



Autorità di Sistema Portuale
dei Mari Tirreno Meridionale
e Ionio



S. I. L. E. M. s. r. L. unipersonale
Società Italiana Lavori Edili
Marittimi



**LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLE BANCHE DI RIVA DEL PORTO IN
LOCALITA' TAUREANA DI PALMI I° LOTTO**

Progetto Definitivo

A - ELABORATI GENERALI E STUDI AMBIENTALI

A.01

RELAZIONE GENERALE

Data:
13-06-2023

Scala:

PROGETTAZIONE:



PROJECT MANAGER

ing. Antonino Sutera



PROGETTISTI

ing. Antonino Sutera
ing. Giuseppe Bernardo



GRUPPO DI LAVORO

ing. Giovanni Arena
arch. Francesca Gangemi
ing. Fabrizio Mentisano
ing. Leone Naciti
ing. Marco N. Papa
ing. Federica Sorace
ing. Fabio Vinci

GEOLOGO

geol. Caterina Cucinotta

Revisioni

Data

Motivazione

D.E.C.

VERIFICATORE

R.U.P.

Ing. Maria Carmela De Maria

IL RESPONSABILE
DELL'ATTUAZIONE

RELAZIONE GENERALE

INDICE

1	PREMESSA	4
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
3	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE	7
3.1	<i>PIANO REGOLATORE PORTUALE (PRP)</i>	7
3.2	<i>QUADRO TERRITORIALE REGIONALE A VALENZA PAESISTICA (QTRP)</i>	8
3.3	<i>MASTERPLAN PER LO SVILUPPO DELLA PORTUALITÀ CALABRESE</i>	9
3.4	<i>PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'EROSIONE COSTIERA (PSEC)</i>	12
3.5	<i>PIANO COMUNALE DI SPIAGGIA (PCS)</i>	14
4	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	16
5	RILIEVI E INDAGINI PROPEDEUTICI ALLA PROGETTAZIONE	18
5.1	<i>RILIEVI TOPO-BATIMETRICI</i>	18
5.2	<i>INDAGINI GEOLOGICHE E GEOGNOSTICHE</i>	19
5.2.1	<i>Indagini pregresse</i>	19
5.2.2	<i>Indagini eseguite</i>	21
5.2.3	<i>Indagini integrative</i>	23
5.3	<i>RELAZIONE GEOLOGICA</i>	25
5.3.1	<i>Determinazione del modello geologico-tecnico e sismico</i>	25
6	SINTESI DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA	27
7	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO DEFINITIVO	29
7.1	<i>REALIZZAZIONE DI BANCHINA E RIPASCIMENTO</i>	30
7.1.1	<i>Escavo e dragaggio arenile non banchinato</i>	30
7.1.2	<i>Realizzazione banchinamento</i>	32
7.1.3	<i>Ripascimento litorale a Nord</i>	34
7.2	<i>REALIZZAZIONE STRUTTURE IN C.A.</i>	35
7.3	<i>REALIZZAZIONE OPERE SECONDARIE</i>	37
7.3.1	<i>Completamento piazzali</i>	37
7.3.2	<i>Impianti teconologici</i>	38
7.3.3	<i>Box-Attività</i>	38
7.3.4	<i>Serbatoio con scatolare e locale tecnico adiacente</i>	41
8	CRITERI DI PROGETTAZIONE ADOTTATI E SINTESI DEI RISULTATI	43
8.1	<i>DIMENSIONAMENTI GEOTECNICI E STRUTTURALI CASSONI CELLULARI, PARATIA DI PALI, MASSI PILONATI, BOX-ATTIVITÀ E TOMBINO</i>	43

RELAZIONE GENERALE

8.2	<i>IMPIANTISTICA</i>	45
9	CRONOPROGRAMMA DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO	46
10	QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO	47

RELAZIONE GENERALE

1 PREMESSA

Il presente elaborato, redatto ai sensi dell'art. 25 del D. Lgs. 50/2016, costituisce la *Relazione Generale* del Progetto Definitivo dei "Lavori di completamento delle banchine di riva del porto in località Taureana di Palmi – 1° Lotto" (CUP F64D18000120005 - CIG 94298530DF), in provincia di Reggio Calabria.

Il porto di Taureana di Palmi è ubicato nella zona Ovest della città. Il progetto prevede il banchinamento dell'arenile non ancora banchinato mediante cassoni antiriflettenti con arretramento della linea di riva al fine di ottenere una migliore distribuzione degli spazi portuali.

In questo modo sarà possibile incrementare la superficie totale dello specchio acqueo portuale disponibile con conseguente incremento dei posti barca, rendendo contestualmente la nuova banchina a terra un'opera in armonia con il contesto urbano circostante e migliorandone sia la fruibilità portuale che l'estetica in generale, andando ulteriormente a valorizzare l'interesse ed il richiamo turistico dell'area.

Dunque, oltre la necessità di completamento dei tratti di banchina mancanti, si procederà con l'adeguamento dei piazzali a tergo delle stesse, completi di tutti i servizi necessari per la gestione in sicurezza, ed alla realizzazione di box a servizio delle attività nautiche, a protezione dei quali sarà realizzata una paratia di pali trivellati in c.a. a contenimento del rilevato stradale retrostante (Lungomare Costa Viola).

I volumi di sedimento risultanti dai lavori di escavo e dragaggio saranno in parte riutilizzati, compatibilmente coi risultati della caratterizzazione di cui al D.M. 173/2016, ai fini del ripascimento di un tratto di spiaggia emersa in incipiente erosione sita a Nord del Porto stesso. Un'ulteriore aliquota di sedimento sarà invece riutilizzata come materiale di rinfiacco a tergo della nuova banchina portuale.

Il livello progettuale del presente Progetto Definitivo (PD), relativo ai Lavori di completamento delle banchine di riva del porto in località Taureana di Palmi – 1° LOTTO, è stato sviluppato in conformità alle esigenze dell'Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio di Gioia Tauro legate:

- al futuro sviluppo delle attività portuali e della pesca;
- al fenomeno del diportismo in costante espansione;
- al rispetto della sicurezza della navigazione.

Gli interventi in oggetto, che saranno meglio descritti nei successivi capitoli della presente relazione, sono stati elaborati nel pieno rispetto del Piano Regolatore Portuale, adottato con delibera consiliare n. 3 del 28 gennaio 2016 ai sensi della L. R. 29.04.85 n. 21 art. 30 ed approvato dalla Regione Siciliana – Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente, Dipartimento Regionale Urbanistica, con D.D.G. n. 103 del 01.08.2018.

La Relazione è strutturata nei seguenti Capitoli:

- Capitolo 2: Inquadramento territoriale
- Capitolo 3: Strumenti di pianificazione e programmazione
- Capitolo 4: Descrizione dello stato di fatto
- Capitolo 5: Rilievi e indagini propedeutici alla progettazione
- Capitolo 6: Sintesi degli interventi previsti nel progetto di fattibilità tecnica ed economica
- Capitolo 7: Descrizione degli interventi previsti nel progetto definitivo
- Capitolo 8: Criteri di progettazione adottati e sintesi dei risultati
- Capitolo 9: Cronoprogramma di esecuzione dell'intervento
- Capitolo 10: Quadro economico dell'intervento
- Capitolo 11: Benefici attesi dalla realizzazione dell'intervento

RELAZIONE GENERALE

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Porto di Palmi, noto come Porto di Taureana di Palmi dalla medesima località Taureana (frazione di Palmi – Figura 2.1) sita nell'estremità occidentale dello stesso Comune e si inserisce armoniosamente nel caratteristico paesaggio della Costa Viola tra lungomare e scogli emersi naturali.

In particolare, il 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 peculiare. In tale ambito, dal punto di vista morfologico, sono presenti i principali contesti paesaggistici: costieri, pianeggianti, collinari e montani.

Il settore comprendente la zona d'interesse è delimitato, rispetto all'Horst dell'Aspromonte, dai sistemi di faglie ENE-WSW Cosoleto-Sinopoli-Soiano, che presentano rigetti considerevoli riferiti all'attività posteriore alla formazione dei terrazzi. Esso risulta in sollevamento differenziale nell'intervallo IV-V, comprendente il Pleistocene medio e superiore oltre all'Oiocene.

Il tratto di costa di diretto interesse progettuale, si sviluppa tra lo Scoglio Agliastro e Pietrenere, subito a Nord della faglia miocenica del Malopasso e, quindi, in corrispondenza della falesia arretrata costituita da rocce riferibili al complesso di paragneiss e scisti biotitici.

La scarpata costiera raccorda una zona terrazzata (S. Fantino - Taureana, a quota 50-90 m s.l.m.) con una fascia basale di spiaggia e retrospiaggia. Sulla prima sono affioranti appunto i depositi di terrazzo giacenti direttamente sul substrato metamorfico.

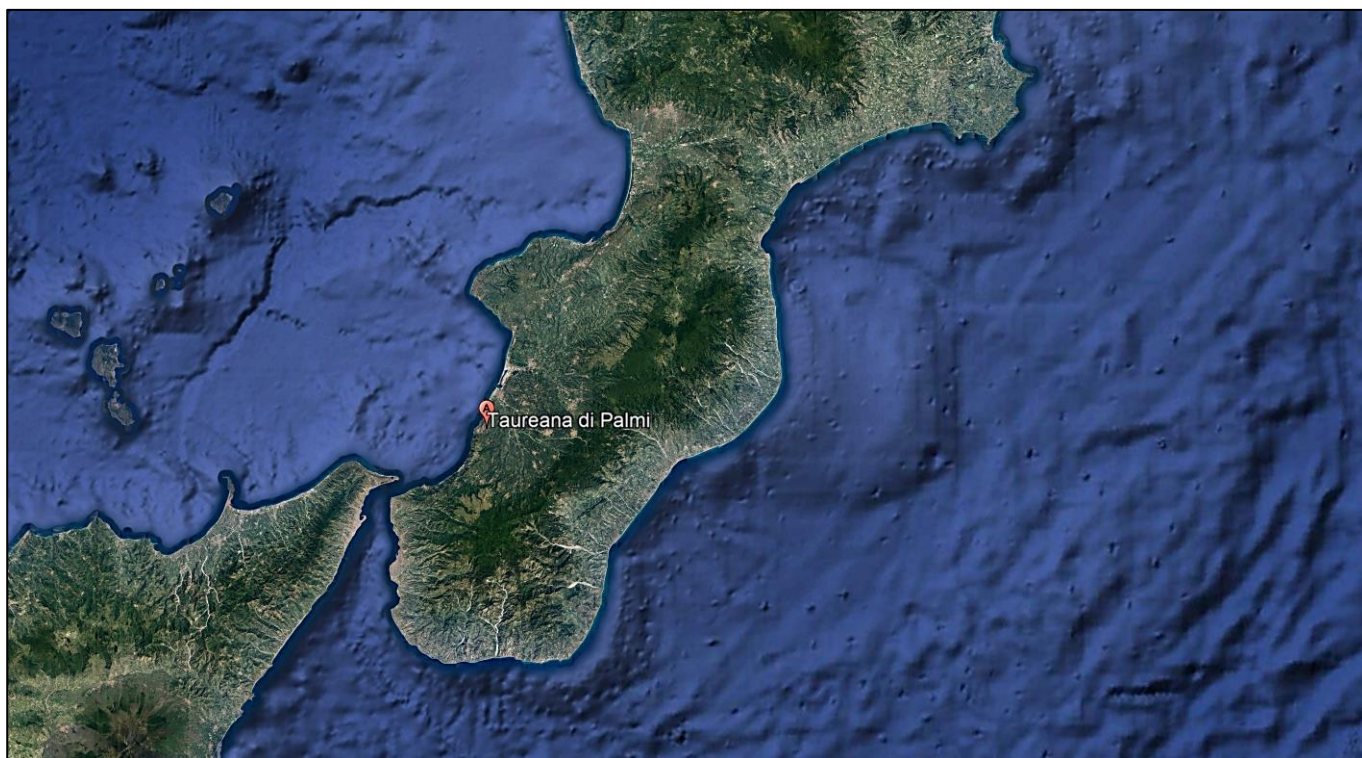


Figura 2.1 - Inquadramento territoriale

In particolare, il porto di Taureana di Palmi, è situato all'estremità NORD della rada di Tonnara, a due miglia dal porto di Gioia Tauro. Il Porto è classificato nella 1^ categoria quale porto rifugio, ai sensi del R.D. 02/04/1892 n° 868, e nella 2^ categoria – IV classe con funzioni di rada commerciale; esso ricade nell'ambito del foglio 11, particelle 369-345.

Il Porto (Figura 2.2) è posizionato secondo le coordinate Latitudine 38°23',37 N – Longitudine 15°51',66 E e occupa una superficie demaniale marittima di 86'750 m² di suolo con specchio acqueo interno portuale di

RELAZIONE GENERALE

circa 40'000 m². Il molo sopraflutto si presenta con una struttura moderatamente tracimabile, orientato parallelamente alle isobate e prolungato rispetto all'imboccatura al fine di realizzare un avamposto esterno parzialmente riparato ed assicurare un adeguato schermo protettivo dalle onde dell'intero settore di traversia. Per mitigare l'agitazione ondosa interna e l'interrimento del bacino portuale è stato realizzato un pennello di circa 20,00 m di lunghezza, radicato sul molo sopraflutto. Il molo sottoflutto dista circa 20 m in direzione Nord dagli scogli di Mezzo. Il suo andamento, inizialmente ortogonale alla linea di riva, si sviluppa parallelamente alle isobate direzione Sud-Nord, mentre il tratto terminale si protende in direzione SudEst-NordOvest.

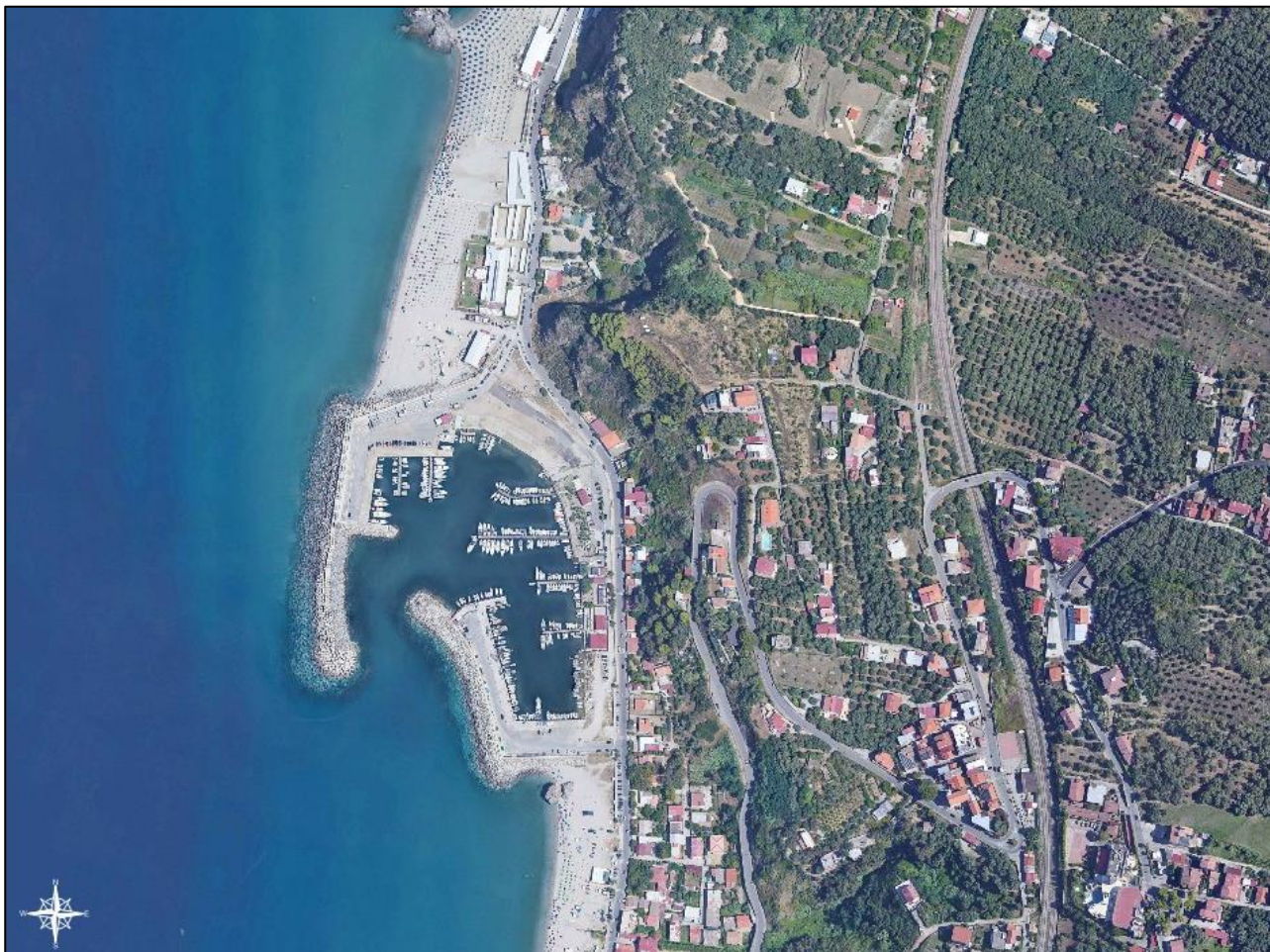


Figura 2.2 - Inquadramento territoriale dettagliato

L'accesso al porto via mare avviene attraverso un avamposto in cui l'imboccatura di circa 50 m prevista tra il molo di sopraflutto e quello di sottoflutto consente un'agevole manovra di ingresso e di uscita dei natanti. Nella zona retrostante il molo sopraflutto è stato realizzato un banchinamento a giorno per l'attracco delle imbarcazioni a maggiore pescaggio con fondali posti a quota -5.00 m dal l.m.m. Nella zona più interna, è stato realizzato un bacino con fondali a quota -3.50 m, delimitato dall'arenile non ancora banchinato e dalle opere realizzate.

E' raggiungibile, da Nord o da Sud, percorrendo la strada statale n° 18 collegata agli svincoli autostradali di Gioia Tauro e Palmi dell'A3 (SA-RC).

Fin dalla sua nascita il Porto ha avuto una funzionalità bivalente di porto turistico e per la pesca, e oggi le aree all'interno del Porto sono ancora destinate alle seguenti funzioni:

- nautica da diporto, a scopo sportivo o ricreativo e senza fini commerciali;
- pesca.

RELAZIONE GENERALE

3 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:

- Piano Regolatore Portuale (PRP)
- 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 Piano Regolatore Portuale (PRP)

Il Porto è classificato nella 1^a categoria quale porto rifugio e nella 2^a categoria - IV classe per le funzioni di rada commerciale. L'attività principale è la pesca attuata da una numerosa flotta di pescherecci ed imbarcazioni dedite alla pesca artigianale.

Per la sua realizzazione fu redatto un Piano Regolatore Portuale il 16 ottobre 1958 approvato con Decreto Ministeriale n. 5269 il 22 giugno 1969.

Una successiva variante al piano fu adottata, con Decreto n. 12 del 13 settembre 2001, dalla Capitaneria di Porto di Gioia Tauro, approvata con decreto n. 4777 del 3 maggio 2002 dalla Regione Calabria a seguito dei voti del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 210 del 24.05.2000 e n. 437 del 15.11.2000 (Figura 3.1).

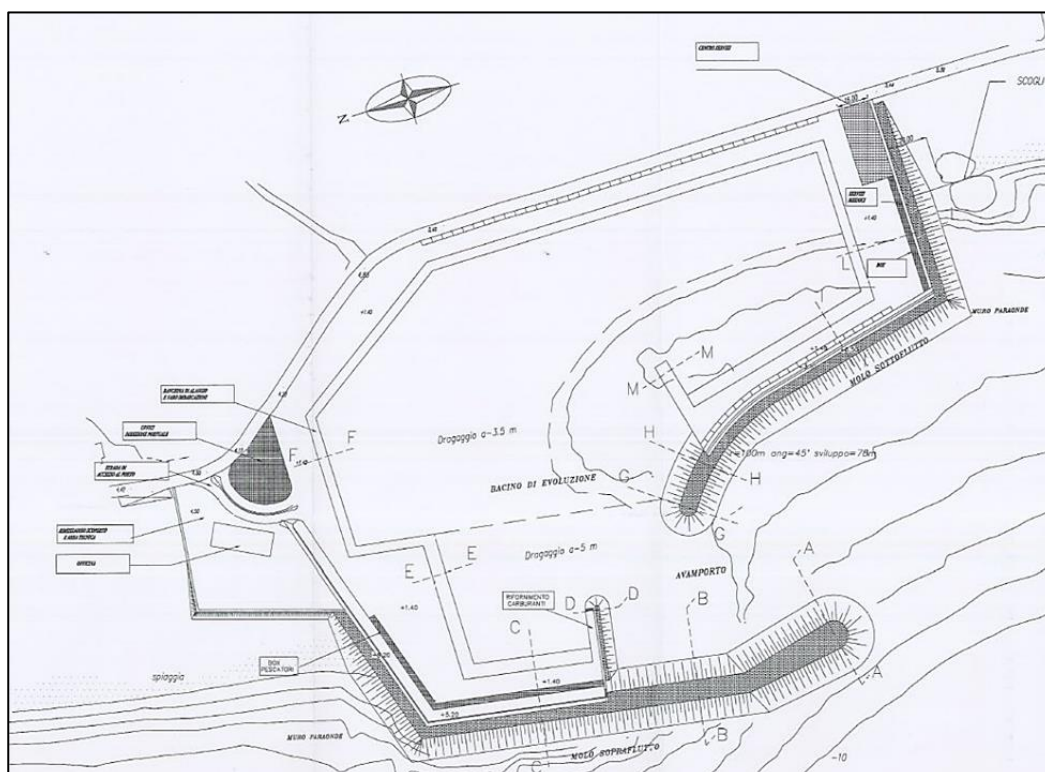


Figura 3.1 - Variante al PRP - Decreto n. 12 del 13/09/2001

I lavori per la realizzazione dello stato di fatto odierno risalgono agli anni 2002-2008. Successivamente il porto è passato sotto la competenza dell'Autorità Portuale di Gioia Tauro, allo scopo di favorirne lo sviluppo economico e turistico.

RELAZIONE GENERALE

3.2 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 Palmi ricade all'interno dell'APTR n.4 – "Terre di Fata Morgana" e dell'UPTR n. 4b "Costa Viola" (Figura 3.2), che rappresenta un tratto costiero di circa 30 km di grandissimo valore paesaggistico ambientale compresa tra Scilla a sud e Palmi a nord. All'interno dell'Unità ricadono i comuni di Scilla, Bagnara Calabria, Seminara e Palmi.

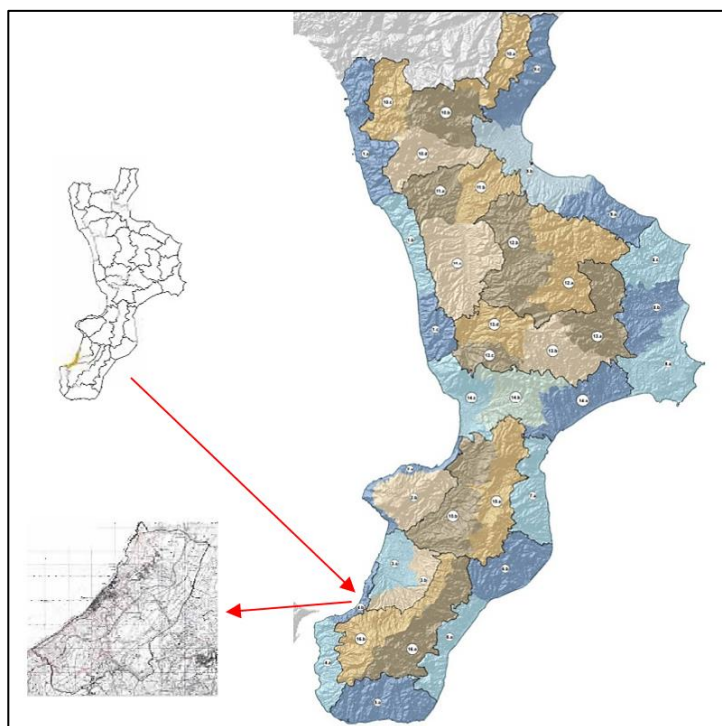


Figura 3.2 - Suddivisione in Unità Paesaggistico Territoriale (UPTR)

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.

RELAZIONE GENERALE

Gli interventi previsti dunque, non sono in contrasto con il QTRP bensì volgono al pieno raggiungimento degli obiettivi sopra rappresentati.

3.3 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 – Figura 3.3).

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 ionico.

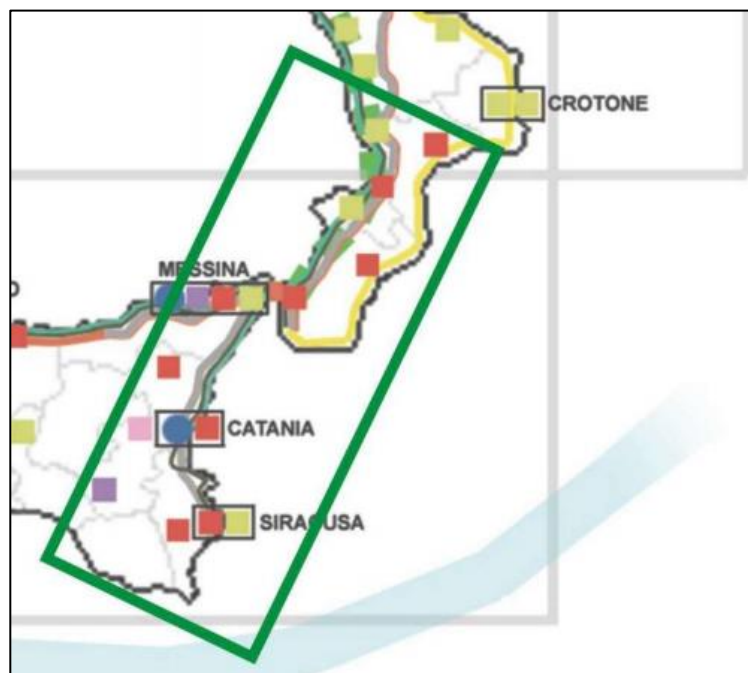


Figura 3.3 - Piattaforma strategica transnazionale Tirrenico-Ionica, rettangolo verde (Masterplan)

RELAZIONE GENERALE

Prov.	Porto	Tipologia		Posti barca	
		Tipo		Esistenti	Classi di lunghezza max natanti (m)
Litorale tirrenico					
CS	Diamante	Porto turistico / peschereccio		Porto interessato da lavori.	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		Porto interessato da lavori.	–
RC	Reggio Calabria	Darsena in Porto turistico/ com. /serv. Passeggeri		50	13

Figura 3.4 - Analisi portualità esistente litorale tirrenico (Masterplan)

Come rappresentato in Figura 3.4, il Porto di Palmi è di tipo turistico/peschereccio ed è il porto con la maggiore dotazione di posti barca della Provincia di Reggio Calabria (**200** posti barca allo stato attuale) con categoria per fascia dimensionale natante **A** (Figura 3.5).

L'obiettivo prefissato dal Masterplan per il porto di Palmi riguarda il completamento degli ormeggi. Gli interventi programmati per la messa in atto di opere di completamento, saranno volti al raggiungimento dell'ottimale funzionamento dello scalo turistico.

Dunque, 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.

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
55			Litorale tirrenico							
	1	CS	Tortora - Praia a Mare	Porto turistico	In previsione			300	300	A
	2	CS	Scalea	Porto turistico	In previsione	–	300		300	B
54	3	CS	Diamante	Porto turistico / peschereccio	Esistente		400		400	B
	4	CS	Belvedere Marittimo	Porto turistico	Esistente	247	53		300	B
37	5	CS	Cetraro	Porto turistico / peschereccio	Esistente	500			500	C
	6	CS	Paola	Porto turistico	In previsione	–	477		477	B
	7	CS	San Lucido	Approdo turistico	Esistente	110			110	A
36	8		Longobardi	Porto turistico	In previsione			200	200	A
	9	CS	Amantea	Porto turistico / peschereccio	Esistente	280	80		360	B
29	10	CZ	Nocera Terinese	Porto turistico	In previsione	–	500		500	B
	11	CZ	Lamezia Terme	Porto turistico	In previsione	–		450	450	B
23	12	VV	Pizzo	Pontile	Esistente	35		265	300	A
	13	VV	Vibo Valentia	Porto indust./ commerciale/turistico	Esistente	576			576	Polo crocieristico
22	14	VV	Tropea	Porto turistico	Esistente	513		137	650	C
	15	VV	Nicotera	Porto turistico	In previsione	–		300	300	A
15	16	RC	Gioia Tauro	Darsena in Porto indus.- commerciale	Esistente	120			120	B
9	17	RC	Palmi	Porto turistico / peschereccio	Esistente	200		100	300	A
	18	RC	Bagnara	Porto turistico / peschereccio	Esistente	60		180	240	B
	19	RC	Scilla	Porto turistico / peschereccio	Esistente In previsione	100 –			100 360	A B
1	20	RC	Villa S. Giovanni	Banchina in Porto commerciale /passaggeri	Esistente			230	230	A
	21	RC	Catona (RC)	Porto turistico	In previsione	–	450		450	B
	22	RC	Reggio Calabria	Darsena in Porto turistico/ commerciale /passaggeri	Esistente	50		450	500	Polo crocieristico

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 3.5 - Sintesi delle strategie e delle azioni previste (Masterplan)

RELAZIONE GENERALE

3.4 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 perimetrare 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 perimetrare 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.

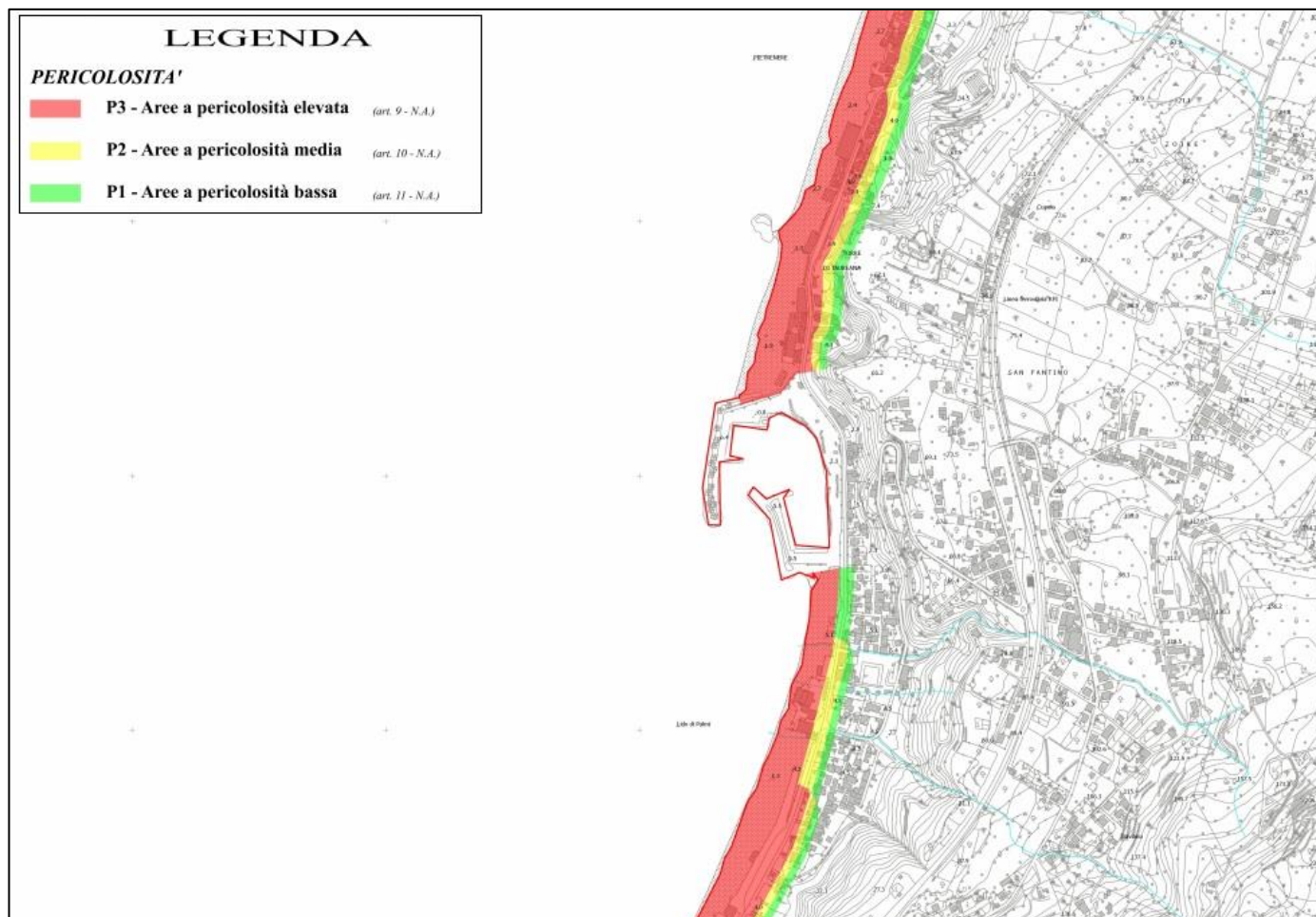


Figura 3.6 - Mappatura aree con pericolo erosione costiera PSEC

Come si evince dalla Figura 3.6, sono presenti aree con pericolo di erosione costiera sia sopraflutto che sottoflutto al porto. Di fatto il trasporto solido garantito dalla fiumara Petrace ha determinato una situazione di equilibrio dinamico fino alla fine degli anni '70. Dopo tale periodo, la notevole diminuzione delle precipitazioni meteoriche, le azioni antropiche di regimazione idraulica e forestale, l'uso urbanistico delle dune vegetate, la realizzazione del porto di Taureana, hanno rappresentato concause significative per l'erosione degli arenili di Palmi. In particolare si sono verificati fenomeni di arretramento della spiaggia.

RELAZIONE GENERALE

Dunque, poiché il tratto costiero tra il Porto e la foce del fiume Petrace e la località Pietrenere continua a subire asportazione di materiale sabbioso e riduzione dell'ampiezza della spiaggia, in accordo con quanto previsto dal Masterplan (Figura 3.7) è stato previsto il ripascimento del tratto di spiaggia emersa compresa tra la spiaggia di Pietrenere e la spiaggia di Scinà per una lunghezza di circa 1000 m (variabile in funzione dei risultati della caratterizzazione dei sedimenti di escavo/dragaggio ai sensi del DM 173/2016).

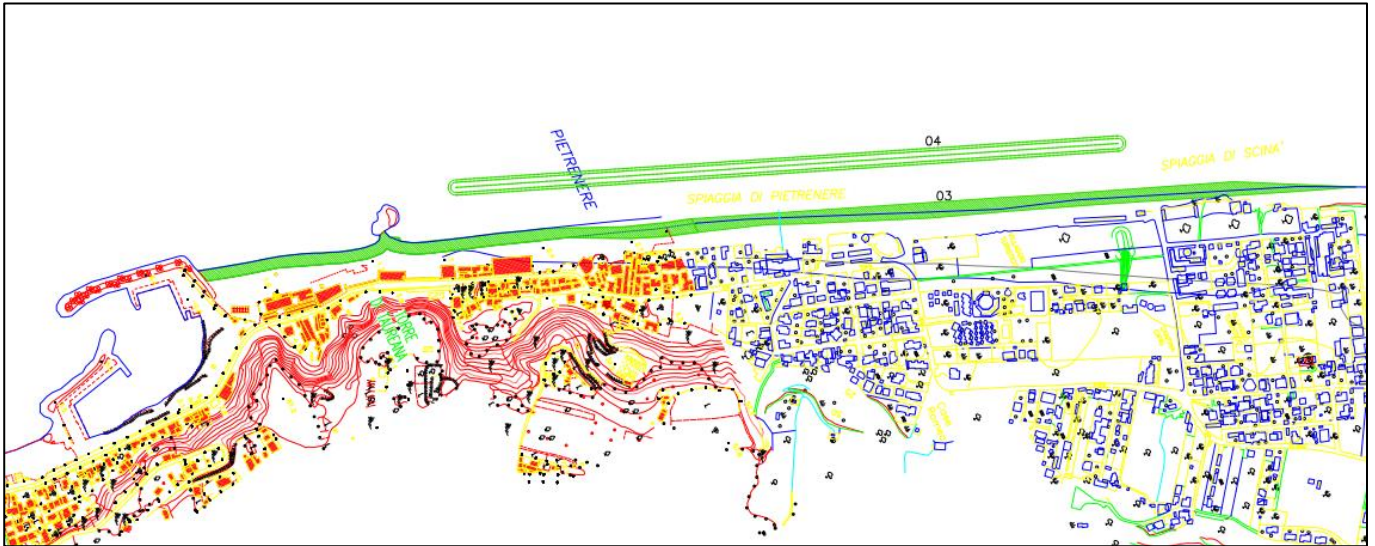


Figura 3.7 - Previsioni Masterplan per interventi contro l'erosione costiera (tratto di spiaggia tra il porto di Taureana e la fiumara Petrace)

Proprio in tale tratto di spiaggia infatti si sono evidenziati incipienti fenomeni di erosione costiera che hanno interessato il tratto di strada e i parcheggi prospicienti la stessa (Figura 3.8).

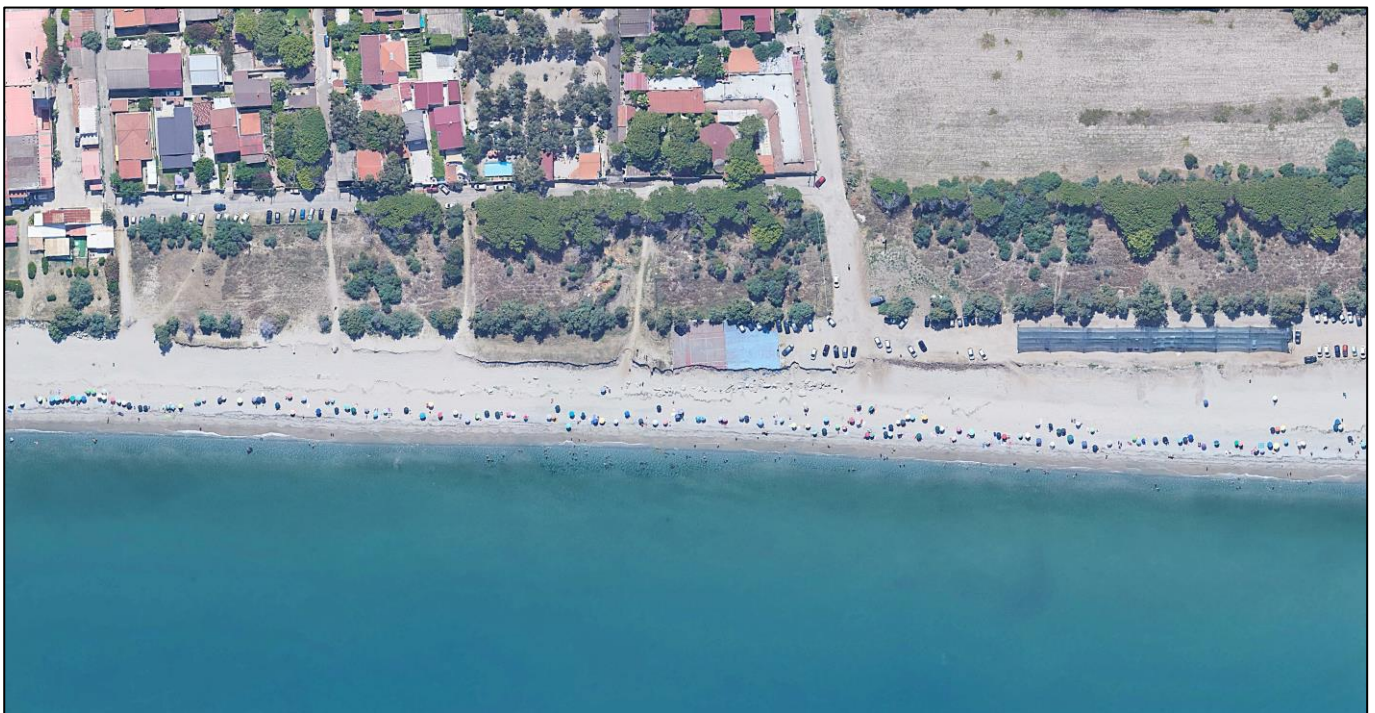


Figura 3.8 - Fenomeni di erosione su stradina e parcheggi

RELAZIONE GENERALE

3.5 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 PCS regola e promuove:

- la tutela e la salvaguardia delle aree appartenenti al Demanio Marittimo e la loro fruizione pubblica;
- la migliore funzionalità e produttività delle attività turistiche ricadenti in aree del Demanio Marittimo;
- lo sviluppo sostenibile;
- individua le zone omogenee di intervento e stabilisce per ciascuna di esse i corretti criteri di utilizzo, le tipologie di insediamento e gli standard sui servizi.

Ai fini del presente PCS l'arenile demaniale marittimo, di competenza, viene suddiviso in sette ambiti principali come di seguito precisati:

- Ambito A1: compreso tra la foce del fiume Petrace ed il camping oggi denominato "la Quiete" – "Scinà 015";
- Ambito A2: compreso tra il camping oggi denominato "la Quiete" – "Scinà 015" e l'hotel oggi denominato "South Paradise";
- Ambito A3: compreso tra l'hotel oggi denominato "South Paradise" ed il lido oggi denominato "Tahiti";
- Ambito A4: comprendente l'intera area portuale nell'estensione di progetto;
- Ambito A5: compreso tra il molo di sotto flutto del Porto di Taureana e lo scoglio dell'Ulivo;
- Ambito A6: comprendete la spiaggia posta a sud dello scoglio dell'Ulivo;
- Ambito A7: comprendente la spiaggia della Marinella.

In particolare, per l'area portuale, le aree già in concesse alle ditte specializzate, saranno utilizzate dai concessionari fino al completamento del Porto; le stesse saranno poi ricollocate all'interno dell'area portuale in osservanza a quanto disposto dalle competenti Autorità di gestione. L'utilizzo dell'area dovrà essere improntato all'ordine, al decoro ed all'igiene. Ciascun posto barca non potrà avere superficie superiore pari al doppio delle dimensioni della barca cui fa riferimento la licenza.

In Figura 3.9 è riportato uno stralcio del Piano Comunale di Spiaggia (PCS) comprendente l'area del Porto di Taureana di Palmi, oggetto dell'intervento in questione.

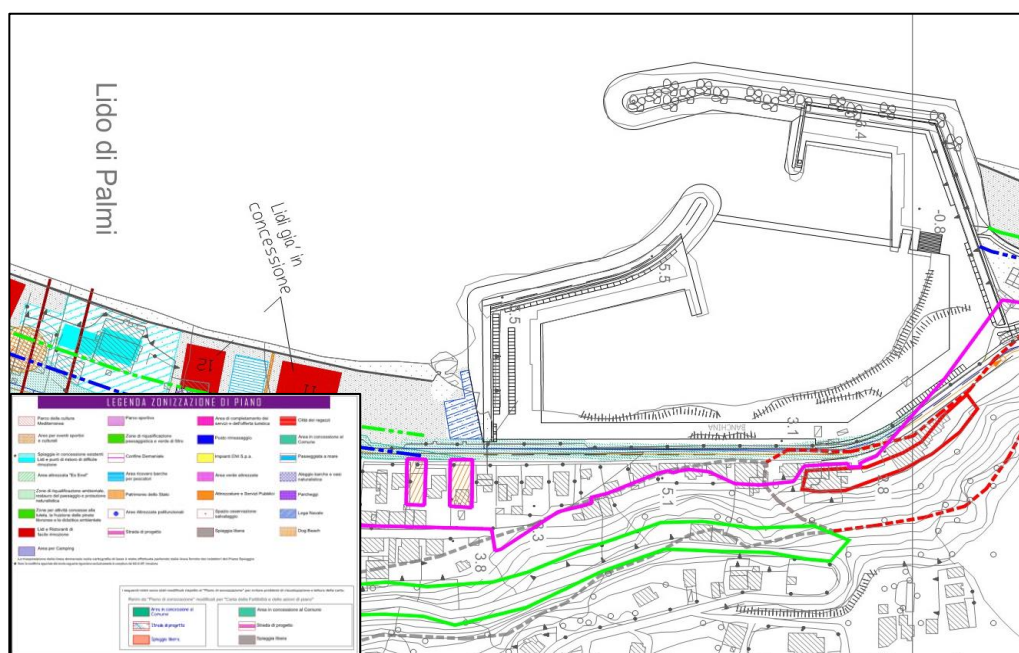


Figura 3.9 - Stralcio Piano Comunale di Spiaggia (PCS)

RELAZIONE GENERALE

La proposta del progetto definitivo non è in contrasto con il PCS, difatti le scelte progettuali operate non altereranno gli equilibri fisici, ecologici e morfologici, poiché tutti gli interventi previsti ricadono all'interno dell'infrastruttura portuale.

RELAZIONE GENERALE

4 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Il Porto di Taureana di Palmi, sito nella parte Occidentale del Comune di Palmi, consiste attualmente del molo di sopraflutto realizzato in prosecuzione del braccio di molo già esistente, per una lunghezza complessiva di 298 m orientato parallelamente alle isobate e alla linea di costa e del molo di sottoflutto lungo 235 m circa che ha un andamento nel primo tratto ortogonale alla costa per poi svilupparsi parallelamente alle isobate in direzione Sud-Nord, curvando nel tratto terminale in direzione SudEst-NordOvest. Lo specchio acqueo interno portuale è di circa 40.000 m² con fondali differenti: ha un pescaggio di 5 m all'imboccatura e lungo i banchinamenti del molo di sopraflutto e di 3,5 m nel tratto dedicato all'alaggio e varo delle imbarcazioni (darsena e scivolo) e lungo le rimanenti banchine per poi digradare fino allo zero in corrispondenza dell'arenile non ancora banchinato. Dunque allo stato attuale, il porto è banchinato solo parzialmente, per cui lo specchio acqueo agibile è pari a 31.5 m² circa contro i 40.000 m² disponibili. La lunghezza complessiva delle banchine esistenti è pari a 336 m (Figura 4.1).

Riepilogando dunque, la struttura portuale risulta, allo stato odierno, composta da:

- molo di sopraflutto parallelo alla linea di costa della lunghezza di m 298;
- molo di sottoflutto ortogonale alla linea di costa dell'estensione di m 235;
- faro rosso sulla testata del molo sopraflutto e faro verde sulla testata del molo sottoflutto;

All'interno sono presenti:

- una darsena per il varo e l'alaggio delle imbarcazioni;
- box, dati in concessione, ubicati lungo il prolungamento a terra del molo sopraflutto.



Figura 4.1 - Ortofoto stato di fatto

Dall'anno 2022 è in vigore l'Ordinanza n° 2/2022/ADSP-MTMI del 10/01/2022 (dal sito dell'AP) che disciplina e regola la fruizione delle aree demaniali marittime e degli specchi acquee insistenti presso il porto di Taureana di Palmi (Figura 4.2), che prevede una differente fruizione delle aree demaniali rispetto all'attuale piano. Questa, tuttavia non supera, nè modifica quanto previsto con la variante al PRP - Decreto n. 12 del 13/09/2001 – per cui se ne riportano i contenuti per completezza.

RELAZIONE GENERALE

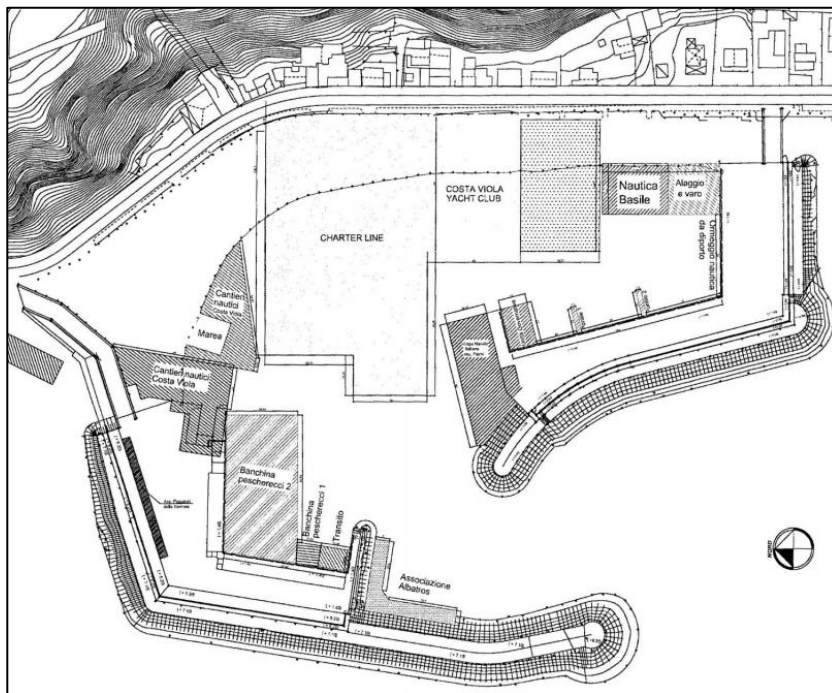


Figura 4.2 - Ordinanza n° 2/2022/ADSP-MTMI del 10/01/2022

In Figura 4.3 è riportato uno stralcio della *Planimetria generale stato di fatto* (elaborato A.10) - epurata delle opere in concessione attualmente presenti - alla quale si rimanda per maggiore dettaglio.

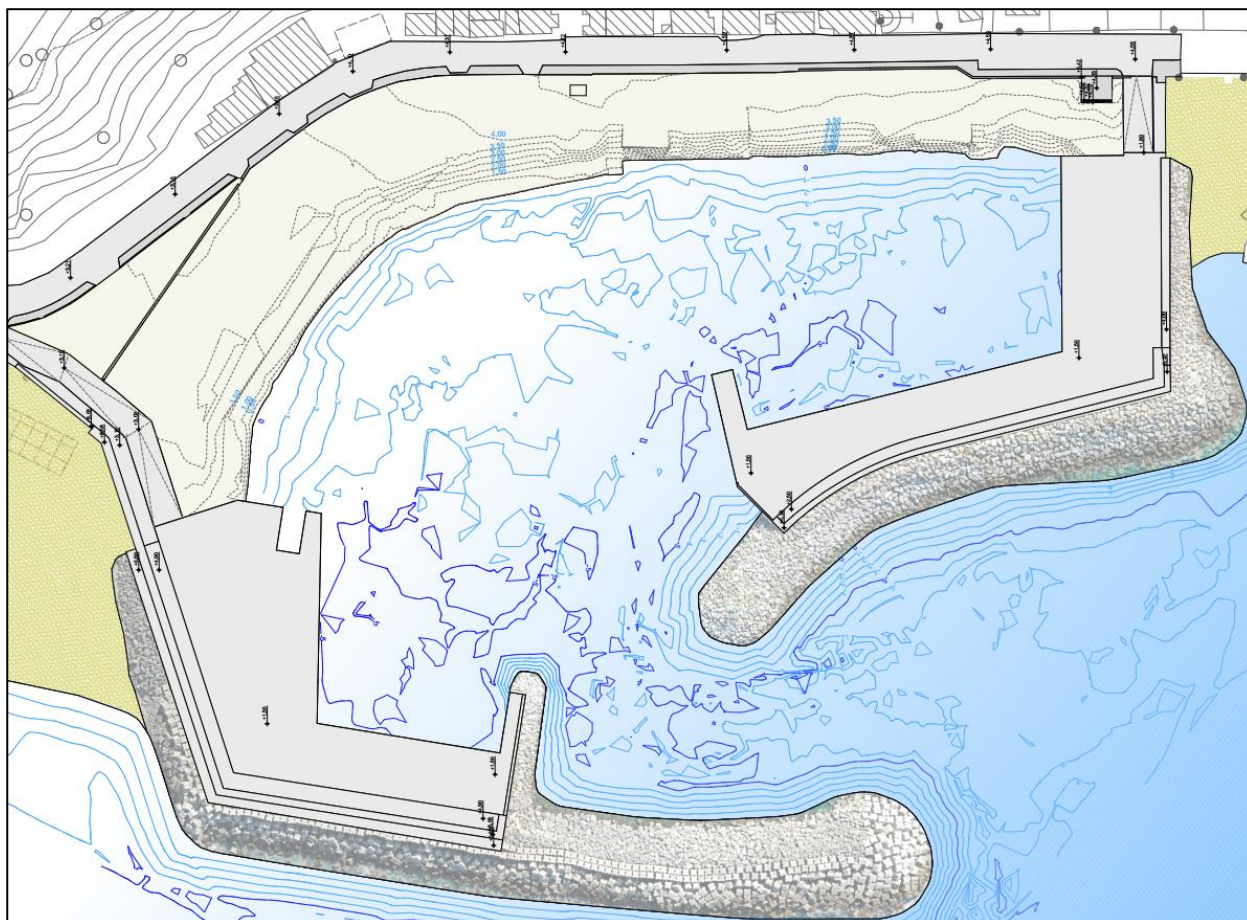


Figura 4.3 - Stralcio Planimetria generale stato di fatto (da elaborato A.10)

RELAZIONE GENERALE

5 RILIEVI E INDAGINI PROPEDEUTICI ALLA PROGETTAZIONE

A seguire si riporta una rassegna sintetica dei rilievi, delle indagini e degli studi effettuati propedeuticamente alla progettazione, sulla base dei quali sono state operate le scelte progettuali definitive. I risultati dei rilievi topo-batimetrici, in particolare, hanno comportato sostanziali modifiche per quanto riguarda il computo dei volumi di escavo e dragaggio con conseguenti problematiche e variazioni riguardo le soluzioni di gestione precedentemente paventate.

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 plano-altimetrici (SAPR) e batimetrici (già noti) nel Porto di Taureana di Palmi (Figura 5.1).

I rilievi sono stati eseguiti tra il 7 e il 14 aprile 2023 ed hanno interessato l'intero bacino portuale. Per l'esecuzione del rilievo plano-altimetrico di dettaglio, si è scelto di operare impiegando un sistema aeromobile a Pilotaggio Remoto (SAPR) ed un ricevitore *GPS Trimble R2* che hanno 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.

I dati topografici acquisiti, sono stati unificati con i dati batimetrici 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.

I dati acquisiti hanno permesso l'acquisizione di:

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



Figura 5.1 - Strumentazione impiegata nell'esecuzione dei rilievi

I dati acquisiti sono stati poi elaborati per generare i relativi elaborati grafici e digitali. In particolare, sono stati utilizzati software specifici per la generazione di modelli digitali del terreno (applicativi Cad & Pillar), che hanno permesso di ottenere informazioni dettagliate sulla morfologia dell'area di interesse.

La planimetria digitale consegnata è rappresentata nel formato UTM 33 Nord basato sul sistema di coordinate WGS84, in conformità alla Carta Tecnica Regionale. In essa sono indicate le linee di uguale quota (isobate) nonché i punti rilevati con il loro codice e la quota, il tutto riferito al livello medio del mare determinato con la livellazione sotto descritta.

RELAZIONE GENERALE

Si vuol evidenziare che non è stato sempre possibile individuare la parte finale di banchina per la presenza di strutture a sbalzo che ne hanno impedito il rilievo, come illustrato nell'immagine laterale (Figura 5.2). Ne è conseguita una non sempre perfetta rappresentazione grafica del salto di quota tra il rilevato di banchina e lo specchio d'acqua.



Figura 5.2 - Interferenza tra rilievo e strutture a sbalzo

5.2 Indagini geologiche e geognostiche

Per la redazione dell'attuale livello progettuale è stata redatta una nuova campagna di indagini geognostiche, per la quale si è tenuto conto delle indagini pregresse, messe a disposizione dall'Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio ed effettuate da GEOCONSULTANTLAB srl (2022) - *Indagini geologiche e geofisiche per la banchina del porto di Palmi (12/11/2022), allegato alla "Relazione geologica e risposta sismica locale redatta in data 21/11/2022 a seguito delle indagini geologiche specifiche presso la banchina del Porto di Palmi (RC), a firma del Prof. Geol. G. Roland* - per cui sono stati previsti:

- sondaggi stratigrafici (n. 2), con perforazione ad andamento verticale, a rotazione, a carotaggio continuo, spinti fino alla profondità di 32 m dal piano-campagna;
- prelievo di campioni a disturbo limitato/indisturbati (n. 12), da sottoporre a prove di laboratorio;
- prove geofisiche tipo Down-Hole (n. 2), all'interno di ogni foro di sondaggio;
- prove di laboratorio (n. 12) sui campioni prelevati per la definizione di parametri fisici e granulometrici.

Le informazioni ricavabili dalle prove di laboratorio restano evidentemente condizionate dal grado di qualità dei campioni prelevati, per cui nel caso in esame e nelle condizioni migliori, in presenza di terreni granulari, si ipotizza un carotaggio di campioni "a disturbo limitato", a meno di non ricorrere a sofisticate e onerose tecniche di indagine.

Le indagini pregresse, ubicate nella precedente carta delle indagini, consistono in un sondaggio stratigrafico, spinto fino a 30 m dal p.c., nell'esecuzione di n. 3 prove penetrometriche dinamiche e discontinue tipo S.P.T. (Standard Penetration Test), in prove geofisiche (MASW, HVSR e sismica a rifrazione) e in n. 2 prove di laboratorio (analisi granulometrica + determinazione parametri fisici).

5.2.1 Indagini pregresse

Relativamente alle indagini pregresse si fa riferimento al rapporto di prova redatto dalla GEOCONSULTLAB srl di Manocalzati (AV), messo a disposizione dall'Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio. In particolare, per quanto riguarda i risultati degni di nota si riporta:

- **sondaggio stratigrafico:** si distinguono due orizzonti, sabbiosi e ghiaiosi, da addensati a molto addensati (Tabella 5.1);

RELAZIONE GENERALE

da m (dal p.c.)	a m (dal p.c.)	Spessore (m)	Descrizione litologica	z (SPT)	N _{SPT}
0	10,0	10,0	Sabbia a grana medio-grossolana di colore beige con ghiaie subordinate di dimensioni eterometriche. A luoghi si rinvencono intercalazioni di sabbie medie ben classate con tessitura omogenea, struttura massiva ed addensate	4,00÷4,45	54
				7,50÷7,95	64
10,0	30,0	20,0	Sabbie a grana grossolana di colore beige, frammiste a ciottoli e ghiaie subordinate di dimensioni eterometriche, a luoghi cementate, disgregate meccanicamente durante la perforazione. Tessitura eterogenea, struttura caotica. Molto addensate	15,00÷?	R

Tabella 5.1 - Riepilogo sondaggi stratigrafici

- **prova SPT:** i valori di N_{SPT} risultano sempre > 50, certamente condizionati dalla frazione ghiaiosa, più grossolana, ma comunque a segnalare uno stato di addensamento elevato, come risulta dalla nota correlazione qualitativa proposta da TERZAGHI & PECK (1948), a cui GIBBS & HOLTZ (1957) associano valori della densità relativa (Tabella 5.2);

N _{SPT}	ADDENSAMENTO (Terzaghi & Peck, 1948)	DENSITÀ RELATIVA (%) (Gibbs & Holtz, 1957)
< 4	Molto sciolto	< 15
4 ÷ 10	Sciolto	15 ÷ 35
10 ÷ 30	Medio	35 ÷ 65
30 ÷ 50	Denso	65 ÷ 85
> 50	Molto denso	> 85

Tabella 5.2 - Riepilogo sondaggi SPT

- **livello falda idrica:** nella stratigrafia viene segnalato a poco più di 2 m dal p.c., mentre nel testo del rapporto si riporta a 4 m dal p.c.;
- **prove di laboratorio** (analisi granulometrica): i depositi rientrano nel campo della possibilità di liquefazione, sia pure non elevata, come risulta dalla posizione della curva granulometrica sui fusi granulometrici critici riportati nelle linee guida AGI-2015 e nelle vigenti NTC 2018 (vedi Tabella 5.3);

RELAZIONE GENERALE

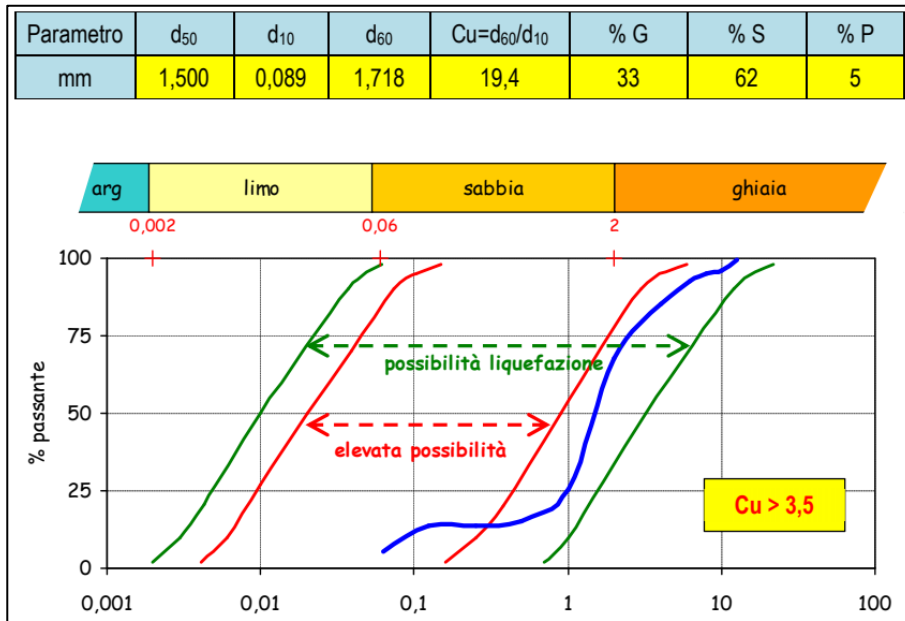


Tabella 5.3 - Curva granulometrica su fusi granulometrici critici per la liquefazione

- prove di laboratorio (parametri fisici - Tabella 5.4):

Wn (%)	γ_n (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	Gs (kN/m ³)	e (-)	n (%)	Sr (%)	γ_{sat} (kN/m ³)
26,85	15,30	12,06	21,86	0,812	44,81	72,29	16,55

Tabella 5.4 - Parametri fisici da prove di laboratorio

- **prove geofisiche:** dalla prova MASW risulta che il bedrock sismico si attesta intorno a 64 m dal p.c.; dal punto di vista sismo-stratigrafico si possono distinguere due orizzonti, limitati dalla $V_s=400$ m/s, che risultano coerenti con la ricostruzione lito-stratigrafica; per la velocità sismica equivalente si ricava un valore:

$$V_{s,eq} = 464 \text{ m/s}$$

mentre dall'elaborazione dei risultati della prova H/V risulta $V_{s,eq}=431$ m/s, che in qualunque caso rimanda alla categoria di sottosuolo B (da NTC 2018).

5.2.2 Indagini eseguite

Le indagini geognostiche eseguite presentano delle variazioni rispetto a quelle programmate, in termini di quantità e di posizionamento (Figura 5.3).

RELAZIONE GENERALE



Figura 5.3 - Piano delle indagini geognostiche eseguite

Esse consistono in:

- **sondaggio stratigrafico:** n. 2 perforazioni a rotazione a carotaggio continuo, spinti fino alla profondità di 32 m (S1) e 26 m (S2) dal piano-campagna, fino ad impegnare per uno spessore adeguato il substrato cristallino; si tenga conto che il sondaggio S1 risulta riposizionato per motivi di natura logistica, mentre la perforazione dell'S2 è stata interrotta prima di raggiungere la profondità programmata nell'ambito del substrato cristallino;
- **livello falda idrica:** si attesta intorno a 3,5 m dal p.c.;
- **prove geofisiche:** il foro di sondaggio S1 è stato attrezzato per eseguire una prova DH (Down-Hole) per uno spessore di 30 m con passo di misura delle onde V_p e V_s di 2 m; il previsto DH nel sondaggio S2 non è stato eseguito, dato che già alla profondità di circa 10 m è presente il substrato cristallino con $V_s > 800$ m/s.
- **prove di laboratorio** (su roccia intatta): i risultati delle prove di compressione su spezzoni di carote prelevate durante le perforazioni di sondaggio (resistenza a compressione uniassiale e peso di volume apparante) sono riportate in , elaborati in termini di valore medio; il valore medio normalizzato ad un provino di diametro 50 cm, calcolato secondo HOEK & BROWN (1980)

Camp	γ (kN/m ³)	σ_c (Mpa)	σ_{cc} (Mpa)
S1CL3	27,0352	80,16	87,63
S1CL5	25,8365	113,61	124,19
S2CL2	25,8365	113,61	124,19
S2CL3	26,5757	133,02	145,41
Media	26,32	110,10	120,35

Tabella 5.5 – Risultati prove di compressione su roccia

RELAZIONE GENERALE

- **prove di laboratorio** (su terre): le analisi granulometriche consentono di classificare sabbie ghiaiose e ghiaie con sabbia, frazione pelitica assente, diametro medio variabile tra 1,2 e 2,2 mm, a definire nel complesso un deposito ben gradato ($C_u > 6$); le curve granulometriche, con riferimento al fuso critico previsto dalla normativa tecnica ($C_u > 3,5$), rientrano tutte nel campo della liquefazione possibile, ma non elevata (Figura 5.4);

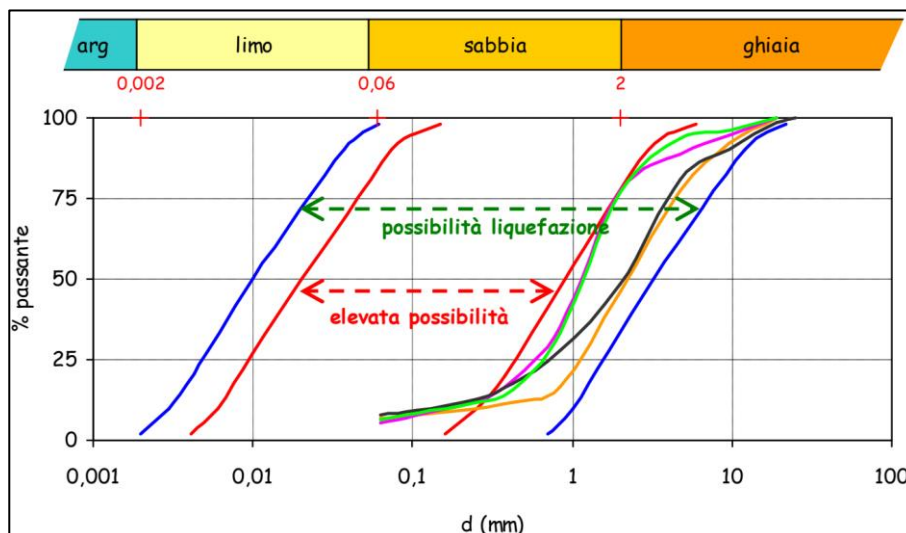


Figura 5.4 - Curva granulometrica su fusi granulometrici critici per la liquefazione

- **prove di laboratorio** (su terre): i parametri fisici sono riportati in Tabella 5.6 ed elaborati come valori medi.

Camp. (m)	Wn (%)	γ_d (kN/m ³)	Gs (kN/m ³)	e (-)	n (%)	Sr (%)
S1CR1 4,00-4,30	3,01	17,6	26,8	0,57	0,36	14,18
S1CR2 7,50-7,80	8,61	17,9	26,8	0,63	0,39	22,70
S1CR4 15,00-15,40	7,25	17,8	26,9	0,62	0,38	51,27
S2CR1 3,00-3,40	6,43	17,6	26,7	0,61	0,38	22,93
Valore medio	6,33	17,7	26,8	0,61	0,38	27,77

Tabella 5.6 - Parametri fisici delle terre da prove di laboratorio

5.2.3 Indagini integrative

Le indagini geognostiche eseguite sono state integrate con l'inserimento di due tomografie elettriche (TE01 e TE02 - Figura 5.5) con misure di resistività elettrica verticale finalizzata all'individuazione di trovanti rocciosi immersi nel deposito detritico-alluvionale, come osservato durante il corso dei sondaggi stratigrafici e dei sopralluoghi eseguiti.

Le sezioni elettrostratigrafiche sono state rielaborate in modo da individuare nel sottosuolo, segnatamente per fasce di profondità, la presenza di trovanti rocciosi, in quanto non radicati in profondità, o del substrato metamorfico sub-affiorante, che evidentemente condizionano la tipologia degli interventi e le modalità di scavo e sbancamento.

RELAZIONE GENERALE



Figura 5.5 - Piano delle indagini geoelettriche integrative (Tomografia elettrica TE01 e TE02)

Nella sezione elettrostratigrafica rielaborata (Figura 5.6) risulta una diffusa presenza di trovanti rocciosi, in quanto non radicati e non connessi con il substrato metamorfico, nella fascia di profondità fino a 3 metri. Questa presenza tende a diminuire in modo più o meno drastico nel sottosuolo fino alla profondità di circa 16 metri, dove è presente il substrato metamorfico, che in corrispondenza del sondaggio S2 si rialza fino a circa 11 m dal p.c. e in corrispondenza del sondaggio S1 si approfondisce fino a 24 m dal p.c., coerentemente coi risultati dei sondaggi S1 e S2.

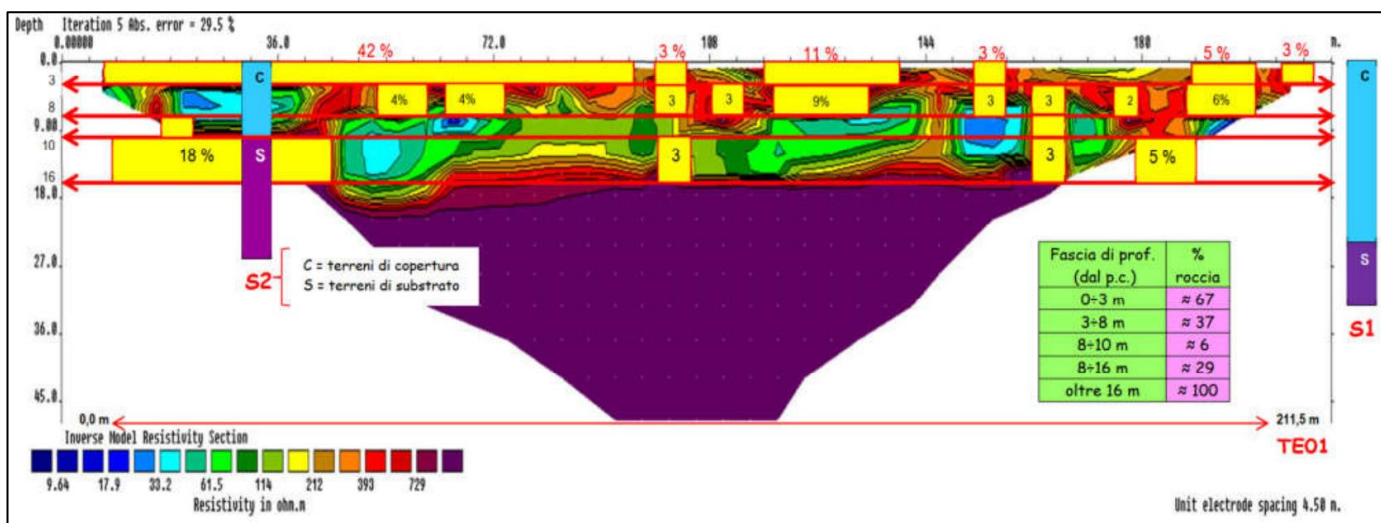


Figura 5.6 - Sezione elettrostratigrafica rielaborata (in giallo tratti con presenza di roccia per fasce di profondità)

RELAZIONE GENERALE

5.3 Relazione geologica

5.3.1 Determinazione del modello geologico-tecnico e sismico

Per "modello geologico-tecnico e sismico" si intende sia il "modello geologico", riferito all'area di influenza geologica progettuale per quanto riguarda gli assetti lito-stratigrafici, i lineamenti geomorfologici e idrogeologici, sia il "modello geotecnico", riferito alla caratterizzazione stratigrafico-geotecnica del "volume significativo" di sottosuolo, ma anche una valutazione della pericolosità sismica locale.

Il profilo lito-sismo-stratigrafico, superato uno strato di terreni eterogenei di riporto (a comportamento granulare, sciolto), con una diffusa presenza di trovanti rocciosi nei primi 3 m dal p.c., consente di definire una serie di orizzonti geotecnici, dotati di discreta omogeneità di comportamento e caratterizzati come "terreni di copertura", da molto addensati fino a praticamente litificati e rigidi ($V_s > 800$ m/s), e come "terreni di substrato", a comportamento lapideo, fratturato, afferenti alla formazione gneissico-migmatitica, presente lungo la scarpata a tergo dell'area portuale ed emergente sulla costa sotto forma di scogli.

Il livello statico della falda si attesta intorno a 3,5 m dal p.c., ma le caratteristiche di addensamento e rigidità del sottosuolo saturo consentono di escludere l'insorgenza di fenomeni di liquefazione in occasione di eventi sismici. I terreni al tetto del bedrock sismico subiscono un effetto di amplificazione sismica di tipo stratigrafico, mentre non si avverte alcun effetto di amplificazione topografica, in base alle condizioni morfologiche e di acclività locali.

In conclusione, si riporta il profilo stratigrafico-geotecnico del sito, oltre ai dati geotecnici (parametri geotecnici caratteristici) e di pericolosità sismica (effetti di sito ed effetti locali), che assieme rappresentano il "modello geologico-tecnico e sismico" di riferimento (Figura 5.7).

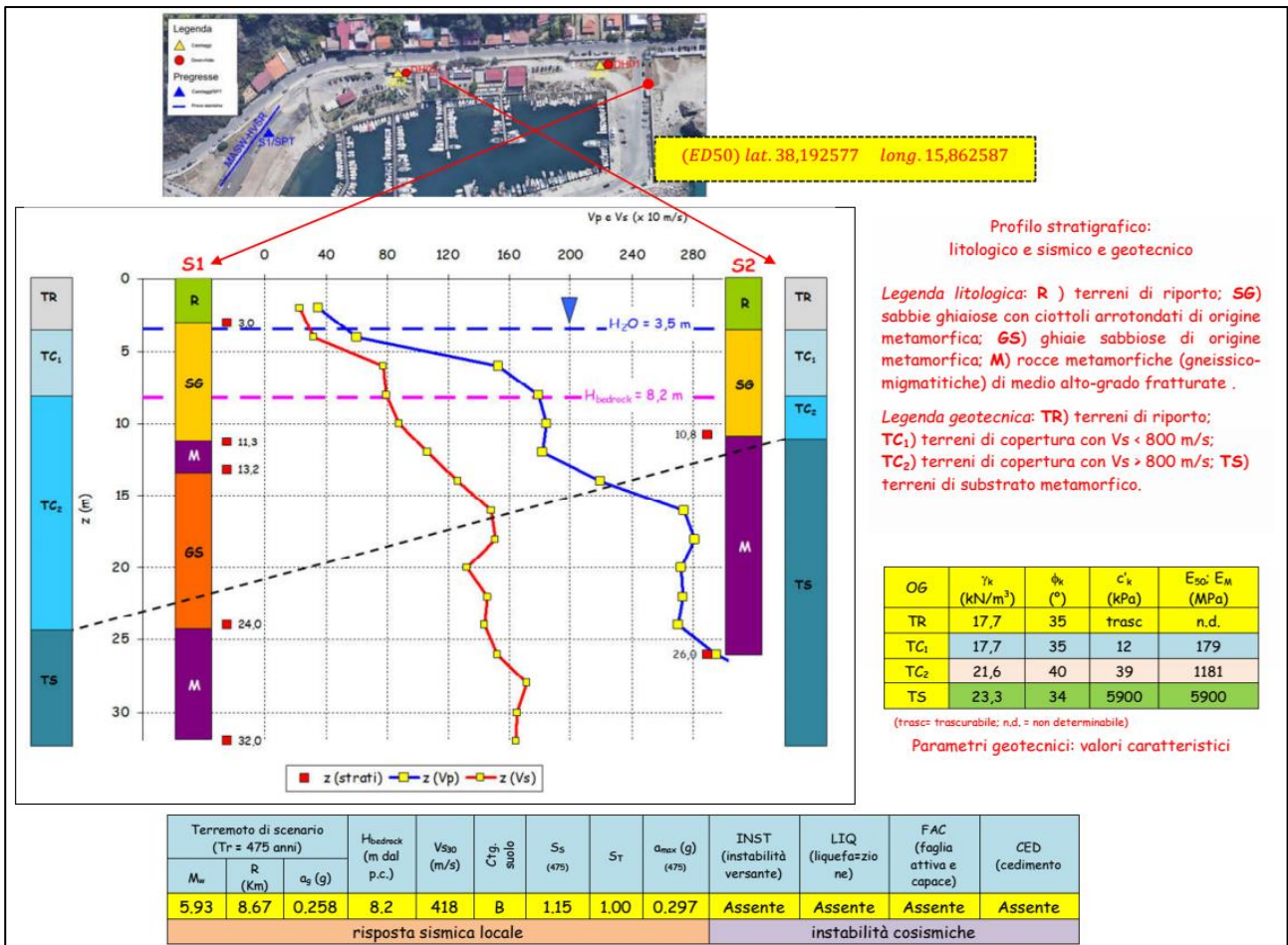


Figura 5.7 - Modello geologico-tecnico e sismico

RELAZIONE GENERALE

Per completezza, in Figura 5.8 è riportato il quadro della zonazione sismica del sito e la carta della pericolosità sismica locale, ripresa dal PSC del Comune di Palmi.

EFFETTI	SIGLA	ZONA	SITUAZIONE-TIPO	EFFETTI NEL SITO E LIVELLO DI PROBABILITÀ
	A	Zona stabile	Substrato geologico affiorante ($V_s \geq 800$ m/s) con morfologia pianeggiante o poco inclinata ($i < 15^\circ$)	
EFFETTI DI SITO (RISPOSTA SISMICA LOCALE)	B ₁	Zona stabile suscettibile di amplificazioni locali per effetto litologico	Terreni di copertura, coltri di alterazione del substrato, substrato molto fratturato ($J_v > 10 - 15$) o substrato affiorante con $V_s < 800$ m/s per spessori > 5 m	CERTO
	B ₂	Zona stabile suscettibile di amplificazioni locali per effetto morfologico	Discontinuità morfologiche, quali pendii con $i > 15^\circ$ e $h > 30$ m, bordi di terrazzo o zone di ciglio di scarpata con $h > 10$ m, creste rocciose sottili ($L_{cresta} \ll L_{base}$ e $i > 30^\circ$)	ASSENTE
EFFETTI LOCALI (INSTABILITÀ)	C ₁	Zona suscettibile di instabilità	Instabilità di versante (tipo di frane e attività)	ASSENTE
	C ₂		Liquefazione in terreni sabbiosi, sabbioso-limosi e sabbioso-ghiaiosi con soggiacenza della falda idrica < 15 m dal p.c.	ASSENTE
	C ₃		Faglia attiva e capace	ASSENTE
	C ₄		Cedimenti differenziali in aree di contatto stratigrafico o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse; densificazione nei terreni granulari asciutti	ASSENTE

Figura 5.8 - Zonazione sismica del sito

RELAZIONE GENERALE

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

Con nota protocollo n. 4794 del 11.03.2019 l'Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio ha trasmesso alla Regione Calabria, nell'ambito del Patto per lo Sviluppo della Regione Calabria (Accordo tra Amministrazioni per il Sistema delle Infrastrutture Portuali di rilevanza economica Nazionale ed Internazionale - DGR n.308/2018), il Progetto preliminare dei "Lavori di completamento delle banchine di riva del porto in località Taureana di Palmi - I° Lotto" e successivamente con nota protocollo n. 5821 del 10.04.2019 ha comunicato la propria intenzione di scorporare l'intervento in due lotti distinti. Pertanto, l'Autorità Portuale di Gioia Tauro, ha redatto gli atti relativi allo scorporo in due lotti distinti del progetto preliminare citato in premessa giusto decreto n. 138 de 20.11.2019.

Nel presente elaborato vengono trattati gli aspetti generali riguardanti esclusivamente il I° Lotto. In particolare, gli interventi previsti nel progetto preliminare mirano a garantire che l'intero perimetro dello specchio acqueo del porto sia interamente banchinato. I banchinamenti, con piano praticabile a quota (+1,40) m s.l.m.m. sono previsti mediante cassoni prefabbricati in c.a. dotati di celle in grado di garantire l'antiriflettenza dell'agitazione residua interna. Tali cassoni cellulari saranno costruiti in cantiere e posizionati su scanni di imbasamento precedentemente realizzati. In questo modo le banchine operative saranno incrementate di ulteriori 356 m.

La planimetria di progetto prevista in sede di progetto di fattibilità tecnica ed economica è rappresentata in Figura 6.1.

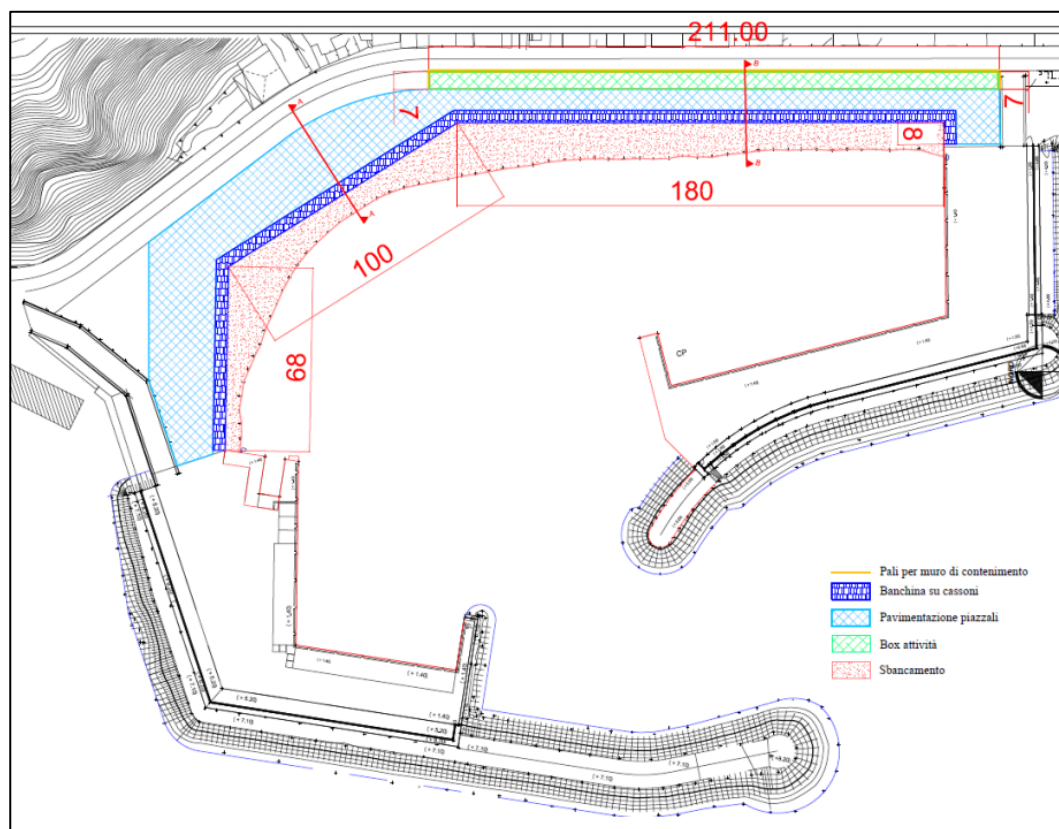


Figura 6.1 - Planimetria di progetto (da PFTE)

Nel tratto di bacino con fondali operativi a quota -3,50 m dal l.m.m., per uno sviluppo complessivo di circa 356 m, i cassoni antiriflettenti sono stati previsti con fondazione imbasata a quota -3,50 m dal l.m.m. ed altezza complessiva di 4,20 m oltre il solettone di copertura. La platea di fondazione ha dimensioni in pianta di 5,50 x 5,00 x 0,40 m. Dalla suddetta piastra si elevano 4 pareti in c.a. alte 3,80 m dallo spiccato della fondazione di 40 cm di spessore. Nella parete lato mare a 1,60 m dallo spiccato di fondazione è realizzata

RELAZIONE GENERALE

l'apertura che consente l'antiriflettenza della banchina. La sovrastruttura, eseguita in opera, è realizzata con un solettone in c.a. alto 70 cm dato in opera su una piastra di copertura della cellula del cassone di 10 cm di spessore. Il cassone sarà dato in opera su uno strato di pietrame di cava dello spessore di almeno 50 cm. Per l'assorbimento della risacca interna al bacino portuale, all'interno del cassone sarà realizzata una scogliera in massi naturali di 1^a categoria con pendenza 1/1. La sezione tipologica della struttura a cassoni è rappresentata in Figura 6.2.

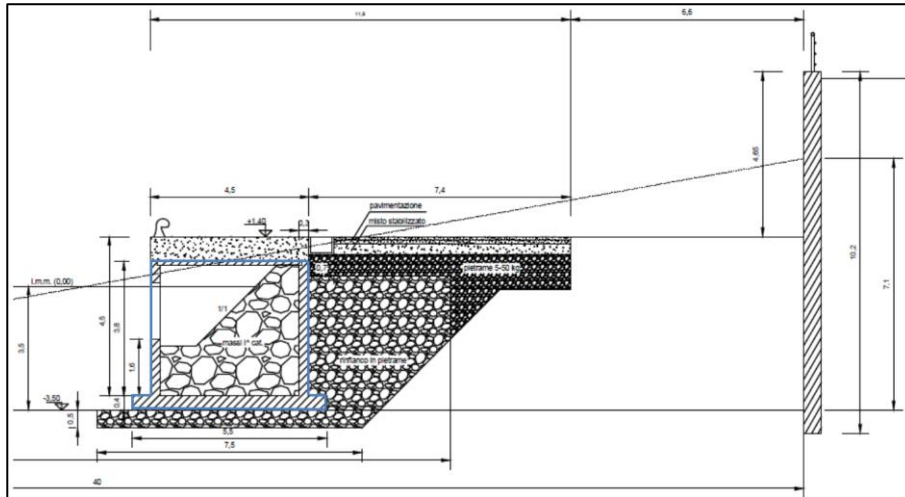


Figura 6.2 - Sezione tipologica cassoni cellulari e paratia di pali (da PFTE)

Per le banchine è previsto il completamento lato terra con un rinfiango in pietrame disposto anch'esso con pendenza 1/1 cui segue il riempimento del piazzale con materiali provenienti dagli scavi di sbancamento, previa interposizione di uno strato filtro di geotessuto, fino alla quota di imposta della fondazione della pavimentazione di piazzale. Immediatamente a tergo di queste banchine è previsto un cunicolo in c.a. per il passaggio delle condotte di servizio di dimensioni di 0,50 x 0,70 m.

Le banchine sono dotate di bitte d'ormeggio in ghisa sferoidale di peso idoneo, anelloni, scalette, salvaspigolo di banchina in acciaio inox e di tutti i servizi di banchina. La realizzazione delle banchine prevede l'esecuzione dapprima dello scavo di sbancamento dell'area interessata dai lavori fino alla quota di imposta del piano di lavoro (+1,00 m s.l.m.m.), in modo che gli scavi necessari per il raggiungimento della quota di imbasamento dei cassoni siano effettuati da terra.

I piazzali retrostanti le banchine sono completati con materiale di escavo, integrato con tout-venant di cava e debitamente compattato, e sovrastano lo strato di fondazione in misto granulare di spessore pari a 30 cm. A completamento sarà realizzata una pavimentazione in porfido.

In considerazione della differenza di quota tra il piano banchina e la strada lungomare, a contenimento del rilevato stradale, nella prima fase, dovrà essere realizzato un muro di sostegno in c.a. con pali affiancati per una lunghezza di circa 224 m.

Gli ulteriori interventi da realizzare per il completamento funzionale del porto riguardano:

- La pavimentazione dei piazzali e l'impianto d'illuminazione a completamento di quello già esistente che sarà realizzato mediante apparecchi d'illuminazione posti su appositi pali del tipo di quelli già esistenti di 10,00 m d'altezza, le armature saranno con ottica schermata stagna e a led;
- Gli impianti: idrico (acqua potabile, antincendio, di lavaggio imbarcazioni), elettrico, fognario di raccolta delle acque reflue e meteoriche estesi a tutte le banchine e piazzali, in modo da assicurare la fornitura da apposite colonnine di erogazione, comprese le relative reti di servizio dai punti di consegna (cabina ENEL - serbatoio di consegna dell'acquedotto) o di recapito (acque piovane);
- Una stecca unica di edifici, denominati box attività, per l'intero sviluppo della paratia di pali, la cui copertura fungerà da piano di calpestio della passeggiata adiacente il Lungomare Costa Viola. Questa dunque fungerà da affaccio turistico sul porto e garantirà la piena fruibilità degli spazi portuali interni ed esterni immediatamente adiacenti.

RELAZIONE GENERALE

7 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO DEFINITIVO

I lavori previsti nel progetto definitivo perseguono i medesimi scopi e indirizzi stabiliti nel progetto preliminare. Tuttavia, alla luce delle risultanze delle indagini e degli studi specialistici eseguiti, 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.

In Figura 7.1 si riporta uno stralcio della *Planimetria generale di progetto* (Elaborato A.11) a cui si rimanda per maggiore dettaglio.

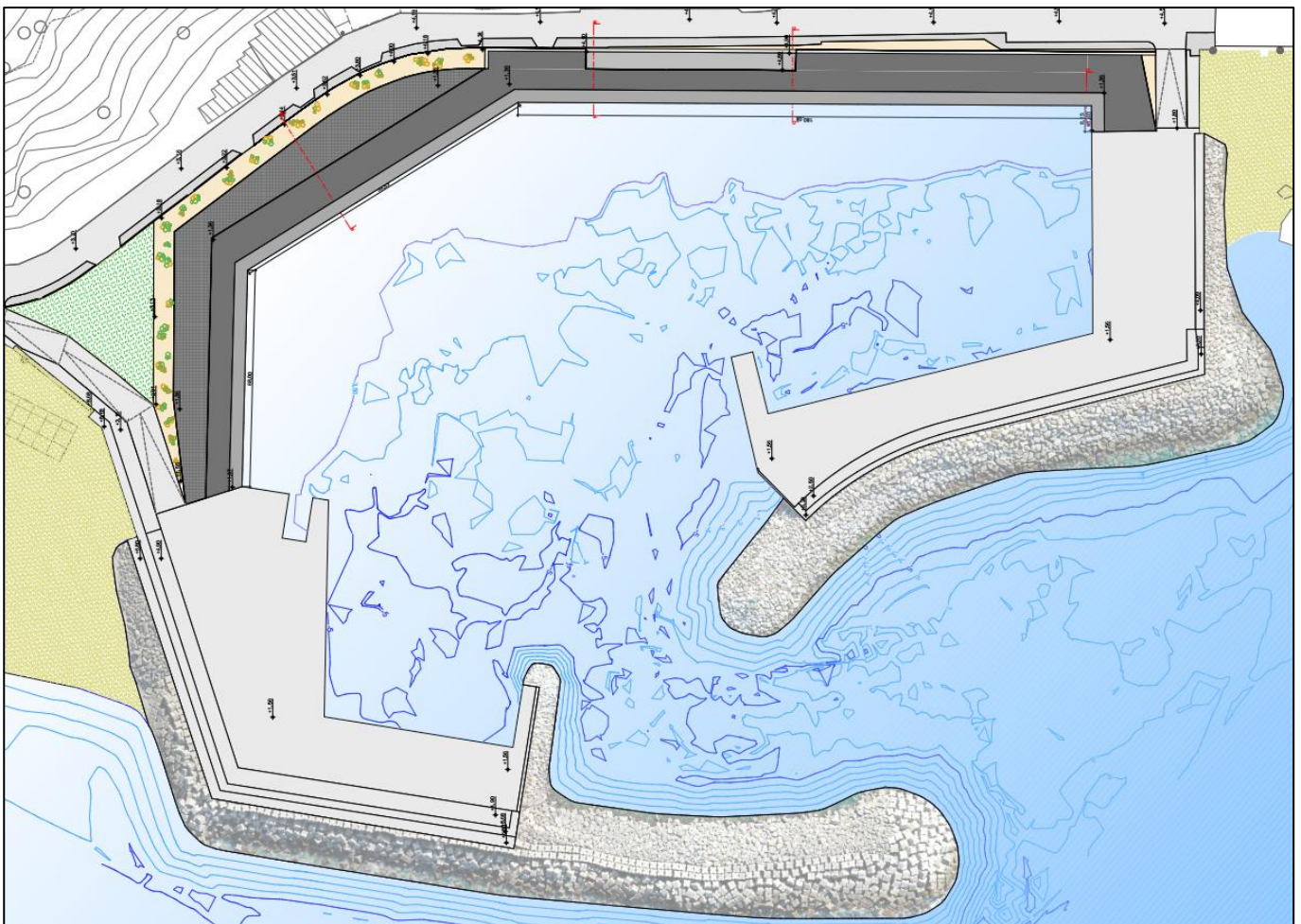


Figura 7.1 – Stralcio Planimetria generale di progetto (Elaborato A.11 - Progetto Definitivo)

Nei paragrafi che seguono si riporta la descrizione dettagliata degli interventi di progetto, suddivisi nelle seguenti 3 macro-categorie:

- **Realizzazione di Banchina e Ripascimento:** consistente in interventi atti ad incrementare la superficie dello specchio acqueo portuale e che ne garantiranno il banchinamento lungo l'intero perimetro. Tali opere contribuiranno a migliorare la condizione attuale del bacino portuale,

RELAZIONE GENERALE

incrementando il numero di posti barca disponibili e migliorandone la navigabilità e l'agitazione interna. I materiali di escavo e dragaggio risultanti da suddette operazioni, saranno riutilizzati ai fini del ripascimento di un tratto di litorale a Nord del porto;

- **Realizzazione Strutture in c.a.:** riguardanti la realizzazione di una paratia in c.a. costituita da pali trivellati affiancati per una lunghezza di 216,80 m, necessaria a permettere il salto di quota tra il piano banchina ed il Lungomare Costa Viola soprastante;
- **Realizzazione Opere Secondarie,** consistente nella realizzazione di:
 - pavimentazione dei piazzali: realizzata in lastre di porfido, esclusa l'area dedicata a parcheggio e stoccaggio invernale delle imbarcazioni;
 - impianti idrici, che implicano la realizzazione di: rete di raccolta delle acque piovane, impianto di trattamento acque meteoriche, impianto idrico, rete di distribuzione e degli arredi dell'impianto antincendio e rete di raccolta acque nere;
 - impianti elettrici, che comprendono la realizzazione di: impianto di pubblica illuminazione, stazione di ricarica per auto e moto elettriche e rete di distribuzione elettrica per l'allaccio dei colonnini ai pontili.
 - strutture ricettive di servizio (box attività): corpi di fabbrica in c.a. realizzati al fine di fornire al diportista tutti i servizi (ristorazione, circoli nautici, market alimentari, servizi igienici, ecc.) necessari per usufruire al meglio della nuova banchina. Il solaio di copertura è dotato di massetto calpestabile e ringhiera. Le strutture ricettive di servizio sono previste in n. 2 corpi di fabbrica in calcestruzzo armato al rustico di lunghezza complessiva di 60,80 m (in sostituzione dei n. 3 box da 20,40 m cadauno offerti in sede di gara), con solaio di copertura dotato di massetto calpestabile e ringhiera, una volta completati con intervento non previsto nel presente PD, diventeranno un affaccio panoramico sul porto e un tutt'uno con la passeggiata esistente;
 - serbatoio con scatolare e mini-locale tecnico adiacente: struttura necessaria a gestire l'interferenza della paratia con il tombino (attraversamento sotto-stradale) che convoglia le acque bianche del bacino soprastante e le riversa all'interno dell'area portuale.

Per il dimensionamento delle opere si rimanda agli elaborati specialistici del presente progetto definitivo. In particolare, la *Relazione Geologica* (elaborato A.02), la *Relazione Sismica* (elaborato A.03), i *Rilievi e le Indagini svolte* (sezione B) rappresentano i documenti propedeutici all'avvio della progettazione.

7.1 Realizzazione di Banchina e Ripascimento

7.1.1 Escavo e dragaggio arenile non banchinato

La prima fase riguarderà i lavori di escavo e dragaggio dell'arenile non ancora banchinato, secondo le sagome di progetto.

Ai fini della definizione della strategia di gestione dei sedimenti di escavo è stato redatto apposito piano di caratterizzazione dei sedimentari sensi del D.M. 173/2016.

Nelle more dell'acquisizione della suddetta caratterizzazione, in questa fase si è assunto che tutto il materiale di escavo e dragaggio sia riutilizzabile per ripascimento della spiaggia (esclusi volumi di terreno riutilizzabili come rinfianco dei cassoni). Tale ipotesi è considerata quale *Ipotesi di Progetto*.

Tuttavia non è da escludere che quota parte del materiale di escavo non sia riutilizzabile per il ripascimento, per cui si è analizzata anche un'*Ipotesi Alternativa* che considera il trasporto a scarica del primo strato superficiale per uno spessore di 0,50 m e riutilizzo della restante parte a ripascimento e rinfianco dei cassoni.

La sostanziale differenza tra le 2 ipotesi appena descritte si riflette principalmente sui volumi di riutilizzo e sui costi totali dell'opera. In ogni caso i volumi di scavo sono stati differenziati secondo 2 aliquote: fino alla

RELAZIONE GENERALE

quota di -2,00 m dal l.m.m. (quota entro cui è possibile effettuare lo scavo con mezzi terrestri) e dalla -2,00 alla -3,50 m dal l.m.m. (aliquota di scavo da effettuare con mezzi marittimi)

7.1.1.1 Ipotesi di progetto

In questo caso tutti i materiali provenienti dai lavori di escavo sono da considerarsi idonei e dunque riutilizzabili ai fini del ripascimento. Tuttavia al volume totale va detratto il volume da riutilizzare a tergo della banchina. Tale volume ammonta a circa 4.900 m³ dei quali però una parte (pari a circa 1.400 m³) sarà materiale di risulta dei lavori di trivellazione della paratia di pali. Dunque al volume totale di escavo e dragaggio va sottratto un volume di circa 3.400 m³. In Tabella 7.1 è rappresentato il riepilogo dei volumi computati, dedotti dal modello BIM tridimensionale e riportati, in dettaglio nell'elaborato *Planimetria escavi e dragaggi con ubicazione sezioni di computo (C.04)*. In Figura 7.2 è riportato un estratto di tale elaborato.

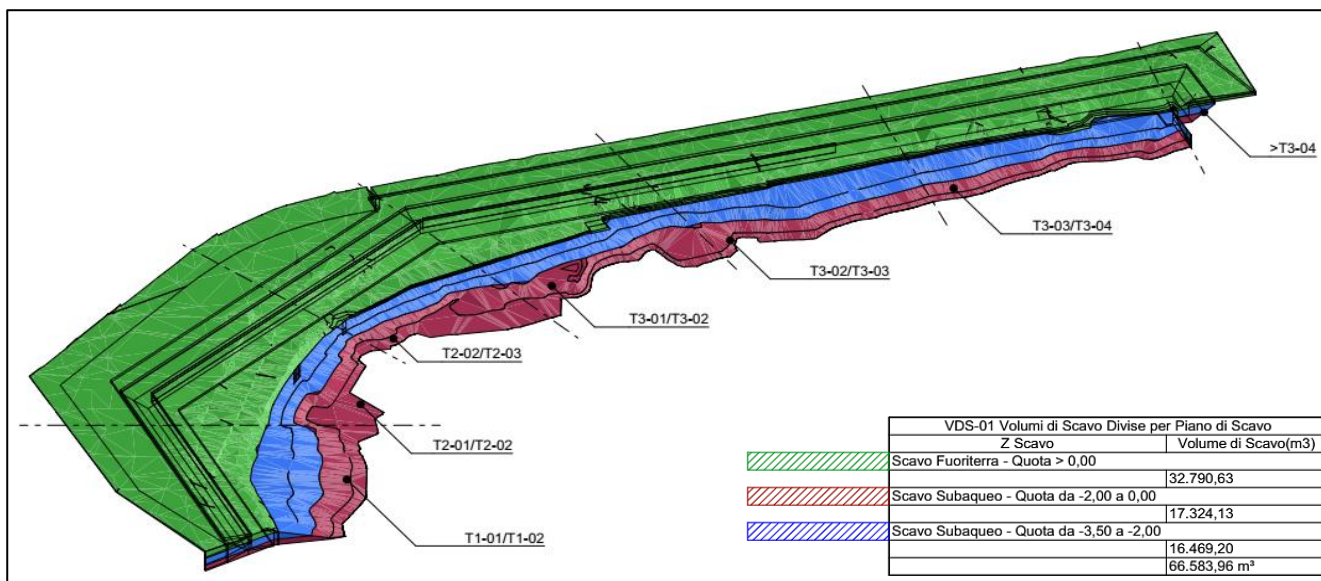


Figura 7.2 - Volumi di scavo divisi per piani di scavo (da modello BIM)

IPOTESI DI PROGETTO			
Scavo	Dragaggio	Rinfianco Cassoni - Volumi Trivellazione	Volume ripascimento
50114.8	16469.2	3507.3	63076.7

Tabella 7.1 - Riepilogo volumi di escavo (Ipotesi di progetto)

In questo caso dunque il volume totale da portare a ripascimento è pari a circa **63.000 m³**.

7.1.1.2 Ipotesi Alternativa

Nella seconda ipotesi i volumi considerati come escavo e dragaggio sono coincidenti con quelli valutati nell'ipotesi progettuale; tuttavia si considera che lo spessore più superficiale, per una profondità di 50 cm, mediamente per tutta l'estensione dell'area su cui saranno effettuati i lavori di escavo risulti, a seguito dei risultati di caratterizzazione di cui al D.M. 173/2016, inquinato o comunque, non idoneo ai fini del ripascimento. In Tabella 7.2 è riportato il riepilogo di tutti i volumi coinvolti.

RELAZIONE GENERALE

IPOTESI ALTERNATIVA				
Scavo	Dragaggio	Rinfianco Cassoni - Volumi Trivellazione	Spessore Superficiale 50 cm spessore	Volume ripascimento
50114.8	16469.2	3507.3	9012.8	54063.9

Tabella 7.2 - Riepilogo volumi di escavo (Ipotesi alternativa)

In questo caso dunque il volume totale da portare a ripascimento è pari a circa **54.000 m³**.

Naturalmente l'ipotesi alternativa è solamente indicativa poiché una quantificazione definitiva dei volumi da smaltire potrà essere eseguita solo a valle dell'acquisizione dei risultati della caratterizzazione del materiale di escavo ai sensi del D.M. 173/16.

7.1.2 Realizzazione banchinamento

Gli interventi previsti nel presente progetto definitivo per il banchinamento dell'intero perimetro portuale interno dovranno garantire un piano praticabile a quota fissa di +1,40 m s.l.m.m. Le opere previste sono cassoni cellulari antiriflettenti prefabbricati in c.a. e massi pilonati. Entrambe le tipologie strutturali saranno realizzate in cantiere e fondate su scanni di imbasamento precedentemente realizzati. In questo modo lo sviluppo delle banchine operative sarà incrementato di ulteriori 356 m.

In Figura 7.3 si riporta uno stralcio della *Planimetria disposizione cassoni e massi pilonati* (Elaborato C.05) a cui si rimanda per maggiore dettaglio.

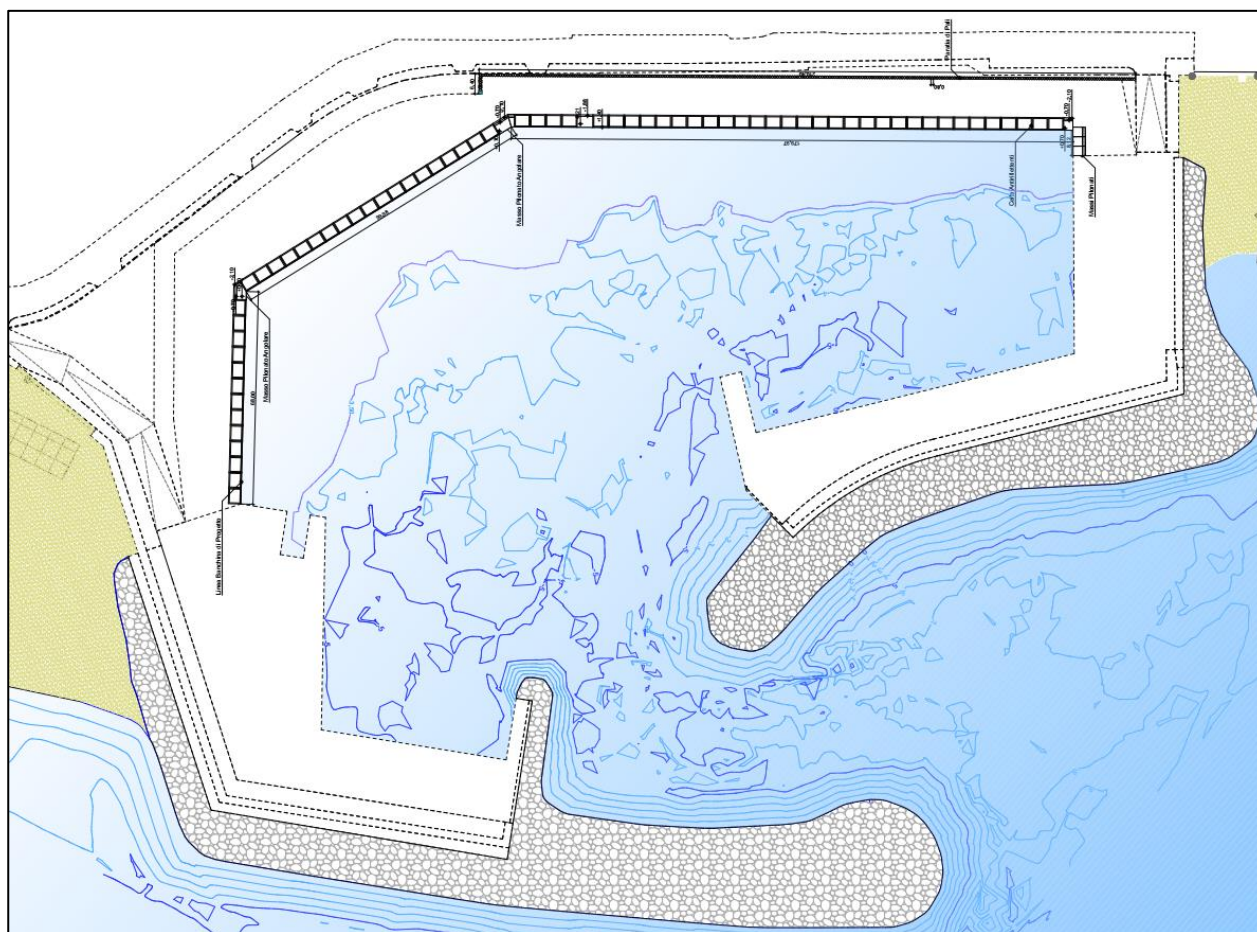


Figura 7.3 - Stralcio Planimetria Disposizione cassoni e massi pilonati (Elaborato C.05 - Progetto Definitivo)

RELAZIONE GENERALE

Analogamente ai cassoni cellulari, anche i massi pilonati saranno imbasati su uno strato di pietrame di cava dello spessore di almeno 50 cm, che sarà realizzato – al pari del rinfiacco – in pietrame di peso compreso tra 5 e 50 kg.

7.1.3 Ripascimento litorale a Nord

Come precedentemente accennato in *Premessa*, i volumi di escavo e dragaggio risultanti dai lavori di completamento delle banchine di riva del porto, saranno in parte riutilizzati, compatibilmente coi risultati della caratterizzazione di cui al D.M. 173/2016, ai fini di ripascimento di un tratto di litorale emerso soggetto a fenomeni di erosione sito a Nord del porto stesso. In particolare, considerato il dissesto da erosione che l'intero tratto costiero tra il Porto e la foce del fiume Petrace continua a subire con conseguente riduzione dell'ampiezza della spiaggia, in accordo con quanto previsto dal Masterplan (precedentemente rappresentato in Figura 3.7) è stato previsto il ripascimento di un tratto di spiaggia emersa compresa tra la spiaggia di Pietrenere e la spiaggia di Scinà per una lunghezza stimata, allo stato attuale di circa 1000 m, ma la cui reale estensione sarà meglio sviluppata in funzione dei risultati di caratterizzazione dei sedimenti di cui al D.M. 173/2016.

In tale tratto di spiaggia infatti si sono evidenziati pericolosi fenomeni di erosione costiera che hanno interessato il tratto di strada e i parcheggi soprastanti precedentemente rappresentati in Figura 3.8. L'area di ripascimento individuata nell'ambito del presente progetto definitivo è riportata in Figura 7.6.

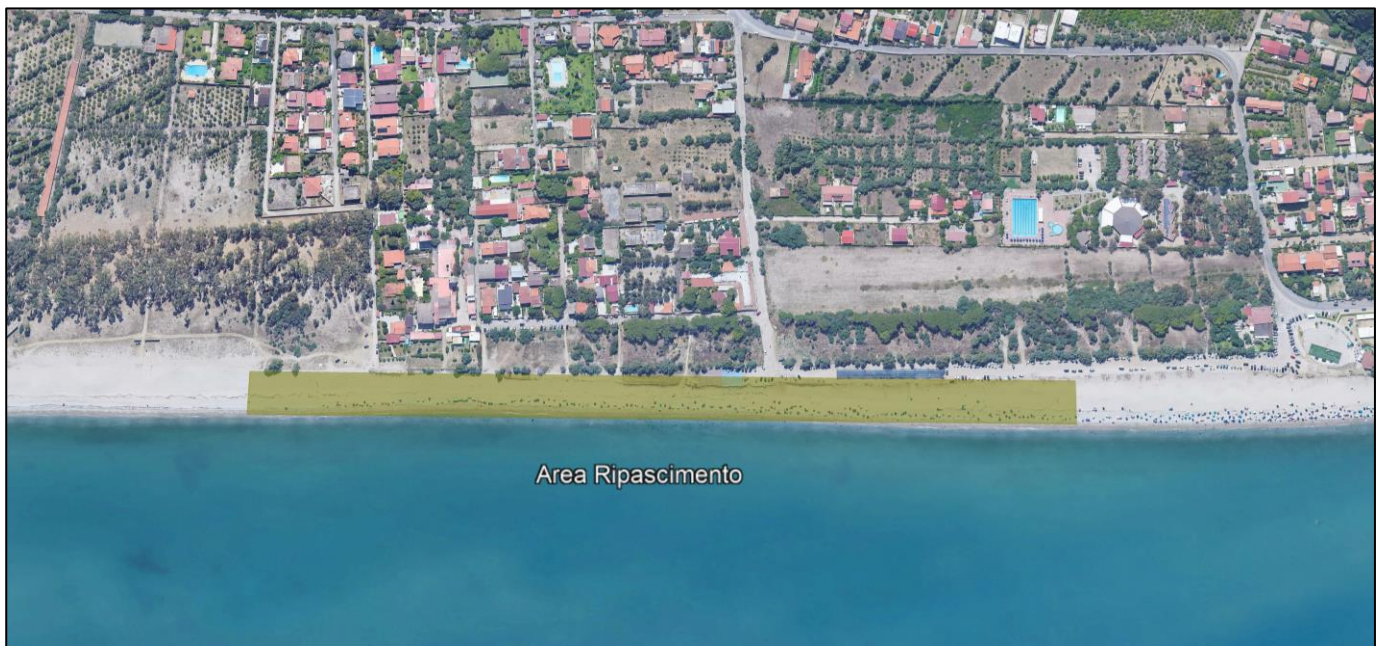


Figura 7.6 - Area di ripascimento

Anche in questo caso, considerate le numerose incertezze legate all'assenza dei risultati della caratterizzazione delle terre ai sensi del D.M. 173/2016, sono state sviluppate due differenti ipotesi di progetto:

- ***Ipotesi di progetto***: riutilizzo di tutti i volumi di escavo a ripascimento (esclusi volumi di terreno riutilizzabili come rinfiacco dei cassoni);
- ***Ipotesi alternativa***: trasporto a discarica del primo strato superficiale per uno spessore di 0,50 m e riutilizzo della restante parte a ripascimento e rinfiacco dei cassoni.

Occorre infine evidenziare che, in entrambe le ipotesi su elencate, la necessaria risagomatura del materiale di ripascimento è un intervento non previsto in sede di appalto e, pertanto, da considerarsi quale lavorazione aggiuntiva non compresa nell'offerta dell'Impresa appaltatrice.

RELAZIONE GENERALE

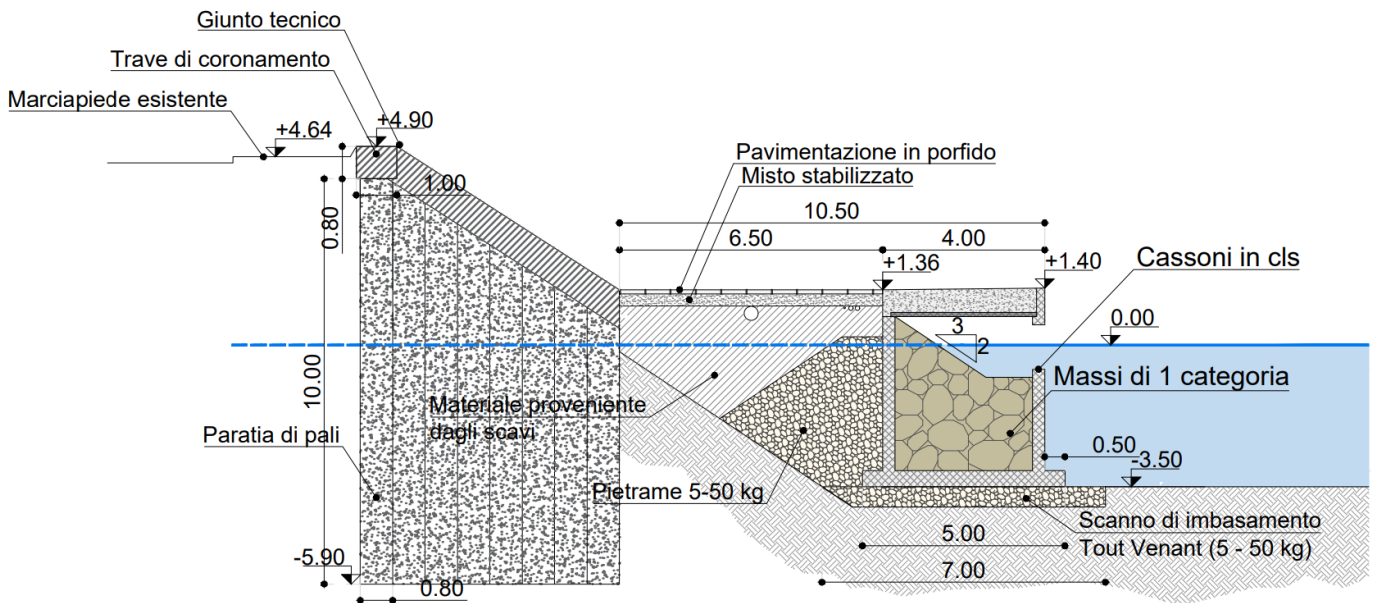


Figura 7.8 - Sezione tipologica interazione dune-paratia

La realizzazione della paratia tuttavia, genererà un'inevitabile interferenza con uno scolo che attraversa la strada e mediante una condotta a sezione circolare di diametro pari a 1,50 m riversa all'interno dell'area portuale le acque bianche provenienti dal bacino di interesse. Suddetta interferenza sarà gestita mediante un'apertura nella paratia che ne permetterà l'attraversamento. In particolare, in prossimità dello stesso sarà realizzato un cordolo aggiuntivo subito sotto la condotta, a partire dal quale saranno trivellati n. 2 pali di lunghezza pari a circa 7 m che si allineeranno con la punta dei pali adiacenti, garantendo così una quota di intestazione dei pali a -5,90 m dal l.m.m. Il dettaglio di tale particolare è rappresentato in Figura 7.9.

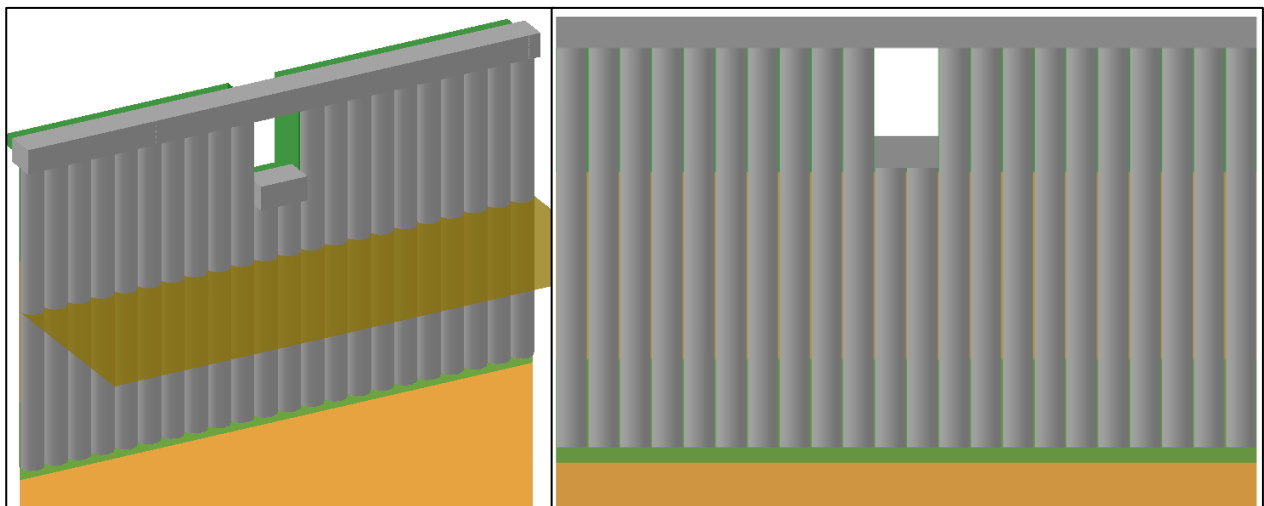


Figura 7.9 - Vista 3D (a sinistra) e prospetto frontale (a destra) dell'attraversamento condotta-paratia (tratto da modello di calcolo PAC 3D)

L'opera idraulica da realizzare a valle della paratia è descritta in dettaglio nel successivo paragrafo 7.3.4.

RELAZIONE GENERALE

7.3 Realizzazione Opere Secondarie

7.3.1 Completamento piazzali

Una volta completato il rinfilanco in pietrame delle strutture costituenti il banchinamento e posizionati i geocompositi necessari lungo l'intero sviluppo della banchina, sarà possibile procedere al completamento dei piazzali reimpiegando i sedimenti risultanti dalla trivellazione dei pali e parte di quelli ottenuti dai lavori di escavo e dragaggio risultanti dalle operazioni propedeutiche al banchinamento. Una volta effettuato il rinterro, ivi compreso il compattamento e lo spianamento secondo le sagome di progetto sarà necessario realizzare uno strato in misto granulare stabilizzato previa interposizione di geocompositi tra tali strati. A completamento dei piazzali sarà possibile procedere al posizionamento, lungo l'intero sviluppo dei piazzali (esclusa l'area in cui saranno realizzati i box-attività), della pavimentazione in lastre di porfido a opera incerta per la parte immediatamente dietro la banchina, e di un pavimento erboso nell'area di stoccaggio invernale in grado di garantire la carrabilità del piano, favorire il drenaggio dell'acqua e consentire la crescita dell'erba mantenendo un aspetto naturale gradevolmente verde e perfettamente drenante.

Infine, le varie differenze di quota tra il lungomare o comunque le infrastrutture collocate ad un piano superiore rispetto al nuovo piano banchina, saranno gestite mediante formazione di rilevati, o dune di collegamento (Figura 7.10 e Figura 7.11). Sulla superficie di tali dune sarà piantumata vegetazione sempreverde del tipo Barba di Giove e Cineraria Marittima che renderanno l'area portuale più gradevole ed in armonia con il circostante ambiente mediterraneo caratteristico.

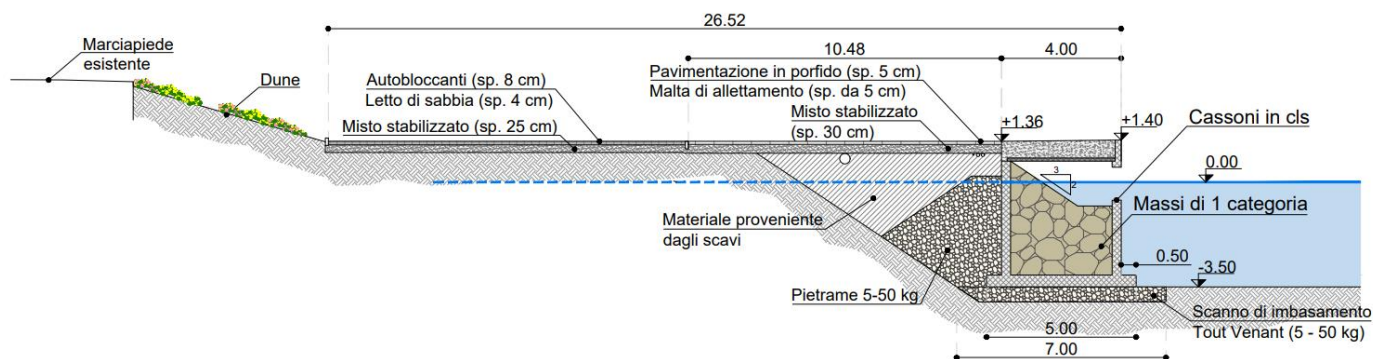


Figura 7.10 - Sezione tipologica area di stoccaggio invernale e dune di collegamento



Figura 7.11 - Render prospettico area di stoccaggio invernale e dune di collegamento

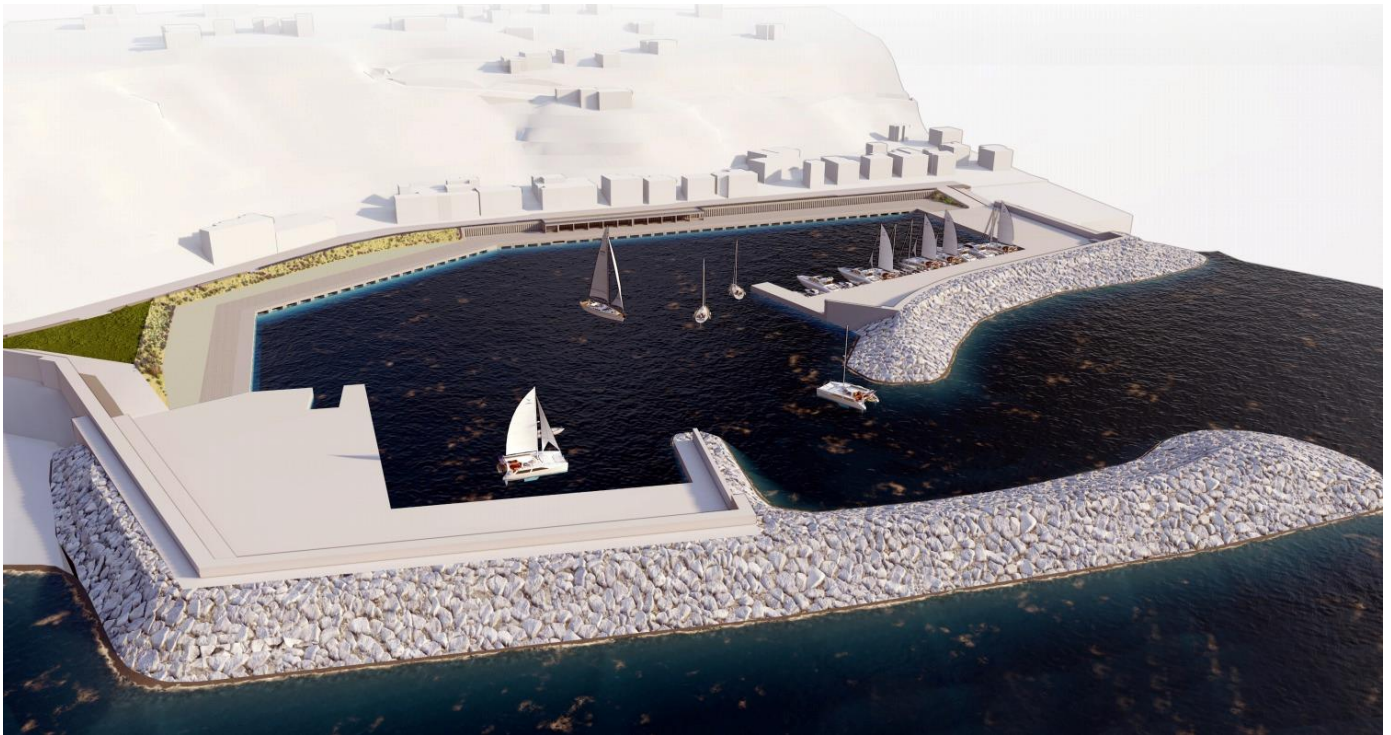
RELAZIONE GENERALE

Figura 7.12 - Render prospettico di insieme soluzione di progetto con n. 2 box-attività

7.3.2 Impianti tecnologici

L'infrastruttura, in ogni suo elemento funzionale, dovrà essere corredata da tutti gli impianti tecnologici necessari a rendere la stessa pienamente fruibile (erogazione elettrica, idrica, servizi igienici, antincendio).

In particolare, in osservanza delle disposizioni di legge e normative vigenti, saranno predisposti i seguenti impianti tecnologici:

- impianti idrici, che implicano la realizzazione di: rete di raccolta delle acque piovane, impianto di trattamento acque meteoriche, impianto idrico, rete di distribuzione e degli arredi dell'impianto antincendio e rete di raccolta acque nere;
- impianti elettrici, che comprendono la realizzazione di: impianto di pubblica illuminazione, stazione di ricarica per auto e moto elettriche e rete di distribuzione elettrica per l'allaccio dei colonnini ai pontili.

Per quanto concerne i dimensionamenti degli impianti e ai calcoli illuminotecnici si rimanda integralmente agli appositi elaborati specialistici, sia grafici che descrittivi

7.3.3 Box-Attività

Per dare al diportista tutti i servizi quali ristorazione, spazi collettivi e ricreativi, circoli nautici, market alimentari, servizi igienici necessari per usufruire al meglio della nuova banchina e dei nuovi piazzali a servizio della stessa sono stati previsti n. 2 corpi di fabbrica in cls armato realizzati solo per il telaio strutturale e la predisposizione dei sottoservizi. Il solaio di copertura sarà dotato di massetto calpestabile e ringhiera in quanto una volta completati con intervento non previsto nel presente PD, diventeranno un affaccio panoramico sul porto in armonia con la passeggiata esistente. In Figura 7.13 sono riportati, Planimetria di progetto – Livello Banchina, Spaccato Prospettico e Sezione edificio, tratti da *Edificio Tipo - Piante, Prospetti, Sezioni* (Elaborato C.10) a cui si rimanda per maggiore dettaglio.

RELAZIONE GENERALE

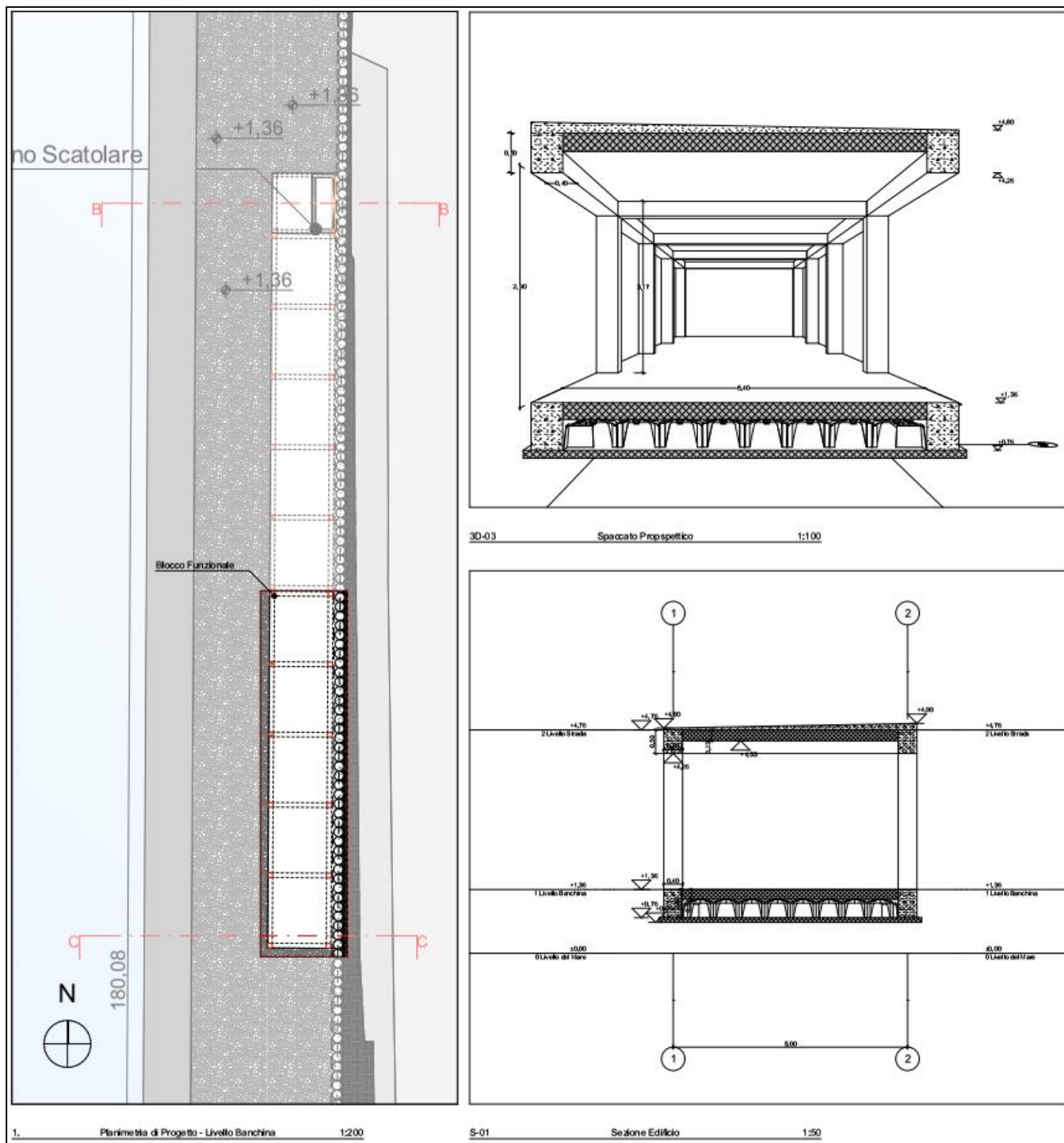


Figura 7.13 - Stralcio Edificio tipo - Piante, prospetti, sezioni

Ogni corpo di fabbrica di dimensioni esterne cadauno di m 30,40 x 5,40 con un'altezza di 4,00 m è composto da 5 vani a maglia quadrata con interasse pilastro-pilastro pari a 6 m in direzione longitudinale e 5 m in direzione trasversale (Figura 7.14) che, una volta ultimati con successivo intervento, potranno essere dati in gestione ai concessionari o adibiti ad altra destinazione essendo dotati di predisposizione ai servizi e allaccio alla rete fognaria esistente.

RELAZIONE GENERALE

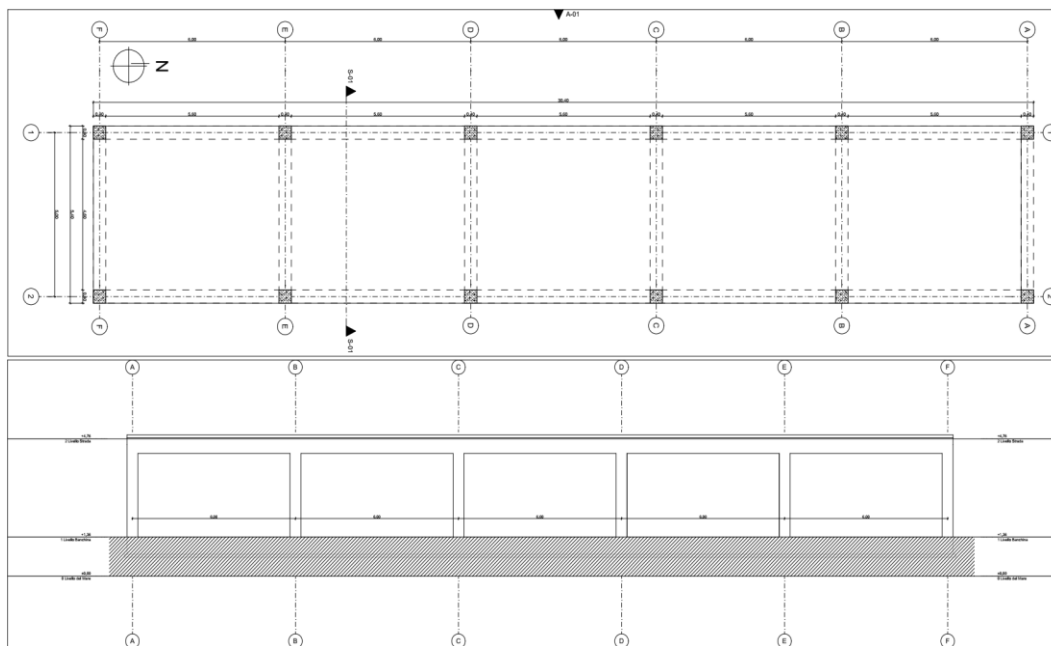


Figura 7.14 - Pianta Livello Banchina e Prospetto Fronte Mare Box-Attività (tratto da elaborato C.10)

Anche in questo caso è stata sviluppata un'ipotesi di progetto alternativa, che prevede la realizzazione di ulteriori 4 box-attività, attualmente non previsti in progetto, ma opportunamente sviluppati e rappresentati nel *Computo metrico estimativo* (Elaborato E.03) e nel *Book dei render* (Elaborato A.12) di cui si riporta uno stralcio (Figura 7.15).



Figura 7.15 - Stralcio prospettico soluzione alternativa con n. 6 box-attività (non prevista nel presente progetto)

RELAZIONE GENERALE

7.3.4 Serbatoio con scatolare e locale tecnico adiacente

All'interno dell'arenile portuale non ancora completo è presente una condotta di scolo delle acque meteoriche bianche, il cui scopo è quello di far defluire la acque provenienti dal bacino di monte e convogliarle all'interno dell'attuale specchio acque portuale (Figura 7.16).



Figura 7.16 - Condotta di scarico acque bianche (dettaglio dello scarico a riva e dell'attraversamento sulla strada soprastante)

La gestione dell'attraversamento di tale condotto sottostradale della paratia ha evidenziato la necessità di realizzare un tombino subito a ridosso dell'opera di contenimento. Il serbatoio sarà dotato, sul fondo, di una vasca di sedimentazione e scaricherà le acque (private così dell'aliquota di sedimento) mediante un cavidotto a sezione rettangolare che a partire da un'apertura sul setto di valle attraversa trasversalmente la banchina e le riversa in mare (Figura 7.17). Subito adiacente l'opera di smaltimento delle acque sarà realizzato un locale tecnico che visivamente darà continuità strutturale ai box-attività adiacenti (Figura 7.18).

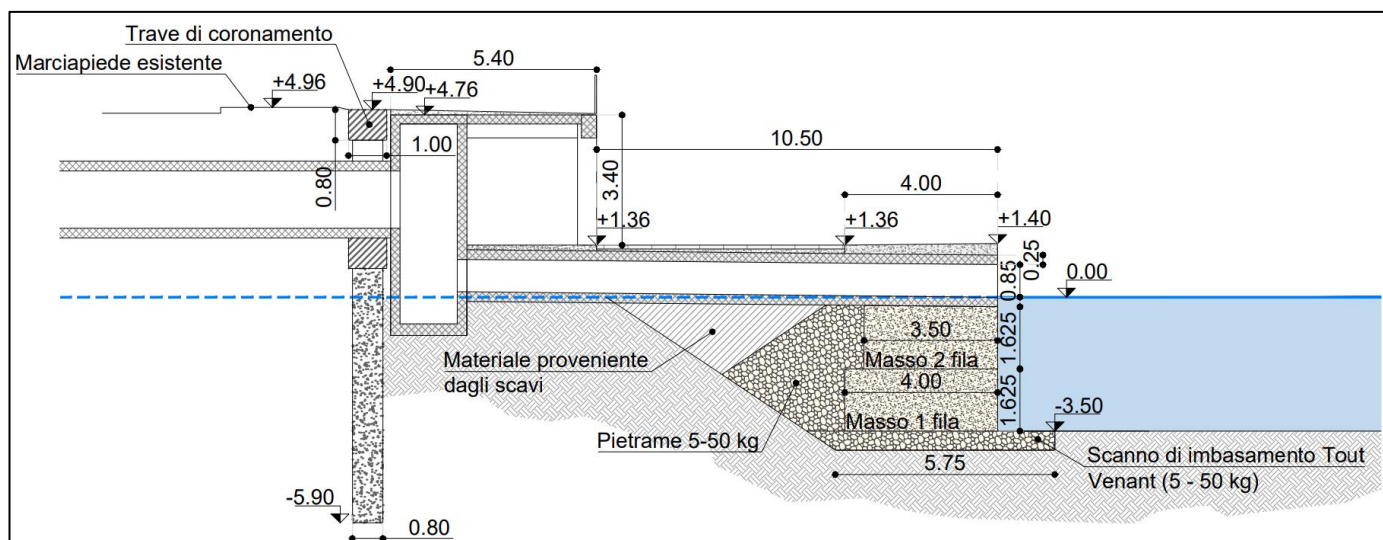


Figura 7.17 - Sezione tipologica opere di smaltimento acque meteoriche

RELAZIONE GENERALE



Figura 7.18 - Render prospettico opera di smaltimento acque piovane

RELAZIONE GENERALE

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 Dimensionamenti geotecnici e strutturali cassoni cellulari, paratia di pali, massi pilonati, box-attività e tombino

Le verifiche geotecniche e strutturali delle opere che consentiranno il banchinamento sono state condotte al fine di dimensionarne geometria e masse evitando inopportuni sovradimensionamenti. Così è stato verificato che le strutture di banchina (cassoni cellulari e massi pilonati) progettate rispettassero i limiti di normativa nei confronti delle verifiche di scorrimento, di ribaltamento, di capacità portante e di stabilità globale. In particolare, sono state verificate (Tabella 8.1 e Tabella 8.2) le due possibili sezioni tipologiche dei tratti di banchina possibili da progetto:

- Banchinamento in cassoni cellulari;
- Banchinamento in massi pilonati.

Stato Limite Ultimo - Condizioni Statiche			
Verifiche	Ribaltamento	Capacità portante	Scorrimento
FS _{cassoni} [-]	3.61	6.32	1.93
FS _{massi} [-]	2.34	9.86	1.62

Tabella 8.1 - Riepilogo verifiche SLU (A1-M1-R3)

Stato Limite Ultimo - Condizioni Sismiche (SLV)			
Verifiche	Ribaltamento	Capacità portante	Scorrimento
FS _{cassoni} [-]	1.64	6.08	1.11
FS _{massi} [-]	1.59	6.22	1.31

Tabella 8.2 - Riepilogo verifiche SLU (A1-M1-R3 - Sismiche)

Tutte le opere e le componenti strutturali (nuovi edifici, struttura anfiteatro, muri di sostegno e pontili in acciaio) sono state progettate nel rispetto dei livelli di sicurezza previsti dal D.M. Ministero Infrastrutture 17/01/2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni", tenuto conto anche della relativa Circolare esplicativa del C.S.LL.PP. n. 7 del 21 gennaio 2019.

La sicurezza e le prestazioni sono state valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale di progetto. In particolare è stato verificato che le opere possiedano i seguenti requisiti:

- sicurezza nei confronti di **Stati Limite Ultimi** (SLU): capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone oppure comportare la perdita di beni, oppure provocare gravi danni ambientali e sociali, oppure mettere fuori servizio l'opera;
- sicurezza nei confronti di **Stati Limite di Esercizio** (SLE): capacità di garantire le prestazioni

RELAZIONE GENERALE

previste per le condizioni di esercizio.

La vita nominale di progetto V_N , convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali, è stata posta pari a 50 anni come prescritto dalla Tab. 2.4.I del D.M. 17/01/2018 (Tabella 8.3).

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Tabella 8.3 - Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto (Tab. 2.4.I – NTC 2018)

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono state classificate in **classe d'uso II**: "Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti".

Le azioni sismiche sono state valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava moltiplicando la vita nominale di progetto V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato in Tab. 2.4.II del D.M. 17/01/2018 (Tabella 8.4).

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Tabella 8.4 – Valori del coefficiente d'uso C_U (Tab. 2.4.II – NTC 2018)

Nel caso in esame dunque $V_R = 50$ anni. Infine, rimandando agli elaborati specialisti per approfondimenti in merito alle calcolazioni svolte, si riportano a seguire le assunzioni fatte ai fini della valutazione della sicurezza e delle prestazioni attese delle opere in progetto.

Localizzazione sito: Regione Calabria - Provincia di Reggio Calabria - Comune di Palmi

Coordinate geografiche (WGS84):

- Longitudine: 15,8630;
- Latitudine: 38,3905.

Dati di input per il progetto:

- Parametri T_r , a_g , F_0 , T_c^* :

Stato Limite	T_r [anni]	a_g [g]	F_0	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.065	2.308	0.279
Danno (SLD)	50	0.087	2.277	0.299
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.259	2.423	0.365
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.348	2.462	0.390

Tabella 8.5 - Parametri sismici

RELAZIONE GENERALE

- Categoria di sottosuolo: E "Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m";
- Categoria topografica: T1 "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$ ";
- Coefficiente stratigrafico $S_s = 1,310$ (SLV);
- Coefficiente amplificazione topografica $S_T = 1,00$.

Per quanto riguarda il calcolo e la verifica di tutte le opere marittime, edili e geotecniche previste nel presente Progetto Definitivo si rimanda integralmente ai rispettivi capitoli della *Relazione geotecnica e di calcolo* (Elaborato C.01), la quale descrive dettagliatamente modelli, ipotesi, metodi di calcolo e verifica seguiti per la progettazione di ciascun corpo d'opera.

8.2 Impiantistica

Per quanto concerne i dimensionamenti degli impianti e ai calcoli illuminotecnici si rimanda integralmente agli appositi elaborati specialistici, sia grafici che descrittivi.

All'interno delle relazioni sugli impianti tecnologici (Elaborati D.01, D.02 e D.03) e dei relativi elaborati grafici (Elaborati D.04, D.05 e D.06) viene riportato il dimensionamento di tutte le componenti impiantistiche previste in progetto.

RELAZIONE GENERALE

9 CRONOPROGRAMMA DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO

Si riporta di seguito il cronoprogramma dell'intervento, che definisce il piano analitico dei tempi previsti per la realizzazione dell'opera.

Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio																																													
LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLE BANCHINE DI RIVA DEL PORTO IN LOCALITA' TAUREANA DI PALMI - I° LOTTO																																													
Cronoprogramma lavori																																													
Mese	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																									
Lavori/15 gg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40					
0 Accantieramento	■	■																																											
1 Realizzazione paratia pali e getto trave di coronamento		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2 Scavo di sbancamento, scavo subacqueo e trasporto a ripascimento		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3 Realizzazione celle di banchina e massi pilonati			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4 Realizzazione scanno, spianamento e posa celle di banchina e massi pilonati				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5 Posa scogli celle e posa pietrame rifianco banchina					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6 Realizzazione massiccio di banchina						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7 Costruzione box prefabbricati, tombino e opere connesse										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8 Realizzazione sottofondo stradale																																													
9 Realizzazione rete idrica, elettrica, raccolta acque piovane e raccolta acque nere																																													
10 Posa pavimentazione in lastre di porfido, erbosa in cemento e piantumazione di "duna"																																													
11 Posa arredi di banchina (scalette, bitta, parabordi e anelloni)																																													
12 Dismissione cantiere																																													

Ne consegue che per la realizzazione dell'opera è ragionevolmente ipotizzabile un intervallo temporale di circa 600 giorni (20 mesi) intercorrenti a partire dall'accantieramento sino alla dismissione finale del cantiere e che daranno l'opera tale e quale come definita da progetto.

Va sottolineato che la tempistica dei lavori è stata stimata ipotizzando di poter operare contemporaneamente nella realizzazione delle opere a mare e delle opere a terra, sia per la irrilevante influenza reciproca in fase di cantiere e approvvigionamento, sia per i differenti mezzi d'opera richiesti.

RELAZIONE GENERALE

10 QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

A seguire si riporta il Quadro Economico dell'intervento, all'interno del quale (voce A.1b) è inserito anche l'importo delle lavorazioni aggiuntive (€ 163.355,63 per "risagomatura ripascimento" e € 52.715,88 per "ringhiera lungo strada") non rientranti nell'offerta dell'Impresa Appaltatrice (Silem).

L'importo complessivo dei lavori, comprensivo della progettazione e degli oneri della sicurezza, ammonta a € 4.538.934,53. Mentre le somme a disposizione dell'amministrazione ammontano a € 611.065,47, per un Quadro Economico complessivo pari a € 5.150.000,00.

AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEI MARI TIRRENO MERIDIONALE E IONIO PORTO DI TAUREANA DI PALMI		
Lavori di completamento delle banchine di Riva - I° LOTTO		
QUADRO ECONOMICO		
A.1	Lavori a base d'asta	€ 4 115 326.42
A.1b	Lavori aggiuntivi	€ 216 071.51
A.2	Progettazione	€ 132 000.00
A.3	Ribasso offerto su Lavori e Progettazione (0,1 %)	€ 4 463.40
A.4	Totale lavori e progettazione ribassato (A.1 + A.1b + A.2 - A.3)	€ 4 458 934.53
A.5	Oneri di Sicurezza non soggetti a ribasso	€ 80 000.00
A	Totale Lavori e Progettazione a corpo, ribassato e comprensivo degli oneri di sicurezza (A.4 + A.5)	€ 4 538 934.53
B.1	Imprevisti, lavori in economia e arrotondamenti	€ 73 786.02
B.2	Spese tecniche (Verifica ai fini della validazione; Archeologia; Collaudo statico e tecnico amministrativo)	€ 136 785.07
B.3	Incentivi per funzioni tecniche art. 113 D Lgs 50/2016 (2% di A.1 + A.1b + A.5)	€ 88 227.96
B.4	Accantonamento art. 205 D. Lgs. 50/2016e ss.mm.ii. (3% di A)	€ 136 168.04
B.5	INARCASSA (4% su B.2 e su progettazione ribassata)	€ 10 746.12
B.6	Spese per pubblicità - ANAC - Commissioni di gara	€ 15 000.00
B.7	IVA 22% (B.6)	€ 3 300.00
B.8	Oneri di campionatura ai sensi del D.P.R. 120/17	€ 2 675.52
B.9	Spese per esecuzione Piano di Caratterizzazione ai sensi del D.M. 173/16	€ 98 938.08
B.10	Spese per esecuzione Piani di Monitoraggio (D.M. 173/16 e D. Lgs. 152/06)	€ 45 438.66
B	Totale Somme a disposizione dell'Amministrazione	€ 611 065.47
Totale (A+B)		€ 5 150 000.00

Figura 10.1 - Quadro Economico dell'intervento

Inoltre si specifica che, nell'ipotesi in cui si volessero realizzare gli ulteriori n. 4 box-attività l'importo dei lavori si incrementerebbe di € 247.405,66.

Infine, nell'ipotesi di trasporto a rifiuto dello strato superficiale (spessore 50 cm) del materiale proveniente dagli scavi, l'importo dei lavori si incrementerebbe di ulteriori € 1.406.862,29.

I suddetti importi sono riportati nel *Computo Metrico Estimativo* (Elaborato E.03) ac ui si rimanda integralmente per maggiori dettagli.