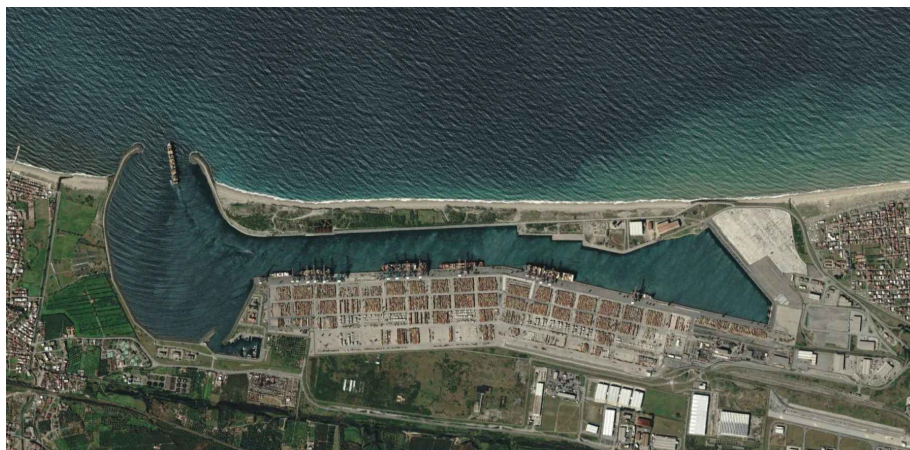




PROGETTO ESECUTIVO



LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL DRAGAGGIO DEL CANALE PORTUALE PORTO DI GIOIA TAURO

PROGETTISTA:

ing. Marco Pittori



COLLABORAZIONI:

ing. Anna Di Galleonardio, ing. Stefano Miliani, ing. Giulia Zanza

A1	RELAZIONE GENERALE			SCALA	
				DATA DICEMBRE 2024	
Doc. 13607					
Rev. n°	DESCRIZIONE	DATA	REDATTORE	APPROVATO	
00	Emissione	Dic. 24	ing. S. Miliani	ing. M. Pittori	
Società certificata ISO 9001 : 2015 Certificato N. 50 100 9408/3		 INTERPROGETTI S.r.l. Via Luigi Lilio, 62 - 00142 ROMA - Tel./fax: 0686200298 Tel.0686200297 E-mail: tecnico@interprogetti.net			Società certificata ISO 14001 ISO 45001
QUESTO DOCUMENTO NON PUÒ ESSERE RIPRODOTTO NÉ COMUNICATO A TERZI SENZA L'APPROVAZIONE DI QUESTA SOCIETÀ					



Autorità di Sistema Portuale
dei Mari Tirreno Meridionale
e Ionio



**LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL DRAGAGGIO DEL CANALE PORTUALE
PORTO DI GIOIA TAURO**

RELAZIONE GENERALE

PROGETTO ESECUTIVO

INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
3. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE	6
4. STUDI E ANALISI A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE	8
4.1 Batimetria	8
4.2 Caratterizzazione dei sedimenti	8
4.3 Studio meteomarino.....	10
4.4 Analisi morfodinamica	17
5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	19
5.1 Dragaggio.....	19
5.2 Gestione del sedimento dragato	20
5.2.1 Ripascimento sommerso	20
5.2.2 Movimentazione interna	21
5.3 Ulteriori informazioni riguardanti il progetto.....	22
6. FASI DI CANTIERE E TEMPI DI REALIZZAZIONE	23
7. STIMA DEI COSTI.....	24

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Inquadramento territoriale.	5
Figura 2 - Unità fisiografica di riferimento.	6
Figura 3 - Area di intervento.....	6
Figura 4 - Arenile: tratto in prossimità del mare.	7
Figura 5 - Arenile: tratto dunale in prossimità dell'area portuale.....	7
Figura 6 - Opzioni di gestione dei sedimenti secondo il DM 173/2016.....	8
Figura 7 - Planimetria punti di campionamento.....	9
Figura 8 - Conclusione dello studio di compatibilità dei sedimenti.	10
Figura 9 - Ubicazione boa di Cetraro rispetto a Gioia Tauro.	11
Figura 10 - Confronto fra fetch geografico e fetch efficace a Gioia Tauro.	12
Figura 11 - Sovrapposizione fra il fetch di Gioia Tauro e quello della boa ondometrica di Cetraro.....	13
Figura 12 - Correlazione altezza - periodo d'onda.....	14

Figura 13 - Stima del trasporto solido litoraneo contenuta nel "Piano Coste" della Regione Calabria.	17
Figura 14 - Planimetria generale di progetto.	19
Figura 15 - Sezione tipologica di scavo.	20
Figura 16 - Sezione tipologica barra sommersa.	21
Figura 17 - Aree di provenienza materiale oggetto di movimentazione interna.	21
Figura 18 - Area di destino sedimenti non compatibili con il ripascimento.	22

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Numero di eventi di altezza d'onda suddivisi per direzione a largo di Gioia Tauro.	15
Tabella 2 - Frequenza di accadimento degli eventi d'onda suddivisi per direzione a largo di Gioia Tauro. ...	16
Tabella 3 - Evoluzione storica del litorale al porto di Gioia Tauro; sono riportati anche i riferimenti dei decreti autorizzativi per le attività di ripascimento.	18
Tabella 4 - Volumi operazione di dragaggio.	20

1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta dalla Scrivente nell'ambito del progetto esecutivo *“Lavori di completamento del dragaggio del canale portuale – Porto di Gioia Tauro”*, relativo alle operazioni di dragaggio e di gestione dei sedimenti all'interno del bacino portuale di Gioia Tauro.

Il progetto qui presentato è necessario al fine di migliorare la sicurezza, la funzionalità e la fruibilità dell'infrastruttura portuale a seguito dei numerosi interventi di ammodernamento strutturali realizzati negli ultimi anni.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito oggetto del presente rilievo si trova in provincia di Reggio Calabria, nel comune di Gioia Tauro al confine con il comune di Rosarno e si affaccia sul Mar Tirreno, nell'area compresa fra la foce del Fiume Mesima a Nord e la foce del Fiume Petrace a Sud. (Figura 1).



Figura 1 - Inquadramento territoriale.

Il litorale si trova all'interno dell'unità fisiografica compresa fra Capo Vaticano a Nord e la scogliera di Palmi a Sud (Figura 2) ed è soggetta agli attacchi ondosi provenienti dal Sud-Sud Ovest e Nord-Nord Ovest.

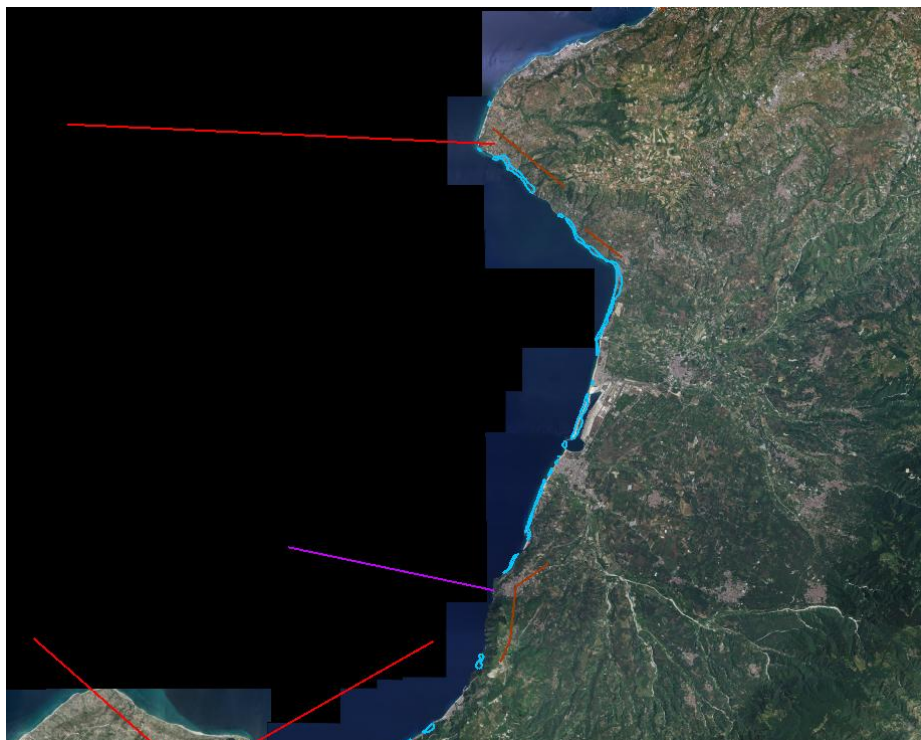


Figura 2 - Unità fisiografica di riferimento.

3. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

L'area oggetto di intervento di dragaggio è ubicata nella bacino interno del porto canale; il materiale così prelevato sarà in gran parte versato a mare nella spiaggia antistante il Porto di Gioia Tauro mentre il restante sarà oggetto di movimentazione interna (Figura 3).



Figura 3 - Area di intervento.

L'arenile fronte cui verrà sversato il sedimento è caratterizzato da un primo tratto poco elevato rispetto al livello medio mare (Figura 4) e, successivamente, da un tratto dunale che raggiunge il muro di recinzione del

porto (Figura 5). Esso è stato sempre stato sottoposto ad attività di ripascimento adoperando i sedimenti provenienti dai dragaggi portuali ed è caratterizzato dalla presenza di vegetazione bassa e poco sviluppata, prevalentemente caratterizzata dalla presenza di *ammophila arenaria* e di *Elymus farctus*.



Figura 4 - Arenile: tratto in prossimità del mare.



Figura 5 - Arenile: tratto dunale in prossimità dell'area portuale.

4. STUDI E ANALISI A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE

Si riportano di seguito i dati e le analisi che sono stati adoperati come supporto per la definizione delle caratteristiche dell'intervento.

4.1 Batimetria

Sono disponibili per il seguente progetto due rilievi batimetrici:

1. il primo rilievo risale al 2021 e riguarda il tratto di mare di fronte l'arenile interessato dallo sversamento del volume dragato e si estende fino alla profondità di 50 m;
2. il secondo rilievo è di ottobre 2023 e riguarda l'area dell'intero bacino portuale.

4.2 Caratterizzazione dei sedimenti

Ad agosto 2024 è stata compiuta da parte di Ambiente LAB S.r.l. una campagna di caratterizzazione dei sedimenti all'interno del bacino portuale per poterne valutare la destinazione d'uso a seguito di un eventuale dragaggio. Tale campagna ha riguardato unicamente l'area di bacino interessata dall'attività di dragaggio e l'arenile oggetto di sversamento; la planimetria dei punti di campionamento è visibile in Figura 7.

In totale la caratterizzazione ha interessato 29 maglie di campionamento all'interno del bacino portuale, per una superficie complessiva di 140'000 m², e 8 campioni superficiali prelevati presso il litorale. La caratterizzazione ha interessato i parametri fisico-chimici e l'analisi ecotossicologica dei campioni come richiesto dal DM 173/2016.

Secondo la normativa vigente, a seconda dei risultati di tali analisi, i campioni sono classificabili in 5 classi dalla A alla E a cui corrispondono diverse opzioni di gestione come mostrato in Figura 6.



Figura 6 - Opzioni di gestione dei sedimenti secondo il DM 173/2016.

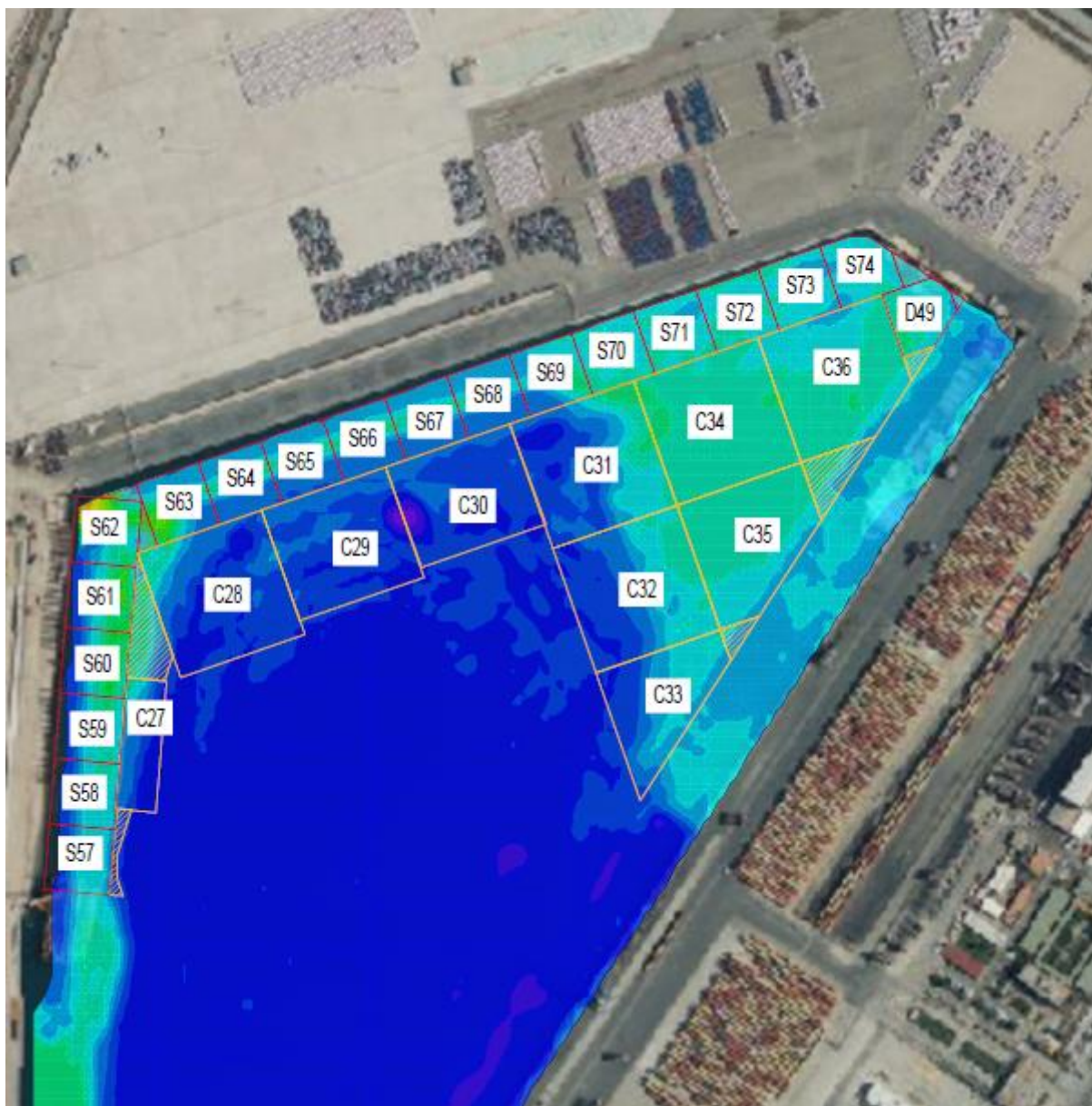


Figura 7 - Planimetria punti di campionamento.

Da un punto di vista fisico, l'analisi granulometrica ha mostrato come nel sito oggetto di esame vi sia prevalenza di sabbie con diametro medio compreso fra 0.063 e 2.00 mm.

Su un totale di 75 campioni analizzati, i risultati della caratterizzazione mostrano che:

- 5 campioni sono in classe A;
- 61 campioni sono in classe A ma usabili solo per ripascimento sommerso;
- 3 campioni sono sempre in classe A ma hanno una percentuale di pelite >50% e quindi devono essere trattati come sedimenti di classe B;
- 6 campioni in classe C.

Si rimanda all'elaborato **A2 Relazione tecnica sulla gestione dei sedimenti** e al Report di Caratterizzazione dei Sedimenti ad esso allegato per maggiori dettagli.

Inoltre, dallo studio “Caratterizzazione Fisica ai fini della compatibilità nell’ambito della caratterizzazione dei fondali del porto canale di Gioia Tauro - esecuzione analitiche ai sensi della normativa vigente (DM 15 luglio 2016 n. 173)” emerge che i campioni prelevati all’interno del canale portuale sono compatibili in termini di granulometria e colore con quelli presenti sulla spiaggia emersa contigua all’ambito portuale, come mostrato nella conclusioni di tale studio riportate in Figura 8.

3. CONCLUSIONI

Al fine di valutare la compatibilità dei campioni di sedimento sono state effettuate analisi con le seguenti strumentazioni

- Granulometro laser
- Soil color book di Munsell.

Al fine di determinare:

- granulometria
- colore

i campioni così analizzati sono risultati compatibili sia dal punto di vista granulometrico che colorimetrico risultando pertanto perfettamente sovrapponibili.

Per Ambiente & Sicurezza

Il Geologo
Dott. Geol. Eros Lopis

il Direttore tecnico
Dott. Giuseppe Zaffino



Figura 8 - Conclusione dello studio di compatibilità dei sedimenti.

4.3 Studio meteomarinario

I dati d’onda a largo di Gioia Tauro sono stati ricavati dai dati reali ricavati dalla boa accelerometrica ubicata a Cetraro (attiva dal 1999 al 2014 e facente parte della Rete Ondametrica Nazionale), ubicata circa 115 km a Nord di Gioia Tauro (Figura 9) e rappresentativa del paraggio in oggetto, al netto dell’operazione di “trasposizione” delle onde.

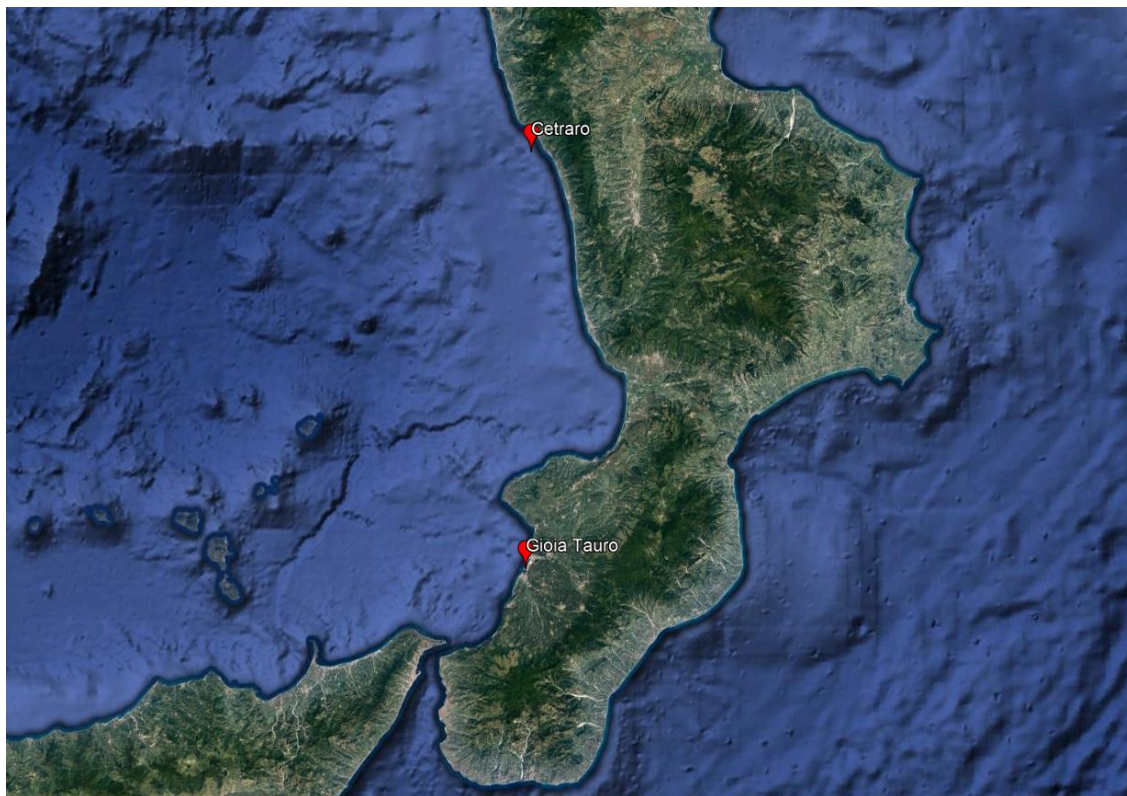


Figura 9 - Ubicazione boa di Cetraro rispetto a Gioia Tauro.

Questa operazione di trasposizione è possibile attraverso la sovrapposizione dei *fetch efficaci* dei due luoghi. Per *fetch* si intende la porzione di superficie di mare, suddivisa per direzioni, che contribuisce alla generazione del moto ondoso a causa dell'azione del vento; esso può essere distinto in *fetch geografico*, ovvero il massimo fra la distanza con eventuali ostacoli alla generazione delle onde e 500 km (ovvero la massima estensione delle perturbazioni che possono generarsi nel bacino del Mar Mediterraneo), e *fetch efficace*, ovvero l'effettiva porzione di mare che su cui si esplica l'azione del vento responsabile della generazione del moto ondoso. Quest'ultimo è calcolato considerando gli effetti dei fetch geografici contigui a quello considerato: in questo modo, i fetch efficaci tengono conto che alla generazione del moto ondoso lungo la direzione media ϕ_w , lungo cui spira il vento, contribuiscono anche le porzioni di mare comprese in un settore $\pm\theta$ rispetto alla direzione media del vento. I fetch efficaci possono quindi essere calcolati con la seguente relazione:

$$F_{e,w} = \frac{\sum_{\phi_i=\phi_w-\theta}^{\phi_w+\theta} F_i \cos^{n+1}(\phi_i - \phi_w)}{\sum_{\phi_i=\phi_w-\theta}^{\phi_w+\theta} \cos^n(\phi_i - \phi_w)}$$

Dove:

- $F_{e,w}$ è la lunghezza del fetch efficace relativa alla direzione ϕ_w ;
- F_i è la lunghezza del fetch geografico relativa alla direzione i-esima ϕ_i ;
- ϕ_w è la direzione media di possibile provenienza del vento responsabile del fenomeno di generazione del moto ondoso lungo la traversia;
- $\phi_w - \theta \leq \phi_i \leq \phi_w + \theta$ è direzione i-esima relativa ad un settore di traversia di 2θ considerato nell'intorno della direzione ϕ_w ;

- θ è l'ampiezza del settore di provenienza del moto ondoso (si è fatto riferimento ad un valore di $\theta = \pm 90^\circ$);
- n è un termine esponenziale definito in funzione della legge di distribuzione direzionale degli spettri di moto ondoso che caratterizzano il sito in esame.

Il risultato di tale calcolo è visibile in Figura 10 dove vi è un confronto fra il fetch geografico e quello efficace calcolato per il porto di Gioia Tauro. Come si può vedere i massimi fetch efficaci si hanno dal settore di Maestrale, con una estensione media di circa 370 km.

La sovrapposizione fra il fetch efficace della boa di Cetraro e quello di Gioia Tauro è invece mostrata in Figura 11: come si può vedere i due paraggi risultano avere una esposizione molto simile, con la boa di Cetraro che ha i fetch efficaci maggiori (circa 440 km) orientati verso il settore di Ponente.

Da questa prima analisi quindi si può dedurre che il settore di traversia è compreso fra i 211° e 338° N mentre la normale al litorale è a 290° N.

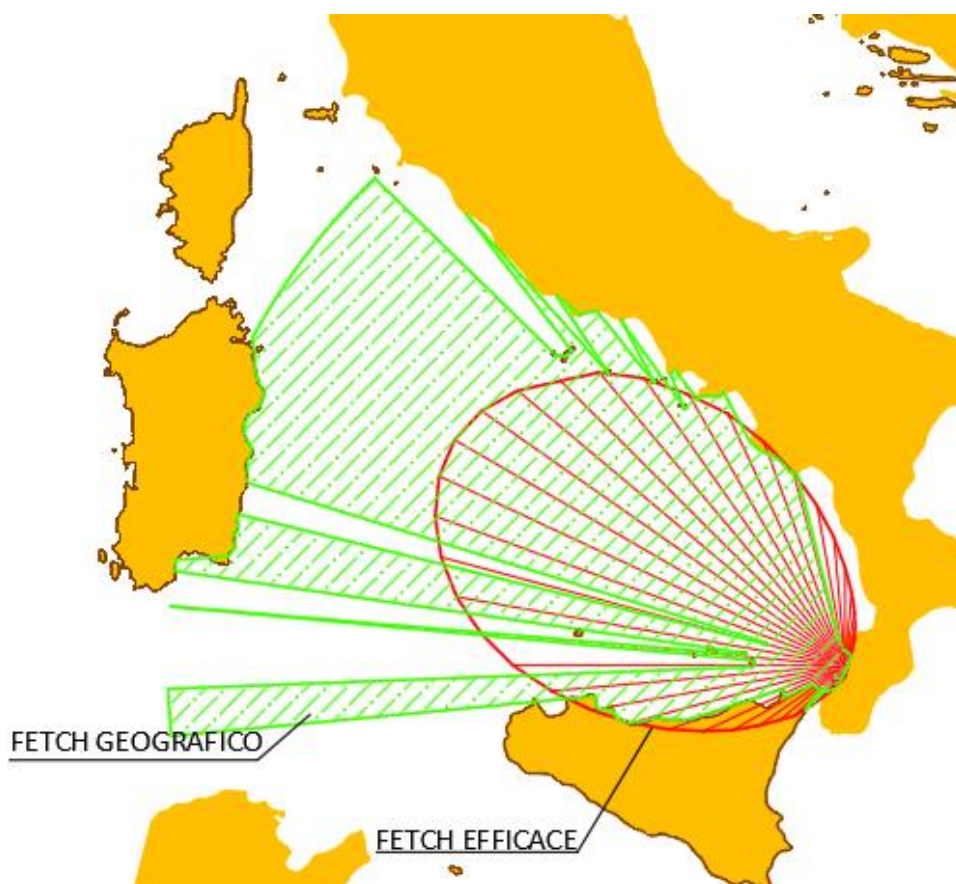


Figura 10 - Confronto fra fetch geografico e fetch efficace a Gioia Tauro.

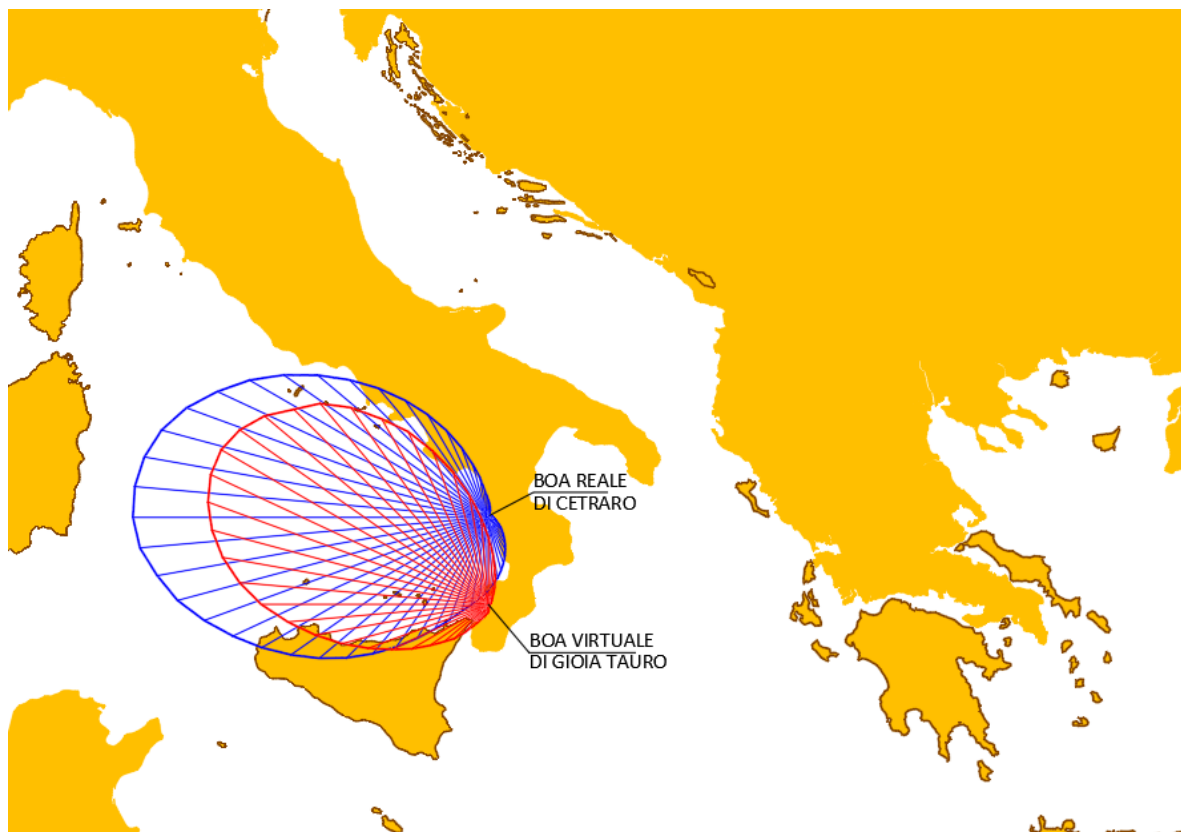


Figura 11 - Sovrapposizione fra il fetch di Gioia Tauro e quello della boa ondometrica di Cetraro.

Partendo quindi dai dati ondometrici (un campione di circa 69600 dati orari) di Cetraro è stato possibile ricavare la frequenza di accadimento delle altezze d'onda significativa suddivise per direzione, visibili in Tabella 1 e Tabella 2.

Il settore di Ponente (255-285 °N) è quello caratterizzato dalle onde più frequenti in quanto sono pari a circa il 52% dell'intero campione; tuttavia, le onde più alte sono provenienti dal settore di Maestrale (285-345 °N), dove si registrano onde alte più di 6.75 m.

Gli stati di calma ($H_s < 0.75$ m) sono quindi complessivamente pari a più del 75% dei dati facente parte del campione registrato, mentre gli stati di mare superiore al molto mosso ($H_s > 2.75$ m) rappresentano meno dello 0.49% dell'intero campione. Il paraggio risulta essere quindi sufficientemente riparato dagli stati di mare più gravosi e caratterizzato per gran parte dell'anno da mare per lo più calmo.

Grazie ai dati d'onda trasposti dalla Boa di Cetraro al sito a largo di Gioia Tauro è stato possibile anche stabilire una correlazione fra altezza e periodo di picco dell'onda (Figura 12), che è rappresentata dalla relazione:

$$T_p = 5.94H_s^{0.272}$$

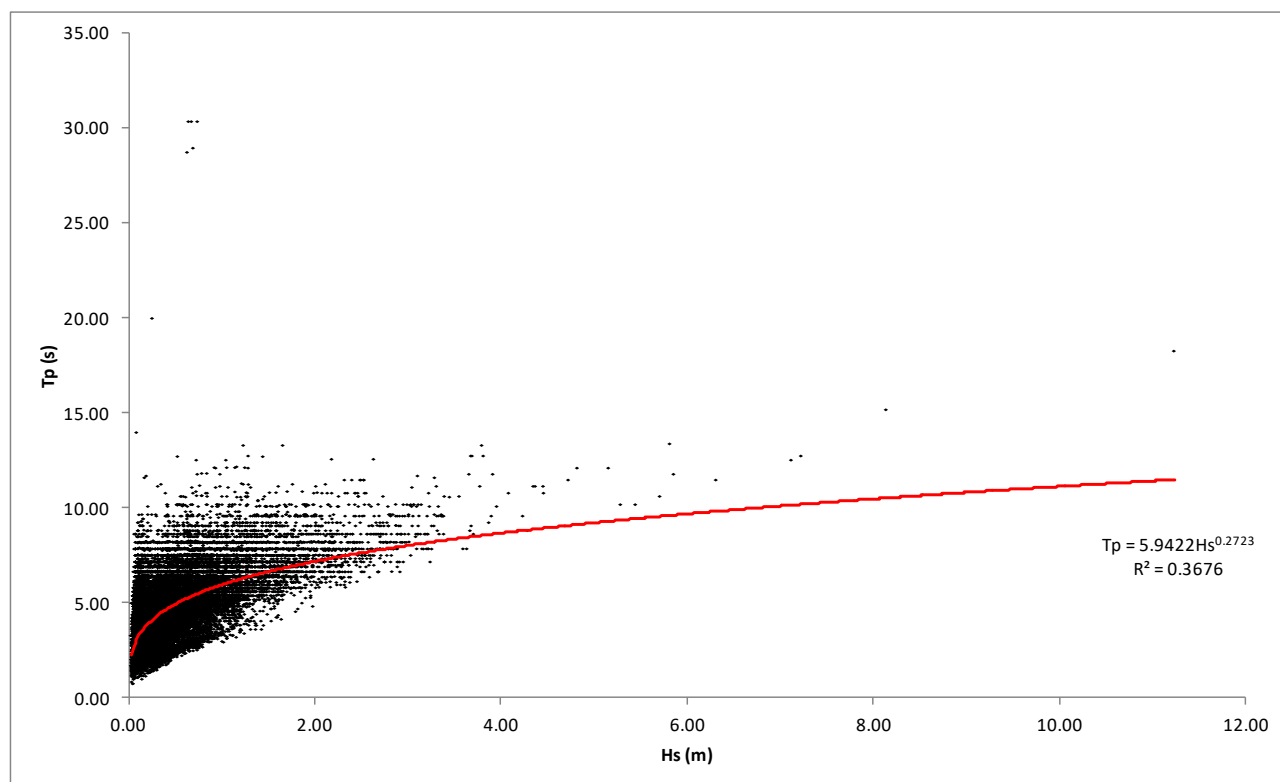


Figura 12 - Correlazione altezza - periodo d'onda.

Tabella 1 - Numero di eventi di altezza d'onda suddivisi per direzione a largo di Gioia Tauro.

		Direzioni di provenienza [°N]												
		345-15	15-45	45-75	75-105	105-135	135-165	165-195	195-225	225-255	255-285	285-315	315-345	TOT
Alteze significative [m]	< 0.25	3	24	195	478	184	276	1888	2941	5751	12091	1704	33	25568
	0.25 - 0.75	62	422	1388	407	131	44	718	1472	6147	14784	2751	274	28600
	0.75 - 1.25	104	217	342	65	1	4	6	86	2038	5823	1104	161	9951
	1.25 - 1.75	28	20	31	7	0	0	0	13	626	2304	375	42	3446
	1.75 - 2.25	7	6	3	0	0	0	0	3	190	796	149	9	1163
	2.25 - 2.75	1	1	0	0	0	0	0	0	59	347	71	2	481
	2.75 - 3.25	2	0	0	0	0	0	0	0	5	163	26	3	199
	3.25 - 3.75	1	0	0	0	0	0	0	0	7	55	9	4	76
	3.75 - 4.25	2	0	0	0	0	0	0	0	0	21	5	1	29
	4.25 - 4.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	7	0	19
	4.75 - 5.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	5
	5.25 - 5.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3
	5.75 - 6.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
	6.25 - 6.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	6.75 - 7.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
	7.25 - 7.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	> 7.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
TOT		210	690	1959	957	316	324	2612	4515	14823	36399	6209	533	69547

Tabella 2 - Frequenza di accadimento degli eventi d'onda suddivisi per direzione a largo di Gioia Tauro.

		Direzioni di provenienza [°N]												
		345-15	15-45	45-75	75-105	105-135	135-165	165-195	195-225	225-255	255-285	285-315	315-345	TOT
Altezze significative [m]	< 0.25	0.004%	0.035%	0.280%	0.687%	0.265%	0.397%	2.715%	4.229%	8.269%	17.385%	2.450%	0.047%	36.76%
	0.25 - 0.75	0.089%	0.607%	1.996%	0.585%	0.188%	0.063%	1.032%	2.117%	8.839%	21.258%	3.956%	0.394%	41.12%
	0.75 - 1.25	0.150%	0.312%	0.492%	0.093%	0.001%	0.006%	0.009%	0.124%	2.930%	8.373%	1.587%	0.231%	14.31%
	1.25 - 1.75	0.040%	0.029%	0.045%	0.010%	0.000%	0.000%	0.000%	0.019%	0.900%	3.313%	0.539%	0.060%	4.95%
	1.75 - 2.25	0.010%	0.009%	0.004%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.004%	0.273%	1.145%	0.214%	0.013%	1.67%
	2.25 - 2.75	0.001%	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.085%	0.499%	0.102%	0.003%	0.69%
	2.75 - 3.25	0.003%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.007%	0.234%	0.037%	0.004%	0.29%
	3.25 - 3.75	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.010%	0.079%	0.013%	0.006%	0.11%
	3.75 - 4.25	0.003%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.030%	0.007%	0.001%	0.04%
	4.25 - 4.75	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.017%	0.010%	0.000%	0.03%
	4.75 - 5.25	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.004%	0.003%	0.01%
	5.25 - 5.75	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.003%	0.001%	0.000%	0.00%
	5.75 - 6.25	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.003%	0.001%	0.00%
	6.25 - 6.75	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.001%	0.000%	0.000%	0.00%
	6.75 - 7.25	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.001%	0.001%	0.00%
	7.25 - 7.75	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.00%
	> 7.75	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	0.001%	0.000%	0.00%
TOT		0.302%	0.992%	2.817%	1.376%	0.454%	0.466%	3.756%	6.492%	21.314%	52.337%	8.928%	0.766%	100.00%

4.4 Analisi morfodinamica

Importanti informazioni circa il movimento dei sedimenti lungo il litorale sono ottenibili dall'importante studio commissionato dalla Regione Calabria all' A.T.I.: TECHNITAL S.p.A. IDROTEC S.r.l. CONSORZIO OKEANOS, consegnato nel 2003 a titolo "Indagine conoscitiva dello stato delle coste calabresi, predisposizione di una banca dati dell'evoluzione del litorale e individuazione delle aree a rischio e delle tipologie di intervento. Studi su aree campione e previsione delle relative opere di difesa", comunemente indicato come "Piano Coste della Regione Calabria". Questo studio all'interno del l'Allegato 1 al II rapporto intermedio contiene i valori di trasporto solido litoraneo che, nel tratto oggetto di interesse ha verso medio Nord-Sud, con un valore pari a 50.000 m³/anno (Figura 13).

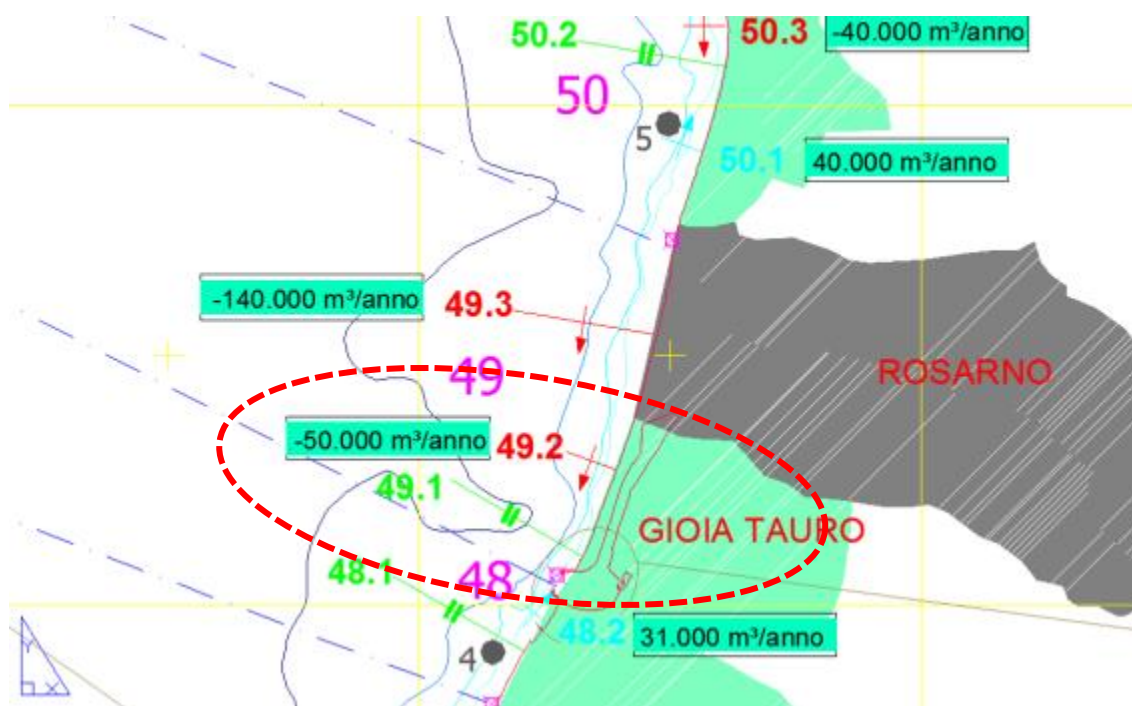


Figura 13 - Stima del trasporto solido litoraneo contenuta nel "Piano Coste" della Regione Calabria.

Per valutare l'evoluzione storica della spiaggia, nel tratto di interesse, si è in primo luogo utilizzato l'approccio classico della valutazione dell'evoluzione storica della linea di costa; si è, quindi, eseguita un'analisi storica dell'evoluzione della spiaggia davanti al porto, utilizzando i seguenti dati cartografici:

- 1- Cartografia IGMI – anno 1986;
- 2- Ortofoto Regione Calabria – anno 1998;
- 3- CTR Regione Calabria – anno 2008;
- 4- Rilievo topobatimetrico – anno 2015.
- 5- Rilievo topobatimetrico – anno 2022.

I risultati grafici sono evidenziati all'interno dell'elaborato grafico **B.SF.04 Planimetria dell'evoluzione storica della linea di riva**, mentre i risultati quantitativi sono riportati in Tabella 3; in essa sono quantificate:

- la lunghezza interessata dal fenomeno evolutivo L;

- l'area di arenile interessata dal fenomeno erosivo A_{erosa} ;
- l'area di arenile interessata da avanzamento della linea di riva A_{avanz} ;
- la variazione fra le aree;
- la variazione della linea di riva (in termini di avanzamento o arretramento medio);
- i ratei con cui tali variazioni sono avvenute nel corso degli anni.

Da quanto riportato si può osservare che fra il 1986 e il 1998 vi è stato un importante arretramento della linea di riva di quasi 25 m; nel decennio successivo, grazie allo sversamento a ripascimento sommerso del materiale prodotto dall'allargamento del canale portuale, vi è stato un avanzamento di circa 21 m che ha parzialmente controbilanciato tale fenomeno. L'attività erosiva è stata quindi attenuata nel corso degli anni grazie alle continue attività di ripascimento: infatti, nei 7 anni successivi si è assistito ad un arretramento di appena 6 m. Fra il 2015 e il 2022 l'azione erosiva delle moto ondoso si è mantenuta abbastanza stabile con un arretramento medio della linea di riva di circa 10 m. Risulta evidente quindi che, nonostante lo sversamento del materiale ottenuto dal dragaggio del bacino portuale, il paraggio di intervento è tutt'ora soggetto ad un importante fenomeno erosivo.

Nella tabella di seguito sono anche riportati i decreti regionali di autorizzazione per l'attività di ripascimento con il quantitativo di materiale autorizzato.

Tabella 3 - Evoluzione storica del litorale al porto di Gioia Tauro; sono riportati anche i riferimenti dei decreti autorizzativi per le attività di ripascimento.

	N° anni	L	A_{erosa}	A_{avanz}	ΔA	ΔY	$\Delta A/\text{anno}$	$\Delta Y/\text{anno}$
		m	m^2	m^2	m^2	m	m^2/anno	m/anno
1986-1998	12	3683.37	116214.9	25644.93	-90570	-24.59	-7547.5	-2.05
1998-2008	10	3856.37	0	82718	82718	21.45	8271.8	2.14
2008-2015	7	4275.72	37181	9641	-27540	-6.44	-3934.29	-0.92
D.DG n. 979 del 10/05/2010 ripascimento sommerso autorizzato per un quantitativo di 320'500 m^3								
D.DG n. 10 del 19/01/2015 autorizzata attività per un quantitativo di 556'024.48 m^3								
2015-2022	7	3804.77	38632	768	-37864	-9.95	-5409.14	-1.42
D.DG n. 761 del 08/02/2016 autorizzata attività di ripascimento per un ulteriore quantitativo di 65'000 m^3								
D.DG n. 315 del 29/03/2017 ripascimento sommerso per un quantitativo di circa 17'000 m^3								

5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto consta di due fasi:

1. il dragaggio della parte più interna del bacino del porto di Gioia Tauro, al fine di garantire le profondità volute dall'AdSP per garantire la funzionalità e una navigazione in sicurezza del bacino interno;
2. la gestione del materiale così dragato che sarà per la gran parte adoperato per la realizzazione di una barra sommersa.

La planimetria generale di progetto (elaborato grafico **B.PG.02 Planimetria generale di intervento e sezioni tipologiche**) è visibile in Figura 14.

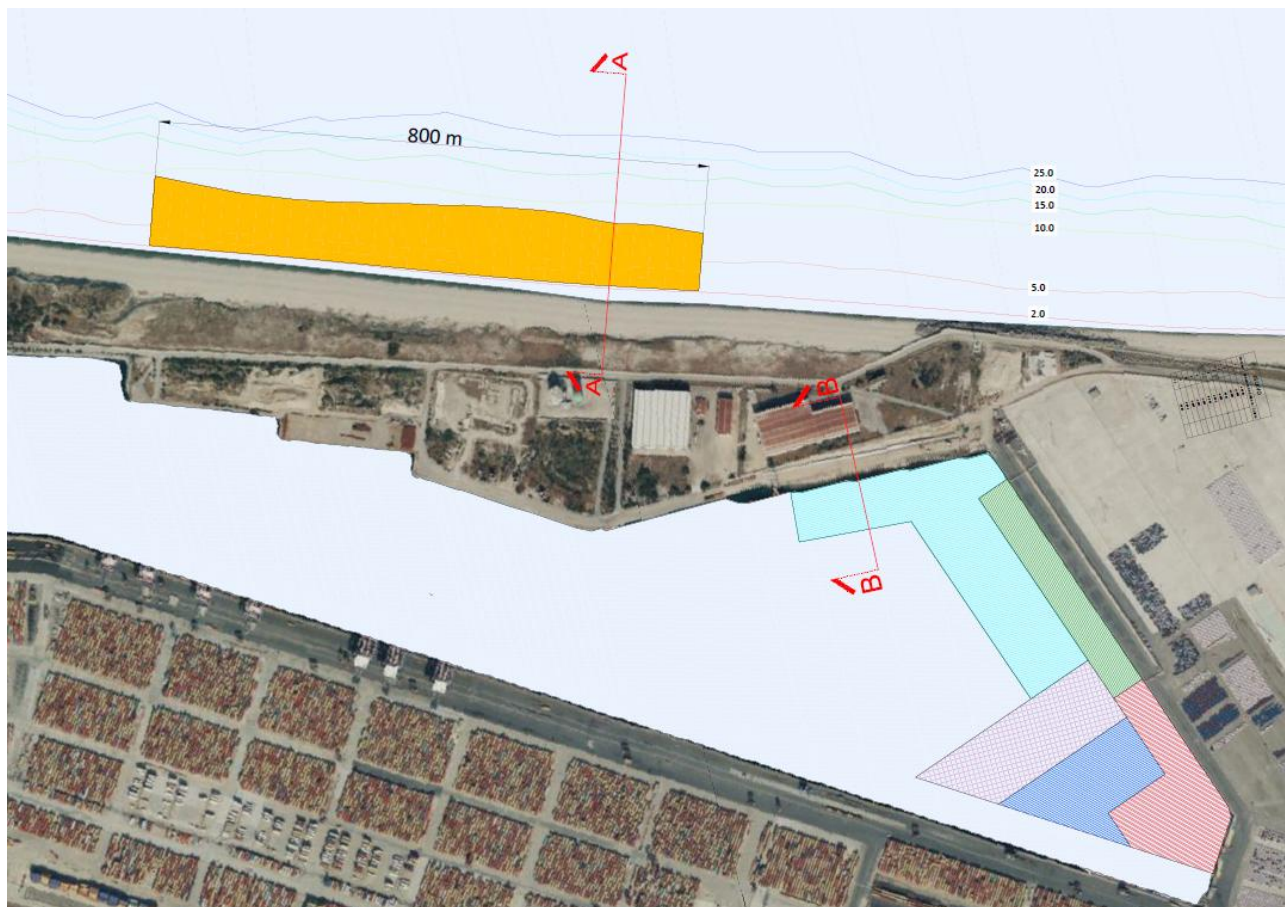


Figura 14 - Planimetria generale di progetto.

5.1 Dragaggio

Come si può vedere da Figura 14, l'intera area da dragare è suddivisa in 5 sotto-aree aventi profondità di dragaggio differenti; i volumi interessati da questa attività sono riportati in Tabella 4.

Tabella 4 - Volumi operazione di dragaggio.

ID AREA	Colore	Area [m ²]	Quota progetto [m]	Volume di dragaggio [m ³]
1	Azzurro	50'647.95	-17.00	75'300.4
2	Verde	17'585.83	-16.00	33'582.6
3	Rosa	26'318.16	-15.30	23'005.3
4	Blu	19'803.30	-14.50	34'660.5
5	Rosso	24'445.38	-14.00	21'466.2
			TOTALE	188'015.0

Una sezione tipologica dello scavo di dragaggio dell'area 2 è visibile in Figura 15.

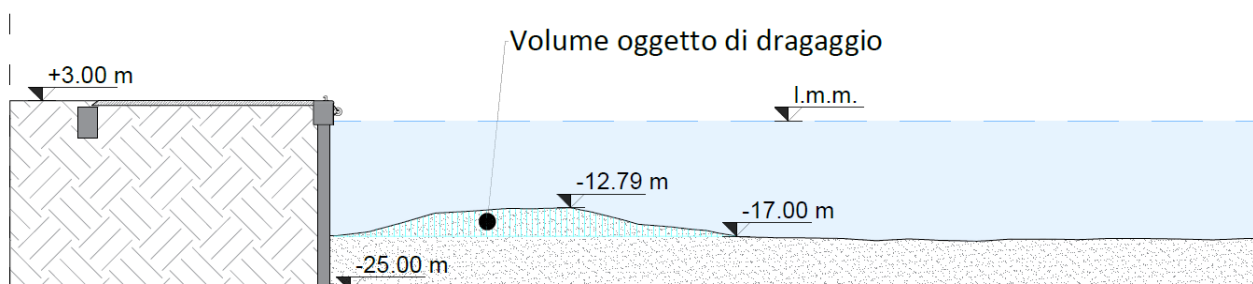


Figura 15 - Sezione tipologica di scavo.

In totale si prevede uno scavo di circa 188'000 m³ di cui circa 38'600 m³ non è ritenuto idoneo per le attività di ripascimento, secondo quanto emerso dagli esiti della caratterizzazione effettuata ai sensi del DM 173/2016.

Questa attività, compresi la movimentazione e lo sversamento del materiale, è compensata a corpo.

5.2 Gestione del sedimento dragato

Quanto riportato nel presente capitolo è la sintesi di quanto riportato all'interno dell'elaborato **A2 Relazione tecnica sulla gestione dei sedimenti** a cui si rimanda per maggiori dettagli.

5.2.1 Ripascimento sommerso

Come già detto, col materiale ritenuto idoneo dalla caratterizzazione sarà realizzata una barra sommersa posta in prossimità dell'arenile adiacente al porto e lunga circa 0.8 km (visibile in Figura 14). Una sezione tipologica è visibile in Figura 16: essa sarà messa in opera a partire circa dalla batimetrica -2.00 m l.m.m., avrà coronamento alla -0.50 m l.m.m. e pendenza della scarpata esterna pari a 1:8. Mediamente si avrà uno sversamento di circa 190 m³/m per un volume complessivo di circa 149'400 m³.

Il compito di tale opera sarà duplice:

1. allontanerà la linea dei frangenti da riva, riducendo in questo modo l'energia del moto ondoso incidente;
2. alimenterà parzialmente l'arenile a tergo riducendo ulteriormente l'effetto erosivo generato dal moto ondoso.

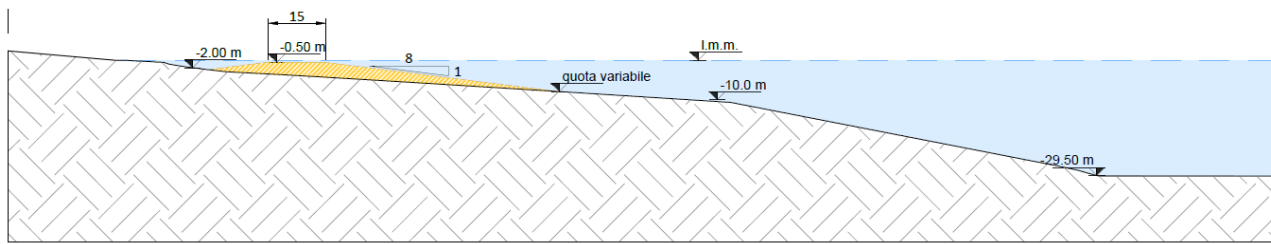


Figura 16 - Sezione tipologica barra sommersa.

5.2.2 Movimentazione interna

I circa 38'600 m³ non idonei al ripascimento, in quanto o aventi pelite >50% o aventi classificazione inferiore ad A saranno oggetto di spostamento in ambito portuale al fine di garantire la completa agibilità degli ormeggi e la sicurezza durante le fasi di navigazione. Tale attività non è soggetta al DM 173/2016 secondo l'art.1 c. 2 lettera a) del suddetto decreto.

Le aree dove sono presenti questi sedimenti e le quote di escavo necessarie alla rimozione degli stessi senza interferire con il materiale per il ripascimento sono mostrate nell'elaborato **B.PG.03 Planimetria aree oggetto di movimentazione portuale** (un estratto è visibile in Figura 17).

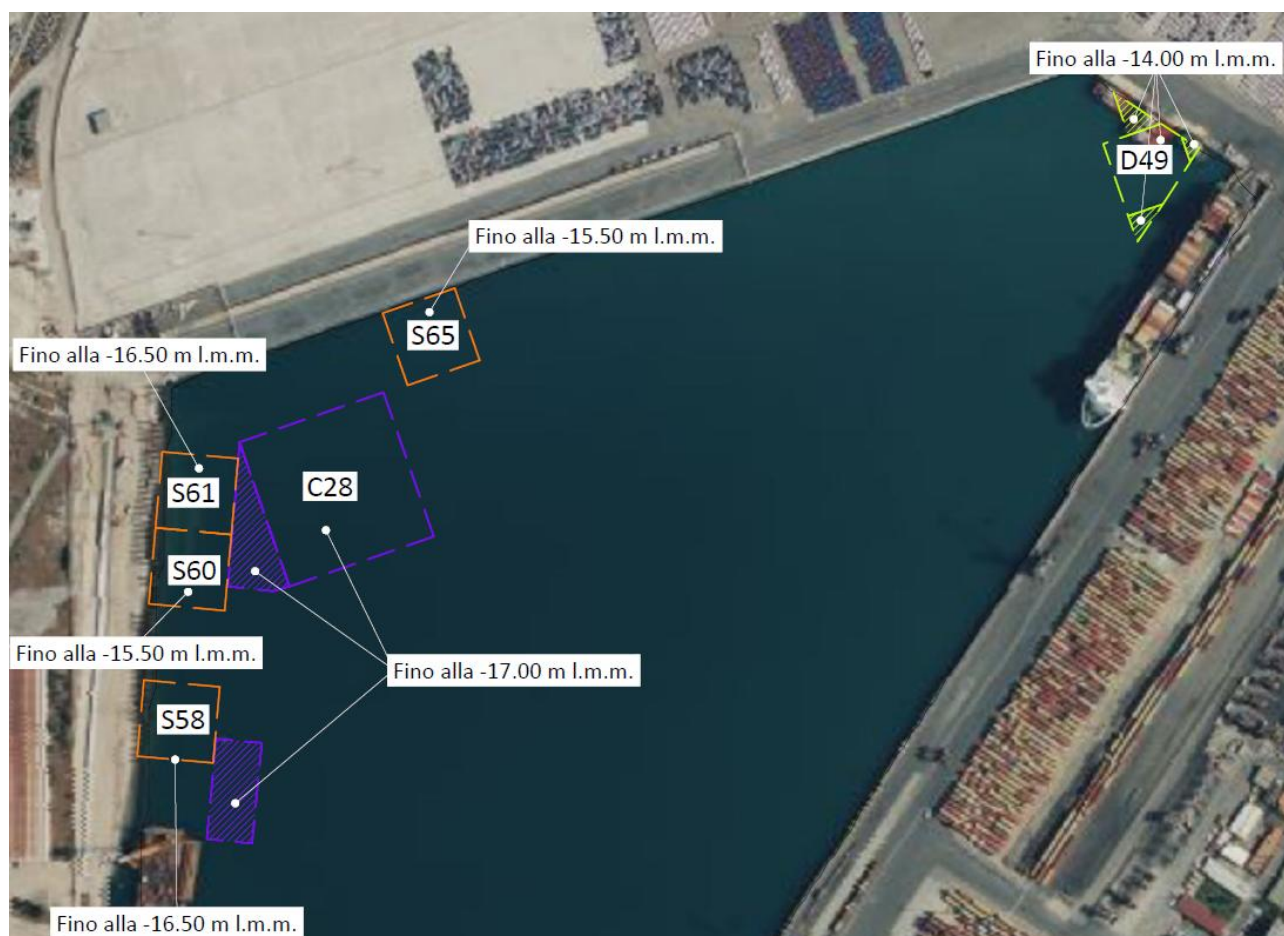


Figura 17 - Aree di provenienza materiale oggetto di movimentazione interna.

I materiali provenienti da queste aree saranno movimentati all'interno del bacino portuale: in particolare, essi saranno spostati con lo scopo di riempire i fondali caratterizzati da profondità superiori ai -17 m l.m.m. in prossimità dell'area di escavo. L'individuazione dell'area di destino è mostrata in Figura 18.



Figura 18 - Area di destino sedimenti non compatibili con il ripascimento.

5.3 Ulteriori informazioni riguardanti il progetto

Qualora si renda necessario, causa ritrovamenti di massi naturali o elementi artificiali durante le operazioni di escavo subacqueo, potranno essere previsti dei salpamenti; il materiale così salpato sarà movimentato localmente e/o inviato a recupero. Tale attività sarà compensata a misura.

Trattandosi di ripascimento morbido senza alcuna funzione strutturale non sono previsti né necessari calcoli di stabilità di qualsiasi tipo.

Data la natura delle lavorazioni previste all'interno del presente progetto non è necessario produrre gli elaborati inerenti all'applicazione dei criteri ambientali minimi (CAM) in quanto non esistenti per il caso specifico.

Similmente, essendo lavorazioni previste unicamente in mare, non è necessario procedere con espropri e pertanto non si è prodotto alcun piano particellare a riguardo.

6. FASI DI CANTIERE E TEMPI DI REALIZZAZIONE

Le attività di dragaggio e di realizzazione della barra sommersa avverranno attraverso l'ausilio di draghe aspirante autocaricante autorefluente (TSHD *Trailing Suction Hopper Dredger*) in modo da non necessitare di altri mezzi e/o aree a terra di stoccaggio. Il cantiere, quindi, sarà totalmente localizzato in acqua e delimitato nell'area di ripascimento sommerso da un campo boe di segnalazione.

Le attività di dragaggio all'interno del bacino del porto avverranno contemporaneamente alla normale attività portuale ma evitando che vi siano interferenze di carattere spaziale; a tal fine, verranno interdette le normali attività delle banchine quando le aree antistanti ad esse saranno interessate dalle operazioni di escavo in acqua. Per evitare una interruzione prolungata e continuativa del servizio della banchina, si potrà prevedere in fase di esecuzione una rotazione delle aree in cui effettuare il dragaggio.

Considerando che i lavori sono eseguiti unicamente da mare, essi non sono soggetti al D.Lgs. 81/2008 per cui è onere dell'Impresa affidataria presentare il proprio POS per la valutazione dei rischi specifici per tali attività.

Il cronoprogramma delle lavorazioni è mostrato all'interno dell'elaborato **C3**; in totale si prevede per la realizzazione degli interventi una durata massima di 60 giorni naturali e consecutivi.

7. STIMA DEI COSTI

Per la determinazione dei prezzi delle lavorazioni del progetto in oggetto, si è utilizzato il prezzario regionale Calabria 2024 approvato con D.G.R. n. 20 del 31/01/2024, pubblicata sul BURC n. 45 del 28/02/2024 e parzialmente rettificato con D.G.R. n. 212 del 14/05/2024.

Il computo metrico estimativo è stato redatto dettagliatamente per tutte le opere previste nel progetto (elaborato **E2**). L'elenco prezzi e l'analisi dei nuovi prezzi sono descritti rispettivamente negli elaborati **E3** ed **E4**. Gli importi totali dei lavori, delle spese generali e tecniche e degli imprevisti sono riportati nell'elaborato **E6 Quadro economico**.

L'importo complessivo dei lavori per il progetto complessivo è stimato come appresso:

A) COSTO DEI LAVORI

A.1)	Importo dei lavori	€ 2'618'488.20
A.2)	Oneri della sicurezza	€ 2'081.24
IMPORTO COSTO LAVORI		€ 2'620'569.44

Il quadro economico di progetto è complessivamente pari a € **3'938'473.47**.