente Sila – Mulini" sono aree già oggetto di concessioni demaniali e saranno interessate da un percorso ciclabile e pedonale che renderà la zona maggiormente accessibile e fruibile.

La proposta del progetto definitivo non è in contrasto con il PCS, difatti le scelte progettuali operate altereranno gli equilibri fisici, ecologici e morfologici, in modo tale da non compromettere le qualità originali del sito. Inoltre gli interventi previsti andranno ad incrementare le aree utilizzabili, comportando un miglioramento delle potenzialità turistiche della costa.

## **4 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO**

Il porto turistico/peschereccio di Cetraro ricade all'interno del tratto litoraneo compreso tra Maratea – Vibo Valentia, e ricopre il ruolo di infrastruttura pubblica ad elevata rilevanza strategica per l'economia locale e dell'hinterland del Tirreno Cosentino, con oltre i suoi cinquecento posti barca da diportismo e con la presenza di numerose imbarcazioni da pesca.

Le prime opere di infrastrutturazione, molo sopraflutto e sottoflutto, risalgono agli inizi degli anni cinquanta del secolo scorso e furono subito oggetto di un vistoso insabbiamento che ne limitò l'utilizzo.

Inizialmente l'infrastruttura portuale era classificata come porto di IV Classe e fu successivamente trasformata in porto turistico-peschereccio durante il progetto di riqualificazione (luglio 1991). Solo dopo i più recenti interventi il porto ha assunto una più chiara organizzazione funzionale interna finalizzata all'utilizzazione della banchina del Molo di Sopraflutto come accosto per natanti da adibire alla pesca mentre nella parte più a nord-est veniva collocata la darsena turistica, conferendo quindi una divisione più marcata tra l'uso turistico e quello peschereccio.



**Figura 4.1 Ortofoto 1988**

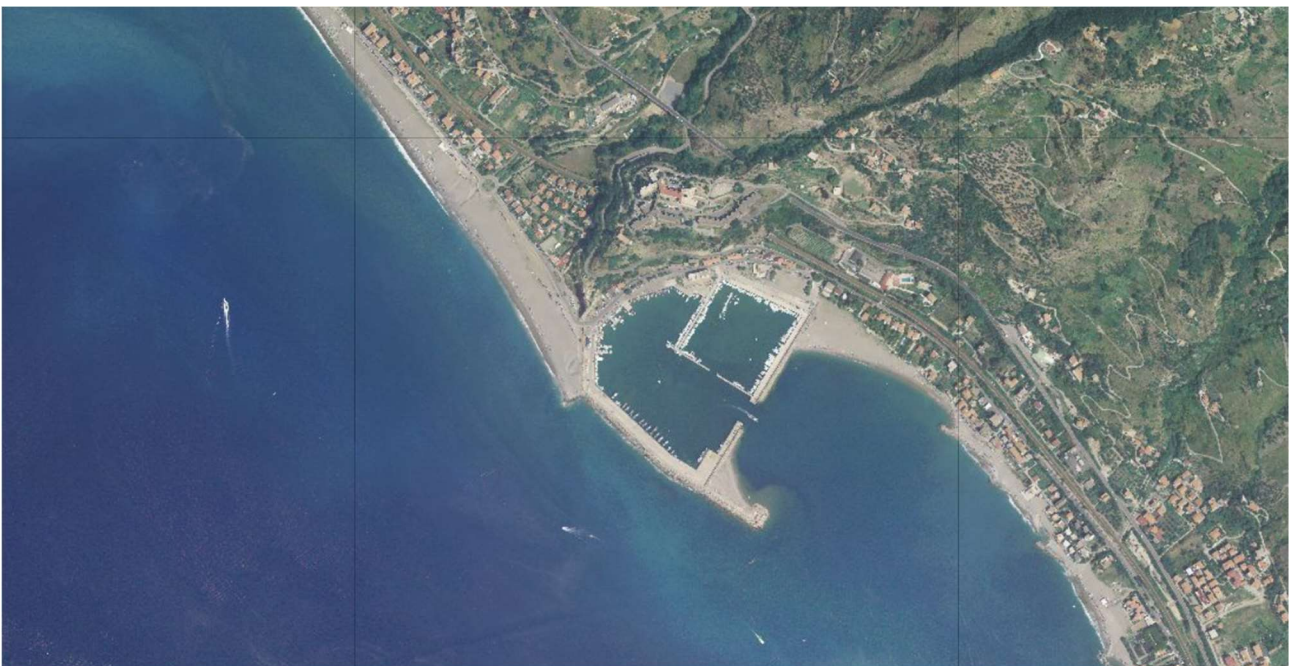


RELAZIONE GENERALE

---



**Figura 4.2 Ortofoto 1994**



**Figura 4.3 Ortofoto 2006**

Dal punto di vista della gestione, il Comune di Cetraro ha costituito nel 2009 un vero e proprio ufficio del Porto con funzione amministrativa e tecnica. Il modello gestionale costruito in questi anni prevede l'incameramento diretto di tutte le entrate provenienti dal Porto ed il loro riutilizzo per la gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria.

RELAZIONE GENERALE

Per la gestione operativa delle attività degli ormeggi e di alcuni servizi (alaggio) il Comune programma affidamenti a concessionari che forniscono il servizio tutto l'anno. Inoltre il Comune rimane responsabile unico della manutenzione straordinaria.

Il porto di Cetraro è costituito da un molo di sopraflutto a due bracci, che si estende verso sud-est, lungo circa 450 m. A circa 160 m dalla testata si dirama il Molo Martello di lunghezza pari a 160 m ed orientato verso nord-est, che con il molo di sottoflutto (di lunghezza 240 m) delimita l'imboccatura portuale.

Alla radice del molo sopraflutto vi è un pennello in massi artificiali di tipo antifer di lunghezza di circa 50 m. L'opera è denominata "pennello trappola" poiché assolve la funzione di intercettare il trasporto solido proveniente da nord, riducendo così i sedimenti che vanno ad insabbiare il porto.

La darsena turistica, delimitata dal Pontile Principale e da due pontili secondari, può ospitare fino a circa 500 posti barca grazie ai pontili galleggianti muniti di servizi di acqua ed elettricità.

La banchina del molo sopraflutto e la banchina di riva n.2 sono destinate all'ormeggio delle imbarcazioni pescherecce. Inoltre è presente un mercato ittico e delle strutture in legno lamellare destinate ad uso deposito per gli attrezzi per la pesca.

Una banchina all'interno del porto è destinata al presidio dell'Ufficio circondariale marittimo di Cetraro.

Tra la banchina di riva n.3 e l'approdo pescherecci, vi sono lo scalo di alaggio, le vie di corsa per il travel lift e il pontile aliscafi.

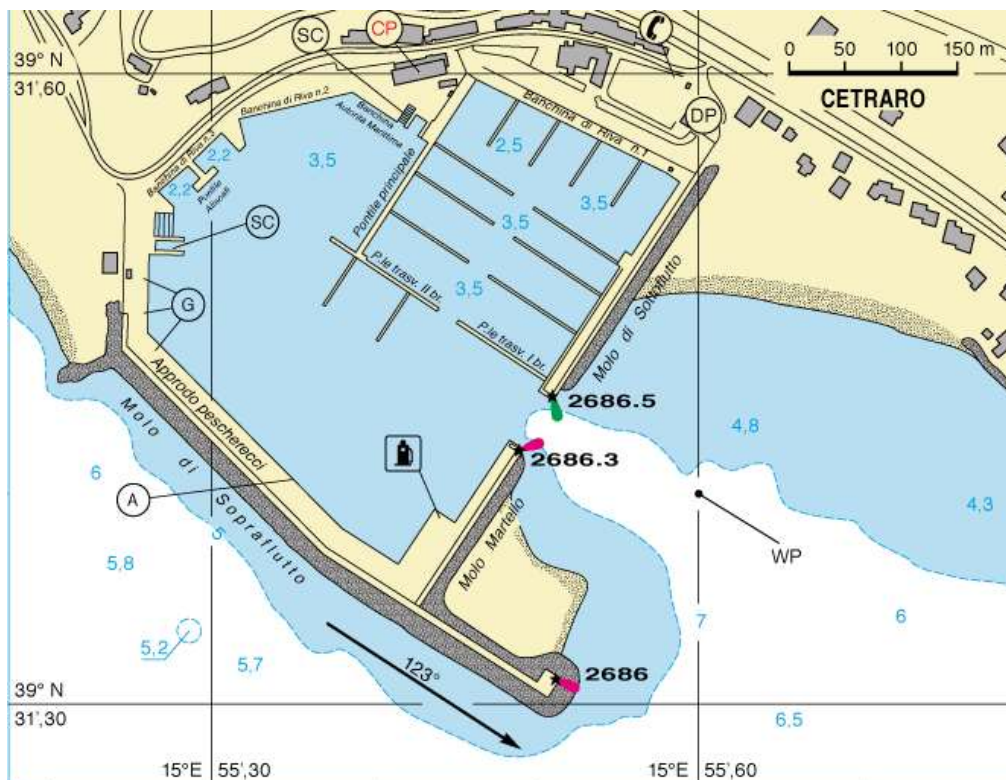


Figura 4.4 Stralcio cartografico



## 5 RILIEVI E INDAGINI PROPEDEUTICI ALLA PROGETTAZIONE

### 5.1 Rilievi topo-batimetrici

Al fine di avere un quadro completo delle condizioni dello stato di fatto è stata effettuata una campagna di acquisizione di dati planoaltimetrici (SAPR) e batimetrici (Mbes) nel Porto di Cetraro.

I rilievi sono stati eseguiti nel mese di maggio 2019 ed hanno l'intera infrastruttura portuale (compreso lo specchio acqueo) e il litorale a nord e a sud del porto per un'estensione di circa 3 km.

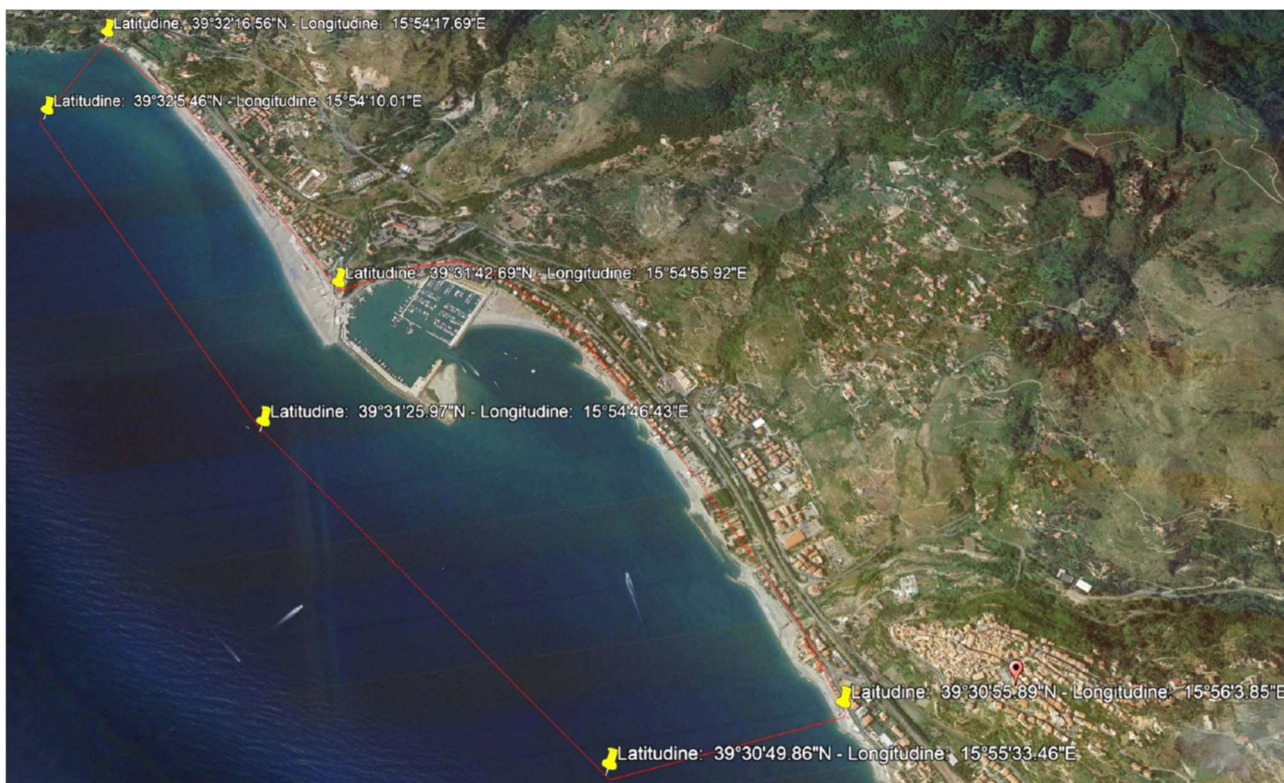


Figura 5.1 Area di rilievo

Per l'esecuzione del rilievo planoaltimetrico di dettaglio, si è scelto di operare impiegando un sistema aeromobile a Pilotaggio Remoto (SAPR) che ha consentito l'esecuzione del rilievo in modo relativamente rapido sorvolando anche aree difficilmente raggiungibili dagli operatori.

L'elaborazione dei fotogrammi acquisiti a mezzo SAPR ha consentito di elaborare un'ortofoto georeferenziata ad alta risoluzione aggiornata allo stato dell'arte.

Il rilievo batimetrico è stato eseguito utilizzando un'imbarcazione e un sistema multibeam (MBES) a copertura totale e alta risoluzione fino alla batimetrica dei -13 m.

I dati topografici e batimetrici acquisiti, processati ed esportati in file .xyz, sono stati utilizzati per la generazione di un modello digitale del terreno (DTM) dettagliato per la rappresentazione grafica della morfologia e dell'andamento del suolo e dei fondali nell'area.

La gestione dei dati in ambiente GIS consente inoltre di effettuare diverse operazioni sul DEM,

tra le quali l'ottenimento di profili in sezione in qualsiasi punto selezionato.

I dati acquisiti sono stati impiegati per l'elaborazione di:

- carta topo-batimetrica;
- modello digitale del terreno (DTM);
- ortofoto dell'area georeferenziata.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato B.01 – Relazione indagini-topobatimetriche.



Figura 5.1 Strumentazione impiegata nell'esecuzione dei rilievi

## 5.2 Indagini geologiche e geognostiche

Le indagini sono state condotte dalla Prospezioni S.r.l., Società di Servizi Geofisici, Geologici e Geotecnici, con sede a Montalto Uffugo (CS) in Via A. Manzoni – Loc. Taverna.

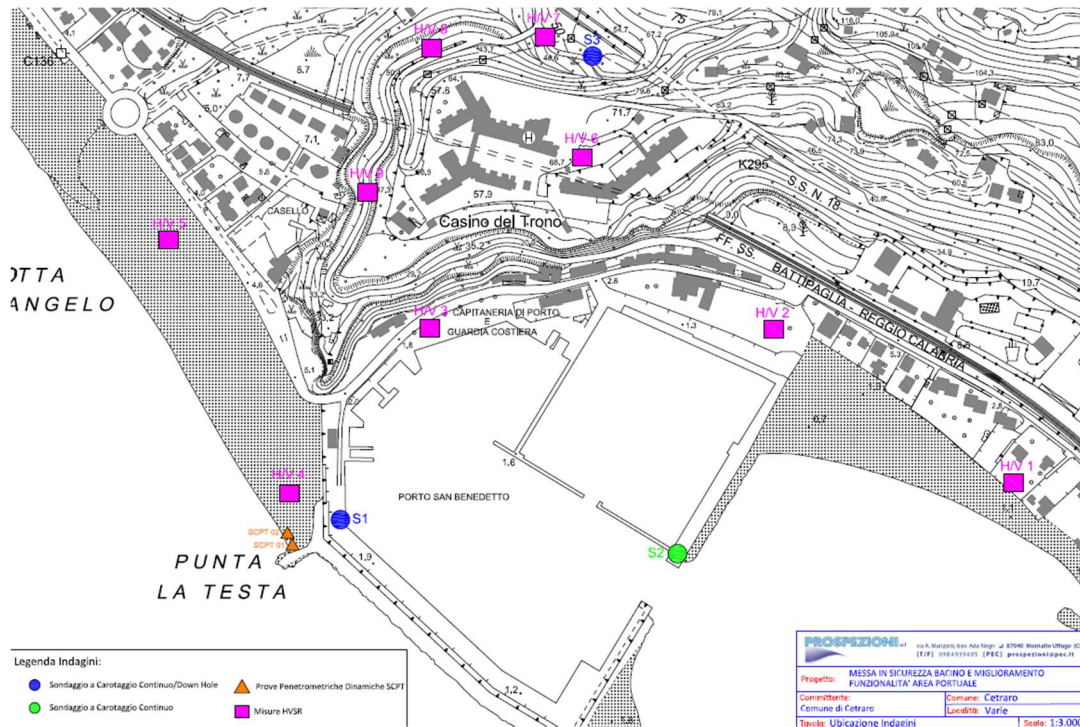


Figura 5.2 Planimetria delle indagini



RELAZIONE GENERALE

La campagna di indagini geognostiche e geofisiche effettuata è così costituita:

- n° 2 Sondaggi a Carotaggio Continuo (S1 e S3), spinti rispettivamente fino a – 15,00 m e – 20,00 m da p.c. ed attrezzati per sismiche in foro del tipo Down Hole;
- n° 1 Sondaggio a Carotaggio Continuo, spinto fino a – 16,00 m da p.c. (S2);
- n° 2 Prove Penetrometriche Dinamiche del tipo SCPT;
- n° 9 Misure HVSR;
- Prove geotecniche di laboratorio su 6 campioni prelevati nei sondaggi S1 e S2;
- Prove geotecniche di laboratorio su 48 campioni di spiaggia emersa e sommersa.

Per l'esecuzione dei sondaggi, è stata impiegata una sonda Atlas Copco Mustang A50 cingolata, a rotazione, completamente corredata per l'esecuzione di perforazioni a carotaggio continuo.

I sondaggi S1, S2 e S3 hanno raggiunto rispettivamente le profondità di -15,00 m, -15,00 m e -20,00 m da p.c. ed i fori sono stati attrezzati per l'esecuzione di sismiche in foro del tipo Down Hole.

Nel corso dei sondaggi, sono stati prelevati n° 6 campioni (tre nel sondaggio S1 e tre nel sondaggio S2) e sono state eseguite complessivamente n° 10 prove SPT in foro.

Di seguito sono sintetizzate le profondità di prelievo dei campioni ed i risultati delle prove SPT.

**Tabella 5-1 Campioni prelevati**

Sigla Campione	Profondità di prelievo
<b>S1-C1</b>	9,20 m – 9,50 m
<b>S1-C2</b>	11,60 m – 12,00 m
<b>S1-C3</b>	13,50 m – 13,90 m
<b>S2-C1</b>	9,40 m – 9,80 m
<b>S2-C2</b>	13,00 m – 13,40 m
<b>S2-C3</b>	14,50 m – 14,90 m

**Tabella 5-2 Risultati prove SPT**

Sondaggio S1			
SPT	N1	N2	N3
9,00 – 9,45 m	10	12	15
11,00 – 11,45 m	13	15	23
15,00 – 15,45 m	19	25	27

RELAZIONE GENERALE

Sondaggio S2			
SPT	N1	N2	N3
7,00 – 7,45 m	1	7	16
10,30 – 10,75 m	15	31	27
13,50 – 13,95 m	14	23	45
15,50 – 15,95 m	17	25	42

Sondaggio S3			
SPT	N1	N2	N3
2,00 – 2,45 m	18	23	37
4,50 – 4,95 m	30	32	31
8,30 – 8,75 m	39	36	24

Oltre alle indagini summenzionate, sono state effettuate due prove penetrometriche dinamiche SCPT (SCPT 01 e SCPT 02) con il penetrometro dinamico pesante italiano e sono state raggiunte le seguenti profondità di prova 5,40 m e 20,70 m.

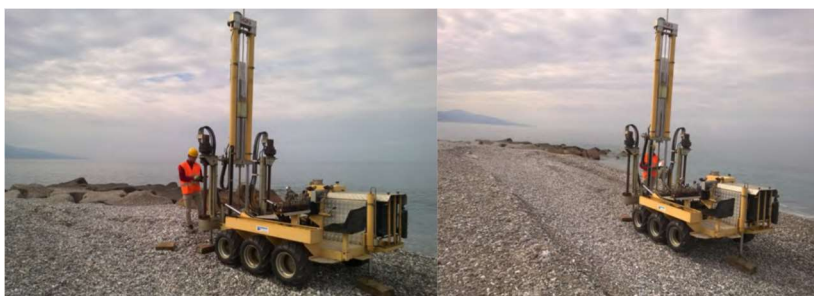


Figura 5.3 Esecuzione prove penetrometriche SCPT\_01 e SCPT\_02

Nell'ambito della campagna di indagini sono stati previsti inoltre n° 48 prelievi di campioni di spiaggia sia emersa che sommersa, come riportato nella figura seguente:

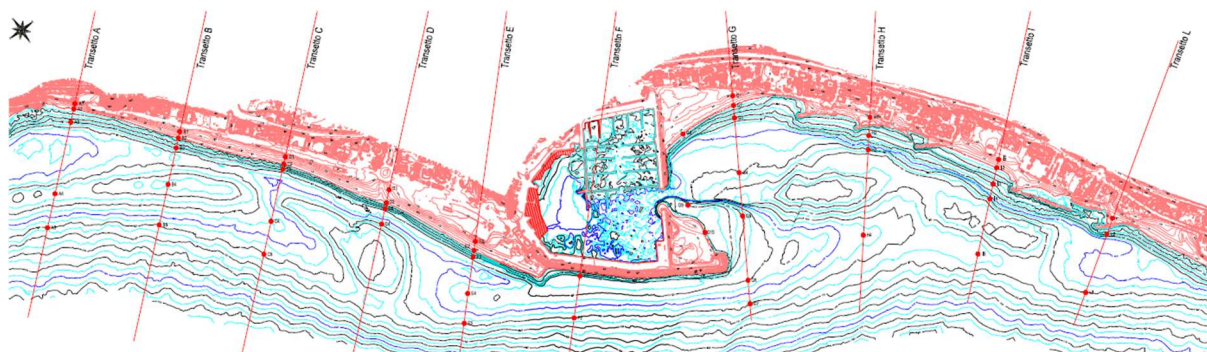


Figura 5.4 Ubicazioni punti di prelievo di sedimenti

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato B.02 – Relazione indagini geologiche e geognostiche.

### 5.3 Relazione geologica

Dai risultati ottenuti dalle indagini descritte al precedente paragrafo è stato possibile effettuare la caratterizzazione stratigrafica della porzione di sottosuolo di interesse ingegneristico ("volume geotecnico significativo"), che nel caso in esame può essere circoscritto fino alla profondità di circa 15 – 20 m dal piano-campagna.

I profili lito-stratigrafici, ubicati in corrispondenza dell'area portuale, interessano i depositi costieri recenti (sondaggio S1, S2 e interpretazione del SCPT 2), senza raggiungere il substrato almeno fino a 20 m dal piano-campagna. I depositi costieri sono stati distinti in sabbie (S) e ghiaie (G), non in quanto classe granulometrica esclusiva, ma con riferimento alla prevalenza dell'una o dell'altra frazione granulometrica.

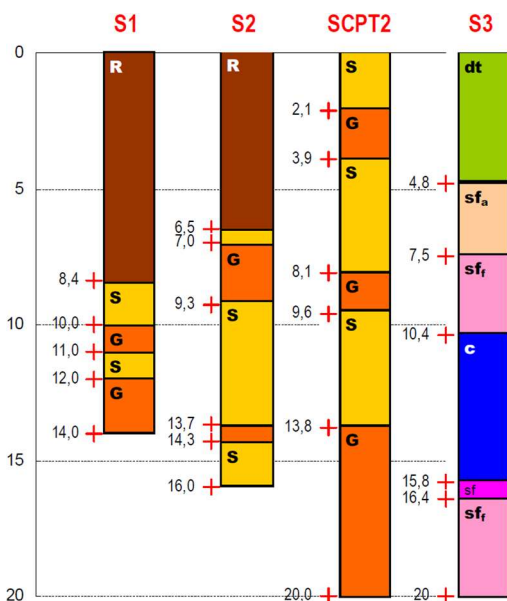
Il sondaggio S3, localizzato all'altezza dello svincolo stradale in progetto, impegna il substrato geologico (Unità di Cetraro), costituito dalle interdigitazioni tra la litofacies filladico-scistosa, a grado di alterazione e fratturazione variabile ( $s_f, s_{fa}, s_{ff}$ ), e quella carbonatica (c), mascherati in affioramento da una coltre detritica ( $dt$ ), di spessore metrico.

L'insieme dei valori di  $N_{60}$ , derivati dalla correzione dei valori misurati con le prove SPT e SCPT nell'ambito dell'area portuale, ha consentito di ricostruire un profilo penetrometrico con la restituzione di una linea di tendenza esponenziale in funzione della profondità:

$$N_{60} = 8,694 * EXP (0,113 * z)$$

e con l'individuazione di 5 orizzonti, che si riducono a 4, in base alla classificazione dello stato di addensamento secondo TERZAGHI & PECK (1948).

Le prove SPT, eseguite nel foro di sondaggio S3, a carico della coltre detritica e del materiale filladico alterato, forniscono valori di NSPT > 50, imputabili non tanto ad uno stato di addensamento elevato, quanto alla eterogeneità granulometrica (presenza di tutte le classi granulometriche rimescolate in modo caotico), stratigrafica e di consistenza del deposito detritico-eluviale.



**Legenda):**

- R) materiale di riempimento;
- S) sabbia prevalente da media a fine;
- G) ghiaia prevalente e/o sabbia grossolana con ciottoli;
- dt) coltre detritica con breccie di natura prevalentemente calcarea;
- sf<sub>a</sub>) scisti filladici estremamente alterati fino ad argillificati;
- sf<sub>f</sub>) scisti filladici fratturati ed alterati;
- s<sub>f</sub>) scisti filladici integri;
- c) calcari, di colore grigio, e calcareniti bruno-rossastri, entrambi molto fratturati.

Orizzonte penetrometrico	da m a m	Spessore (m)	$N_{60}$	$N_{60}$ (medio) = $f(z)$	Stato di addensamento
P1	0 ÷ 4	4	9	11	Sciolto
P2	4 ÷ 7	3	16	16	Medio
P3	7 ÷ 11	4	25	24	
P4	11 ÷ 14	3	38	36	Denso
P4	14 ÷ 20	6	66	59	Molto denso

Figura 5.5 Profili lito-stratigrafici

RELAZIONE GENERALE

Il profilo granulometrico viene espresso attraverso l'andamento con la profondità del coefficiente di uniformità, definito dal rapporto tra il diametro delle particelle corrispondenti al 60 % e al 10 % del passante sulla curva granulometrica cumulativa:

$$U = D_{60}/D_{10}$$

Nella allegata tabella si riportano i parametri granulometrici elaborati dai risultati delle analisi eseguite sui campioni prelevati nei sondaggi S1 e S2, da cui risulta il seguente valore medio:

$$D_{100} * U = 298$$

Campione	Prelievo	D <sub>100</sub>	D <sub>60</sub>	D <sub>50</sub>	D <sub>10</sub>	U	D <sub>100</sub> *U
[u.m.]	z (m)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		
1	5.40 ÷ 5.70	2	0,5	0,4	0,0076	65,8	131,6
2	11.60 ÷ 12.0	4	0,7	0,6	0,125	5,6	22,4
3	13.50 ÷ 13.90	30	1,5	1,0	0,125	12,0	360
S2C1	9.40 ÷ 9.80	10	0,5	0,45	0,00538	93,0	929,5
S2C2	13.40 ÷ 13.80	1	0,18	0,1	0,0013	138,5	138,5
S2C3	14.50 ÷ 14.90	4	5,1	0,4	0,1	51,0	204

Il diametro medio, secondo la terminologia di WENTWORTH (1922), rientra generalmente nella sabbia "media" o "grossa", tanto che il valore medio di D<sub>50</sub> si posiziona al passaggio tra queste classi granulometriche: D<sub>50</sub> = 0,49 mm ad eccezione di un campione (S2C2), che si classifica come "sabbia molto fine" (D<sub>50</sub> = 0,1 mm).

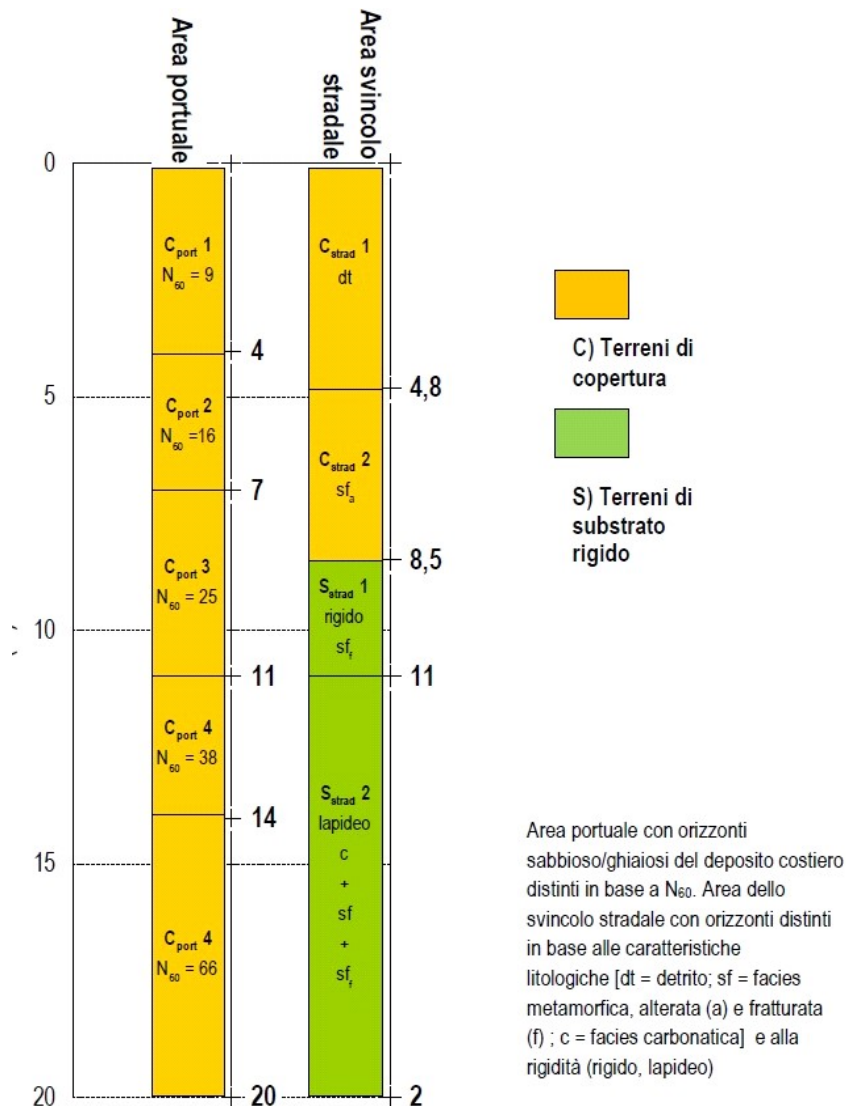
La caratterizzazione geotecnica degli orizzonti presenti nell'ambito del volume geotecnico significativo, inquadrati genericamente come "terreni di copertura" (C) e "substrato rigido" (S), viene eseguita utilizzando criteri diversi in base al comportamento fisico-meccanico, che risulta:

- da incoerente (o granulare) a poco coesivo per i terreni di copertura, correlati rispettivamente al deposito costiero nell'area portuale e alla coltre detritico-eluviale nell'area dello svincolo stradale, classificati dal punto di vista sismico come suoli intermedi;
- da semi-lapideo a lapideo per il substrato epimetamorfico e carbonatico con caratteristiche di suoli rigidi.

Il profilo geotecnico di riferimento è stato ricostruito con gli orizzonti sabbioso-ghiaiosi dei terreni di copertura (C) dell'area portuale (indicati con il pedice port) distinti in base ai valori di N<sub>60</sub> con numeri crescenti dall'alto verso il basso (1, 2, ...). Con lo stesso criterio sono denominati i terreni di copertura nell'area dello svincolo stradale (pedice strad) con gli orizzonti distinti in base alle caratteristiche litologiche o per il substrato (S) in base anche alla rigidità (rigido o lapideo).

**Tabella 5-3 Valori caratteristici dei parametri geotecnici e geomeccanici**

Orizzonte sismico e litotecnico	TERRENI DI COPERTURA							TERRENI DI SUBSTRATO	
	AREA PORTUALE					AREA DELLO SVINCOLO STRADALE		S <sub>strad</sub> 1 (rigido)	S <sub>strad</sub> 2 (lapideo)
	C <sub>port</sub> 1)	C <sub>port</sub> 2)	C <sub>port</sub> 3)	C <sub>port</sub> 4)	C <sub>port</sub> 5)	C <sub>strad</sub> 1)	C <sub>strad</sub> 2)		
γ <sub>k</sub> = γ <sub>n</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	19,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
φ <sub>k</sub> (°)	26	28	29	30	31	26	30	28	30
c <sub>k</sub> (kPa)	~ 0					10		133	181
Ek; E <sub>dk</sub> (MPa)	41	56	66	74	84	42	73	1.080	1.383



**Figura 5.6 Profilo geotecnico di riferimento**



## **6 SINTESI DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica, approvato con Delibera di Giunta Comunale di Cetraro n. 33 del 10.03.2017, puntava al potenziamento dell'infrastruttura portuale esistente. Nello specifico, il programma delle opere previste nel progetto riguardava principalmente:

- il miglioramento e l'efficientamento delle opere esistenti nell'ottica di risoluzione di alcune criticità intrinseche alle stesse;
- l'adeguamento dei servizi portuali alla domanda di mercato odierno;
- lo sviluppo di attività che colleghino il porto con il suo territorio di riferimento in un'ottica di diversificazione e sostenibilità nel tempo.

A seguire viene riportata una sintesi degli interventi previsti nel progetto di fattibilità tecnica ed economica.

### **6.1 Riqualificazione e messa in sicurezza infrastruttura portuale**

#### **6.1.1 *Messa in sicurezza dall'insabbiamento dei fondali dell'imboccatura portuale***

Il molo foraneo, fin dalla sua costruzione oltre 60 anni fa, interrompe il trasporto solido litoraneo che alimenta le spiagge a sud.

Per evitare che i sedimenti provenienti da nord (zona Lampetia) si accumulassero a ridosso del molo sopraflutto e nel tempo aggirassero la testata è stato realizzato un pennello trappola, posto alla radice del sopraflutto. Tuttavia, col passare del tempo ed in mancanza di adeguata manutenzione, l'opera è risultata inefficace poiché non è più in grado di trattenere il materiale solido che transita lungo il molo foraneo e si deposita tra la testata ed il molo martello con la conseguente riduzione della funzionalità dell'imboccatura portuale.

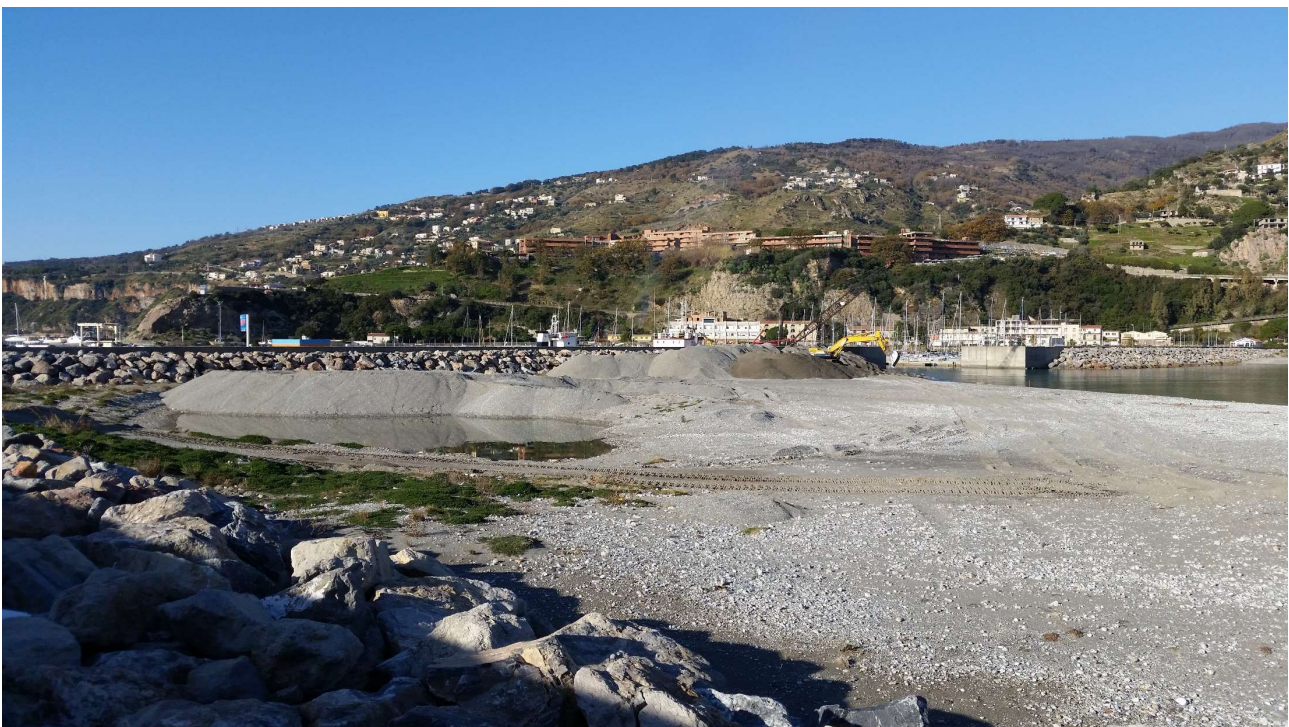


**Figura 6.1 Pennello trappola**

RELAZIONE GENERALE

---

Attualmente il Comune per far fronte a questa problematica effettua delle operazioni di dragaggio dell'imboccatura e il materiale asportato viene collocato nella zona compresa tra il molo sopraflutto e il molo martello.



**Figura 6.2 Accumulo del materiale dragato**

Il Progetto prevede le seguenti opere:

- dragaggio dei sedimenti accumulati a ridosso del pennello trappola e dell'area di



RELAZIONE GENERALE

- accumulo tra il molo martello ed il sopraflutto;
- interventi di ripascimento con il materiale dragato localizzati sia a valle del Porto (by-pass), sia nella zona di Lampetia (back-pass);
- irrobustimento e prolungamento del pennello trappola di circa 25 ml.

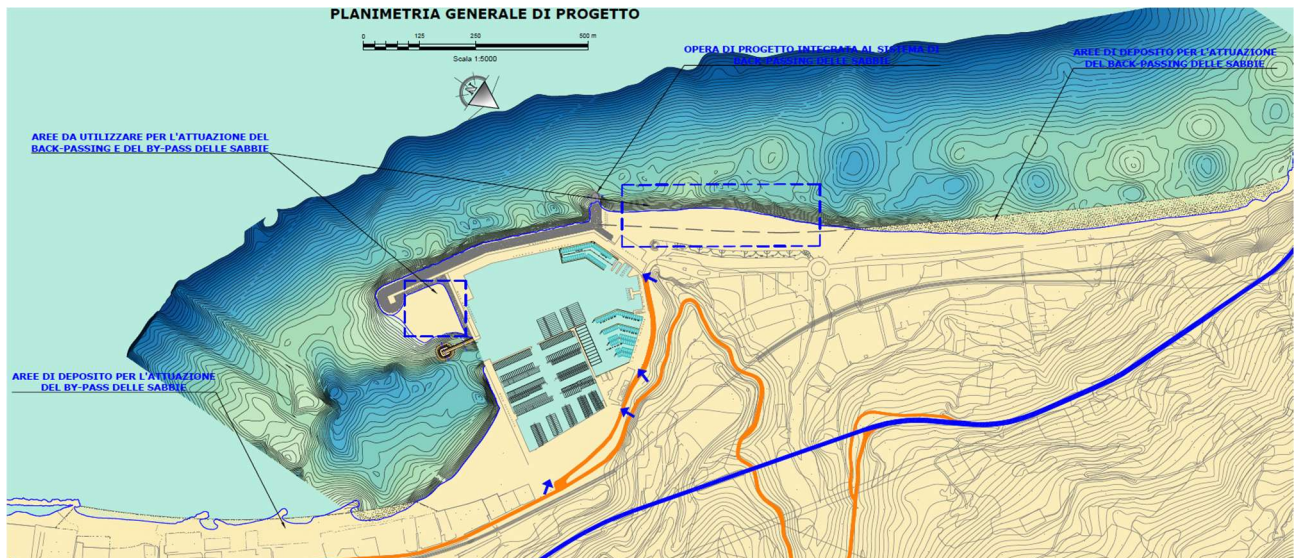


Figura 6.3 Interventi di progetto - Messa in sicurezza dall'insabbiamento dei fondali dell'imboccatura

**6.1.2 Messa in sicurezza dell'agitazione interna attraverso la realizzazione di un II° braccio del molo "Martello"**

Il bacino portuale è soggetto a fastidiosi fenomeni di agitazione interna legati alla posizione dell'imboccatura portuale ed alla scarsa lunghezza del molo foraneo, che espone l'imboccatura all'attacco diretto degli eventi di moto ondoso in grado di generarsi nello specchio di mare compreso tra il porto e il litorale di Paola (direzione NNW-SSE).

La soluzione progettuale del PFTE prevede la realizzazione di un secondo braccio del molo "Martello", parallelo al molo di sopraflutto, da realizzare con le stesse caratteristiche tecniche con le quali è stato realizzato il I° Braccio (massi pilonati in calcestruzzo). L'opera da realizzarsi è innestata sull'opera esistente ed è costituita da un molo della lunghezza di circa 75,0 m, protetto nella zona terminale da scogli naturali posti ad una profondità di 1,5 m dal pelo libero dell'acqua.

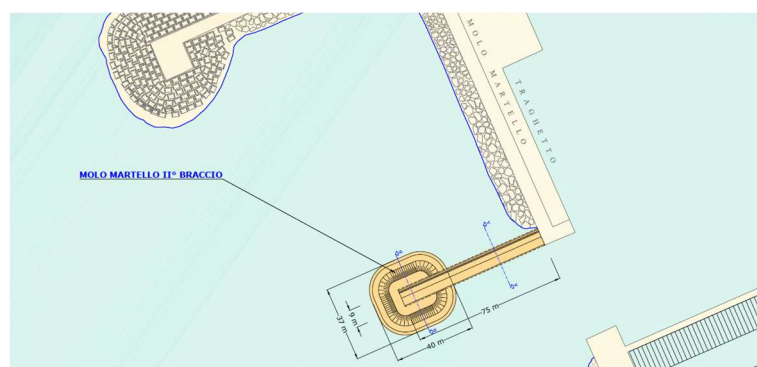


Figura 6.4 Prolungamento molo martello



### **6.1.3 Riqualificazione statica delle testate del molo Martello 1° braccio e del molo di sottoflutto**

Nel tempo si sono verificati dei piccoli scostamenti, dell'ordine di qualche cm, alle testate dei moli sottoflutto e martello.

Il Progetto prevede un intervento di consolidamento dei blocchi della testata con dei micropali.



**Figura 6.5 Scostamenti della testata**

### **6.1.4 Miglioramento della capacità peschereccia attraverso la realizzazione di pontili fissi per la piccola pesca**

Il Progetto prevede di concentrare l'intera attività peschereccia lungo il molo di sopraflutto mediante la realizzazione di una darsena per la piccola pesca.

Essendo il piano di calpestio di detto tratto di molo pari a +1,80 m, è necessario realizzare una controbanchina a quota + 0,70 m per agevolare il carico e lo scarico del prodotto.

I pontili si sviluppano dal braccio più a sud del bacino di sollevamento per circa 70,00 m fino al gomito del molo per proseguire poi per altri 77,00 m, raggiungendo così un fronte di accosto di circa 147,00 m. Inoltre sono previste quattro scalette che permetteranno di superare il previsto dislivello per accedere alla banchina principale.

Un moletto esterno, posta a circa 27,00 m da detta banchina, consentirà di realizzare proteggere la darsena dai moti ondosi derivanti sia dalla diffrazione che dalla propagazione delle onde dovute al passaggio di altre imbarcazioni.

La struttura è prevista in blocchi di calcestruzzo prismatici, in analogia alle altre banchine esistenti nel porto, che resistono per proprio peso alle sollecitazioni longitudinali. La larghezza della banchina è di 3 metri, base utile alle operazioni di sbarco e imbarco di pertinenza delle imbarcazioni dedicate alla piccola pesca.



### 6.1.6 Miglioramento fondali attraverso il dragaggio delle aree a ridotta funzionalità di attracco imbarcazioni

Il Progetto prevede il dragaggio con il ripristino dei fondali utili alla operatività delle imbarcazioni previste (-4 m). Tale intervento è strategico al funzionamento della struttura portuale.

Le zone che presentano maggiori criticità risultano quelle a ridosso della banchina di riva n°2 e n°3, alcune aree centrali alla darsena, oltre alle zone a ridosso della banchina di riva n°1 di fronte alla Capitaneria di Porto.

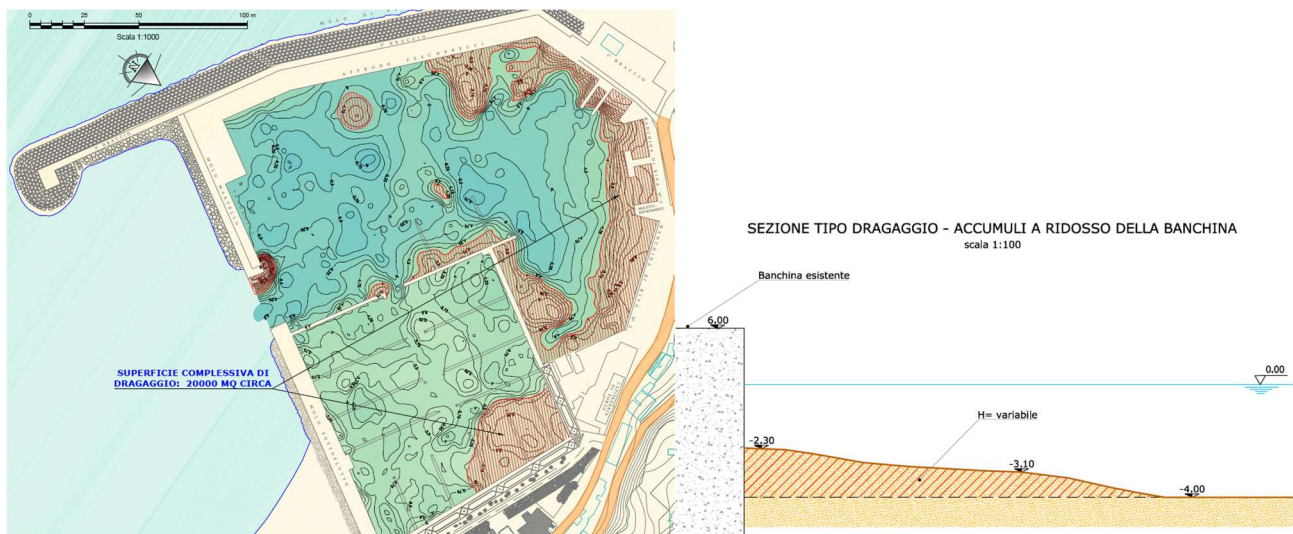


Figura 6.8 Intervento di dragaggio dei fondali

## 6.2 Riqualificazione accessi e percorsi portuali

L'intervento principale consiste nel recupero del transito pedonale per il collegamento interno al porto tra le banchine di riva n° 1 e n° 2. Tale intervento consentirà di mettere in collegamento la zona oggi destinata al diporto con il resto dell'area portuale, che al momento risultano inaccessibili l'una dall'altra. Tale collegamento risulta necessario sia per una completa e più sicura fruizione del porto, sia in vista degli interventi di realizzazione dei pontili per il diporto posti sulla banchina di riva n° 2, che altrimenti risulterebbero scollegati dalla zona ove sono ubicati gli uffici e tutti i servizi per i diportisti, ovvero l'attuale darsena turistica.

L'intervento prevede la realizzazione di una serie di recinzioni divisorie che consentano di delimitare esclusivamente le aree della banchina militare ad uso Capitaneria di Porto. L'attuale area militare risulterà pertanto divisa in due sottozone (area degli uffici e area di banchina) opportunamente recintate e protette per garantire la sicurezza e l'inaccessibilità all'area militare.

Sono inoltre previsti ulteriori interventi sui percorsi pedonali all'interno del Porto, finalizzati al miglioramento delle condizioni di sicurezza per gli utenti.

## 6.3 Riqualificazione strutture di servizio al porto

Il PFTE prevede la realizzazione di strutture di servizio al porto ubicate lungo la scarpata di



accesso tra il parcheggio e la darsena turistica riqualificandone l'area e limitando l'impatto visivo.

Gli edifici assolveranno le seguenti funzioni:

- Ufficio amministrativo del Porto;
- Ufficio tecnico per il monitoraggio e controllo del Porto;
- Ufficio turistico comunale per la valorizzazione del territorio;
- Laboratorio didattico-scientifico che possa avvicinare i giovani sia alla conoscenza del mare e delle sue valenze.

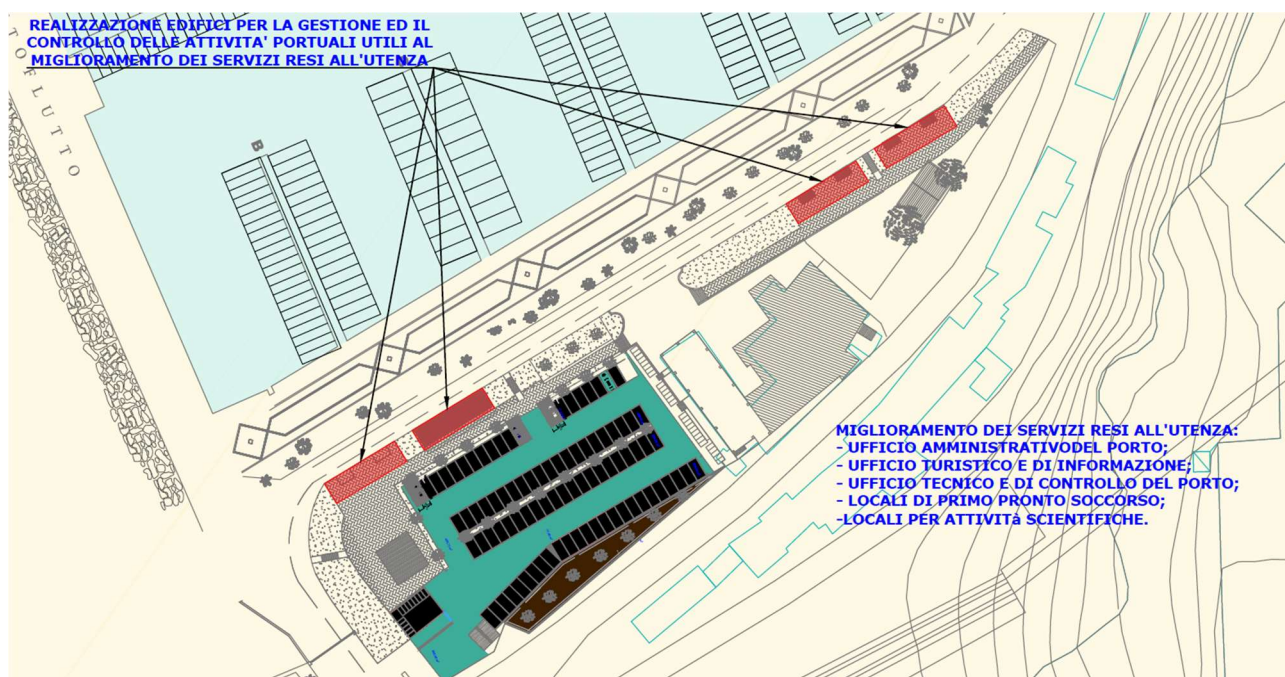


Figura 6.9 Miglioramento dei servizi resi all'utenza

## 6.4 Riqualificazione impianti portuali

Il Progetto prevede principalmente l'efficientamento della rete esistente e la riqualificazione statica/funzionale del sistema travel lift esistente. Inoltre si propone la realizzazione di un impianto di videosorveglianza.

## 6.5 Riqualificazione Servizi all'utenza

La riqualificazione dei servizi resi all'utenza è strettamente connessa alla riqualificazione delle strutture di servizio al porto. Difatti è molto importante che l'Ufficio del Porto abbia una sede interna dove possano essere assolte tutte le funzioni di gestione (parti delle quali erano ubicate presso la sede comunale). Inoltre risulta fondamentale la presenza di un ufficio comunale con lo scopo di valorizzazione turistica del territorio ed un di un laboratorio didattico-scientifico che possa avvicinare i giovani sia alla conoscenza del mare e delle sue valenze.

## 6.6 Riqualificazione accesso "ultimo miglio"

Un'indagine sull'accessibilità al Porto dalla viabilità stradale principale ha messo in luce una unica criticità riguardante l'accesso dalla strada statale Variante SS18 per i mezzi provenienti da nord.

L'accesso può essere migliorato attraverso un nuovo svincolo che si innesta sulla SS18 esistente e permette di raggiungere il Porto.

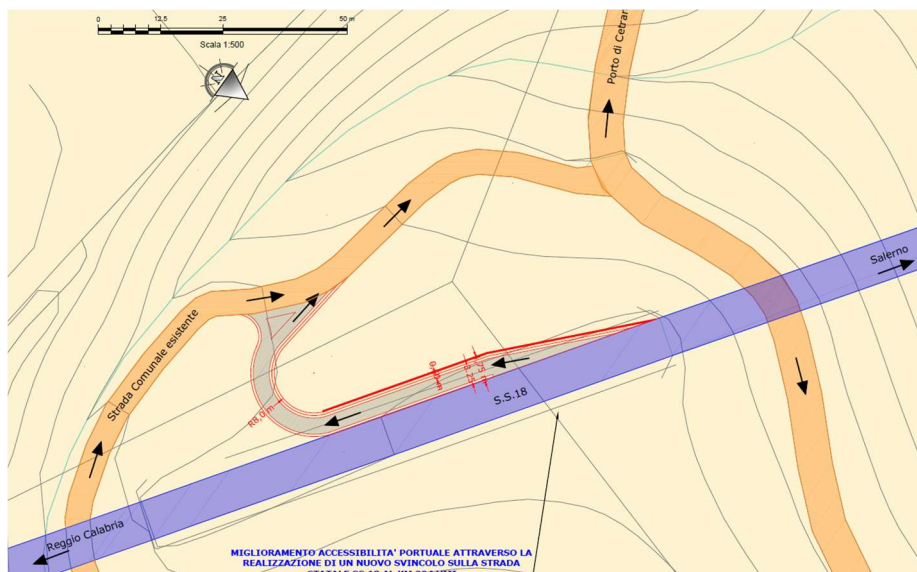


Figura 6.10 Riqualificazione ultimo miglio

## 6.7 Azioni di politica ambientale

I sedimenti provenienti da nord si accumulano sul molo foraneo e creano un deficit erosivo a sud del Porto dove sono state messe in opera numerose opere di difesa costiera.

Gli accumuli sono così ingenti da aver, negli anni, creato un insabbiamento del molo foraneo mettendo a rischio la stessa funzionalità del Porto.

La proposta per il futuro è che il Porto gestisca il by-pass periodico dei sedimenti come soluzione compensativa degli effetti del Porto sul litorale.

Il Progetto prevede l'avvio del meccanismo di gestione degli accumuli di sedimenti sul molo foraneo con il by-pass dei sedimenti sulla spiaggia a sud del Porto, come già indicato al Par. 6.1.1.

## **7 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO DEFINITIVO**

I lavori previsti nel progetto definitivo perseguono i medesimi scopi e indirizzi stabiliti nel progetto di fattibilità tecnica ed economica. Tuttavia, alla luce delle risultanze delle indagini e degli studi specialistici eseguiti (cfr. Cap. 8), sono stati effettuati dei perfezionamenti al progetto posto a base di gara, finalizzati a:

- garantire la corrispondenza dei parametri tecnici del progetto a specifici standard di riferimento, in primis le Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici AIPCN – PIANC;
- impiegare delle soluzioni tecniche in grado di ridurre i costi operativi di gestione e le attività di manutenzione;
- adeguare l'infrastruttura portuale alle tecnologie più avanzate del settore;
- realizzare un importante intervento di riqualificazione con un'ottica progettuale volta agli sviluppi futuri del porto.

Nei paragrafi che seguono si riporta la descrizione di maggior dettaglio delle opere portuali in progetto, suddivise nelle seguenti macro categorie:

- **Opere marittime**, consistenti in interventi che andranno a migliorare la condizione attuale del bacino del porto, soprattutto in termini di agitazione interna e navigabilità, incrementando inoltre il numero di posti barca disponibili;
- **Opere edili e logistica**, riguardanti la realizzazione di nuove strutture, l'organizzazione degli spazi di collegamento interni al porto e la sistemazione dell'area posta alla radice del sottoflutto, al fine di aumentare i servizi resi all'utenza;
- **Impianti tecnologici**, che coinvolgerà non solo l'attuale dotazione impiantistica del porto ma anche le nuove opere previste nel presente progetto definitivo;
- **Opere stradali**, che consistono nella realizzazione di un nuovo svincolo di accesso dalla strada statale Variante SS18 per i mezzi provenienti da nord.

Nell'elaborato *A.08 PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO* vengono indicati con campiture di colore diverso gli interventi previsti in progetto suddivisi secondo le quattro categorie sopra riportate. Gli interventi sono elencati e numerati seguendo la stessa suddivisione in categorie di lavoro riportata nel computo metrico estimativo dell'opera (elaborato *G.03 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO*):

### **Opere marittime**

1. Messa in sicurezza dall'insabbiamento dei fondali dell'imboccatura portuale
2. Interventi per la riduzione dell'agitazione interna e riqualificazione statica testata sottoflutto
3. Miglioramento della capacità peschereccia
4. Realizzazione di pontili per scopi sociali e/o didattico scientifici
5. Rimodellamento delle aree a ridotta funzionalità di attracco imbarcazioni
6. Riqualificazione statica vie di corsa travel lift
7. Dragaggio imboccatura e ripascimento Marina di Cetraro

### **Opere edili e logistica**

8. Edifici
9. Collegamento banchina di riva n. 1 e n. 2

RELAZIONE GENERALE

- 10. Sistemazione area polifunzionale
- 11. Segnaletica pontili

**Impianti tecnologici**

- 12. Miglioramento dotazione impiantistica
- 13. Potenziamento impianto di videosorveglianza
- 14. Impianti sui nuovi pontili

**Opere stradali**

- 15. Miglioramento accessibilità portuale di ultimo miglio – realizzazione nuovo svincolo SS 18

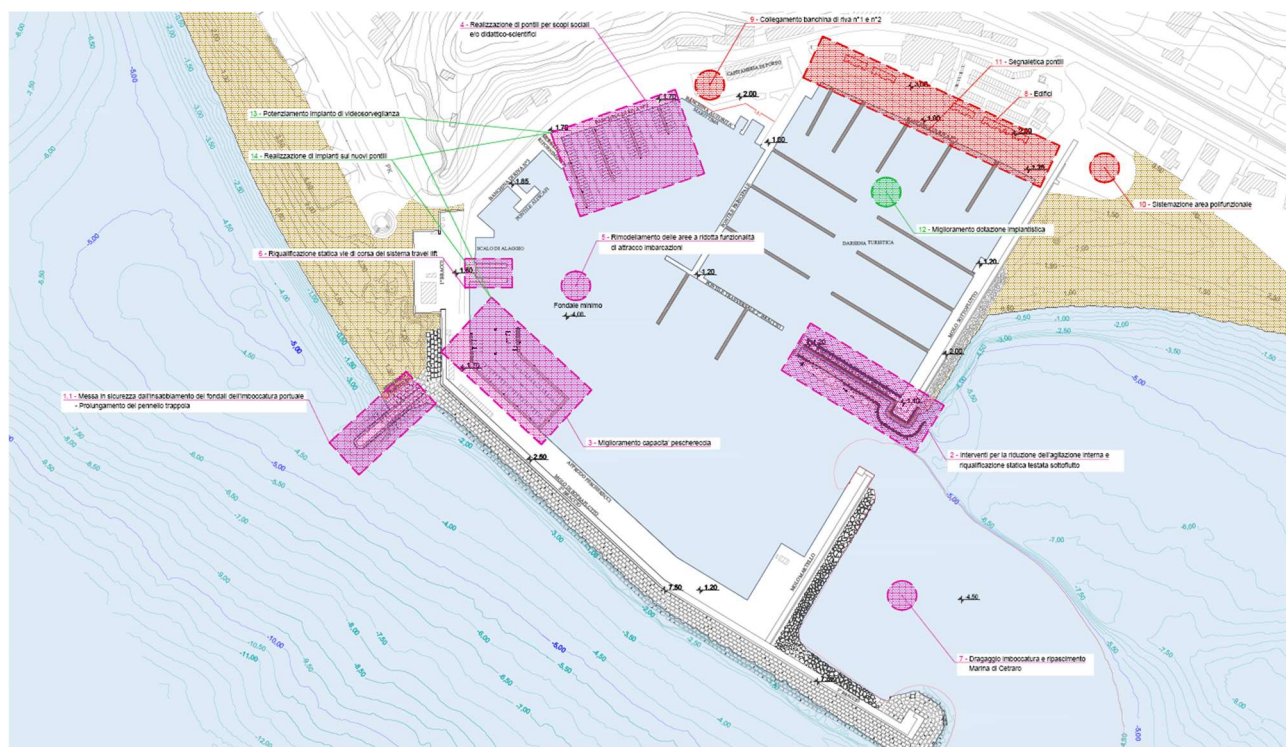


Figura 7.1 – Stralcio Planimetria generale di progetto

**7.1 Opere marittime**

**7.1.1 Messa in sicurezza dall'insabbiamento dei fondali dell'imboccatura portuale**

Come evidenziato in precedenza, attualmente l'imboccatura del porto è parzialmente occlusa dal materiale sabbioso che, bypassando il pennello di contenimento (pennello trappola) posto alla radice del molo sopraflutto, aggira la testata del molo foraneo e si deposita nel tratto compreso tra la testata e l'imboccatura portuale.

L'Amministrazione al fine di ridurre tale problematica opera dei periodici dragaggi dell'imboccatura, che tuttavia non hanno un duraturo effetto e di conseguenza non è garantita la sicurezza per le imbarcazioni in ingresso ed in uscita dal porto.

Inoltre si segnala che lungo il tratto di arenile compreso tra la Scogliera dei Rizzi (a nord) e la



RELAZIONE GENERALE

---

foce del torrente Triolo (a sud) si registra un notevole arretramento della linea di riva (cfr. Figura 7.2) con danneggiamenti agli stabilimenti balneari e all'economia locale; in particolare, nel tratto più a nord, si segnalano danni all'infrastruttura viaria che hanno comportato la recente realizzazione di una scogliera radente di protezione e sostegno della strada litoranea.



**Figura 7.2 Confronto linea di riva anno 2018 (in giallo) e 2011 (in magenta)**

Il modello morfologico implementato nell'ambito degli studi meteomarini condotti per il presente progetto definitivo, ha permesso di analizzare l'andamento delle dinamiche costiere e la tendenza all'insabbiamento, e di verificare l'impatto sul trasporto litoraneo della soluzione proposta, confrontandola con l'evoluzione attesa in configurazione attuale.

Lo studio ha evidenziato la necessità di intercettare il flusso dei sedimenti prima che esso vada a interessare l'area antistante l'imboccatura portuale. A tale scopo si prevede di eseguire i seguenti interventi:

- prolungamento del "pennello trappola" posto alla radice del molo sopraflutto;
- realizzazione di un corto pennello in massi naturali lungo il litorale di Lampetia, a nord del porto.

Il pennello trappola verrà prolungato per una lunghezza di circa 45 metri, in modo da intercettare il trasporto solido e creare al tempo stesso una zona di accumulo. L'opera avrà le seguenti caratteristiche:

- mantellata con pendenza 1(V):1,5(H) in doppio strato di massi artificiali di tipo "Antifer" del peso di 10 t ciascuno, per uno spessore complessivo del doppio strato di 3,55 m;
- scanno di imbasamento e nucleo dello spessore minimo di 1,20 m in massi naturali di I categoria.

Il nuovo pennello, da realizzare sul litorale di Lampetia a circa 50 m a nord dalla foce del torrente Triolo, intercetterà parte della portata solida litoranea che attualmente arriva all'imboccatura del porto, apportando così un duplice effetto benefico:



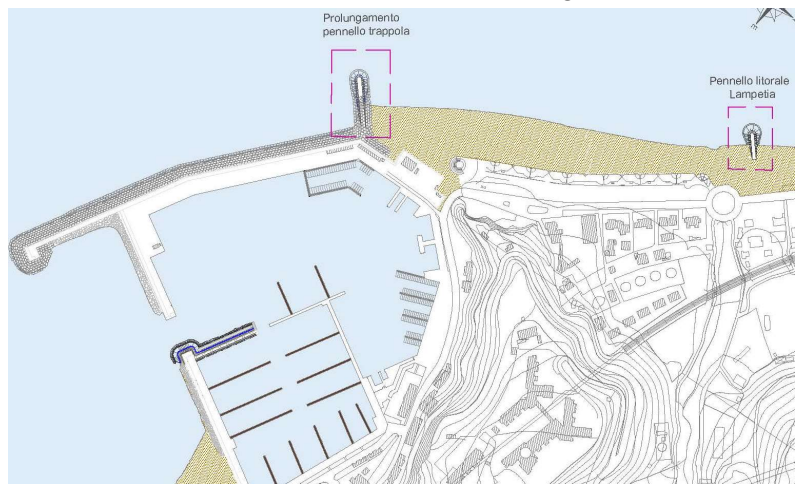
RELAZIONE GENERALE

- stabilizzazione dell'arenile posto a nord dell'opera, che col passare del tempo aumenterà la larghezza trasversale e conseguentemente l'area disponibile agli utenti della spiaggia;
- dilatazione dell'intervallo temporale che intercorre tra le diverse operazioni di manutenzione/dragaggio del bacino portuale.

Il nuovo pennello collocato nel litorale di Lampetia avrà le seguenti caratteristiche:

- lunghezza di circa 40 m;
- sezione corrente composta da un doppio strato di massi naturali di seconda categoria (si assume una pezzatura variabile da 1,5 a 2,5 t), con spessore complessivo pari a 1,85 m;
- la testata in doppio strato di massi naturali di terza categoria (si assume una pezzatura variabile da 4,00 a 7,00 t), con spessore complessivo pari a 2,60 m;
- nucleo e scanno di imbasamento in massi naturali del peso singolo compreso tra 50 e 500 kg.

La realizzazione del pennello di Lampetia, abbinato all'esecuzione di adeguati interventi di manutenzione, consistenti nella movimentazione, con cadenza biennale, di circa 20.000 mc di materiale dalla spiaggia a ridosso del pennello di contenimento verso il litorale a nord, consentirà di mantenere stabile la spiaggia lungo tutta l'arcata litoranea (cfr. elaborato C.01 – *Relazione idraulica marittima*).



Per la rappresentazione grafica dei due pennelli si rimanda all'elaborato C.09 – *Opere di protezione dall'insabbiamento*.

**7.1.2 Interventi per la riduzione dell'agitazione interna e riqualificazione statica testata**

Al fine di mettere in sicurezza il bacino portuale, è stato eseguito lo studio su modello matematico della penetrazione del moto ondoso per le mareggiate più penalizzanti.

É stata inoltre effettuata la valutazione dell'efficacia di diverse alternative progettuali in relazione ad eventi ondosi ritenuti rappresentativi delle condizioni di moto ondoso locale: le mareggiate estreme, caratterizzate da tempo di ritorno pari a 50 anni, provenienti dai settori di Scirocco-Mezzogiorno (160°-180° N) e dal settore di Ponente (260°N), e gli eventi in grado di generarsi lungo la direzione 150°N.


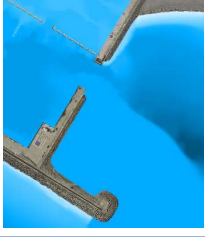
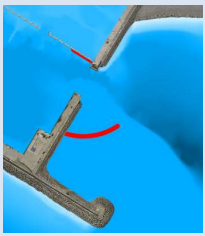
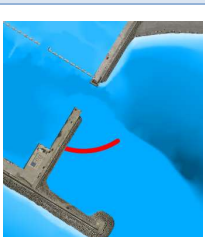

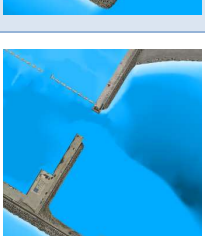
Sono state simulate diverse configurazioni: oltre alla configurazione attuale e alla configurazione attuale dragata (corrispondente alla configurazione in condizioni operative) sono stati analizzati una serie di possibili interventi da realizzare in prossimità dell'imboccatura portuale o in corrispondenza della testata del molo di sopraflutto.

L'estensione e la tipologia delle opere è stata valutata compatibilmente con le risorse economiche disponibili.

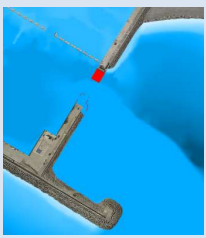
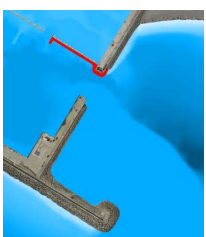
Nella seguente tabella vengono riassunte le 8 configurazioni analizzate con una breve descrizione degli interventi previsti:

RELAZIONE GENERALE

Tabella 7-1 Configurazioni simulate

CONF.	DESCRIZIONE	INTERVENTO	
A	Configurazione attuale	Senza alcuna modifica delle condizioni attuali	
B	Configurazione attuale dragata	Dragaggio dei fondali antistanti all'imboccatura fino alla -4,50 m l.m.m.	
C	Pennello ricurvo e scogliera interna	Realizzazione di un pennello ricurvo in massi naturali a protezione dell'imboccatura di lunghezza pari a 100 m e di una scogliera di lunghezza pari a circa 40 m ridossata al pontile esistente adiacente all'imboccatura	
C bis	Pennello ricurvo	Realizzazione del solo pennello ricurvo in massi naturali a protezione dell'imboccatura di lunghezza pari a 100 m	
C ter	Pennello ricurvo allungato	Realizzazione di un pennello ricurvo in massi naturali a protezione dell'imboccatura di lunghezza pari a 110 m	
D	Prolungamento del sopraflutto	Prolungamento del molo sopraflutto con una scogliera di lunghezza pari a circa 40 m	

RELAZIONE GENERALE

E	Modifica imboccatura	Spostamento verso sud dell'imboccatura mediante la demolizione di 20 m del molo martello a sud e corrispondente allungamento del sottoflutto a nord	
F	Scogliera all'imboccatura, sul pontile esistente, e martelletto	Realizzazione di una scogliera in adiacenza della testata del sottoflutto, di una scogliera di lunghezza pari a circa 90 m ridossata al pontile esistente adiacente all'imboccatura e di un martelletto di chiusura in calcestruzzo di lunghezza pari a circa 12 m	

I risultati ottenuti hanno evidenziato che il layout del porto, nella configurazione di progetto originale (configurazione B) presenta importanti criticità in termini di agitazione ondosa. Tale criticità risulta attualmente attenuata a causa del parziale insabbiamento dell'imboccatura che limita l'ingresso del moto ondoso all'interno della darsena. Le simulazioni hanno inoltre mostrato che interventi più efficaci per la riduzione dell'agitazione ondosa risultano essere la realizzazione del pennello ricurvo allungato (configurazione C ter) e la realizzazione della scogliera all'imboccatura e a ridosso del pontile su massi pilonati (configurazione F).

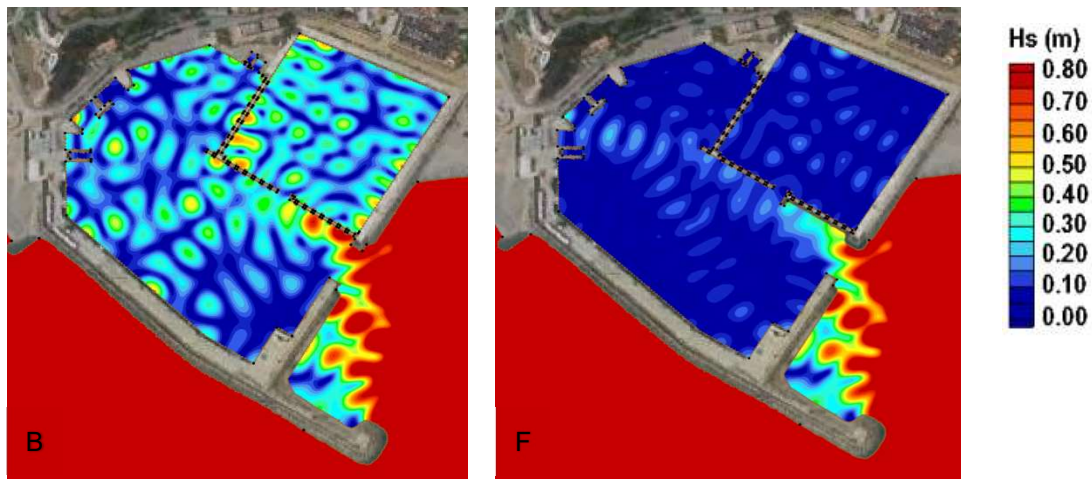
Di seguito si riporta una breve sintesi dei risultati:

- Configurazione B (configurazione dragata): la rimozione dell'accumulo di sedimenti a ridosso del molo di sopraflutto riporta il porto alle condizioni di progetto originali e determina un notevole peggioramento dell'agitazione ondosa interna in tutto il bacino portuale in particolare per gli attacchi provenienti dai settori di Scirocco-Mezzogiorno.
- Configurazione C (pennello ricurvo e scogliera interna): tale soluzione è in grado di ridurre notevolmente l'agitazione ondosa per tutte le mareggiate analizzate ma presenta una criticità legata alla presenza di una struttura, nelle immediate vicinanze dell'imboccatura, che può rendere pericolosa la manovra di ingresso al porto.
- Configurazione C BIS (solo pennello ricurvo): questa soluzione che esclude la scogliera interna risulta comunque efficace ma leggermente peggiorativa rispetto alla precedente.
- Configurazione C TER (pennello ricurvo allungato): questa soluzione che prevede un pennello più lungo risulta maggiormente efficace ma acuisce la criticità legata alla sicurezza per le imbarcazioni in ingresso e in uscita dal porto.
- Configurazione D (prolungamento sopraflutto): questa soluzione è in grado di ridurre solo parzialmente l'agitazione ondosa, in particolare per le mareggiate provenienti da Mezzogiorno e Ponente; per essere efficace anche per le mareggiate di Scirocco tale intervento richiederebbe un notevole allungamento del molo di sopraflutto.
- Configurazione E (modifica imboccatura): anche questa soluzione non ha evidenziato una particolare efficacia in termini di agitazione ondosa.
- Configurazione F (scogliera in massi naturali a ridosso dell'imboccatura e del I braccio del Pontile trasversale): la soluzione è in grado di ridurre la riflessione dell'onda incidente sulla testata del sottoflutto e conseguentemente l'altezza d'onda in grado di penetrare all'interno del bacino; inoltre la presenza della scogliera interna e del martelletto è in grado di limitare il propagarsi dell'onda lungo il pontile in massi pilonati e verso gli specchi acquei più interni.



## RELAZIONE GENERALE

Dall'analisi dei risultati ottenuti nelle diverse simulazioni effettuate emerge che la soluzione F è in grado di ridurre notevolmente l'agitazione ondosa interna al Porto di Cetraro per tutte le mareggiate analizzate. Di conseguenza si è scelto di realizzare questo intervento di cui si riportano a seguire le caratteristiche.



**Figura 7.3 Confronto stato di fatto dopo dragaggio (Configurazione B) e ipotesi progettuale in Configurazione F, mareggiata di scirocco**

Si rimanda all'elaborato C.01 - *Relazione idraulica marittima* per i dettagli delle analisi svolte sulle diverse configurazioni e sugli approfondimenti nella configurazione di progetto prescelta.

L'opera può essere suddivisa in tre tratti per via delle diverse caratteristiche degli elementi costruttivi che la compongono:

- Tratto 1 – Scogliera radente in massi naturali di III categoria: si trova all'imboccatura del porto, più precisamente a ridosso della testata del molo sottoflutto. L'opera avrà le seguenti caratteristiche:
  - quota di coronamento posta a quota +2 m per una larghezza di 2 m;
  - mantellata con pendenza 1(V):1,5(H) in massi naturali di III categoria, di peso compreso tra 3-5 t, in doppio strato di 2,30 m;
  - nucleo e scanno di imbasamento in massi naturali del peso singolo compreso tra 50 e 500 kg;
- Tratto 2 – Scogliera radente in massi naturali di II categoria: posta internamente al porto parallelamente al I braccio del pontile trasversale della darsena turistica. La scogliera in questo tratto avrà le seguenti caratteristiche:
  - lunghezza di circa 90 m;
  - quota di coronamento posta a quota +1,20 m per una larghezza di 1,70 m;
  - mantellata con pendenza 1(V):1,5(H) costituita da un doppio strato di massi naturali di seconda categoria (pezzatura variabile da 1,0 a 2,0 t), con spessore complessivo pari a 1,70 m;
  - nucleo e scanno di imbasamento in massi naturali del peso singolo compreso tra 50 e 500 kg;
- Tratto 3 – Martelletto in massi pilonati: posto in corrispondenza del tratto terminale del I braccio del pontile trasversale. Verrà realizzato con tipologia costruttiva simile a quella utilizzata per la realizzazione dell'esistente pontile, costituito pertanto da massi prismatici



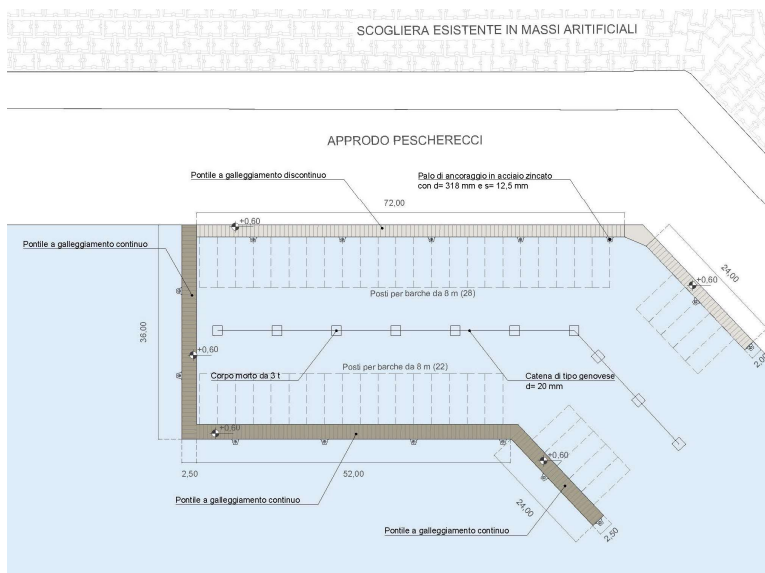
RELAZIONE GENERALE

pesca. L'opera avrà una lunghezza di 112 m, larghezza di 2,5 m e piano di calpestio a quota +0,60. Tale pontile è in grado di proteggere la piccola darsena dall'ingressione ondosa interna residua o per il passaggio di imbarcazioni in transito.

Il sistema di ancoraggio sarà realizzato su pali in acciaio zincato con le seguenti caratteristiche:

- Lunghezza 11,30 m;
- Lunghezza di infissione 5,50 m;
- Diametro 318 mm;
- Spessore 12.5 mm.

L'accesso al pontile sarà garantito mediante una passerella di larghezza pari a 1,30 m, costituita da un telaio in profilati di acciaio saldati e zincati a caldo secondo la norma uni 5744 e piano di calpestio in doghe di legno tipo Yellow Balau con corrimani laterali in tubolare di acciaio zincati a caldo.



Per la rappresentazione grafica degli interventi descritti nel presente paragrafo si rimanda all'elaborato C.11 – PONTILI GALLEGGIANTI PER PESCA E SCOPI SOCIALI.

**7.1.4 Realizzazione di pontili per scopi sociali e didattico-scientifici**

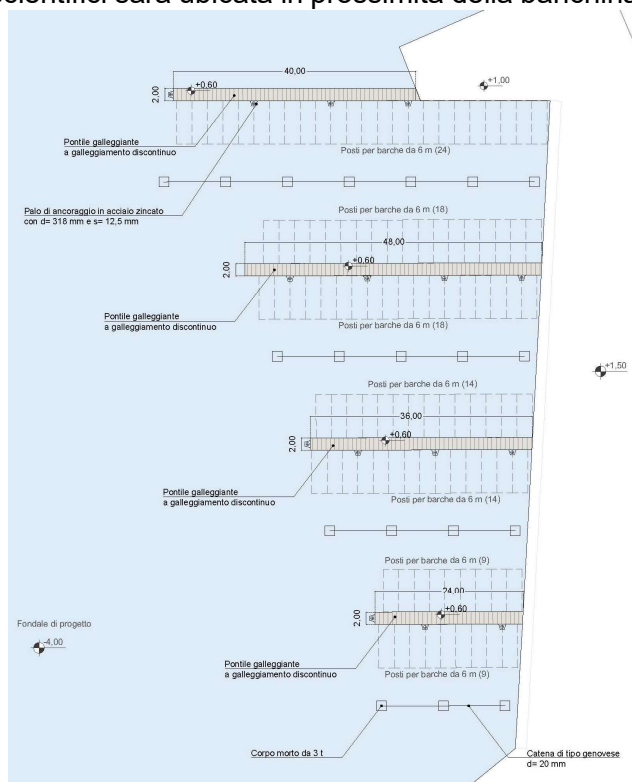
La nuova darsena per scopi sociali e didattico-scientifici sarà ubicata in prossimità della banchina di riva n° 2 (tra la Capitaneria di Porto ed il primo sporgente), e potrà ospitare un massimo di 105 imbarcazioni di lunghezza pari a 6 m.

Saranno collocati 4 pontili a galleggiamento discontinuo di lunghezza variabile per uno sviluppo complessivo di 148 m. Il singolo pontile avrà una larghezza di 2 m e piano di calpestio a quota +0,60.

Ogni pontile sarà dotato di colonnine per l'erogazione di acqua, energia elettrica oltre che per l'impianto antincendio.

I sistemi di infissione e di accesso ai pontili avranno caratteristiche analoghe a quello dei pontili per l'area destinata alla piccola pesca.

La dimensione delle imbarcazioni è stata stabilita di concerto con l'Amministrazione, mentre la distanza tra i pontili e la loro lunghezza sono state determinate in funzione dei dettami delle raccomandazioni PIANC, tenuto conto anche della presenza di un pontile frontistante destinato all'attracco di imbarcazioni di grandi





## RELAZIONE GENERALE

dimensioni.

Per la rappresentazione grafica degli interventi descritti nel presente paragrafo si rimanda all'elaborato C.11 – PONTILI GALLEGGIANTI PER PESCA E SCOPI SOCIALI.

### 7.1.5 Rimodellamento delle aree a ridotta funzionalità di attracco imbarcazioni

Come già evidenziato in sede di progetto di fattibilità tecnica ed economica, attualmente in diverse aree del bacino vi sono problemi di attracco poiché il fondale è posto a quote superiori di quella operativa (- 4 m s.l.m.) a causa dell'accumulo dei sedimenti trasportati dalle correnti.

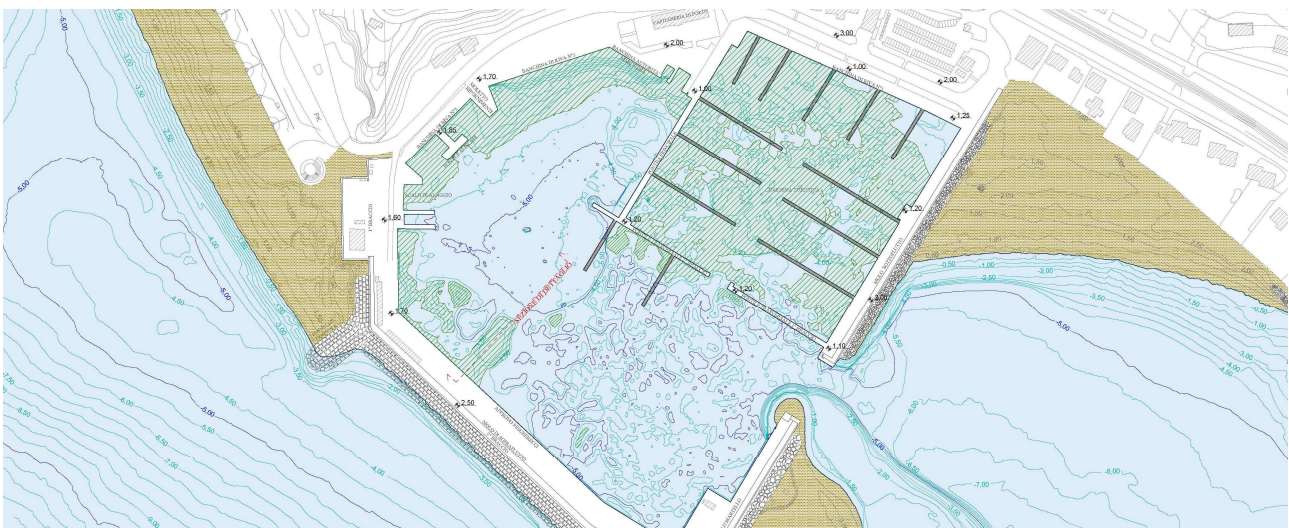
A seguito del rilievo batimetrico eseguito, si riscontra che le zone che presentano maggiori criticità risultano quelle a ridosso delle banchine di riva n. 1, n. 2 e n. 3, alcune aree centrali del bacino ed all'interno della darsena turistica.

Nel presente progetto definitivo, per riportare il fondale alla profondità operativa si prevede di rimodellare i fondali, movimentando i sedimenti posti a quote superiori alla - 4 m verso zone più depresse del bacino. Tale soluzione che permette di garantire la sicurezza delle operazioni di accosto ed il ripristino della navigabilità, dovrà essere effettuata con modalità e mezzi d'opera che evitino una dispersione dei sedimenti al di fuori del sito di intervento.

L'operazione di rimodellamento dei fondali è ricompresa nelle azioni di spostamenti in ambito portuale per le quali vige l'esclusione dalle procedure definite dal D.M. 173/2016 "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini".

Le operazioni di rimodellamento, oltre a consentire un risparmio economico, comportano indubbi vantaggi in termini ambientali, in quanto si elimina la componente di inquinamento dovuta al trasporto del materiale in discarica. Inoltre il livellamento dei fondali permette di perseguire l'obiettivo previsto con:

- un iter tecnico-approvativo più semplice e breve dato che non vi è la necessità di effettuare una campagna di caratterizzazione (non viene applicato il D.M. 173/2016);
- minori costi e tempi di esecuzione della lavorazione (non vi sono le fasi di carico del materiale sui mezzi ed il trasporto a discarica);
- riduzione degli spazi occupati in banchina, altrimenti necessari ai mezzi adibiti al trasporto a discarica.



### 7.1.6 *Riqualificazione statica vie di corsa travel lift*

Attualmente il travel lift, collocato presso la banchina di riva n. 3, non viene impiegato a causa di un problema strutturale verificatosi lungo una delle due vie di corsa. Il cedimento, che riguarda un concio della via di corsa, è localizzato a circa metà della stessa.



**Figura 7.4 Cedimento via di corsa travel lift**

La soluzione prevista nel progetto definitivo consiste in un intervento di rifacimento del tratto danneggiato, così articolato:

- demolizione e smaltimento dell'intero concio che ha subito il cedimento strutturale (demolizione della soletta e rimozione dei massi pilonati sottostanti);
- realizzazione e posa in opera di massi prismatici in calcestruzzo fino a raggiungere la quota +0,20 m s.l.m.;
- realizzazione getto di completamento in opera (e relativa armatura) fino a raggiungere la quota operativa +1,60 m s.l.m..

### 7.1.7 *Dragaggio dell'imboccatura e ripascimento litorale Marina di Cetraro*

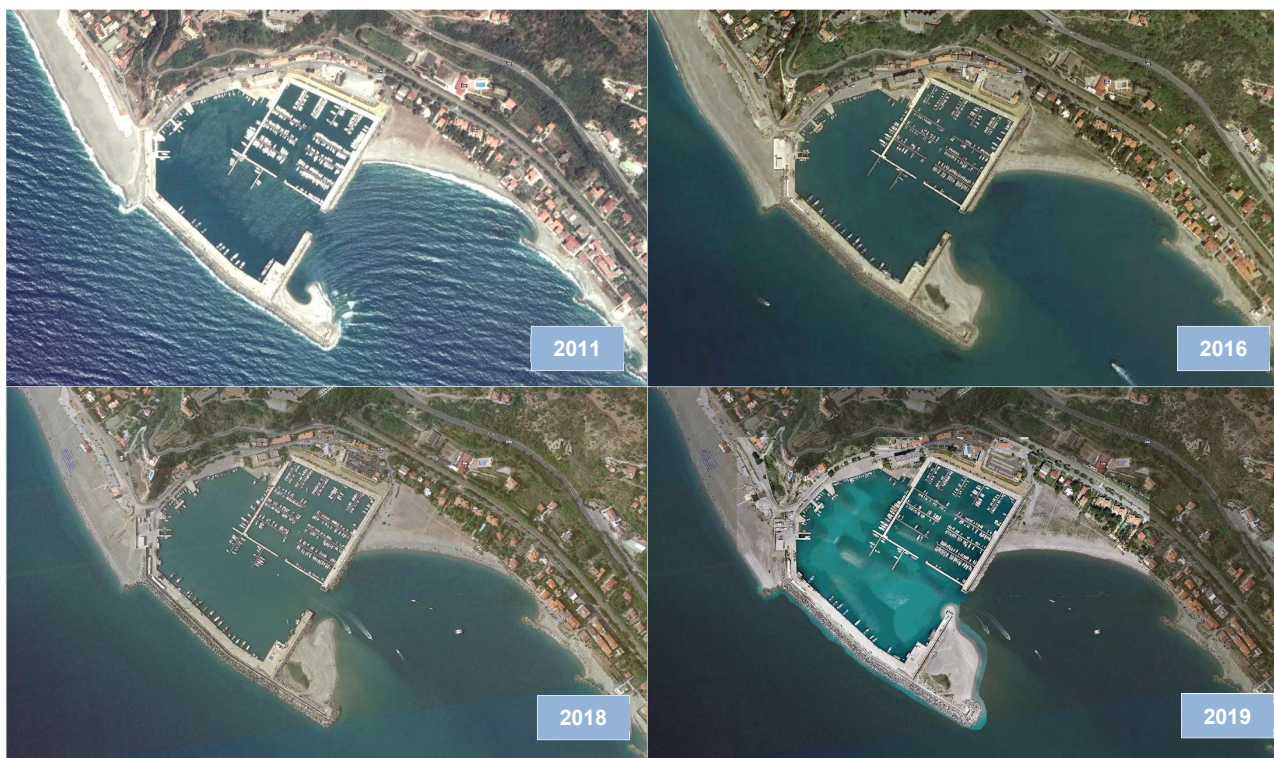
Il molo sopraflutto del porto di Cetraro interrompe il trasporto solido litoraneo, diretto da nord verso sud, che in precedenza alimentava la spiaggia di Marina di Cetraro e il litorale più a Sud. I sedimenti provenienti da nord oltrepassano il pennello di contenimento, ormai saturo, e si muovono lungo il molo foraneo, superandone la testata per poi depositarsi a formare un'evidente barra. Quest'ultima ha raggiunto ormai il molo martello e l'imboccatura portuale, con la conseguente ovvia riduzione della navigabilità e della sicurezza dell'accesso al porto.

Come risulta evidente dalle seguenti immagini, la perturbazione del regime del trasporto solido, determinata dalla realizzazione del porto, ha generato le seguenti conseguenze:

- accrescimento dell'arenile sopraflutto al pennello di contenimento, che ad oggi non risulta più funzionale, in quanto la linea di riva ne ha raggiunto la testata ed il trasporto solido litoraneo può quindi bypassarlo;
- creazione di una vasta area di accumulo, finanche emersa nell'area ricompresa tra il molo martello e la testata del sopraflutto, formata dai sedimenti provenienti da Nord;
- erosione delle spiagge a Sud per porto, causata dal mancato apporto di sedimenti da Nord, con eccezione della zona di radice del molo sottoflutto, dove si verifica un accumulo dovuto all'effetto di diffrazione del molo foraneo (cfr. elaborato C.01 – *Relazione idraulica marittima*).



RELAZIONE GENERALE



**Figura 7.5 Effetti sul trasporto solido innescati dalla presenza del porto**

A partire dalla realizzazione delle opere di completamento del porto (1993) e fino ad oggi, non è mai stato eseguito un dragaggio sistematico dello specchio acqueo esterno all'imboccatura, ma solo piccoli interventi mirati a risolvere le criticità contingenti e ripristinare localmente il fondale operativo all'imboccatura. Questi interventi non sono evidentemente duraturi e non costituiscono una soluzione efficace al problema a medio e lungo termine. Allo scopo di avviare una procedura di gestione funzionale al garantire la continua operatività del porto, con il presente progetto definitivo si prevede di effettuare il dragaggio completo dei fondali, esterni all'imboccatura ed interessati dalle rotte di accesso al porto, fino alla profondità di -4,50 m s.m.m..

L'area interessata dai lavori di dragaggio ha una superficie di circa 63.400 mq ed il volume totale del materiale da prelevare è di circa 125.000 mc.



**Figura 7.6 Individuazione area da dragare**



RELAZIONE GENERALE

---

Come accennato precedentemente, e come si evince dai rilievi effettuati e dalle immagini sopra riportate, il litorale a Sud del porto presenta un breve tratto stabile o in accrescimento (per un'estensione di circa 500 m) grazie all'"effetto cattura" esercitato dal molo foraneo. Procedendo verso Sud, tuttavia, il trasporto solido riprende a svilupparsi in direzione nord-sud e ad alimentare l'erosione del litorale; per un tratto di circa un chilometro si riscontra infatti la presenza di una serie di scogliere emerse parallele alla linea di riva, realizzate per mettere in sicurezza le abitazioni presenti a tergo della spiaggia. La presenza di tali scogliere ha determinato la formazione di tomboli talmente consistenti che allo stato attuale le stesse funzionano in pratica da difese radenti, fissando la linea di riva sull'inviluppo a mare delle stesse.

Per quanto sopra esposto, appare evidente che un semplice intervento di ripascimento risulterebbe del tutto inefficace, dal momento che le opere di contenimento sono completamente sature ed il materiale versato all'esterno verrebbe rapidamente trasportato a Sud, grazie anche alla presenza delle stesse scogliere. Per la ricostruzione della spiaggia in questo tratto di litorale, servirebbe un intervento più strutturato di ripascimento protetto, con riconfigurazione delle opere rigide e successivo apporto di materiale. Un intervento del genere, ancorché utile e necessario per la salvaguardia del litorale, non risulta tuttavia compatibile con le risorse economiche disponibili e con le finalità del finanziamento che la Regione Calabria ha concesso per il porto di Cetraro.

Considerate le condizioni attuali, si ritiene invece più opportuno ed efficace (risponde comunque ad esigenze e necessità contingenti) destinare il materiale dragato al ripascimento del litorale in località Marina di Cetraro. In questo tratto di costa, infatti, sono stati recentemente autorizzati e realizzati interventi di protezione costiera consistenti proprio nella riconfigurazione delle opere rigide finalizzata alla protezione di un ripascimento, che tuttavia è stato realizzato solo parzialmente. L'intervento di protezione costiera in questione, denominato "*Intervento integrato per il completamento delle opere di difesa costiera e ricostruzione del litorale (Litorale di Paola - Porto di Cetraro) - ECI13 - I Stralcio Funzionale*", è stato autorizzato ai sensi dell'art. 109 del D. Lgs. 152/2006 e dell'art. 5 c1 del D.M. 173/2016 con Decreto Dirigenziale n°1269 del 05-03-2018, e pertanto risulta dotato della caratterizzazione (datata settembre 2017) sia del materiale di apporto (prelevato sopraflutto al pennello di contenimento del porto) che di quello presente sul litorale di destinazione. Per ragioni economiche legate al finanziamento dell'intervento, i volumi da destinare al ripascimento protetto per il tratto di Marina di Cetraro sono stati limitati a soli 16.300 m<sup>3</sup> (e a complessivi 65.200 m<sup>3</sup> per l'intera arcata litoranea interessata dal progetto, estesa da Cetraro a Fuscaldo).

Il presente progetto definitivo prevede di intervenire con versamenti mirati sul litorale di Marina di Cetraro (circa 2 km a Sud del porto), per un'estensione di circa 1400 metri, da eseguirsi con l'utilizzo di mezzi sia terrestri che marittimi.

Il materiale da dragare è del tutto analogo a quello proveniente dal litorale a Nord del pennello trappola (si tratta in effetti del medesimo sedimento, movimentato dal trasporto solido litoraneo) ed è già stato caratterizzato ed autorizzato per l'intervento sopra citato). Considerata comunque la consistenza del deposito da movimentare, è stata prevista un'ulteriore campagna di caratterizzazione ai sensi del DM 173/2016; l'intervento sarà inoltre sottoposto alle attività di monitoraggio come prescritto dal medesimo Decreto Ministeriale. A tal proposito si rimanda all'elaborato di progetto C.02 – *Piano di caratterizzazione e monitoraggio ai sensi del DM 173/2016*.

La valutazione dei volumi di ripascimento da collocare nelle celle lungo il litorale di Marina di Cetraro è stata condotta in funzione del quantitativo necessario a garantire la configurazione ottimale della spiaggia nelle celle del ripascimento protetto. A tale scopo, per una più accurata valutazione dei volumi, è stato eseguito il rilievo aggiornato della linea di riva (luglio 2019). Nell'elaborato C.14 – *Dragaggio imboccatura e ripascimento Marina di Cetraro* sono riportati, per ogni cella del ripascimento protetto, i volumi necessari, che complessivamente coincidono con quelli da dragare.

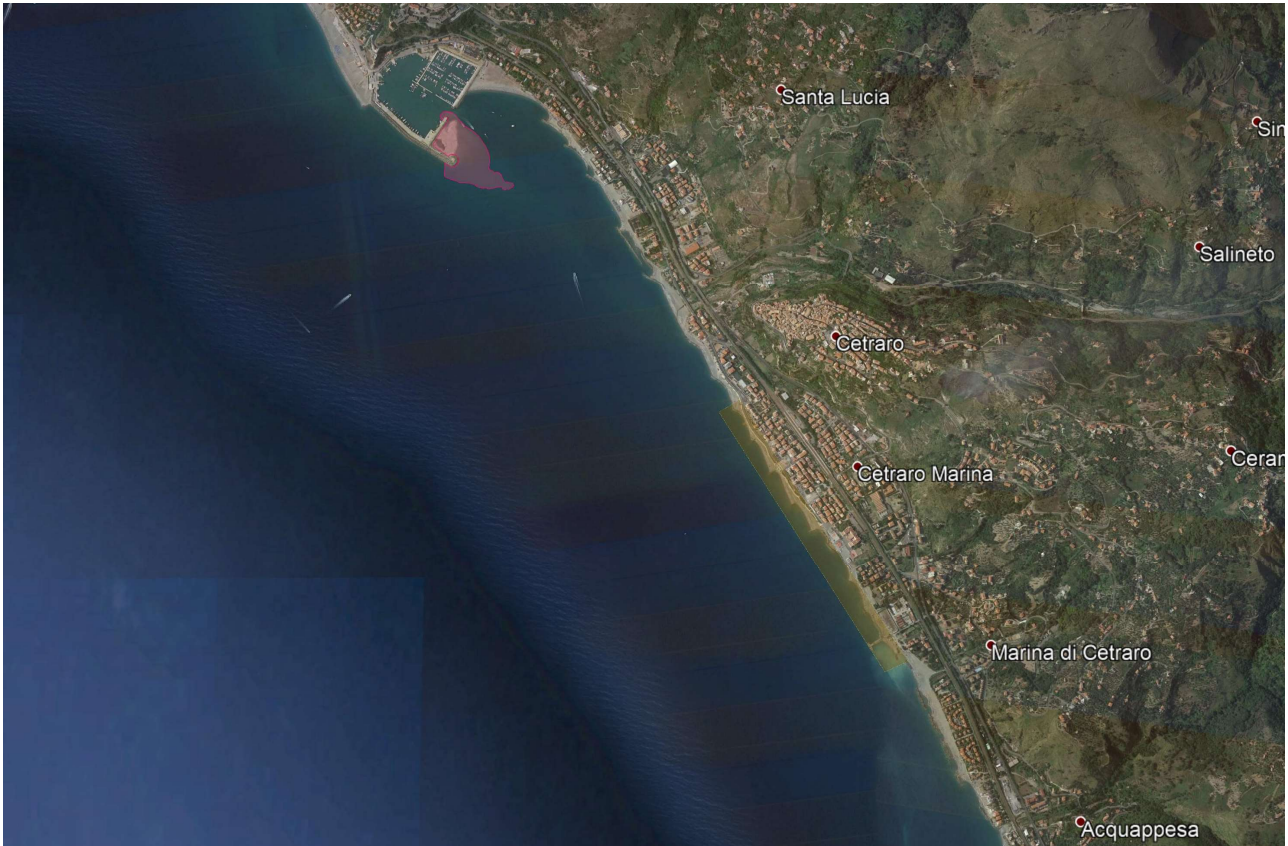
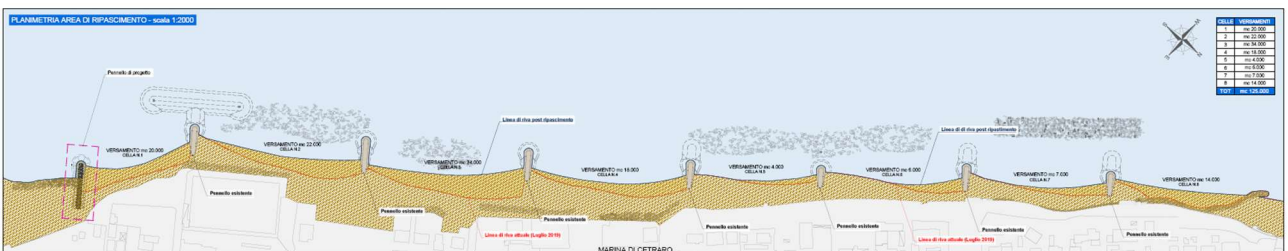


Figura 7.7 Individuazione area da ripascere

A completamento dell'intervento, si è ritenuto inoltre necessario prevedere la realizzazione di un corto pennello di chiusura (tipologicamente analogo a quello previsto sul litorale di Lampetia), collocato all'estremità Sud del ripascimento protetto. Tale pennello consentirà di creare una nuova cella e collocare ulteriori 20.000 m<sup>3</sup> di materiale, contribuendo così alla protezione di un ulteriore tratto di litorale in crisi (è già presente una scogliera radente di sostegno e difesa della strada di accesso ad alcune abitazioni poste a monte della spiaggia).



Più a sud del nuovo pennello di progetto, per un tratto di circa 500 m, fino al confine con il territorio comunale di Acquappesa, si riscontra la presenza di un'ulteriore batteria di scogliere emerse. Queste hanno determinato un effetto di tombolizzazione del tutto analogo a quello descritto per il litorale immediatamente a Sud del porto. Anche per questo tratto, per le stesse motivazioni precedentemente esposte relativamente alla spiaggia a Sud del porto, non si ritiene utile apportare materiale. La presenza di tali barriere, peraltro, garantisce il contenimento degli effetti erosivi sottomarini al nuovo pennello.

RELAZIONE GENERALE

---

Il pennello avrà le seguenti caratteristiche:

- lunghezza di circa 50 m;
- sezione corrente composta da un doppio strato di massi naturali di seconda categoria (si assume una pezzatura variabile da 1,0 a 2,0 t), con spessore complessivo pari a 1,65 m
- la testata in doppio strato di massi naturali di terza categoria (si assume una pezzatura variabile da 3,0 a 5,0 t), con spessore complessivo pari a 2,30 m;
- nucleo e scanno di imbasamento in massi naturali del peso singolo compreso tra 50 e 500 kg.

Infine, sulla base delle risultanze degli studi condotti sull'evoluzione morfologica del litorale, non si ritiene opportuno eseguire, almeno in questa fase, interventi di *backpassing* del materiale dragato verso il litorale di Lampetia. È invece senza dubbio più utile, per la corretta gestione del fenomeno di insabbiamento dell'imboccatura, programmare interventi manutentivi a cadenza biennale con movimentazione di circa 20.000 m<sup>3</sup> di materiale dalla spiaggia a ridosso del pennello di contenimento verso il litorale a nord, come indicato nell'elaborato C.01 – *Relazione idraulica marittima* e come sarà ulteriormente dettagliato nel Piano di Manutenzione da redigere in sede di progettazione esecutiva. Tale intervento riduce notevolmente l'entità del trasporto alla radice del molo sopraflutto, portandolo dagli attuali 20.000 m<sup>3</sup>/anno a circa 6.000-7.000 m<sup>3</sup>/anno, preservando peraltro la funzionalità del pennello di contenimento. Questi volumi residui saranno gestiti con interventi di *bypass* delle sabbie, anch'essi da inserire nel piano di manutenzione delle opere (interventi inderogabili per evitare l'ulteriore insabbiamento dell'imboccatura portuale).

## 7.2 Opere edili e logistica

Nell'ambito del progetto per la messa in sicurezza e il miglioramento del bacino portuale è prevista anche la riqualificazione degli accessi e dei percorsi pedonali ed il potenziamento delle strutture di servizio al porto.

Nel presente capitolo vengono descritti, pertanto, gli interventi relativi alla sistemazione dell'area lungo la banchina di riva della darsena turistica con contestuale costruzione di nuovi edifici, alla realizzazione di un'area polifunzionale a sud del molo di sottoflutto e al collegamento pedonale della darsena turistica con l'attuale darsena dedicata alla piccola pesca (che sarà trasformata in darsena turistica per scopi sociali e didattico-scientifici).

Per la realizzazione delle opere sono state adottate tecniche costruttive che garantiranno prestazioni energetiche e ambientali nel rispetto della vigente normativa in materia e finiture tipiche degli ambiti portuali.

### 7.2.1 Edifici

La realizzazione dei locali è prevista lungo la banchina di riva n.°1, nella scarpata posta tra i parcheggi e la darsena turistica.

L'intervento prevede la realizzazione di cinque immobili seminterrati, ognuno dei quali suddiviso in tre unità, oltre ai locali tecnici a servizio. La destinazione d'uso degli immobili rimane inalterata rispetto alle previsioni del progetto di fattibilità tecnica ed economica.

Le opere previste comportano uno sbancamento limitato all'area di sedime degli immobili da realizzare.

La struttura degli immobili è prevista in c.a., debitamente isolata a prova di umidità dal contatto con il terreno, mediante vespaio aerato. Le pareti esterne saranno isolate mediante l'ausilio di



RELAZIONE GENERALE

---

cappotto termico. I locali dotati di impianto elettrico, telefonico e di climatizzazione (estiva-invernale) a pompa di calore con ventilconvettori a parete e unità *Ciller* esterna posizionata nei locali tecnologici.



**Figura 7.8 Render nuovi edifici**

La pavimentazione sarà in clinker, sia per la parte interna che per la parte esterna (terrazzi) a colori tenui. Gli infissi previsti sono con telaio in alluminio preverniciato e con elementi di chiusura in lastre di vetro con intercapedine. Esternamente sarà realizzata una coibentazione per mezzo di cappotto termico; l'intonaco, del tipo "tradizionale" verrà tinteggiato con pittura costituita da pigmenti naturali di calce di colore azzurro tenue, traspirante.

In considerazione dell'ubicazione del sito, per un alto rendimento energetico, è prevista l'installazione di schermature solari del tipo "BRISE SOLEIL" in alluminio regolabili in modo da garantire una protezione ottimale dall'irraggiamento solare diretto e diffuso.

La copertura degli immobili è realizzata a quota leggermente superiore a quella del parcheggio, si è pensato di sfruttarla quale affaccio sulla darsena; le ringhiere saranno in profilati di acciaio inox, adatte per l'ambiente marino, con partiture semplici.

Alla copertura si accede da una gradinata che, all'occorrenza, può essere sfruttata come seduta.



**Figura 7.9 Render vista dall'alto**

Tutti i criteri adottati nella scelta dei materiali, delle strutture, delle finiture, sono stati progettati con la finalità di ridurre l'impatto ambientale richiamando a sé il contesto marittimo, e rispettando

l'eco-sostenibilità.

### **7.2.2 Collegamento interno al porto tra le banchine di riva n°1 e n°2**

Lo scopo dell'intervento è quello di mettere in comunicazione la darsena turistica con l'attuale darsena della piccola pesca, che in futuro ospiterà una nuova darsena da utilizzare per scopi sociali e didattico-scientifici.

L'intervento consiste nel collegamento delle due banchine mediante l'apertura di un varco nella recinzione esistente sulla banchina n. 1.

Lungo la banchina n. 2, nel tratto prospiciente l'edificio della guardia costiera, verrà installata una recinzione metallica in acciaio zincato (tipo Orso grill) alta 2,5 m, mediante montanti infissi nella pavimentazione esistente.

Inoltre saranno installati n. 2 cancelli, anch'essi in acciaio zincato a caldo, al fine di separare l'area adibita al transito pedonale dall'area militare in uso alla guardia costiera.

### **7.2.3 Area polifunzionale**

Dall'analisi degli spazi portuali si riscontra una carenza di aree dedicate alla sosta veicolare e alle manifestazioni pubbliche, soprattutto nel periodo estivo di maggiore affluenza alla darsena. L'attuale piccolo parcheggio è riservato ai diportisti, quindi, il visitatore della struttura portuale non ha possibilità di sostare a ridosso della stessa. Inoltre le manifestazioni pubbliche, attualmente, si svolgono proprio nel parcheggio dei diportisti, con grande disagio per questi ultimi.

Per rispondere a tali esigenze si è pensato di adibire l'area (mq 2.000 circa), a sud della radice del molo di sottoflutto, a spazio parcheggio e all'accoglienza di manifestazioni pubbliche.

Particolare attenzione è stata posta alle tecniche costruttive e ai materiali.

Al fine di mitigare l'impatto ambientale saranno utilizzati materiali naturali. In particolare: verrà realizzato uno strato di sottofondo con materiale calcareo stabilizzato di cava compattato, su cui verrà posata una eco-pavimentazione realizzata in terra stabilizzata, mediante l'utilizzo di un catalizzatore bio-edile a base di Sali inorganici complessi. Tali Sali inorganici hanno particolari funzioni detergenti, sanificanti e neutralizzanti, che inibiscono qualsiasi forma organica presente nel terreno, compresa l'argilla ed il limo, disperdendole in modo omogeneo e favorendo l'azione legante. La miscela agisce convertendo queste ultime in sostanze colloidali che contribuiscono alla coesione del conglomerato di base, nonché al miglioramento dell'efficienza e delle prestazioni meccaniche della pavimentazione finita. Mantiene pressoché inalterato l'aspetto estetico originale, assicurando, quindi, il più basso impatto ambientale possibile.

La delimitazione dell'area avverrà mediante piccolo cordolo in blocchi di calcarenite e da barriera con siepe con essenza sempreverde. Sarà inoltre realizzato un impianto di illuminazione su pali.

## **7.3 Impianti tecnologici**

Nell'ambito del presente progetto definitivo si prevede il potenziamento dell'esistente impianto di illuminazione nella darsena turistica. Inoltre, i nuovi pontili per scopi sociali e per la piccola pesca saranno dotati di tutti gli impianti necessari per la loro corretta fruizione, con installazione di apposite colonnine erogatrici. Infine sarà potenziato l'esistente impianto di videosorveglianza per consentire di avere il controllo completo delle diverse aree portuali, installando ulteriori telecamere in

RELAZIONE GENERALE

---

corrispondenza delle darsene di nuova realizzazione.

Per dettagli e specifiche relativi agli impianti si rimanda agli elaborati della *Sezione E – Impianti tecnologici*.

### **7.3.1 Impianti sui nuovi pontili**

È prevista l'installazione di colonnine erogatrici di servizi su pontile e/o banchina (n. 15 nell'area destinata ai pontili per scopi sociali e n. 6 nell'area adibita a darsena per la piccola pesca) ad uso delle imbarcazioni ormeggiate, realizzate con materiali autoestinguenti, conformemente alle norme IEC 364-7-709 e CEI 17-13/3, inalterabili all'umidità, adatti ad ambienti marini, con grado di protezione IP66, composte due comparti stagni e distinti destinati ad accogliere utilizzatori elettrici ed idrici.

È prevista anche l'illuminazione dei piazzali antistanti i nuovi pontili di progetto.

### **7.3.2 Potenziamento impianto di videosorveglianza**

Il potenziamento dell'impianto di videosorveglianza consiste nell'installazione di n. 4 telecamere in corrispondenza dei piazzali antistanti i nuovi pontili. L'impianto sarà completo dei cablaggi necessari per la corretta realizzazione dell'infrastruttura di rete LAN ed il collegamento alla rete esistente. Le telecamere saranno collocate su appositi pali in acciaio zincato e saranno sia di tipo fisso che motorizzate.

### **7.3.3 Miglioramento dotazione impiantistica**

Il miglioramento delle dotazioni impiantistiche riguarderà, oltre al sistema di videosorveglianza, anche all'illuminazione dei pontili galleggianti e della zona di ingresso alla darsena turistica del porto di Cetraro. Tale illuminazione, da integrare a quella esistente, consentirà di creare giochi di luce, con diversi scenari, tali da rendere la fruizione della struttura, nelle ore notturne, gradevole a varia seconda la programmazione dell'impianto.

L'impianto proposto sarà composto dall'assemblaggio di più centraline di gestione e controllo dei led di tipo DMX, tutte assemblate e gestite da una tastiera di programmazione che permetterà di variare la sequenza, i tempi di accensione e l'intensità luminosa di ogni singolo faretto, permettendo così di creare scenari sempre diversi.

## **7.4 Opere stradali**

Il territorio di Cetraro, come tutto quello dell'alto tirreno cosentino, è caratterizzato dalla presenza di due principali infrastrutture, la S.S. 18 e la ferrovia Battipaglia-Reggio Calabria, che in molti punti viaggiano parallele e su rilevati abbastanza modesti con opere d'arte che non consentono l'attraversamento di mezzi con misure di sagoma superiori a quella "normale" ed in particolare con altezze superiori ai 4 metri. Quest'ultima condizione è chiaramente vincolante nel caso di trasporto barche di grandi dimensioni.

Dall'analisi svolta si è verificato in particolare che non esiste, nel tratto di S.S. 18 che attraversa il territorio di Cetraro, un'uscita che consente ad un carico eccezionale proveniente da nord di raggiungere l'area portuale. Per superare tale problematica si è individuato come unica possibilità la realizzazione di un'uscita a raso dalla S.S. 18 che consente l'innesto alla strada comunale Porcili che a sua volta permette di raggiungere, dopo un breve percorso, il tracciato della vecchia strada

RELAZIONE GENERALE

tirrenica inferiore che conduce direttamente all'area portuale. Il punto individuato per l'uscita corrisponde alla chilometrica 294+VIII della S.S. 18.

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione dell'innesto a raso tra la S.S.18 e la strada comunale Porcili ed alla modifica dell'attuale geometria di un breve tratto di quest'ultima per consentire un innesto agevole ai mezzi pesanti in direzione porto.

La scelta progettuale è stata ponderata sulla base delle condizioni specifiche quali la particolare orografia dei luoghi, la presenza del torrente Lasona, la sussistenza di problematiche geotecniche e strutturali, le eventuali ripercussioni di una modifica puntuale del tracciato della strada comunale, la previsione di una esecuzione per fasi dei lavori che garantisca l'esercizio della viabilità esistente durante i lavori.

La bretella da realizzare diparte dalla chilometrica 294+VIII della S.S.18, attraversa il tratto di terreno tra questa e la strada comunale Porcili (circa 50 ml) per poi percorrere quest'ultima fino all'innesto con la vecchia strada tirrenica inferiore (circa 80 ml).

L'allargamento della piattaforma della strada comunale Porcili è prevista sul lato "monte" con un'opportuna profilatura della scarpate esistenti.

I terreni attraversati ricadono in parte nella fascia di rispetto della S.S.18 (che in questo tratto non risulta però riportata in catasto) ed in parte in terreno privati per i quali si è previsto l'esproprio (vedere Piano Particellare di Esproprio). Dal punto di vista urbanistico i terreni attraversati ricadono nel P.R.G. attualmente vigente, in ZONA F7 – Parco Territoriale, Parco Fluviale, Verde Parco Natura.

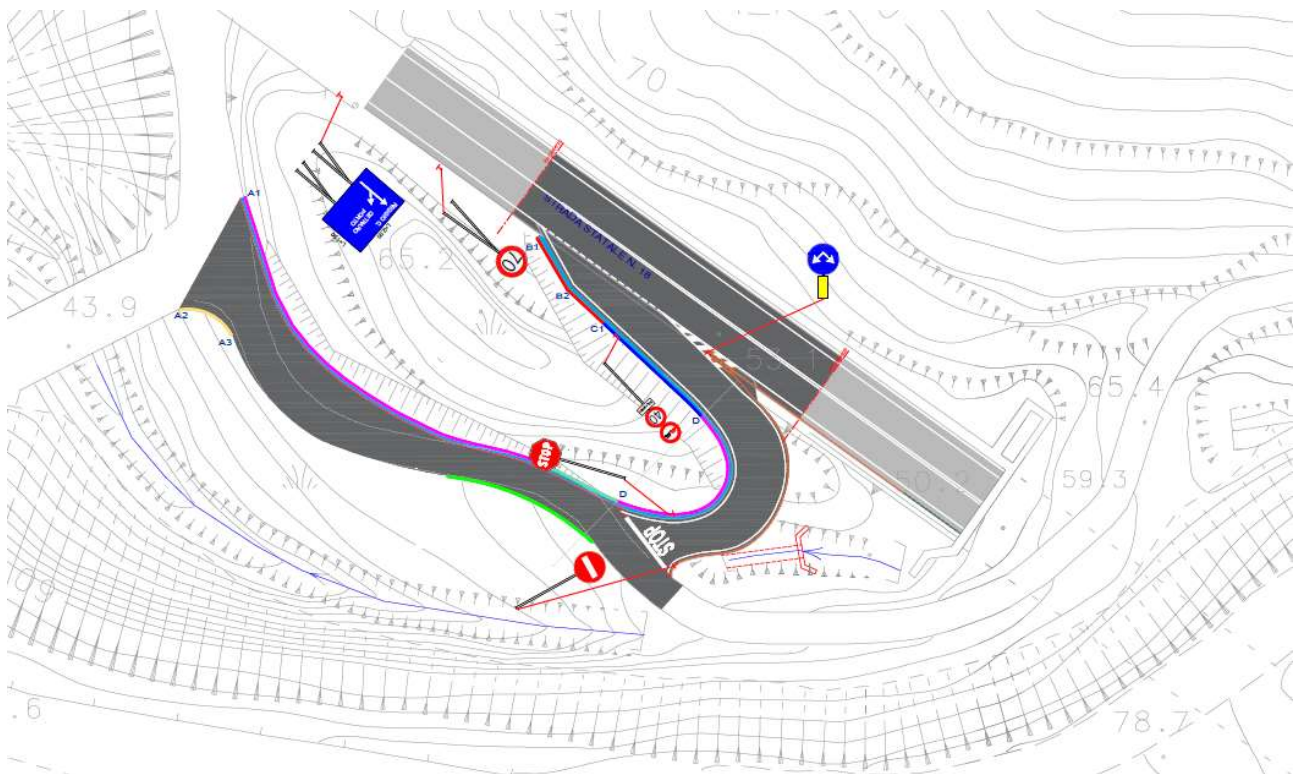


Figura 7.10 – Stralcio planimetria svincolo SS 18



## **8 CRITERI DI PROGETTAZIONE ADOTTATI E SINTESI DEI RISULTATI**

L'individuazione del layout progettuale proposto nel presente progetto deriva da una serie di studi, approfondimenti critici e calcolazioni di dimensionamento e verifica, condotti anche con riferimento al progetto di fattibilità tecnica ed economica, che hanno comportato la necessità di operare alcune modifiche a quest'ultimo, onde assicurare adeguati standard di sicurezza e funzionalità, il tutto nel pieno rispetto della vigente normativa di settore.

Nei paragrafi seguenti vengono riportati le sintesi degli studi effettuati nell'ambito del presente progetto definitivo.

### **8.1 Studi idraulico-marittimi**

Gli studi idraulico-marittimi redatti a supporto del presente progetto definitivo (Elaborato C.01) hanno permesso di individuare i dati di input (altezza d'onda, periodo, etc.) impiegati nei dimensionamenti delle opere marittime ed al tempo stesso valutarne l'efficacia.

I dati di marea impiegati nei modelli sono stati ricavati sulla base dei dati registrati dalla stazione mareografica della Rete Mareografica Nazionale dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) di Palinuro.

Per la definizione del clima ondoso al largo del paraggio di interesse sono stati presi in considerazione i dati di moto ondoso registrati dalla boa ondometrica di Cetraro (Rete Ondametrica Nazionale, attualmente gestita da ISPRA). Tali registrazioni coprono il periodo febbraio 1999 – dicembre 2014, con diverse lacune nella serie temporale. Al fine di integrare tali dati anche nei periodi non coperti dalle registrazioni, nonché di disporre di un database più completo e prolungato sono stati acquisiti i dati risultanti da un'attività di ricerca del Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale (DICCA) dell'Università di Genova. I dati (<http://www.dicca.unige.it>) sono ottenuti da un processo di *wave hindcasting* basato su dati meteorologici, esteso da gennaio 1990 a dicembre 2018.



Figura 8.1 Ubicazione della boa di Cetraro e punto UNIGE

RELAZIONE GENERALE

I dati di moto ondoso al largo sono stati utilizzati in relazione alle finalità dello studio: il dimensionamento delle opere previste in progetto, lo studio dell'agitazione ondosa interna al porto, la circolazione idrodinamica e il trasporto solido, l'evoluzione morfologica.

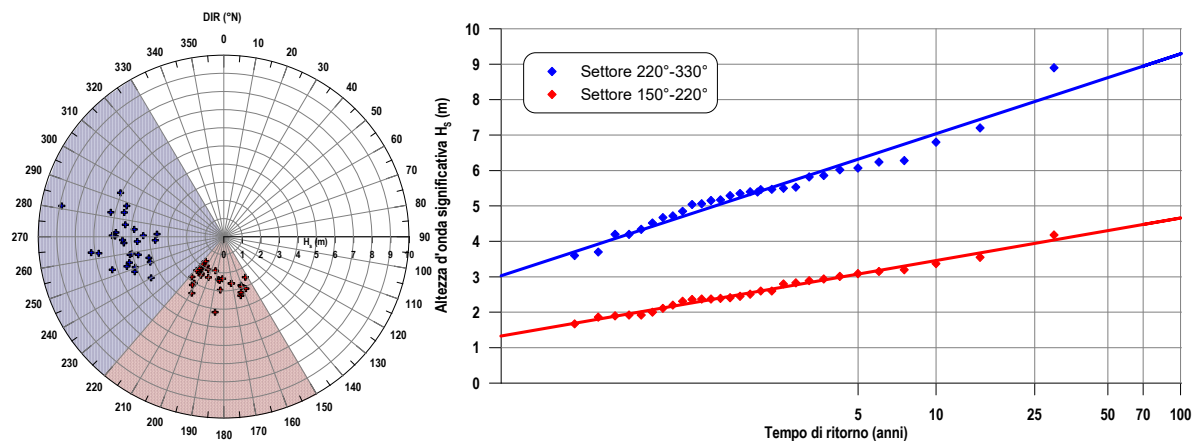


Figura 8.2 Distribuzione degli eventi estremi e Statistica degli estremi

I dati sono stati elaborati per definire il clima ondoso e gli eventi estremi; gli eventi di moto ondoso sono stati quindi propagati per la definizione del clima ondoso locale e per ricavare le caratteristiche sottocosta, in prossimità delle strutture oggetto di intervento.

Al fine di individuare la soluzione ottimale per la riduzione dell'agitazione all'interno del porto di Cetraro, è stato eseguito anche lo studio su modello numerico della penetrazione del moto ondoso; l'analisi è stata condotta per le mareggiate più critiche e per una serie di alternative progettuali. Successivamente, si è proceduto alla verifica dell'agitazione interna per le condizioni individuate nelle "Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici" (PIANC, 2002). La verifica è stata condotta per la configurazione di progetto ritenuta ottimale.

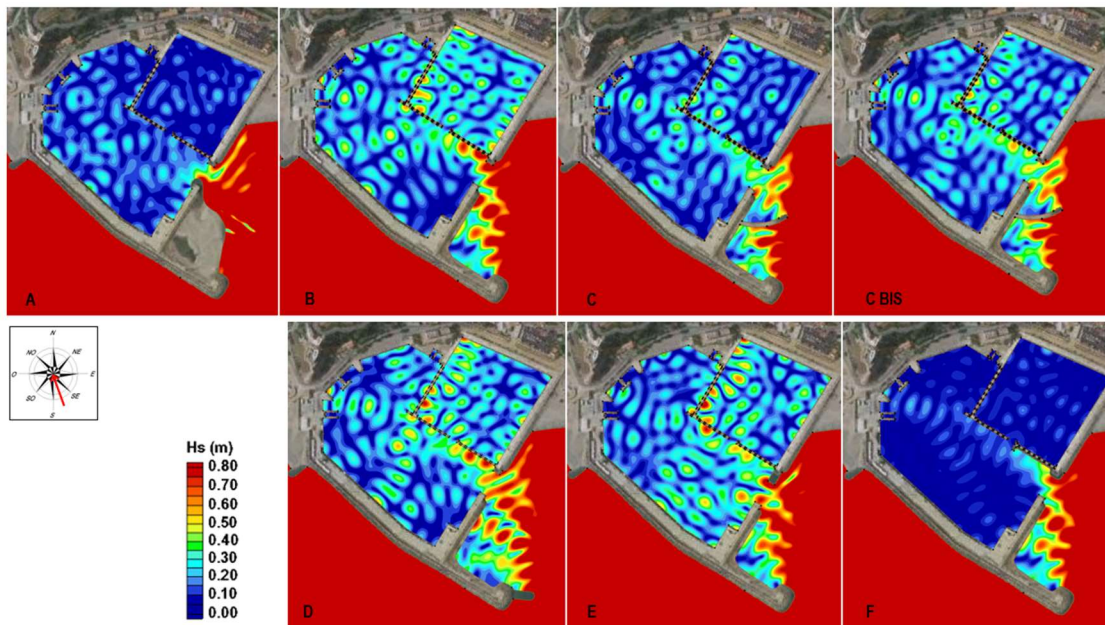


Figura 8.3 TEST agitazione ondosa per le diverse configurazioni progettuali

RELAZIONE GENERALE

Al fine di valutare l'efficacia degli interventi proposti per il riequilibrio della dinamica litoranea e la gestione del trasporto solido, è stato inoltre eseguito lo studio su modello numerico bidimensionale della circolazione idrodinamica e del trasporto solido. Lo studio è stato condotto per alcune mareggiate rappresentative delle condizioni ondose caratteristiche del sito.

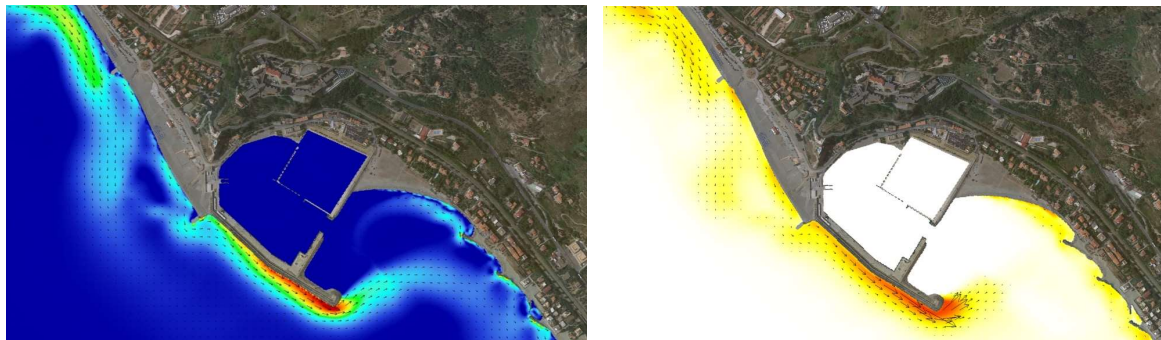


Figura 8.4 Circolazione idrodinamica e trasporto solido configurazione di progetto

È stato infine condotto lo studio dell'evoluzione morfologica della linea di riva, finalizzato anch'esso all'analisi della dinamica litoranea e alla razionalizzazione della gestione del trasporto solido. Lo studio ha anche consentito di analizzare l'assetto della linea di riva conseguente alla realizzazione delle nuove opere, nonché a definire le linee guida per la successiva manutenzione dei sedimenti di spiaggia.

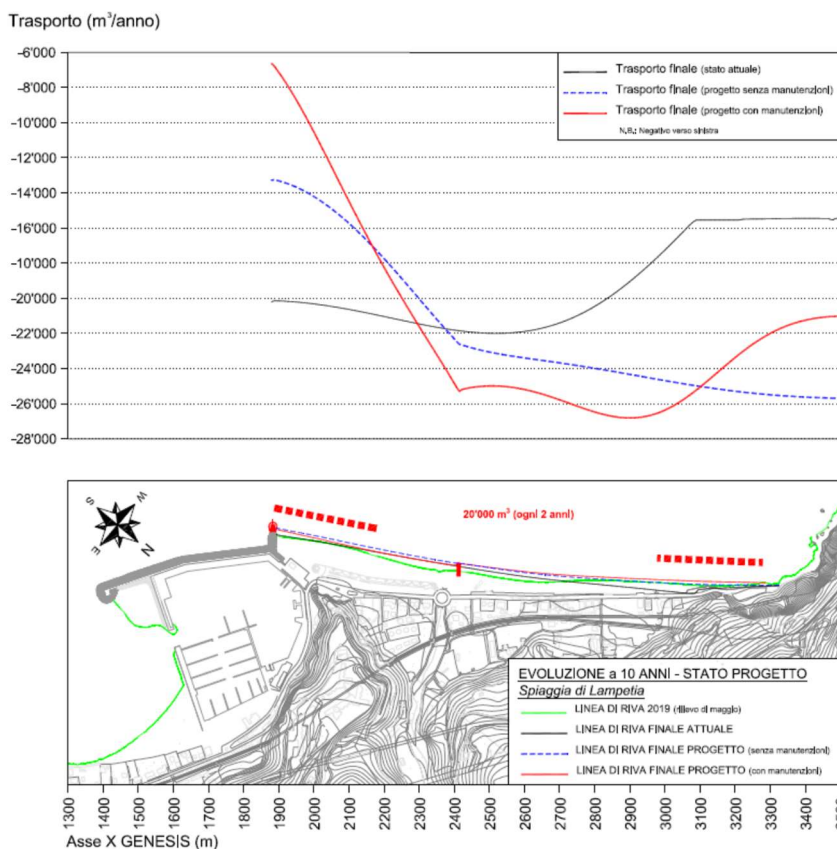


Figura 8.5 Evoluzione linea di riva e andamento del trasporto solido longitudinale

## **8.2 Relazione di calcolo e relazione geotecnica opere marittime**

La relazione di Calcolo (Elab. C.03) e la relazione Geotecnica (Elab. C.04) delle Opere Marittime descrivono i calcoli effettuati ai fini del dimensionamento e della verifica delle strutture previste dal Progetto Definitivo.

In particolare, sulla base del modello geotecnico di riferimento definito con gli studi geologici appositamente effettuati nell'ambito del Progetto Definitivo, sono stati sviluppati i calcoli inerenti:

- il dimensionamento delle seguenti opere rigide della tipologia a gettata:
  - pennello trappola posto alla radice del molo sopraflutto;
  - pennello lungo il litorale di Lampetia, a nord del porto;
  - scogliera interna al porto;
  - pennello Marina di Cetraro.

Inoltre per quanto concerne la nuova scogliera all'interno del bacino, sono state effettuate le verifiche di stabilità del complesso di elementi costituito da:

- nuova scogliera in massi naturali;
- pontile esistente in massi pilonati a ridosso dell'opera a gettata;
- massi artificiali in calcestruzzo gettati in opera, sui quali la scogliera si andrà a poggiare in corrispondenza delle parti a giorno del pontile esistente.

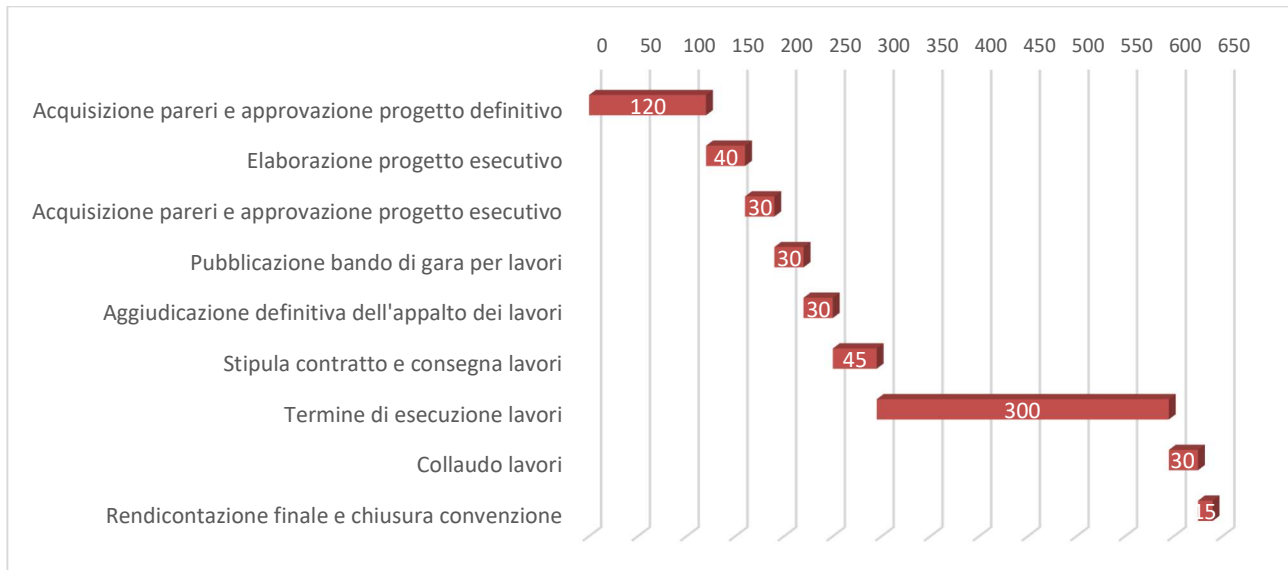
Oltre ad effettuare i dimensionamenti delle opere a gettata, sono stati eseguiti dimensionamenti e verificati gli elementi afferenti i nuovi pontili realizzati all'interno del bacino, nello specifico:

- determinazione delle azioni di calcolo sui pali di ancoraggio dei pontili galleggianti;
- verifiche strutturali dei pali di ancoraggio dei pontili galleggianti;
- verifiche geotecniche dei pali di ancoraggio dei pontili galleggianti.



## 9 CRONOPROGRAMMA DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO

Si riporta di seguito il cronoprogramma dell'intervento, che definisce il piano analitico dei tempi previsti fino alle attività di collaudo e alla messa in funzione dell'opera, compresa l'acquisizione di tutti i permessi, nulla osta e autorizzazioni.



Ne consegue che per la realizzazione dell'opera, a partire dalla disponibilità delle risorse per avviare la progettazione definitiva e fino al collaudo delle opere, nelle ipotesi sopra descritte e anche in relazione alle procedure di acquisizione del finanziamento, è ragionevolmente ipotizzabile un intervallo temporale di circa 640 giorni, pari a circa 21 mesi, suddivise nel seguente modo:

- Giorni 190 per la redazione dell'Attività Progettuale compreso il tempo necessario per il rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni, al fine di rendere il progetto esecutivo cantierabile;
- Giorni 105 per l'appalto dell'opera, l'aggiudicazione Definitiva e la Stipula del Contratto d'Appalto considerando i tempi di Stand e Still;
- Giorni 300 per la realizzazione delle opere;
- Giorni 30 per la redazione degli atti di collaudo Tecnico Amministrativo e della Dichiarazione di perfetta funzionalità dell'Opera;
- Giorni 15 per effettuare la rendicontazione finale con la Regione Calabria e la chiusura della convenzione.

Per quanto concerne la tempistica dei lavori va sottolineato che la durata degli stessi è stata stimata nella considerazione di poter operare contemporaneamente nella realizzazione delle opere a mare e nelle opere a terra, sia per la irrilevante influenza reciproca in fase di cantiere e di approvvigionamento, sia per i differenti mezzi d'opera richiesti.

La durata stimata delle opere a mare è stata, inoltre, influenzata dalle positive condizioni operative del bacino portuale.

RELAZIONE GENERALE

## 10 QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

Dalla stima svolta, sulla base del Prezzario Regionale Calabria 2017 e di specifiche analisi prezzi, si ricava che l'importo totale dei lavori e delle forniture necessari per la realizzazione delle opere previste nel presente progetto, al netto degli oneri della sicurezza, è pari a 3.434.135,10 Euro; mentre l'importo degli oneri per la sicurezza ammonta a Euro 28.931,12.

L'importo totale dell'intervento è dunque pari a Euro 3.463.066,22.

Di seguito si riporta il Quadro Economico di Progetto.

<b>A.</b>	<b>IMPORTO DEI LAVORI:</b>			
A. 1	Importo lavori soggetto a ribasso	€	3 434 135,10	
A. 2	Oneri per la Sicurezza non soggetti a ribasso	€	28 931,12	
		Sommano: €	3 463 066,22	€ 3 463 066,22
<b>B.</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>			
B. 1	Competenze professionali per la progettazione definitiva ed esecutiva, SIA, CSP, DL e CSE	€	238 885,74	
B. 2	Cassa su importo competenze professionali (4% di B.1)	€	9 555,43	
B. 3	IVA su importo competenze professionali (22% di B.1+B.2)	€	54 657,06	
B. 4	Incentivo funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113 Dlgs 50/2016 (1,52% di A)	€	52 638,61	
B. 5	Indagini geologiche e sedimentologiche, IVA inclusa	€	16 958,00	
B. 6	Relazione Archeologica, IVA e Cassa incluse	€	4 396,21	
B. 7	Attività di Verifica ai fini della validazione	€	30 028,77	
B. 8	Cassa su importo competenze professionali Verifica ai fini della Validazione (4% di B.6)	€	1 201,15	
B. 9	IVA su importo competenze professionali Verifica ai fini della Validazione (22% di B.6+B.7)	€	6 870,58	
B. 10	Attività di Collaudo	€	28 891,58	
B. 11	Cassa su importo competenze professionali Collaudo (4% di B.9)	€	1 155,66	
B. 12	IVA su importo competenze professionali Collaudo (22% di B.9+B.10)	€	6 610,39	
B. 13	Spese per caratterizzazioni e monitoraggio ai sensi del DM 173/2016, IVA inclusa	€	43 849,36	
B. 14	Spese per la realizzazione di opere artistiche attinenti l'idea culturale "Porto degli Artisti" da acquisire con contratto di sponsorizzazione/partenariato (art. 151 del D. Lgs. 50/2016)	€	150 000,00	
B. 15	Fornitura di beni strumentali	€	20 000,00	
B. 16	IVA sui Lavori (22% di A.1 + A.2)	€	761 874,57	
B. 17	Espropri	€	5 500,00	
B. 18	Contributo ai sensi del D.l. 04-01-2018 per verifica di assoggettabilità a VIA (0,25 per mille di €)	€	1 250,00	
B. 19	Spese amministrative e di gara (Pubblicazioni, SIAN, ANAC, ecc.), IVA inclusa	€	32 940,00	
B. 20	Imprevisti e arrotondamenti	€	69 670,66	
		Sommano: €	1 536 933,78	€ 1 536 933,78
<b>C.</b>	<b>SOMMANO IN TOTALE - IMPORTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO</b>			€ 5 000 000,00

## **11 BENEFICI ATTESI DALLA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO**

Gli interventi previsti nell'ambito del progetto definitivo tendono a migliorare in maniera significativa i parametri prestazionali del Porto delle Grazie nel rispetto di quanto stabilito dal:

- Masterplan della portualità calabrese, approvato con delibera di Giunta Regionale n. 450 del 14 ottobre 2011;
- Piano Regionale dei Trasporti, approvato con D.C.R. n.157 del 19/12/2016, e valutato positivamente dalla Commissione UE, Direzione Generale Politica Regionale e Urbana, come comunicato con nota n.1086324 del 01/03/2017;
- Azione 7.2.2 del Programma Operativo Regionale POR Calabria FESR-FSE 2014-2020 "Potenziare infrastrutture e attrezzature portuali e interportuali di interesse regionale, ivi inclusi il loro adeguamento ai migliori standard ambientali, energetici e operativi e il potenziamento dell'integrazione dei porti con le aree retro portuali" prevista nell'ambito dell'Asse VII del Programma "Sviluppo delle reti di mobilità sostenibile".

Il progetto punta al potenziamento del Porto, incrementandone la fruibilità e la ricettività mediante la realizzazione i diversi corpi d'opera su descritti.

Si riportano nella tabella seguente tutti i risultati raggiunti dal presente progetto definitivo in funzione del bando di finanziamento del porto:

Parametri prestazionali	Contributo del progetto alla riqualificazione, messa in sicurezza e adeguamento della dotazione infrastrutturale e logistica portuale dei porti della rete regionale
Incremento posti barca	<p>Attualmente la darsena turistica ospita 500 posti barca. Tramite la costituzione della nuova darsena per scopi sociali e didattico-scientifici, in corrispondenza della banchina di riva n° 2 (tra la Capitaneria di Porto ed il primo sporgente), si avrà un incremento di 105 imbarcazioni di lunghezza pari a 6 m.</p> <p>Inoltre verrà aumentata la capacità della capacità peschereccia tramite la realizzazione di un una piccola darsena dedicata, alla radice del secondo braccio del sopraflutto, in grado di ospitare 50 imbarcazioni da 8 m.</p>
Agitazione interna	<p>Come si evince dagli studi effettuati nell'ambito del progetto definitivo e riscontrato delle testimonianze raccolte, l'intero bacino è soggetto a fastidiosi fenomeni di agitazione interna che non garantiscono il confort prescritto dalla normativa in vigore.</p> <p>Per risolvere il problema, si prevede di realizzare una scogliera in massi naturali a ridosso della testata del molo sottoflutto e del I braccio del pontile trasversale.</p> <p>L'opera sarà in grado di ridurre la riflessione sulla testata dell'onda incidente e conseguentemente l'altezza d'onda in grado di penetrare all'interno del bacino; inoltre la presenza della scogliera interna e del martelletto limiterà il propagarsi dell'onda lungo il</p>

RELAZIONE GENERALE

	<p>pontile in massi pilonati e verso gli specchi acquei più interni</p>
<p>Agibilità specchio acqueo</p>	<p>La funzionalità dello specchio d'acqueo sarà garantita attraverso i seguenti interventi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Rimodellamento dei fondali all'interno del bacino</u>, in modo tale da avere in tutti punti una profondità uguale o maggiore di quella operativa (-4 m s.l.m.);</li> <li>• <u>Dragaggio dell'area antistante all'imboccatura del porto</u> fino alla quota -4,50 m s.l.m., al fine di rimuovere il materiale accumulatosi e riportare i fondali alle quote necessarie alle manovre di ingresso e uscita dal Porto;</li> <li>• <u>Prolungamento del pennello trappola</u>, al fine di ripristinare la sua funzionalità e rallentare il trasporto del materiale verso sud, riducendo i fenomeni di insabbiamento dell'imboccatura portuale.</li> <li>• <u>Realizzazione del nuovo pennello in località Lampetia</u>, oltre a stabilizzare il litorale, andrà ad intercettare il materiale proveniente da monte, esplicando un effetto analogo al pennello trappola e dilatando i tempi di manutenzione della spiaggia.</li> </ul>
<p>Nuovi impianti</p>	<p>A corredo della realizzazione dei nuovi pontili verranno realizzati idonei impianti per l'erogazione dei servizi alle imbarcazioni. Saranno pertanto collocate idonee colonnine erogatrici dei servizi di fornitura di acqua ed energia elettrica. Si prevede inoltre il potenziamento dell'impianto di illuminazione della darsena turistica e della banchina di riva n. 1, attraverso la realizzazione di un impianto a LED a basso consumo energetico.</p>
<p>Installazioni per la sicurezza a mare e a terra, segnalamenti marittimi</p>	<p>Al fine di migliorare la sicurezza in ambito portuale si prevede il potenziamento dell'esistente impianto di videosorveglianza, con l'installazione di ulteriori quattro videocamere di controllo, di cui due fisse e due motorizzate, con relativi cablaggi per il collegamento alla rete esistente.</p> <p>La realizzazione della scogliera a ridosso dell'imboccatura (in corrispondenza della testata del molo sottoflutto) comporta inoltre la necessità di segnalare la stessa attraverso la collocazione di una boa luminosa.</p>
<p>Incremento servizi resi all'utenza</p>	<p>Il livello attuale dei servizi resi all'utenza nel Porto è abbastanza alto e prevede: fornitura acqua ed energia per le imbarcazioni, raccolta delle acque nere prodotte dalle imbarcazioni, servizi igienici, accessi internet Wi-Fi, rifornimento combustibili e lubrificanti, parcheggi per automobili, servizi impianti di alaggio e varo.</p> <p>I miglioramenti saranno garantiti principalmente dalla realizzazione dei nuovi cinque edifici. Una struttura sarà destinata all'Ufficio del porto, in modo tale di assolvere con facilità e rapidità</p>



RELAZIONE GENERALE

	<p>tutte le funzioni di gestione e richieste da parte delle utenze. Un altro edificio ospiterà il nuovo Ufficio di gestione dei sistemi tecnici (funzioni di videosorveglianza, etc.). Oltre ai locali di servizio base (cambusa e primo soccorso), saranno previsti un ufficio comunale per la valorizzazione turistica del territorio ed un Laboratorio didattico-scientifico che possa avvicinare i giovani sia alla conoscenza del mare e delle sue valenze. Infine un ulteriore miglioramento, indiretto, arriverà dagli interventi programmati dal Comune di Cetraro per la candidatura del Porto a "Bandiera Blu" con miglioramento della qualità ambientale complessiva.</p> <p>Tra gli interventi di progetto è prevista la riqualificazione statica vie di corsa travel lift, che attualmente non viene impiegato a causa di un problema strutturale verificatosi lungo una delle due vie di corsa.</p> <p>Dall'analisi degli spazi portuali si è riscontrata una carenza di aree dedicate alla sosta e alle manifestazioni pubbliche, soprattutto nel periodo estivo di maggiore affluenza alla darsena. A tal fine è stata prevista un'area attrezzata polifunzionale posta alla radice del sottoflutto in materiali bio-compatibili ed in linea con i requisiti del Piano Spiaggia Comunale di Cetraro.</p>
--	--

<b>Parametri prestazionali</b>	<b>Contributo del progetto al livello di connessione dell'infrastruttura portuale con le aree portuali retrostanti e con la rete di interesse regionale</b>
Collegamenti	Nell'ambito del progetto definitivo si prevede la realizzazione di uno svincolo stradale da nord lungo la strada statale SS18 Tirrenia inferiore. Tale opera migliorerà notevolmente l'accessibilità al Porto soprattutto con la rete di interesse regionale.

<b>Parametri prestazionali</b>	<b>Qualità intrinseca della proposta e integrazione con altri interventi</b>
Relazioni porto – territorio. Integrazione con altri interventi	Il Comune di Cetraro si è candidato nel gennaio 2017 a "Bandiera Blu" impegnandosi ad una serie di interventi riguardo la gestione portuale atti a certificare l'alta qualità ambientale del porto turistico. Gli interventi previsti vanno da una corretta gestione di tutti i fattori potenzialmente inquinanti (rifiuti, oli, carburanti, liquami, lavaggi ecc.) fino alla formazione degli operatori portuali ed alla valorizzazione delle risorse ambientali naturali (area SIC "Scogliera dei Rizzi" a nord del Porto).

RELAZIONE GENERALE

Parametri prestazionali	Ambiente
Azioni di politica ambientale	<p>La presenza dell'opera foranea costituisce un elemento di interferenza del regime del trasporto solido. Difatti si riscontra la presenza di due grandi aree di accumulo di sedimenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alla radice del molo sottoflutto;</li> <li>• in corrispondenza del molo martello e il III braccio del molo sopraflutto.</li> </ul> <p>Negli studi effettuati nel presente progetto definitivo si è esaminato il regime della dinamica litoranea locale al fine di valutare l'evoluzione temporale della costa interessata dall'opera.</p> <p>I risultati dei modelli hanno permesso di individuare l'area di influenza dell'opera foranea sul trasporto solido, e di conseguenza è stato messo in atto un sistema di mitigazione dell'impatto della struttura portuale, costituito dal prelievo dei sedimenti accumulati (tramite dragaggio) ed il versamento lungo il litorale di Marina di Cetraro (ad oggi in erosione), che costituisce il naturale sito di destinazione dei sedimenti.</p> <p>Inoltre verrà effettuato il monitoraggio della linea di riva al fine di valutarne l'evoluzione temporale e l'efficacia dell'intervento di ripascimento.</p>