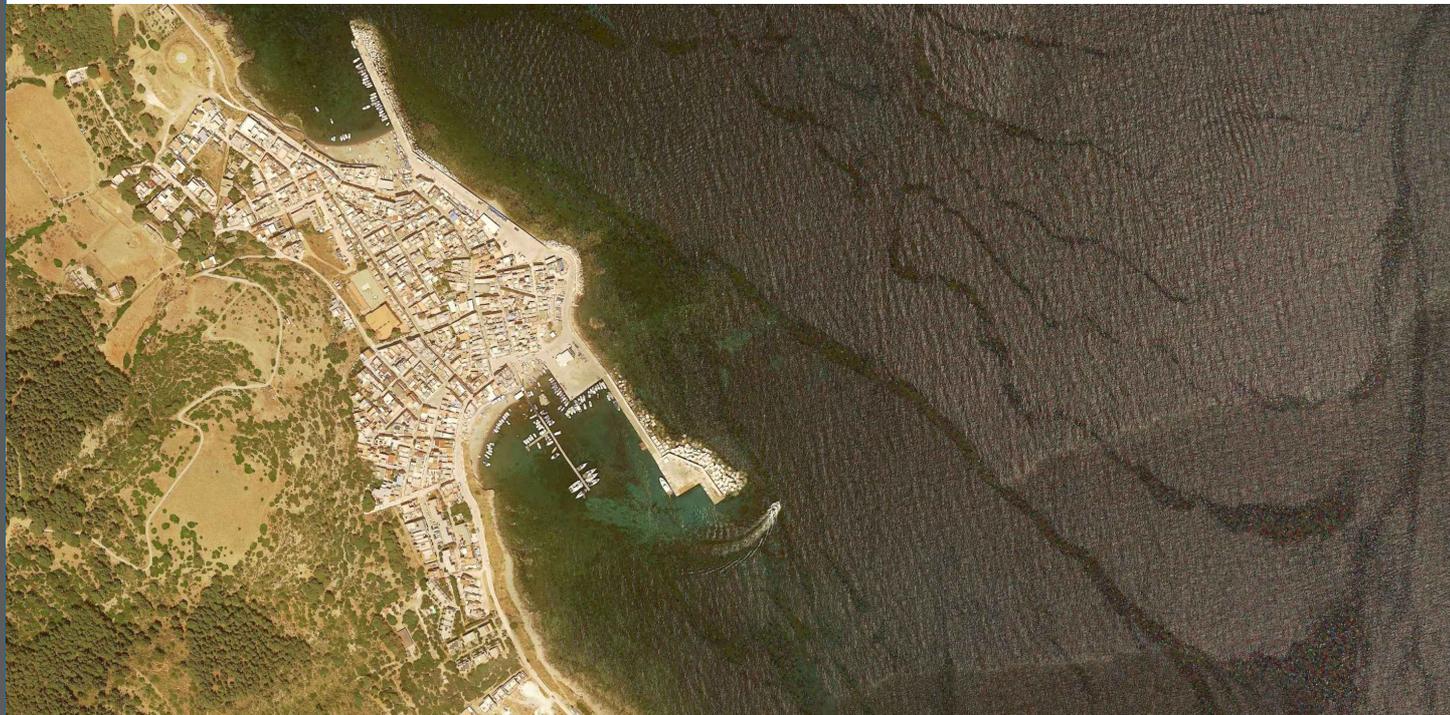




**LAVORI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI
 MARETTIMO A SUD DEL CENTRO ABITATO**

CIG: 806910219F



STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

II RUP:

Dott. Simone Ponte



Viale Lazio, n°13
 90144 Palermo (PA)

2	Marzo 2024	Emissione a seguito di adeguamento progettuale nota S.A. prot. n. 2236/18-01-2024	G.F.	M.M.	G.M.
1	Maggio 2023	Emissione a seguito di nota MASE Ingresso prot.0146174 del 22.11.2022 - uscita CTVA prot.0009058 del 22.11.2022	N.R.	M.M.	G.M.
0	Febbraio 2022	Emissione	G.F.	M.M.	G.M.
Rev.	Data	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato

Titolo elaborato :

AMBIENTE
Sintesi non tecnica

DATA	DESCRIZIONE	LIVELLO	OPERA	N°/SIGLA	TIPOLOGIA	REV	SCALA
Marzo 2024	EMISSIONE	S I A	A M B	0 1 0 2	R	2	-



Sommario

1	PREMESSA.....	4
2	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	5
2.1	Inquadramento territoriale	5
2.2	Classificazione Portuale	10
2.3	Motivazioni dell'opera	11
2.4	Descrizione degli interventi.....	11
2.4.1	Prolungamento del molo.....	13
2.4.2	Ricarica mantellata alla radice del molo esistente	15
2.4.3	Impianti e opere accessorie.....	17
2.4.3.1	Impianti di illuminazione portuale e segnalamento.....	17
2.4.3.2	Rivestimenti, opere accessorie e arredi di banchina	18
2.4.4	Costruzione dei cassoni cellulari e dei massi Antifer.....	18
2.4.5	Carico e scarico dei materiali lapidei	19
3	ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	20
3.1	Scelta dell'alternativa migliore	20
4	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	21
4.1	Fase di cantiere.....	21
4.1.1	Cronoprogramma lavori.....	21
4.1.2	Utilizzo delle risorse naturali	21
4.1.2.1	Materiale lapideo	22
4.1.3	Approvvigionamento di calcestruzzo per strutture prefabbricate	23
4.1.4	Gestione dei rifiuti.....	24
4.2	Fase di esercizio	25
5	ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	26
5.1	Componente Atmosfera	26
5.1.1	Valutazione degli impatti in fase di cantiere	26
5.1.2	Valutazione degli impatti in fase di esercizio.....	27
5.1.3	Misure di mitigazione previste	28
5.2	Componente Ambiente Idrico	28



"Lavori per la messa in sicurezza del Porto di Marettimo a Sud del centro abitato "

CIG: 806910219F

COMUNE DI FAVIGNANA

- Sintesi non tecnica -

5.2.1	Valutazione degli impatti in fase di cantiere	28
5.2.2	Valutazione degli impatti in fase di esercizio.....	29
5.2.3	Misure di mitigazione previste	29
5.3	Componente Suolo e Sottosuolo	29
5.3.1	Valutazione degli impatti in fase di cantiere	29
5.3.2	Valutazione degli impatti in fase di esercizio.....	30
5.3.3	Misure di mitigazione previste	30
5.4	Componente Rumore e Vibrazioni.....	31
5.4.1	Valutazione degli impatti in fase di cantiere	31
5.4.1.1	Valutazione degli Impatti sul rumore sottomarino.....	32
5.4.2	Misure di mitigazione previste	34
5.5	Componente Biodiversità, Flora e Fauna	34
5.5.1	Valutazione degli impatti in fase di cantiere	34
5.5.2	Valutazione degli impatti in fase di esercizio.....	35
5.5.3	Misure di mitigazione previste	35
5.6	Componente Paesaggio e Beni culturali.....	36
5.6.1	Valutazione degli impatti in fase di cantiere	36
5.6.2	Valutazione degli impatti in fase di esercizio.....	36
5.6.3	Misure di mitigazione previste	36
5.7	Componente Popolazione e Salute Umana.....	37
6	MISURE ED INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.....	38
7	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	42
7.1	Componente Atmosfera	45
7.1.1	Monitoraggio in fase Ante-Operam	45
7.1.2	Monitoraggio in Corso d'opera.....	46
7.1.3	Monitoraggio in fase Post-Operam	46
7.2	Componente Ambiente Idrico	46
7.2.1	Monitoraggio in Fase Ante-Operam.....	48
7.2.2	Monitoraggio in Corso d'opera.....	48
7.2.3	Monitoraggio in fase Post-Operam	49
7.3	Componente Rumore e Vibrazioni.....	49
7.3.1	Monitoraggio in fase Ante Operam	49
7.3.2	Monitoraggio in Corso d'Opera.....	49



"Lavori per la messa in sicurezza del Porto di Marettimo a Sud del centro abitato "

CIG: 806910219F

COMUNE DI FAVIGNANA

- Sintesi non tecnica -

7.3.3	Monitoraggio in fase Post-Operam	50
7.4	Componente Biodiversità. Flora e Fauna	50
7.4.1	Monitoraggio in fase Ante Operam	50
7.4.2	Monitoraggio in fase Corso d'opera	50
7.4.3	Monitoraggio in fase Post Operam	50
7.4.4	Prescrizioni per il monitoraggio delle biocenosi	51
8	CONCLUSIONI.....	54



1 PREMESSA

Il presente elaborato, redatto ai sensi dell'art 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. n.152 del 2006, costituisce la Sintesi non Tecnica del Progetto Definitivo riguardante i "*Lavori per la messa in sicurezza del Porto di Marettimo a Sud del centro abitato*" (CIG 806910219F) ed è parte integrante dei documenti redatti per il Progetto Definitivo. I lavori di messa in sicurezza sono disciplinati ai sensi dell'articolo 5 della Legge regionale n.21 del 2 settembre 1998 della regione Sicilia "Norme in materia di lavori pubblici ed urbanistica".

L'obiettivo del Progetto, in linea con i principi generali di buona tecnica marittima e di salvaguardia ambientale, sono volti alla messa in sicurezza del Porto, in particolar modo per l'attracco delle navi di linea che collegano l'isola alle coste siciliane.

Si evidenzia che il Progetto Preliminare di messa in sicurezza del porto di Marettimo, è stato soggetto a verifica di assoggettabilità a VIA, ai sensi del Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152 recante "Norme in materia ambientale" e s.m.i., la Commissione Tecnica incaricata ha espresso un parere negativo alla esclusione dalla procedura di valutazione di impatto ambientale; per tale ragione, si ripropone, in sede di Progetto Definitivo, il presente Studio di Impatto Ambientale.

Gli interventi in progetto prevedono:

- Prolungamento del molo foraneo;
- Ricarica della mantellata alla radice del molo esistente;
- Impianti e opere accessorie.

Il presente documento rappresenta la Revisione 2 della precedente Sintesi non tecnica (codice SIA_AMB_0102_R_0).



2 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1 Inquadramento territoriale

L'intervento progettuale principale, consistente nel prolungamento del molo foraneo e del rifiorimento della mantellata dello Scalo Nuovo, è compreso all'interno del Comune di Favignana (TP) e più precisamente a sull'isola di Marettimo.

Il territorio comunale di Favignana, nell'Arcipelago delle Isole Egadi, è localizzato nella Sicilia occidentale, e ricade nella provincia di Trapani.

L'area di interesse ricade all'interno della tavoletta denominata "Marettimo" Foglio 256, Quadrante IV NO e nelle Carte nautiche n. 260 "Litorale da Trapani a Marsala e Isole Egadi" e n. 259 "Porti minori delle Isole Egadi".

Il settore di pertinenza del Progetto è: INFRASTRUTTURALE.

Il progetto interessa anche il porto di Trapani, come sito in cui verranno effettuate le operazioni di costruzione dei cassoni cellulari e di carico e scarico dei materiali sui mezzi navali diretti sull'isola di Marettimo.

Nelle seguenti *Figg. 2.1-2.4* sono riportate, a diverse scale, le aree in cui ricadono gli interventi previsti.

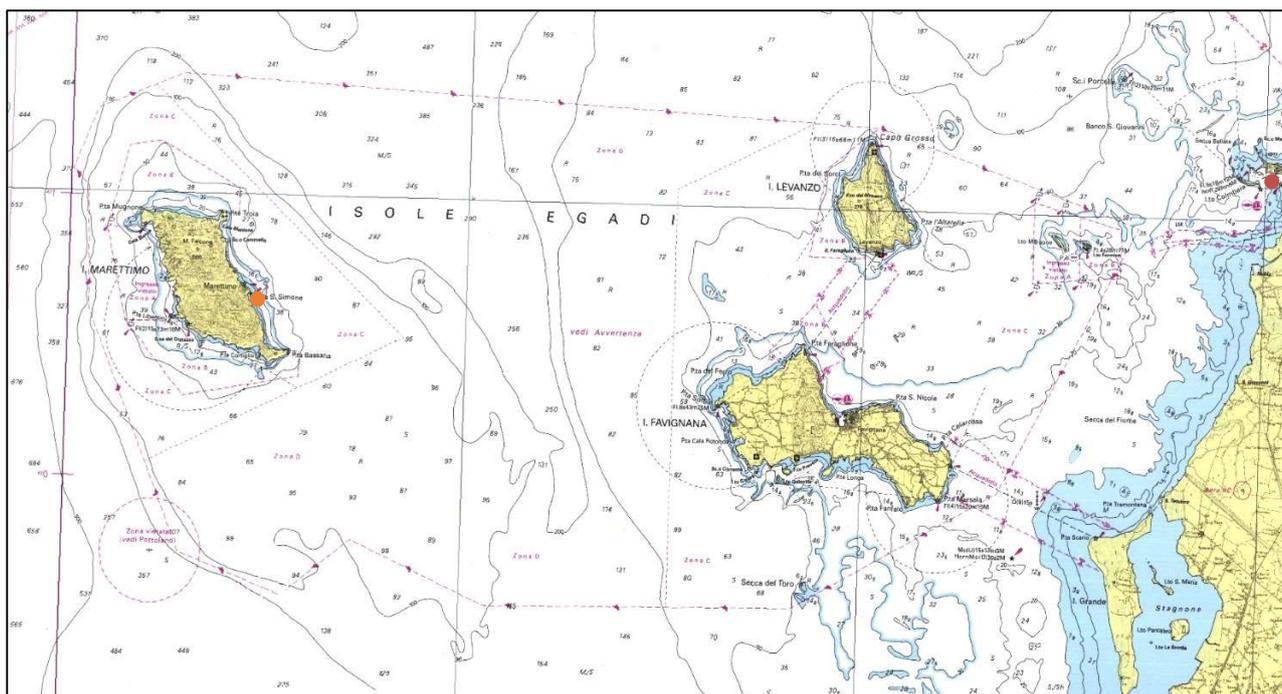


Fig. 2.1 - Ubicazione geografica dell'intervento - Area vasta (da Carta Nautica 1:100.000).



"Lavori per la messa in sicurezza del Porto di Marettimo a Sud del centro abitato "

CIG: 806910219F

COMUNE DI FAVIGNANA

- Sintesi non tecnica -

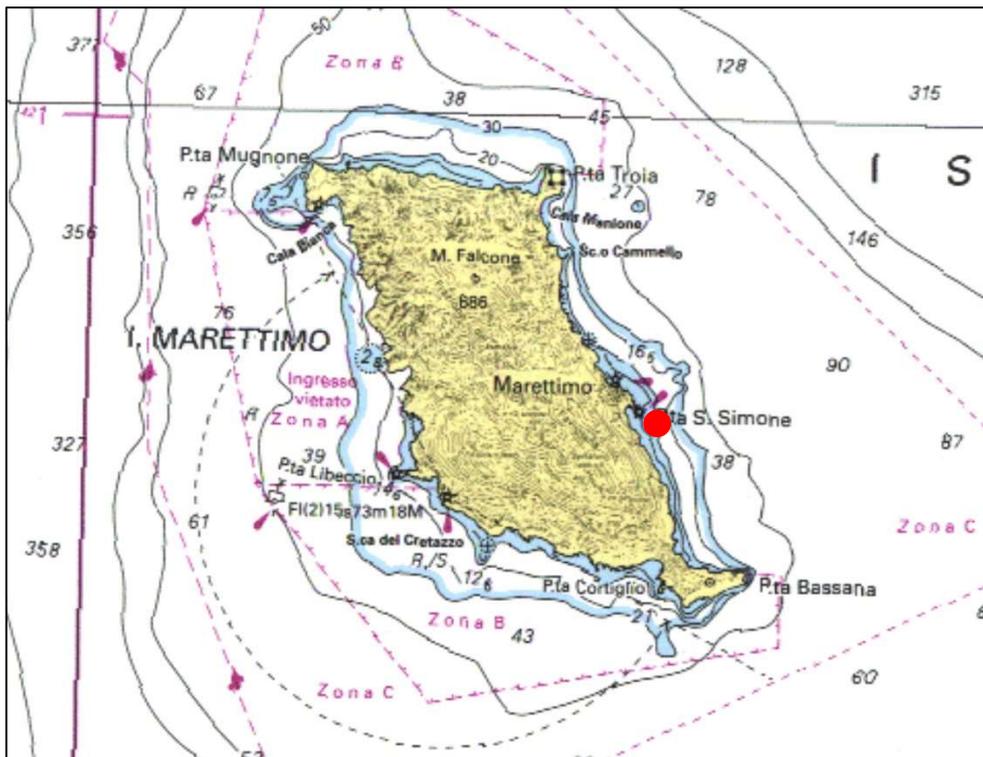


Fig. 2.2 - Ubicazione geografica dell'intervento - Marettimo - (da Carta Nautica 1:100.000).

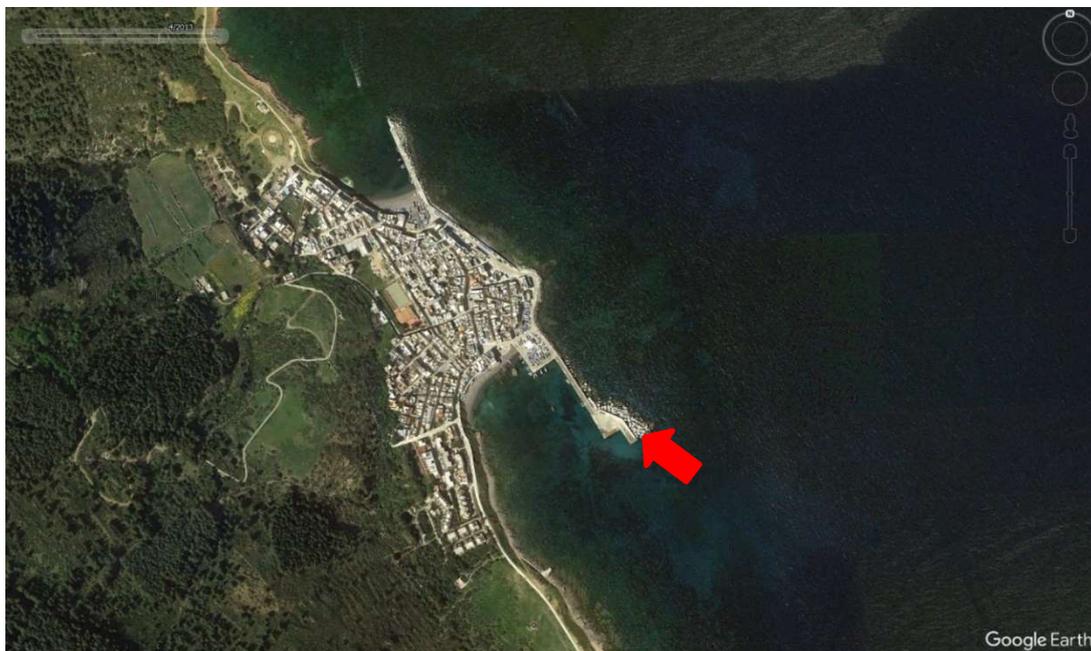


Fig. 2.3 - Area di intervento - Porto di Marettimo (da Google Earth).

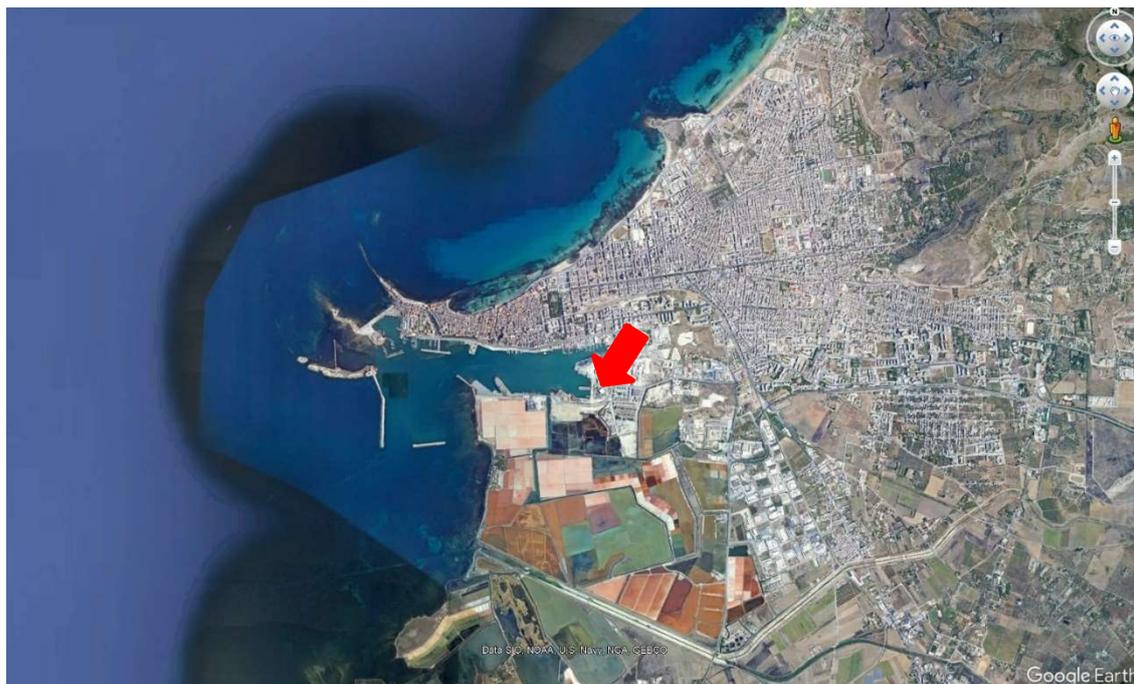


Fig. 2.4 - Area di intervento - Porto di Trapani (da Google Earth).

L'isola di Marettimo, insieme a Favignana e a Levanzo, fa parte dell'Arcipelago delle Egadi, situato a Nord-Ovest della Sicilia, e in particolare a Ovest di Trapani.

Marettimo è l'isola più lontana dell'arcipelago delle Egadi e dal punto di vista amministrativo dipende, come Levanzo, dal comune di Favignana (TP).

Marettimo dista 36 Km dalla costa siciliana ed ha un'estensione di circa 12 Km².

Il centro abitato dell'isola si estende tra due piccoli porticcioli, denominati "Scalo Vecchio" e "Scalo Nuovo".

Lo Scalo Vecchio è situato all'estremità Nord dell'abitato ed è composto da una cala in parte rocciosa e in parte sabbiosa, protetta a levante da un molo lungo 100 m, orientato verso Nord-Nord Ovest e banchinato.

Lo scalo è fruibile solo da piccole imbarcazioni con pescaggio limitato, poiché il fondale ha una profondità limitata a soli 3 metri, è irregolare e presenta delle rocce sul fondo.

Lo Scalo Nuovo ha dimensioni maggiori ed è situato all'estremità Sud del centro abitato. Il molo del porto è lungo 230 m, orientato in direzione Sud - Est, banchinato e presenta un ampio spiazzale.

Nella parte interna è presente un pontile galleggiante per le imbarcazioni da diporto usufruibile esclusivamente nella stagione estiva.

Inoltre, è possibile predisporre l'approdo di aliscafi e navi traghetto per un totale di circa 60 posti barca.

Il tratto terminale del molo, di più recente costruzione, è caratterizzato dalla presenza di un muro paraonde più alto rispetto al tratto di radice e protetto da una mantellata di cubi di calcestruzzo.

Gli interventi relativi al presente progetto interessano esclusivamente lo Scalo Nuovo.



A seguire si riportano alcune foto rappresentative dello stato attuale dei luoghi (Fig. 2.5-2.9).



Fig. 2.5 - Tratto di molo da sottoporre a ricarica della mantellata esterna (quota sommitale muro: + 3,5 s.l.m.).



Fig. 2.6 - Banchina attracco aliscafi e mezzi veloci.



Fig. 2.7 - Inizio tratto muro paraonde a quota + 6,30 s.l.m. (tratto non rivestito fino alla testata).



Fig. 2.8 - Banchina per attracco navi traghetto (attracco di poppa) e sullo sfondo pontile galleggiante per imbarcazioni da diporto.

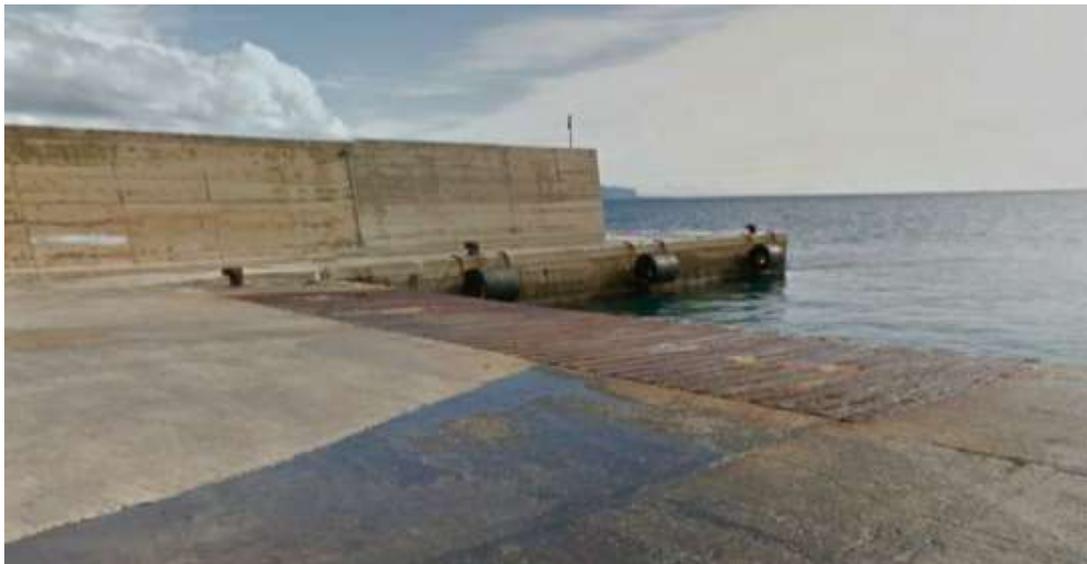


Fig. 2.9 - Testata attuale.

2.2 Classificazione Portuale

Il Porto di Marettimo, secondo il Decreto Presidenziale del 1° giugno 2004 "Classificazione dei porti di categoria II, classe III, ricadenti nell'ambito del territorio della Regione siciliana", appartiene alla classe di categoria II, classe III con destinazione passeggeri, peschereccia, turistica e da diporto (Tab. 1).

Servizio passeggeri, peschereccia, turistica e da diporto

Località porto	Prov.	Destinazione
Favignana	TP	Servizio passeggeri, peschereccia, turistica e da diporto
Levanzo	TP	Servizio passeggeri, peschereccia, turistica e da diporto
Marettimo	TP	Servizio passeggeri, peschereccia, turistica e da diporto

Tab. 1 - Classificazione portuale delle isole Egadi (Decreto Presidenziale 1° giugno 2004)

L'uso diportistico e turistico è limitato al periodo estivo, durante il quale si sviluppa un traffico marittimo intenso, sia per la presenza di un numero consistente di diportisti stanziali e in transito, sia per le attività turistiche dei privati che organizzano escursioni in barca o noleggiando imbarcazioni per i numerosi visitatori dell'isola. Il pontile galleggiante presente al centro del bacino portuale dello scalo nuovo viene rimosso e ricollocato stagionalmente.

Le attività di pesca interessano prevalentemente lo scalo vecchio.

Lo scalo nuovo presenta uno spazio dedicato all'approdo dei mezzi veloci della compagnia di navigazione Liberty Lines, che effettua presto servizio con diverse corse giornaliere mediante l'uso di aliscafi e catamarani. Il tratto di banchina adibito ai suddetti mezzi veloci è collocato all'estremità del tratto di molo con muro paraonde a quota +3,50 m s.l.m., e risulta attrezzato con una struttura metallica a sbalzo che consente l'accosto degli aliscafi. Anche in questo caso il volume di traffico si intensifica nel periodo estivo e si interseca con quello della nautica da diporto e turistica.



Infine, il molo dello scalo nuovo ospita nel tratto terminale l'approdo dei traghetti di linea che svolgono il servizio di trasporto automezzi e passeggeri da e per la Sicilia. I traghetti della compagnia Siremar prestano il servizio con frequenza giornaliera per tutto l'anno.

Attualmente le navi manovrano le fasi di attracco di poppa sfruttando parzialmente l'ormeggio laterale a causa della corta lunghezza del tratto terminale del molo che dal dente di attracco si estende in direzione Sud-Est per circa 25 m. A causa di ciò le navi sono costrette ad utilizzare l'ancora per garantire un ormeggio in sicurezza, che molo per gran parte della loro lunghezza.

Per poter accostare di poppa i traghetti devono compiere le necessarie manovre di evoluzione che vengono effettuate nel tratto di mare antistante la struttura portuale.

La flotta Siremar è costituita da diverse navi di differente dimensione, la più grande delle quali è la Laurana (e la sua gemella Sansovino), caratterizzata da una lunghezza di 123 m, una larghezza di 19 metri e un pescaggio di 4,9 m.

Allo stato attuale la nave che presta servizio presso il Porto di Marettimo è la Simone Martini che presenta le seguenti caratteristiche principali:

- Lunghezza complessiva 71 m;
- Larghezza massima 14 m;
- Pescaggio 4 m;
- Stazza lorda 1494 t.

2.3 Motivazioni dell'opera

Lo scopo che l'intervento in progetto è teso alla salvaguardia e messa in sicurezza dello Scalo Nuovo del Porto di Marettimo, per garantire il miglioramento delle condizioni di utilizzo del bacino portuale ai fini sia dell'uso turistico/diportistico che del trasporto di mezzi e passeggeri. Allungare il molo dei predetti 50 m appare di fondamentale importanza non solo per una maggiore protezione del bacino portuale, ma anche per consentire l'ormeggio protetto alle navi traghetto della Siremar che prestano il servizio di trasporto automezzi e passeggeri da e per la Sicilia.

In particolare, l'allungamento previsto consentirebbe il completo ridosso della nave della flotta attualmente in uso all'Isola di Marettimo, la Simone Martini, la cui lunghezza è pari a 71 m. Un'ulteriore problematica è riferita ai fenomeni di tracimazione che si registrano nel tratto di molo in cui la quota sommitale del muro paraonde è posta a +3,50 m s.l.m.; la mantellata esterna di protezione in questo tratto infatti risulta non sufficiente a contenere tale fenomeno, per cui sarà necessario prevederne la ricarica e la messa in sagoma con idonea geometria.

Le opere proposte dovranno garantire la necessaria sicurezza della navigazione, con particolare riferimento ai traghetti di linea, che per poter accostare e consentire lo sbarco di mezzi e passeggeri hanno bisogno di attraccare di poppa compiendo le opportune manovre nell'area antistante l'infrastruttura portuale.

2.4 Descrizione degli interventi

Le lavorazioni che avverranno nell'area di cantiere del porto di Marettimo sono le seguenti:



"Lavori per la messa in sicurezza del Porto di Marettimo a Sud del centro abitato "

CIG: 806910219F

COMUNE DI FAVIGNANA

- Sintesi non tecnica -

- 1) Prolungamento della banchina di attracco dei traghetti;
- 2) Rifiorimento della mantellata di protezione alla radice del molo esistente;
- 3) Impianti e opere accessorie.

Le lavorazioni che avverranno nell'area di cantiere del porto di Trapani sono invece le seguenti:

- 4) Costruzione dei cassoni cellulari e dei massi Antifer
- 5) Carico e scarico dei materiali lapidei.

I lavori previsti nel progetto definitivo perseguono i medesimi scopi e indirizzi stabiliti nel progetto preliminare. Sono quindi finalizzati alla protezione del bacino portuale del Porto di Marettimo, sia nei confronti delle mareggiate provenienti da Nord (venti di maestrale, tramontana e grecale).

Si prevede la ricarica della mantellata alla radice del molo esistente e il prolungamento dello stesso molo con cassoni cellulari in calcestruzzo protetti a loro volta da una mantellata in massi artificiali.

In aggiunta, alla luce delle risultanze delle indagini e degli studi specialistici eseguiti (rilievi, indagini, studi su modello matematico etc.) e delle considerazioni riportate al capitolo precedente, sono stati effettuati dei perfezionamenti al progetto preliminare, finalizzati a:

- garantire la corrispondenza dei parametri tecnici del progetto agli specifici standard di riferimento di settore, tenuto conto in particolare degli approfondimenti effettuati in termini di azioni esercitate dal moto ondoso sulla struttura;
- realizzare un intervento compatibile con le risorse economiche disponibili;
- impiegare delle soluzioni tecniche in grado di ridurre i costi di gestione e le attività di manutenzione;
- valorizzare gli aspetti relativi all'inserimento ambientale e paesaggistico delle opere proposte;
- garantire la sicurezza della navigazione.

Nei paragrafi successivi sono descritti gli interventi previsti in progetto, trattando separatamente i seguenti corpi d'opera:

- 1) Prolungamento della banchina di attracco dei traghetti;
- 2) Ricarica della mantellata di protezione alla radice del molo esistente;
- 3) Impianti e opere accessorie;
- 4) Costruzione dei cassoni cellulari e dei massi Antifer;
- 5) Carico e scarico dei materiali lapidei.

Per gli approfondimenti e le specifiche sul dimensionamento delle opere si rimanda agli elaborati specialistici riportati nella sezione D dell'elenco elaborati del presente progetto definitivo.

Nella stessa sezione è contenuto lo Studio Idraulico Marittimo (elaborato D.01) che, unitamente alla Relazione Geologica (elaborato B.08) e ai rilievi e alle indagini contenute nella sezione B, rappresentano i documenti propedeutici all'avvio della progettazione.

Di seguito si riporta la planimetria generale con le opere previste nel porto di Marettimo (*Fig. 2.10*).

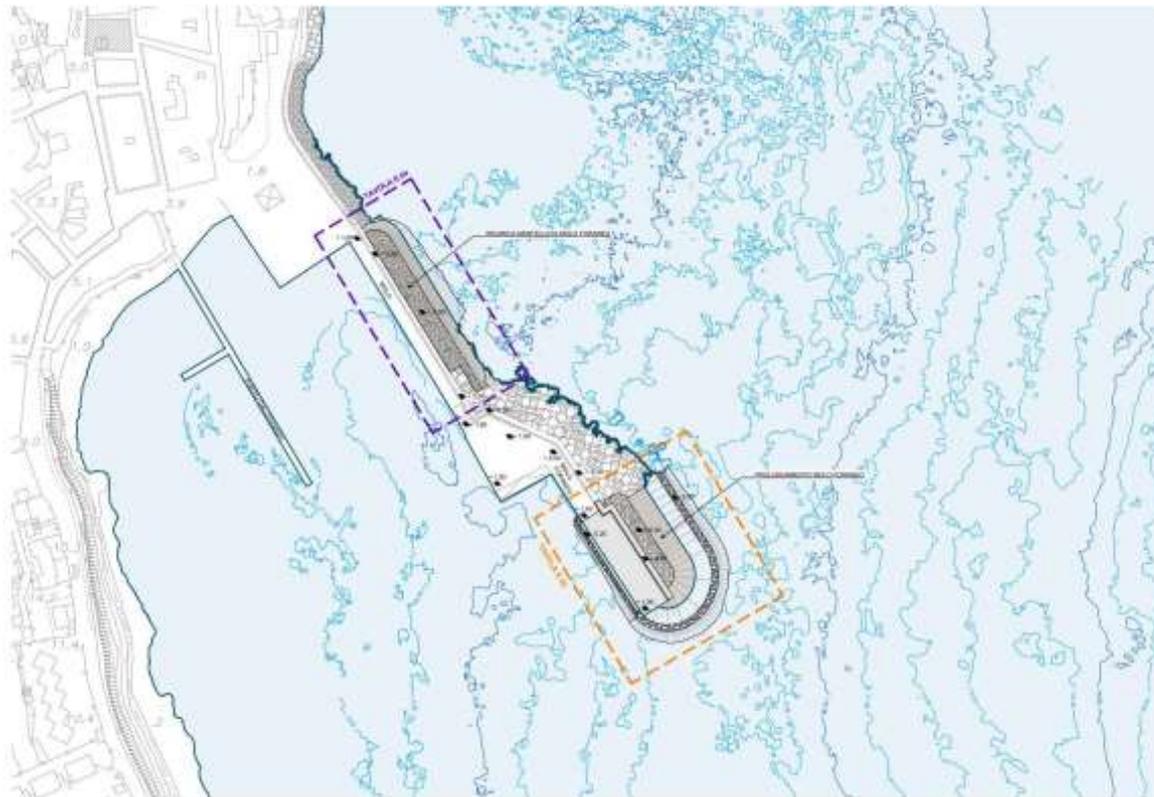


Fig. 2.10 - Planimetria generale di progetto.

2.4.1 Prolungamento del molo

Rispetto al progetto preliminare, che prevedeva il prolungamento del molo con sezione coincidente con l'attuale presente in testata (intervento realizzato alla fine degli anni '80), alla luce dei risultati delle



- berma di protezione al piede degli Antifer in massi naturali di III categoria con peso del singolo masso compreso tra 3000 e 5000 kg, pendenza della scarpa 2:3, larghezza sommitale pari a 3,00 m e quota berma - 5,00 m s.l.m.m..

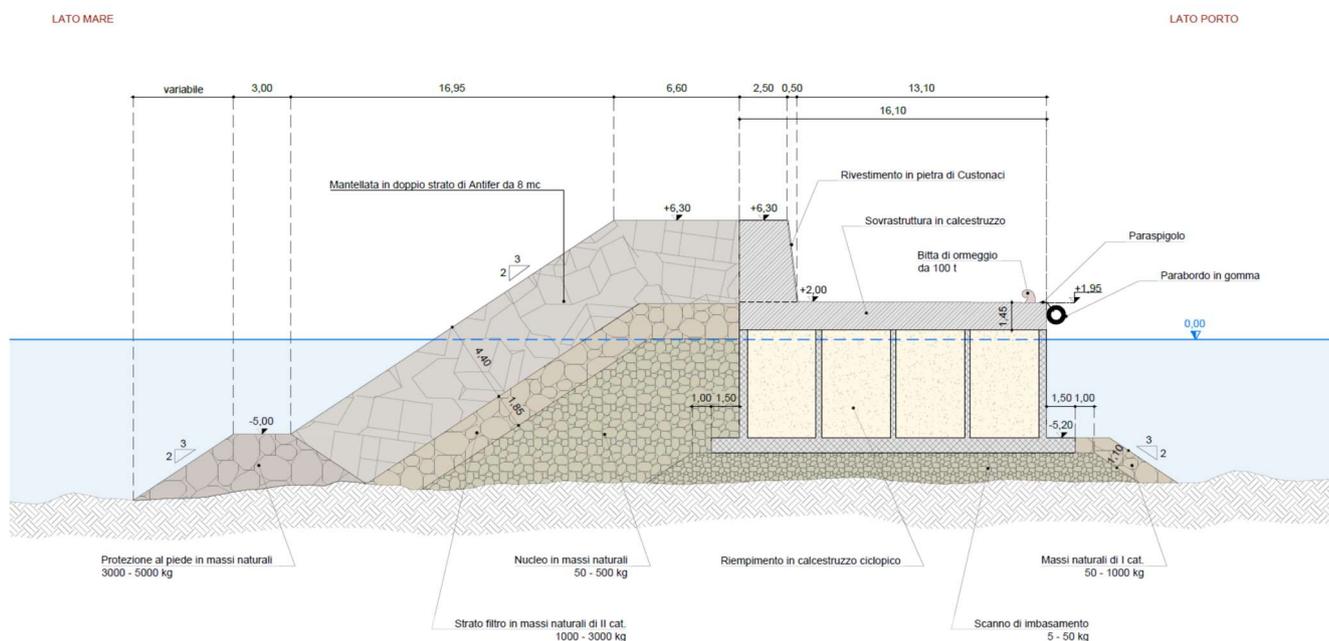


Fig. 2.12 - Sezione tipologica prolungamento molo foraneo.

2.4.2 Ricarica mantellata alla radice del molo esistente

Allo stato attuale il tratto di radice del molo foraneo, caratterizzato dalla presenza di un muro paraonde con quota sommitale pari a + 3,50 m s.l.m., risulta parzialmente protetto da una mantellata esterna in massi artificiali parallelepipedi. La bassa quota del coronamento di tale mantellata non garantisce la protezione della banchina retrostante nei confronti dei fenomeni di tracimazione.

Risulta pertanto necessario provvedere alla ricarica dei massi con sagoma tale da garantire il rispetto dei limiti di tracimazione (rif. Eurotop 2018) (Figg. 2.13-2.14). I livelli di sicurezza da rispettare, variabili in funzione della tipologia costruttiva (opere a gettata, a parete verticale o mista) fanno riferimento sia ad aspetti strutturali che ad aspetti funzionali. I primi devono essere rispettati necessariamente per tutto l'anno (si fa pertanto riferimento al clima ondoso annuale), mentre i secondi, relativi alla sicurezza funzionale dell'opera in relazione al transito dei pedoni, possono essere garantiti solo in occasione dell'effettiva fruizione dell'infrastruttura in condizioni meteomarine più favorevoli.

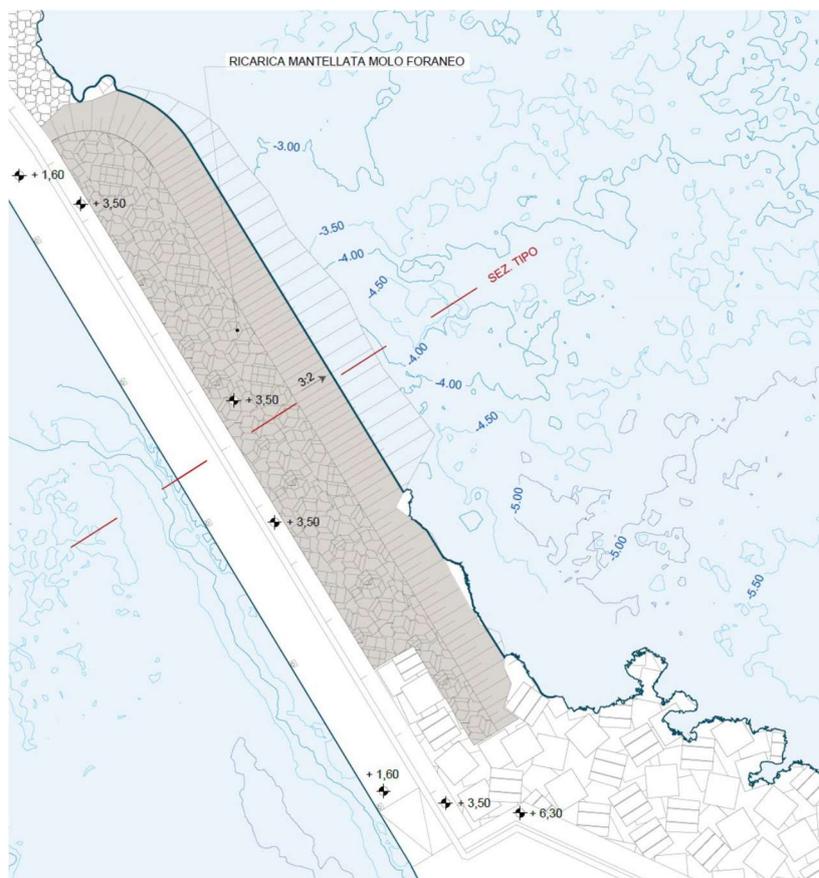


Fig. 2.13 - Stralcio planimetria ricarica mantellata del molo esistente



Figura 2.14- Foto dello stato attuale nel tratto di mantellata da ricaricare

La ricarica verrà eseguita per un tratto di circa 90 m. Le principali caratteristiche della sezione di progetto (Fig. 2.15) sono le seguenti:

- ricarica mantellata esterna in massi artificiali Antifer da 4 mc;
- larghezza del coronamento 8,75 m, corrispondente alla posa di n. 5 file di Antifer;
- pendenza mantellata 2:3;
- profondità massima al piede – 5,00 m s.l.m.m.;
- quota di coronamento a +3,50 m s.l.m.m., coincidente con la quota sommitale del muro paraonde esistente.

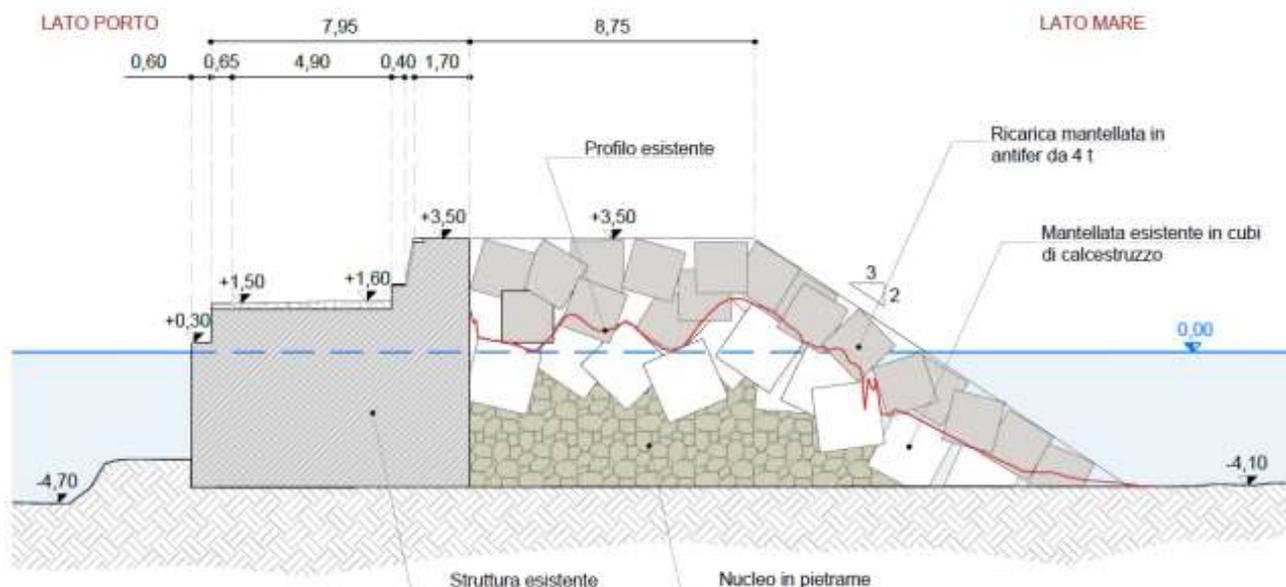


Fig. 2.15 - Sezione tipologica ricarica mantellata molo esistente.

Si precisa che è stata scartata l'ipotesi di realizzare la mantellata in massi naturali (soluzione senza dubbio più apprezzabile dal punto di vista paesaggistico), sia perché la mantellata attuale, se pur rimaneggiata, è costituita da cubi in calcestruzzo, sia perché dal calcolo di dimensionamento idraulico risulterebbero necessari massi naturali di notevoli dimensioni (oltre 15 t), difficilmente reperibili in cava.

2.4.3 Impianti e opere accessorie

2.4.3.1 Impianti di illuminazione portuale e segnalamento

Il prolungamento del molo sarà dotato di idoneo impianto di illuminazione, che sarà esteso anche all'ultimo tratto del molo esistente per migliorare l'illuminazione del piazzale in corrispondenza del dente di attracco delle navi traghetto; per la descrizione dell'impianto si rimanda agli appositi elaborati impiantistici facenti parte del presente progetto definitivo: la relazione D.05 "Relazione tecnica impianto di illuminazione portuale" e gli elaborati grafici E.11 "Impianto di illuminazione portuale: tratto finale molo esistente" e E.12 "Impianto di illuminazione portuale: prolungamento molo".

In progetto è previsto anche lo spostamento del fanale verde di segnalazione della testata del molo (già presente nell'attuale testata). I segnalamenti luminosi avranno caratteristiche conformi alle normative vigenti, da sottoporre in fase esecutiva all'approvazione del Comando Zona dei Fari e dei Segnalamenti Marittimi della Sicilia (MARIFARI).



Il nuovo molo non sarà accostabile di poppa in testata per la presenza della scogliera di protezione dei nuovi cassoni, non sarà perciò utilizzato per il passaggio di automezzi e pertanto non si rende necessaria la realizzazione di un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia sul nuovo tratto.

2.4.3.2 Rivestimenti, opere accessorie e arredi di banchina

Il paramento interno del nuovo muro paraonde verrà rivestito con elementi in pietra naturale locale, a spacco di cava, tipo pietra di Custonaci – Castellammare, collocati ad opus incertum, del tipo analogo a quello già presente nel tratto di radice del molo esistente. Lo stesso rivestimento sarà collocato del tratto terminale del muro attuale che ne risulta sprovvisto.

È prevista anche la fornitura e collocazione di orlatura di pietrame calcareo in sommità al muro paraonde sia nel tratto nuovo che in quello di nuova costruzione.

Infine, a completamento dell'intervento, saranno collocate bitte in ghisa sferoidale ed arredi di banchina quali anelloni d'ormeggio, scalette in acciaio inox e parabordi. Le bitte saranno da 100 t come quelle già presenti sul molo; anche i parabordi saranno analoghi a quelli attualmente presenti nel tratto terminale del molo, realizzati in gomma vulcanizzata di lunghezza di 2000 mm, diametro esterno da 1000 mm e diametro interno da 500 mm, dotati di catene e golfari in acciaio zincato per la corretta posa in opera.

2.4.4 Costruzione dei cassoni cellulari e dei massi Antifer

Ai fini dell'organizzazione del cantiere, nel porto di Trapani, da progetto si avrà:

- la realizzazione dei massi artificiali (Antifer) avrà luogo in area demaniale marittima nel Porto di Trapani, distante 22 miglia nautiche dal Porto di Marettimo;
- La realizzazione dei due cassoni cellulari da 25,4 ml nel Porto di Trapani, distante 22 miglia nautiche dal porto di Marettimo;

Presso l'isola di Marettimo non verranno effettuate le attività di prefabbricazione dei massi artificiali e di realizzazione dei cassoni cellulari. I massi artificiali (Antifer) verranno realizzati nel Porto di Trapani e saranno poi trasportati via mare e posti in opera. I cassoni cellulari saranno messi in opera e poi riempiti con CIs ciclopico nel porto di Marettimo.

I principali mezzi di cantiere che saranno presenti nelle aree di lavorazione si stimano essere i seguenti:

- Autocarro;
- Autobetoniera;
- Escavatore;
- Autogrù;
- Pala meccanica.

Inoltre, sono previsti i seguenti mezzi marittimi:

- Motopontoni;
- Pontoni dotati di gru a fune;
- Motobarca;
- Motonave autocaricante dotata di gru a fune e benna.



2.4.5 Carico e scarico dei materiali lapidei

Il materiale lapideo necessario per la realizzazione dell'intervento verrà approvvigionato da cave di prestito ubicate a Custonaci e trasportato con mezzi terrestri presso un'area di cantiere ubicata nel porto di Trapani e poi caricato su mezzi marittimi e trasportato nell'area di intervento.

L'esecuzione dell'opera comporta un approvvigionamento di 8.461,2 m³ di materiale (calcestruzzo), pari a 283 viaggi in A/R di betoniere.

Per la costruzione, a Marettimo, del prolungamento del molo di sopraflutto e di ricarica della mantellata, si stimano circa 7 viaggi in A/R dal porto di Trapani al Porto di Marettimo per il trasporto dei massi naturali.



3 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

Nel presente capitolo è stata effettuata un'analisi delle alternative ragionevoli di progetto a supporto dell'analisi, della valutazione e della progettazione delle soluzioni realmente praticabili nel contesto in esame in relazione all'obiettivo del progetto, al fine di individuare quale di esse rappresenti quella più sostenibile dal punto di vista ambientale.

Si rimanda all'elaborato "Studio idraulico marittimo" (D.01), che illustra tutte le attività di analisi e di modellazione numerica svolte a supporto del Progetto Definitivo.

Di seguito si riportano le alternative progettuali sviluppate:

- Opzione zero: corrispondente al "non intervento", che lascia invariato l'attuale molo ed il suo accesso;
- Opzione 1: prolungamento del molo sopraflutto di circa 50 m, sistemazione e rifioritura della scogliera a protezione del molo stesso, nella zona della radice della diga, lato mare.

Il modello di agitazione ondosa che è stato ottenuto è relativo ai criteri suggeriti nelle "Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici, AIPCN-PIANC", che rispecchiano le condizioni di un porto turistico, ma non sono applicabili ai porticcioli delle isole minori.

In particolare, il PIANC raccomanda i seguenti limiti di altezza d'onda significativa all'interno del Porto relativamente alla condizione di "comfort", particolarmente importante nel caso di bacini in cui si preveda la presenza prolungata di persone a bordo delle imbarcazioni: $H_s = 0.15$ m per eventi con frequenza massima complessiva indicativamente non superiore a 5 giorni all'anno.

Il porto di Marettimo, a differenza dei porti turistici, è destinato soprattutto all'approdo per navi traghetto e aliscafi che si fermano per una durata di tempo limitata alle operazioni di sbarco/imbarco dei turisti e degli abitanti dell'isola. Per tale ragione, i parametri considerati nel calcolo dell'agitazione ondosa residua non rispecchiano la tipologia di porto considerato.

3.1 Scelta dell'alternativa migliore

Le alternative di progetto sono state analizzate e valutate dal punto di vista funzionale ed ambientale, tenendo conto delle valutazioni effettuate nell'elaborato dello "Studio idraulico marittimo" (D.01_2021-11-02_R0), documento a cui si rimanda per una più esaustiva consultazione.

Il porto di Marettimo, a differenza dei porti turistici, è destinato soprattutto all'approdo per navi traghetto e aliscafi che si fermano per una durata di tempo limitata alle operazioni di sbarco/imbarco dei turisti e degli abitanti dell'isola.

Per tale ragione, i parametri considerati nel calcolo dell'agitazione ondosa residua non rispecchiano la tipologia di porto considerato ($H_s=0.15$ per i porti turistici).

Pertanto, si ritiene che l'Opzione 1, rappresenti la soluzione preferibile sotto il punto di vista prestazionale e ambientale.



4 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

4.1 Fase di cantiere

4.1.1 Cronoprogramma lavori

Si riporta di seguito (Fig. 4.1) il cronoprogramma dell'intervento, che definisce il piano analitico dei tempi previsti fino alle attività di collaudo e alla messa in funzione dell'opera, compresa l'acquisizione di tutti i permessi, nulla osta e autorizzazione.



Fig. 4.1 - Sezione tipologica ricarica mantellata molo esistente.

- Giorni 270 per le attività progettuali, compreso il tempo necessario per il rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni, al fine di rendere il progetto esecutivo cantierabile;
- Giorni 105 per l'appalto dell'opera, l'aggiudicazione Definitiva e la Stipula del Contratto d'Appalto considerando i tempi di Stand e Still;
- Giorni 400 per la realizzazione delle opere;
- Giorni 60 per la redazione degli atti di collaudo Tecnico Amministrativo e della Dichiarazione di perfetta funzionalità dell'Opera.

Ne consegue che per la realizzazione dell'opera, a partire dalla consegna della progettazione definitiva e fino al collaudo delle opere, è ragionevolmente ipotizzabile un intervallo temporale di circa 835 giorni, pari a circa 28 mesi, suddivisi come segue:

Si evidenzia in qualunque caso che il Cronoprogramma di progetto dovrà essere compiutamente elaborato in sede di progettazione esecutiva dell'opera.

4.1.2 Utilizzo delle risorse naturali

L'area di cantiere, a Marettimo, ricade in un ambito abbastanza sensibile dal punto di vista ambientale che non rende agevole la produzione di calcestruzzo.

Pertanto, si è massimizzato il più possibile la prefabbricazione degli elementi in calcestruzzo che andranno a comporre l'opera.



Tuttavia, per le opere a gettata sarà necessario trasportare il materiale dalle cave ai punti di carico nel porto di Trapani e, successivamente, tramite pontone, trasportare il materiale al sito del cantiere di Marettimo.

4.1.2.1 *Materiale lapideo*

Il materiale lapideo impiegato è costituito da materiale delle seguenti categorie (*Tab. 4.1*):

- Tout venant di cava (peso singolo masso compreso tra 5 kg e 500 kg);
- Massi naturali di I categoria (peso singolo masso compreso tra 50 kg e 1,0 t);
- Massi naturali di II categoria (peso singolo masso compreso tra 1,0 e 3,0 t);
- Massi naturali di III categoria (peso singolo masso compreso tra 3,0 e 7,0 t).

<i>Prolungamento Molo di sopraflutto</i>				
Scanno di imbasamento	Protezione al piede lato terra	Protezione al piede lato mare	Nucleo	Strato filtro
<u>Massi naturali</u> 5-50 Kg	<u>Massi naturali</u> 50-1000 Kg	<u>Massi naturali</u> 3000-5000 kg	<u>Massi naturali</u> 50-500 Kg	<u>Massi naturali</u> 1000-3000 Kg
[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]
1284,34	161,85	1822,19	3181,86	2010,96
Totale massi naturali per prolungamento molo				8461,2

Tab. 4.1 - Bilancio degli approvvigionamenti del materiale di cava da progetto.

Nel caso in esame verranno salpati 300 m³ di cubi in calcestruzzo attualmente sparsi in testata al molto attuale, i quali verranno riutilizzati per il rifiorimento della mantellata del molo esistente.

Per quanto riguarda il materiale da cava da approvvigionare, esso dovrà possedere le caratteristiche indicate dalla normativa di seguito elencata:

- UNI EN 13383-1: Aggregati per opere di protezione (armourstone): Specifiche;
- UNI EN 13383-2: Aggregati per opere di protezione (armourstone): Metodi di prova.

I massi naturali impiegati devono rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità, essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, e risultare inoltre inalterabili all'acqua di mare e al gelo. Essi devono essere stabili di volume al contatto con l'acqua e non devono sgretolarsi in misura tale da danneggiare l'opera o l'ambiente.

I massi naturali forniti devono essere privi di parti di terra ad essi aderenti o di altre sostanze estranee.

Il materiale da cava sarà reperito nel territorio del Comune di Custonaci in provincia di Trapani: nella seguente *Fig. 4.2* si riporta la cava di prestito individuata per attingere il materiale necessario alla realizzazione delle opere in progetto:



Fig. 4.2 - Cava di prestito e percorso inizialmente previsto fra Trapani e Marettimo.

4.1.3 Approvvigionamento di calcestruzzo per strutture prefabbricate

Ai fini dell'organizzazione del cantiere, come accennato si avrà:

- La realizzazione dei massi artificiali (Antifer) avrà luogo in area demaniale marittima nel Porto di Trapani;
- La realizzazione dei due cassoni cellulari da 25,4 ml nel Porto di Trapani, distante 22 miglia nautiche dal porto di Marettimo.

Presso l'isola di Marettimo non verranno effettuate le attività di prefabbricazione dei massi artificiali e di realizzazione dei cassoni cellulari; tali elementi verranno realizzati nel Porto di Trapani e saranno poi trasportati via mare e posti in opera.

I cassoni cellulari saranno messi in opera e poi riempiti con Cls ciclopico nel porto di Marettimo.

Nella seguente Tab. 4.2 sono riportati i volumi di materiale da movimentare nell'ambito del cantiere per la realizzazione delle opere:

<u>Ricarica Mantellata</u>	<u>Prolungamento Molo di sopraflutto</u>				
	mantellata	mantellata	getti subacquei cls	getti subacquei cls	sovrastuttura
Antifer (Cls 28/35)	Antifer da 8 mc (Cls 28/35)	Antifer da 9,7 mc (Cls 28/35)	Cls C25/30	Cls C25/30	Cls C28/35
[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]
2957	4131,6	2042,65	3678,89	39,9	1919,14
			Totale cls per opere prolungamento molo		11812

Tab. 4.2 - Bilancio degli approvvigionamenti di calcestruzzo.



Nella seguente Fig. 4.3 è riportata l'ubicazione del cantiere nel porto di Trapani:



Fig. 4.3 - Ubicazione del cantiere al Porto di Trapani.

4.1.4 Gestione dei rifiuti

Alla luce delle lavorazioni previste all'interno del cantiere, i tipi di rifiuti, solidi e liquidi, saranno che saranno prodotti all'interno dell'area sono i seguenti:

- Rifiuti solidi urbani;
- Imballaggi e altri materiali riciclabili;
- Acque di ruscellamento;
- Acque reflue.

Le diverse tipologie di acque reflue originate da lavorazioni svolte all'interno del cantiere devono essere gestite come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/ 2006, che dovranno essere smaltiti o inviati a recupero come tali.

I mezzi di trasporto da utilizzare per lo smaltimento dei rifiuti dovranno essere omologati e rispettare la normativa vigente; gli autotrasportatori dovranno essere iscritti all'Albo nazionale dei gestori Ambientali, costituito presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare, così come previsto dall'art. 212 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. – Parte Quarta. Ai sensi dell'art. 193 dello stesso decreto, la



ditta trasportatrice sarà provvista del formulario di identificazione dei rifiuti trasportati conforme al modello riportato negli Allegati A e B del DM 145/1998.

Per le attività di caratterizzazione, movimentazione e smaltimento, verranno tenuti un registro giornaliero dei fatti salienti su cui saranno annotati:

- lo stato del cantiere (attivo/fermo);
- le condizioni meteo;
- il controllo generale dell'area a inizio e fine delle attività quotidiane;
- gli eventi particolari, i fatti riguardanti variabili ambientali;
- le visite, i sopralluoghi, gli interventi di terzi esterni al cantiere;
- le attività di logistica;
- le eventuali operazioni di manutenzione, gli apprestamenti, le opere ecc.;
- nuove specificazioni, o direttive, concernenti talune attività.

Il materiale lapideo necessario per la realizzazione dell'intervento verrà approvvigionato da cave di prestito ubicate e trasportato con mezzi terrestri presso un'area di cantiere ubicata nei pressi di Foce Verde e poi caricato su mezzi marittimi e trasportato nell'area di intervento.

Eventuali rifiuti prodotti saranno distinti per categorie omogenee e coperti con teli traspiranti in HDPE, sia durante lo stoccaggio che durante il trasporto, al fine di evitare la dispersione del materiale pulverulento nell'aria, e verranno smaltiti in discariche autorizzate.

La produzione dei rifiuti sull'isola di Marettimo sarà limitata, poiché la maggior parte dei rifiuti, legata alla prefabbricazione dei massi artificiali e alla realizzazione dei cassoni cellulari, avverrà presso il Porto di Trapani. Si deduce quindi che l'incidenza ambientale, legata alla produzione di rifiuti durante la fase di cantierizzazione, è ridotta.

4.2 Fase di esercizio

La fase di esercizio consiste essenzialmente nella presenza fisica delle opere realizzate, nel porto di Marettimo, le cui dimensioni, materiali e volumi occupati sono stati descritti in precedenza.

Nessuna fase di esercizio è prevista nel porto di Trapani, una volta dismesso il cantiere di lavorazione.

Dal punto di vista funzionale l'allungamento della banchina d'attracco a Marettimo non comporterà alcuna variazione rispetto alle modalità di utilizzo già in essere, ossia l'attracco di traghetti e/o navi mercantili: non è previsto, infatti, alcun utilizzo dello spazio interno per un aumento del traffico da diporto.

Di contro la presenza della nuova banchina d'attracco, in grado di contenere interamente al suo interno i traghetti attraccati, consentirà di evitare l'ancoraggio degli stessi, cosa che avviene tuttora, con evidente miglioramento delle condizioni degli habitat marini interessati da tale impatto.



5 ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Le informazioni sulle Componenti ambientali coinvolte sono desunte dall'elaborato SIA_AMB_0101_R_1 – Studio di Impatto Ambientale, cui si rimanda per una migliore analisi dell'argomento: in questa sede si descrivono solo gli impatti presunti e le relative misure di mitigazione, ove previste e necessarie.

Di seguito per le varie fasi dell'intervento si riportano le seguenti componenti ambientali, come prescritto dal D.M. Ambiente del 24/12/2015, art 1, allegato 2:

- Atmosfera
- Ambiente Idrico
- Suolo e sottosuolo
- Rumore e Vibrazioni
- Biodiversità, Flora e Fauna
- Paesaggio e beni culturali
- Popolazione e salute umana.

5.1 Componente Atmosfera

5.1.1 Valutazione degli impatti in fase di cantiere

Cantiere di Marettimo

Non essendo prevista alcuna movimentazione da autoarticolati o trasporto su gomma nell'isola di Marettimo, l'impatto sulla componente atmosfera delle lavorazioni è estremamente ridotto, ed essenzialmente dovuto all'eventuale produzione di polveri durante la posa in opera dei massi naturali e dei cassoni; inoltre, l'eventuale incremento dovuto alle emissioni gassose causate dai mezzi marittimi è estremamente ridotto e minore a quello prodotto dai traghetti che quotidianamente raggiungono l'isola.

Sono previsti i seguenti mezzi marittimi:

- Motopontoni;
- Pontoni dotati di gru a fune;
- Motobarca;
- Motonave autocaricante dotata di gru a fune e benna.

Una motonave normalmente utilizzata per lavorazioni marittime di questo genere ha una capacità di carico di circa 3000 T; di conseguenza per la messa in posa dei massi naturali si stimano almeno 7 viaggi A/R dal porto di Trapani al Porto di Marettimo.

Per la posa degli Antifer si stima un numero maggiore di viaggi in quanto, per evitare danneggiamenti dei massi prefabbricati, le motonavi non viaggeranno a pieno carico; in questo caso la stima del numero di viaggi non è effettuabile in questa fase dal momento che le caratteristiche dei mezzi di cantiere non sono disponibili come pure la fasizzazione dell'opera.

Cantiere di Trapani

In fase di cantiere l'alterazione qualitativa della componente Aria e Clima si riconduce alle fasi di trasporto (dalla cava al porto di Trapani) e movimentazione dei materiali. In particolare, si prevede:



- L'emissione di polveri durante le fasi di movimentazione e trasporto delle materie necessarie alla realizzazione delle opere,
- Emissione di inquinanti gassosi da parte dei mezzi trasporto impiegati sia via terra che mare e impianti presenti in cantiere.

I principali mezzi di cantiere che saranno presenti nelle aree di lavorazione si stimano essere i seguenti:

- Autocarro;
- Autobetoniera;
- Escavatore;
- Autogrù;
- Pala meccanica.

Inoltre, sono previsti i seguenti mezzi marittimi:

- Motopontoni;
- Pontoni dotati di gru a fune;
- Motobarca;
- Motonave autocaricante dotata di gru a fune e benna.

Dai volumi di materiale da approvvigionare presenti nei paragrafi si può calcolare l'impatto della movimentazione del materiale da cava e del calcestruzzo necessario alla prefabbricazione dei massi, presupponendo che un autoarticolato possa trasportare mediamente 30 m³ di materiale e una betoniera massimo 15 m³ di materiale.

Pertanto, vengono stimati circa 283 viaggi in A/R per l'approvvigionamento del materiale da cava, 8461,2 m³ di materiale, che in 300 giorni di attività di cantiere a Marettimo nei quali viene richiesto tale approvvigionamento, fa circa 7-8 viaggi A/R per ogni giornata lavorativa.

Per il trasporto del calcestruzzo, si stimano circa 1000 viaggi in A/R per l'approvvigionamento del calcestruzzo, che nei 400 giorni di attività di cantiere a Trapani, fa circa 3 viaggi al giorno in A/R.

L'area della città di Trapani e il tratto di strada dalle cave di Custonaci al porto è un'area molto trafficata, con notevole movimentazione di mezzi pesanti e, di conseguenza, l'incremento di traffico veicolare dovuto alle attività di cantiere non comporterebbe una variazione sostanziale dell'inquinamento atmosferico.

Durante la fase di cantiere si potrebbe avere un leggero peggioramento della qualità dell'aria nell'area portuale di Trapani dovuta alla movimentazione dei materiali lapidei e agli spostamenti dei mezzi di cantiere.

Tuttavia, nell'area in cui saranno realizzati i lavori non si prevedono emissioni concentrate, che quindi saranno mitigate grazie ai fenomeni di diffusione e diluizione delle particelle in aria.

Inoltre, i lavori saranno realizzati in un periodo di tempo limitato e definito dal cronoprogramma, pertanto, non si evidenziano fenomeni irreversibili in grado di alterare la qualità dell'aria.

5.1.2 Valutazione degli impatti in fase di esercizio

Non sono previsti impatti in fase di esercizio



5.1.3 Misure di mitigazione previste

Al fine di limitare emissioni di polveri e gas inquinanti in atmosfera si prevede l'adozione dei seguenti accorgimenti:

- recinzioni in pannelli metallici (tipo grigliato keller) con stuoia antipolvere;
- nebulizzatori per l'abbattimento delle polveri,
- bagnatura delle piste di cantiere;
- lavaggio delle gomme degli automezzi;
- copertura a mezzo di teli dei camion che trasportano materiale fine;
- impiego di mezzi dotati di filtri antiparticolato atti a ridurre le emissioni di gas inquinanti e di polveri sottili;
- adozione di un programma di manutenzione ordinaria dei mezzi d'opera ogni 3 mesi, garantendo una perfetta efficienza dei motori e permettendo di minimizzare le emissioni e di ridurre i consumi di carburanti;
- utilizzo di combustibili a basso impatto ambientale per i mezzi di cantiere (Biocarburante diesel).

5.2 Componente Ambiente Idrico

Nel presente paragrafo si espongono i possibili impatti potenziali che possono venire a determinarsi per le diverse lavorazioni di progetto nei confronti dell'ambiente idrico interno, superficiale e sotterraneo. Le lavorazioni che possono interferire con le acque interne sono riferibili ai lavori di inalveazione e sistemazione necessari al prolungamento del molo e alla ricarica della mantellata.

Per quanto riguarda l'interferenza con questa componente ambientale sia inevitabile, il presente studio propone delle misure di mitigazione dell'impatto. Altre fonti di impatto potenziale sono rappresentate principalmente da contaminazioni accidentali legate a sversamento o altro inerente al cantiere. L'impatto generale in questa fase è da ritenersi basso con idonee misure di mitigazione.

5.2.1 Valutazione degli impatti in fase di cantiere

In riferimento alle azioni di progetto necessarie per la realizzazione delle opere di difesa costiera sono stati individuati sulla componente i seguenti potenziali impatti:

- Sversamenti accidentali da parte dei mezzi impegnati nelle attività di abbancamento dei materiali costituenti le opere portuali.

Per quanto riguarda il potenziale impatto connesso a possibili sversamenti accidentali di fluidi inquinanti prodotti dai macchinari e dai mezzi impegnati nelle attività di cantiere dovranno essere adottate tutte le precauzioni idonee al fine di evitare tali situazioni e, a lavoro finito, a riconsegnare l'area in condizioni di pulizia e di sicurezza ambientale. Il proponente, in fase di realizzazione dell'impianto, al fine di limitare tale impatto prevedrà il controllo costante dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi ed il parcheggio dei mezzi meccanici nonché l'esecuzione dei rifornimenti di carburanti e lubrificanti su un'area attrezzata ed impermeabilizzata.

La realizzazione dell'opera non comporta alcun impatto sulla componente idrica e, nello specifico, sulla qualità delle acque. Pertanto, l'impatto dell'opera sulla componente ambiente idrico può considerarsi non significativo e quindi trascurabile.



5.2.2 Valutazione degli impatti in fase di esercizio

La realizzazione dell'opera non comporta un aumento del traffico marittimo verso l'isola e quindi non ha alcun impatto sulla componente idrica e, nello specifico, sulla qualità delle acque. Pertanto, l'impatto dell'opera sulla componente ambiente idrico può considerarsi non significativo e quindi trascurabile.

5.2.3 Misure di mitigazione previste

Al fine di limitare eventuali effetti sull'ambiente idrico durante le attività, verranno utilizzate le seguenti misure di contenimento:

- Panne galleggianti per il contenimento superficiale del materiale sospeso;
- Skimmer Oil, pompe aspiranti per il recupero di liquidi oleosi tenuti a galla appena sotto il livello della superficie liquida;
- Rock Cleaner, utilizzabile in condizioni di incidente con sversamento su banchina;
- Kit assorbenti Oil Only e Panne assorbenti, in dotazione su ogni mezzo marittimo a disposizione del personale.

5.3 Componente Suolo e Sottosuolo

Le lavorazioni che possono interferire con la componente geologica sono riferibili a quelle relative ai lavori di inalveazione e sistemazione necessari al prolungamento del molo e alla ricarica della mantellata. Dal punto di vista geologico, gli interventi progettuali, viste le modalità con cui verranno eseguite ed i materiali che verranno impiegati, sono realizzabili e relativamente poco impattanti.

5.3.1 Valutazione degli impatti in fase di cantiere

Per quanto riguarda le possibili interazioni tra le azioni di progetto e la componente geologica, si può affermare che, date le caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito di interesse, non sono prevedibili impatti che riguardano la possibile modifica non controllata della linea di costa e le attività di cantiere non saranno tali da comportare alterazioni morfologiche dell'area di progetto, escludendo i lavori previsti. In riferimento alle azioni di progetto, si elencano di seguito i potenziali impatti:

- Sversamenti accidentali;
- Occupazione di suolo durante la fase di cantiere;
- Gestione delle terre e delle rocce di scavo;
- Produzione di rifiuti solidi e liquidi.

Al fine di evitare possibili sversamenti accidentali di fluidi inquinanti prodotti dai macchinari e dai mezzi impiegati nelle attività di cantiere, dovranno essere adottate tutte le precauzioni idonee e riconsegnare, a fine lavoro, l'area in condizioni di pulizia e sicurezza ambientale. In fase di cantiere si opererà una dettagliata gestione e un attento smaltimento dei rifiuti solidi generati in fase di costruzione nel rispetto della normativa vigente.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti solidi, questa consiste, essenzialmente, nei residui tipici dell'attività di cantiere, quali scarti di materiali, rifiuti solidi assimilabili urbani, etc. Gli eventuali materiali risultanti dagli interventi e sostituzioni in caso di guasti saranno smaltiti secondo le normative vigenti e



si avvieranno alla filiera del recupero/riciclaggio, avvalendosi di idonee strutture e organizzazioni disponibili sul territorio.

L'impatto relativo al suolo in fase di esercizio, oltre a quello legato agli sversamenti accidentali, per i quali verranno attuate tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie a minimizzare il rischio di sversamenti accidentali, consiste nell'occupazione di suolo e specchio acqueo. In questa fase non si prevedono ulteriori impatti in fase di esercizio.

Per quanto riguarda la scelta dei materiali da utilizzare per i lavori di ricarica della mantellata alla radice del molo esistente e la nuova mantellata a protezione del prolungamento del molo foraneo, verranno utilizzati massi di tipo Antifer, simili a quelli presenti in situ, che non comporteranno modifiche alla morfologia del fondale, se non quelle previste dal progetto.

5.3.2 Valutazione degli impatti in fase di esercizio

L'impatto relativo al suolo in fase di esercizio, oltre a quello legato agli sversamenti accidentali, per i quali verranno attuate tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie a minimizzare il rischio di sversamenti accidentali, consiste nell'occupazione di suolo e specchio acqueo. In questa fase non si prevedono ulteriori impatti in fase di esercizio.

Per quanto riguarda la scelta dei materiali da utilizzare per i lavori di ricarica della mantellata alla radice del molo esistente e la nuova mantellata a protezione del prolungamento del molo foraneo, verranno utilizzati massi di tipo Antifer, simili a quelli presenti in situ, che non comporteranno modifiche alla morfologia del fondale, se non quelle previste dal progetto.

5.3.3 Misure di mitigazione previste

Al fine di limitare e prevenire gli sversamenti di sostanze oleose da parte degli automezzi impegnati nella fase di cantiere sul suolo, si prevede l'adozione delle seguenti misure di prevenzione:

- Nell'area di cantiere sarà possibile depositare unicamente materiale non inquinato e necessario per la costruzione delle opere e da impiegare entro un breve lasso di tempo;
- In cantiere, il materiale assorbente sarà tenuto pronto in quantità commisurata alle sostanze depositate;
- I fusti contenenti eventuali sostanze pericolose dovranno essere custoditi in depositi coperti e dotati di vasche di contenimento;
- I macchinari dovranno essere regolarmente puliti e verificati per individuare perdite di lubrificanti o combustibili;
- In fase di realizzazione dell'opera, al fine di limitare tale impatto, sarà prescritto il controllo dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi e l'esecuzione dei rifornimenti di carburanti e lubrificanti su un'area attrezzata ed impermeabilizzata;
- Al termine della giornata le macchine dovranno essere parcheggiate in appositi spazi impermeabilizzati;
- Non sarà consentito il cambio dell'olio ed il rifornimento di carburante in cantiere, ma potrà essere eseguito in specifiche aree debitamente impermeabilizzate.



5.4 Componente Rumore e Vibrazioni

Nel presente paragrafo si espongono i possibili impatti potenziali che possono venire a determinarsi per le diverse lavorazioni di progetto nei confronti della componente rumore. Le lavorazioni che possono interferire con la qualità acustica sono riferibili ai lavori di inalveazione e sistemazione necessari al prolungamento del molo e alla ricarica della mantellata.

Per quanto riguarda l'interferenza con questa componente ambientale sia inevitabile, seppur minima, il presente studio propone delle misure di mitigazione dell'impatto. L'impatto generale in questa fase è da ritenersi minimo con idonee misure di mitigazione.

5.4.1 Valutazione degli impatti in fase di cantiere

L'analisi dell'impatto acustico ha considerato due scenari:

- Scenario 1, con contemporanea attività nelle due aree di intervento
- Scenario 2, con lo spostamento dell'attività da un'area all'altra al termine dei lavori

Si forniscono i livelli di emissione dovute alle attività di cantiere nello scenario considerato con maggiore impatto acustico (Fig. 5.1).

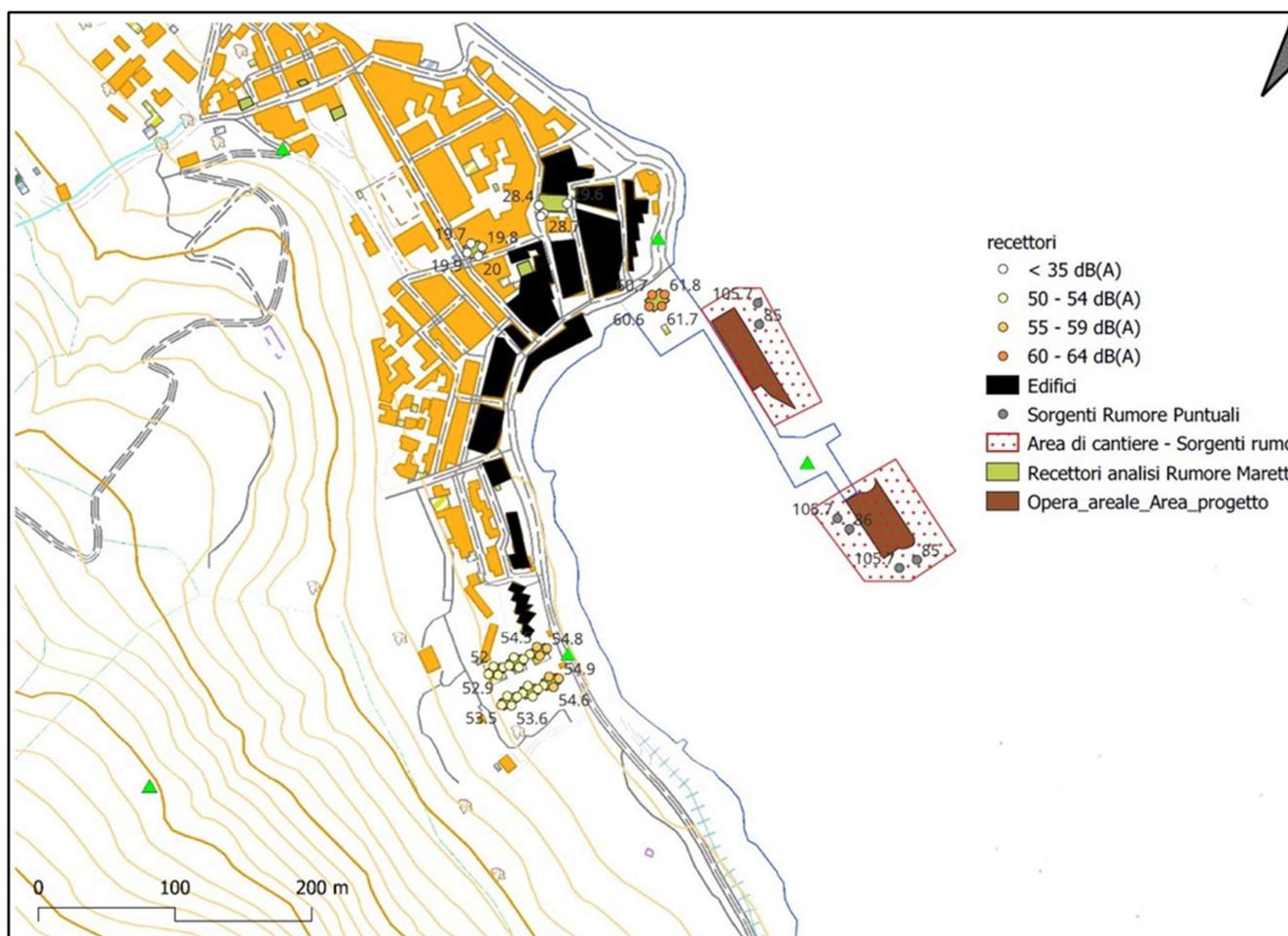


Fig. 5.1 – Analisi dell'impatto acustico nel caso dello scenario 1.



In entrambi gli scenari considerati l'impatto acustico delle lavorazioni è basso, con un impatto potenziale al di sotto del limite di legge che per le zone residenziali è posto a 60 dB (A).

Per quanto riguarda i possibili impatti, i mezzi di trasporto marittimi, quelli per il trasporto dei materiali, nonché quelli utilizzati per la loro movimentazione all'interno dell'isola, determinano livelli di inquinamento acustico ridotti e vibrazioni ancora meno significative, e comunque inferiori a quelli provocati dal normale traffico marittimo che quotidianamente interessa l'isola di Marettimo, in particolar modo durante la stagione estiva.

5.4.1.1 Valutazione degli Impatti sul rumore sottomarino

Per quanto riguarda la componente rumore sottomarino, i lavori di prolungamento del molo foraneo e di ricarica della mantellata, possono incrementare i livelli di suoni a bassa frequenza (D11C2) ai quali numerosi invertebrati, pesci, rettili e mammiferi marini sono sensibili.

Pur non essendo stato condotto uno studio specifico sull'argomento rumore sottomarino, si farà riferimento alle conclusioni di uno studio recentemente condotto (GRIMAUDO R. - Studio Modello Matematico Rumore Subacqueo Impatti Cumulati, 2022) presso il porto di Genova, per l'"Adeguamento alle norme in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro, nonché la razionalizzazione dell'accessibilità dell'area portuale industriale di Genova Sestri Ponente", che prende in considerazione il possibile impatto dei rumori subacquei sulla megafauna, tramite modellizzazione della propagazione del rumore, al fine di esaminare le potenziali distanze di impatto sulla componente biologica Cetacei.

Va comunque sottolineato che si tratta di una modellizzazione riferita ad una situazione (porto di Genova) poco paragonabile, in quanto a morfologia e batimetria dei fondali, tipologia e intensità delle fonti di rumore subacqueo, con la situazione esistente a Marettimo, che prevede lavorazioni diverse da quelle descritte.

Infatti a Marettimo i fondali sono prevalentemente rocciosi, non sono previsti lavori di vibroinfissione di pali e palancole, né lavori di dragaggio dei fondali, mentre sono previste operazioni di salpamento, rifioritura della mantellata e posa dei cassoni cellulari.

Utilizzando il modello RAMsGeo, i risultati della modellazione della propagazione acustica (Transmission Loss, TL) delle frequenze centrate nella banda di un terzo di ottava a 125 Hz lungo il transetto S1-S11 sono riportati nella Fig. 5.2. I valori di TL raggiungono il minimo di 120 db a circa 600 m di distanza dalla sorgente, per poi decrescere di circa 20 db a partire dalla distanza di 1000 m fino a 2500 m.

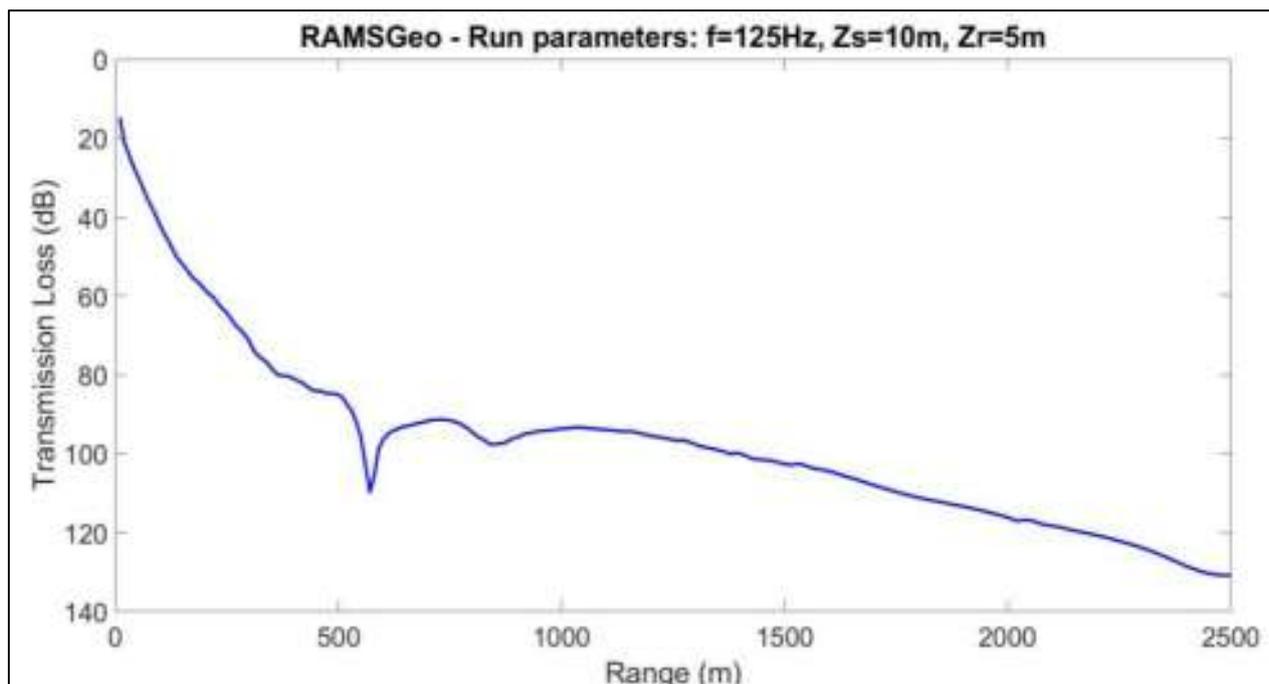


Fig. 5.2 - Transmission Loss (TL) (dB) @ 125 Hz lungo il transetto S1-S11 ipotizzando la sorgente posta alla profondità di 10 m e il ricevitore a 5 m.

Quindi già circa 600 metri di distanza dalla fonte si ha una riduzione (assorbimento) dell'intensità del rumore subacqueo fino a circa 120 dB, che è il livello limite di disturbo comportamentale per Cetacei (Tab. 5.1).

Gruppi uditivi funzionali	Specie	Range uditivo	NMFS 2014, 2018	Southall et al. 2019	
			Comportamento	Permanent Hearing Threshold Shift (PTS) onset (received level)	Temporary Hearing Threshold Shift (TTS) onset (received level)
			SPL root mean square ($L_{p,rms}$; dB re 1 μ Pa)	Weighted SEL _{24h} ($L_{E,p,24h}$; dB re 1 μ Pa ² ·s)	Weighted SEL _{24h} ($L_{E,p,24h}$; dB re 1 μ Pa ² ·s)
Cetacei bassa frequenza (LF)	<i>Balaenoptera physalus</i>	7 Hz – 35 Hz	120	199	179
Cetacei alta frequenza (HF)	<i>Physeter macrocephalus</i> <i>Ziphius cavirostris</i> <i>Globicephala melas</i> <i>Grampus griseus</i> <i>Tursiops truncatus</i> <i>Stenella coeruleoalba</i> <i>Delphinus delphis</i>	150 Hz – 180 kHz		198	178

Tab. 5.1 - Effetti del rumore non impulsivo sui cetacei LF e HF.

Tale soglia di impatto deve comunque considerarsi "conservativa" in quanto i Cetacei sono in grado di allontanarsi rapidamente dalla fonte delle perturbazioni acustiche subacquee.

Per quanto riguarda la Foca monaca (*Monachus monachus*) a Marettimo, anche se la maggior parte delle segnalazioni degli anni passati è situata nel versante occidentale, si evidenzia che la Grotta del



Cammello, altro probabile sito di avvistamento, situato nel versante orientale, dista circa 2000 metri dalla zona dei lavori, fuori quindi dal range di possibile disturbo causato dal rumore subacqueo delle lavorazioni previste.

Si sottolinea, inoltre, che la presenza di mezzi marittimi sarà limitata nel tempo, dato che i lavori a Marettimo avranno una durata di 300 giorni; inoltre, le attività in oggetto non avranno un impatto acustico superiore a quello generato dal traffico marittimo commerciale che quotidianamente raggiunge l'isola e, di conseguenza, si stima che l'impatto acustico sottomarino sia minimo e comunque non irreversibile.

5.4.2 Misure di mitigazione previste

Le attività di movimentazione dei materiali sull'Isola di Marettimo avranno luogo nell'Area Portuale e non è quindi prevedibile una significativa alterazione del clima acustico. Sulla base di un criterio prudenziale, si prevede l'adozione di dovute precauzioni e prescrizioni che prevedono il posizionamento di barriere mobili fonoassorbenti, le quali riducono notevolmente l'impatto soprattutto nei ricettori più vicini.

Per quanto riguarda il rumore subacqueo, invece, non si ritiene di dover individuare alcuna azione di mitigazione, se non i già previsti periodi preferenziali per lo svolgimento delle lavorazioni e la diversa rotta dei mezzi navali da e per Marettimo.

5.5 Componente Biodiversità, Flora e Fauna

Nel presente paragrafo si espongono i possibili impatti potenziali che possono venire a determinarsi per le diverse lavorazioni di progetto nei confronti della componente ecosistema. Le lavorazioni che possono interferire con la qualità acustica sono riferibili ai lavori di inalveazione e sistemazione necessari al prolungamento del molo e alla ricarica della mantellata.

5.5.1 Valutazione degli impatti in fase di cantiere

Per le opere di prolungamento e rifioritura del molo, le fonti di impatto sono ascrivibili:

- emissioni sonore legate alle attività del cantiere sia per l'avifauna che per la fauna marina;
- sottrazione di habitat per la fauna acquatica.

Le emissioni sonore rappresentano una importante fonte di disturbo per la fauna marina e in particolare per l'avifauna che popola l'isola. L'impatto ha una durata limitata nel tempo e per questo motivo risulta poco rilevante se il periodo dei lavori è collocato al di fuori del periodo di nidificazione di specie protette. L'impatto generale in questa fase è da ritenersi basso e di carattere temporaneo.

La sottrazione di superficie di habitat per la fauna assume una rilevanza molto limitata se relativa alle opere di prolungamento del molo e di ricarica della mantellata alla radice del molo esistente, rispetto al contesto in cui è inserita e non va a degradare lo stato dell'ecosistema marino dell'area. L'impatto generale in questa fase è da ritenersi basso.



Le opere in progetto impatteranno, per la parte della superficie del prolungamento del molo, con la Posidonia per circa 985 m². La ricarica della mantellata della radice del molo invece non determina sottrazione dell'habitat.

L'impatto del progetto è quindi da ritenersi Basso.

Grotte e anfratti in cui è stata accertata la presenza della Foca monaca sono individuabili in punti di difficile accesso da terra e in cui la presenza dell'uomo risulta occasionale.

Queste caratteristiche appena descritte sono proprie delle zone B e A dell'area marina protetta nell'Isola di Marettimo. Nella zona C, dove ricadrebbero i lavori di messa in sicurezza del porto, le caratteristiche morfologiche della costa, difficilmente sono in grado di garantire ripari sicuri per la sosta in ambiente terrestre di questa specie. Non di meno, l'antropizzazione dovuta al centro abitato, e le attività umane che in esso vengono svolte, non agevolano la scelta di possibili rifugi in tutta la zona C dell'area marina protetta di Marettimo.

5.5.2 Valutazione degli impatti in fase di esercizio

Gli impatti derivanti dalla fase di esercizio sono principalmente legati al disturbo che la presenza dell'uomo potrebbe arrecare alla avifauna ed alla fauna marina presente.

L'impatto generale in questa fase è da ritenersi basso per le opere di prolungamento del molo e di ricarica della mantellata alla radice del molo esistente. Non si prevede che le opere in oggetto possano avere un impatto superiore allo stato di fatto, in quanto non si prevede un incremento delle presenze sull'isola /o un incremento dei traffici navali rispetto alla situazione attuale.

5.5.3 Misure di mitigazione previste

In merito alla mitigazione degli impatti visivi in fase di realizzazione, si specifica che una corretta organizzazione spaziale (gestione delle aree di cantiere e dei rifiuti) e temporale (cronoprogramma delle lavorazioni) salvaguarderà la fruizione delle aree non interessate direttamente dalle lavorazioni (nel rispetto delle norme di sicurezza).

Più in particolare si prevede di svolgere i lavori nei periodi più appropriati, ossia quelli in cui sono meno presenti fenomeni di riproduzione delle specie marine e terrestri; tali periodi sono riconducibili per lo più alla primavera-estate, quindi le lavorazioni, a Marettimo, si dovranno svolgere nel periodo autunno-inverno.

Inoltre:

- Installazione di barriere anti-torbidità per il contenimento superficiale del materiale sospeso durante le operazioni di posa dei cassoni cellulari e dei massi artificiali per il rifiorimento della mantellata alla radice del molo foraneo;
- Sospensione dei lavori nelle ore notturne per consentire alle polveri e/o ai sedimenti di decantare e diluirsi su una superficie molto ampia e stesso tempo ripristinare la normale trasparenza dell'acqua;



5.6 Componente Paesaggio e Beni culturali

Ai fini della valutazione della significatività dei possibili effetti dovuti all'interazione fra il progetto proposto e le caratteristiche del sito, a seguire si riporta la valutazione dei possibili fattori di disturbo sulla componente ambientale paesaggio sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio.

5.6.1 Valutazione degli impatti in fase di cantiere

Gli impatti sul paesaggio sono riconducibili all'occupazione del suolo per l'approntamento del cantiere e delle opere ad esso connesse (uffici, aree di deposito, ecc.), con conseguente impatto visivo dovuto alla presenza di macchinari e materiali da costruzione, relativi alle principali azioni di progetto che, ad ogni modo, produrranno effetti temporanei e reversibili con lo smantellamento del cantiere.

Relativamente ad eventuali depositi temporanei dei materiali di lavorazione nelle aree di cantiere, si specifica che gli stessi saranno sistemati in apposite aree e dotati di idonei sistemi di protezione in attesa di essere posti in opera. Gli impatti più significativi sulla componente paesaggio nella fase di cantiere, come già detto, si verificheranno quindi, a causa del trasporto, dello stoccaggio e della posa in opera dei materiali con conseguente movimentazione di mezzi e materiali.

5.6.2 Valutazione degli impatti in fase di esercizio

Il contesto paesaggistico ed ambientale in cui saranno inserite le opere è un sito di elevato pregio naturalistico; pertanto, le scelte progettuali non potevano prescindere da una attenta scelta dei materiali. Per quanto riguarda la ricarica della mantellata alla radice del molo esistente e la nuova mantellata a protezione del prolungamento del molo foraneo, come già argomentato, verranno utilizzati massi di tipo Antifer, simili a quelli presenti in situ.

Per quanto riguarda i beni archeologici, nell'area di interesse non sono stati identificati beni con potenziale interesse archeologico, ma non è da escludere del tutto la possibilità di rinvenimenti sporadici, il grado di impatto è quindi definito nullo.

Viene pertanto accertata l'insussistenza dell'interesse archeologico per l'area di intervento, salve le misure di tutela da adottare ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, relativamente a singoli ritrovamenti non prevedibili e al loro contesto.

5.6.3 Misure di mitigazione previste

Sistemazione in apposite aree all'interno del cantiere dei materiali di lavorazione, dotati di idonei sistemi di protezione in attesa di essere posti in opera. In merito alla mitigazione degli impatti visivi, si specifica che una corretta organizzazione spaziale (gestione delle aree di cantiere e dei rifiuti) e temporale (cronoprogramma delle lavorazioni) salvaguarderà la fruizione delle aree non interessate direttamente dalle lavorazioni (nel rispetto delle norme di sicurezza).



5.7 Componente Popolazione e Salute Umana

Le opere previste non rientrano tra quelle in grado di produrre campi elettromagnetici di nessun tipo.

Le lavorazioni previste in progetto non hanno effetto sulla componente salute pubblica per i seguenti motivi:

- Non sono previste emissioni elettromagnetiche in quanto le lavorazioni non prevedono l'installazione e/o l'uso di strumenti generatori di tali emissioni.
- Come già descritto in precedenza l'impatto sulla componente rumore sarà trascurabile, mentre sulla componente vibrazioni sarà nullo.
- Per quanto riguarda le emissioni gassose e di polveri, esse saranno estremamente ridotte nell'area di Marettimo, mentre saranno più presenti nell'area di cantiere di Trapani ma adeguatamente mitigate dalle misure descritte in precedenza.
- Il progetto non prevede alterazioni della componente acqua o suolo.

Le conseguenze delle realizzazioni sulla salute umana sono da ritenersi nulle.



6 MISURE ED INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Si riassumono di seguito le misure di mitigazione degli impatti per ogni componente ambientale considerata nel presente studio di impatto ambientale.

Componente Atmosfera

Porto di Marettimo

- Recinzioni in pannelli metallici fonoassorbenti (tipo grigliato keller) con stuoia antipolvere;

Porto di Trapani

- Recinzioni in pannelli metallici fonoassorbenti (tipo grigliato keller) con stuoia antipolvere;
- Nebulizzatori per l'abbattimento delle polveri,
- Bagnatura delle piste di cantiere;
- Lavaggio delle gomme degli automezzi;
- Copertura a mezzo di teli dei camion che trasportano materiale fine;
- Impiego di mezzi dotati di filtri antiparticolato atti a ridurre le emissioni di gas inquinanti e di polveri sottili;
- Adozione di un programma di manutenzione ordinaria dei mezzi d'opera ogni 3 mesi, garantendo una perfetta efficienza dei motori e permettendo di minimizzare le emissioni e di ridurre i consumi di carburanti;
- Utilizzo di combustibili a basso impatto ambientale per i mezzi di cantiere (Biocarburante diesel).

Componente Ambiente Idrico

Porti di Marettimo e Trapani

- Panne galleggianti per il contenimento superficiale del materiale sospeso;
- Skimmer Oil, pompe aspiranti per il recupero di liquidi oleosi tenuti a galla appena sotto il livello della superficie liquida;
- Rock Cleaner, utilizzabile in condizioni di incidente con sversamento su banchina;
- Kit assorbenti Oil Only e Panne assorbenti, in dotazione su ogni mezzo marittimo a disposizione del personale.

Componente Suolo e Sottosuolo

Porto di Marettimo

- Nell'area di cantiere sarà possibile depositare unicamente materiale non inquinato e necessario per la costruzione delle opere e da impiegare entro un breve lasso di tempo;



- In cantiere, il materiale assorbente sarà tenuto pronto in quantità commisurata alle sostanze depositate;
- I macchinari dovranno essere regolarmente puliti e verificati per individuare perdite di lubrificanti o combustibili;
- In fase di realizzazione dell'opera, al fine di limitare tale impatto, sarà prescritto il controllo dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi e l'esecuzione dei rifornimenti di carburanti e lubrificanti su un'area attrezzata ed impermeabilizzata;

Porto di Trapani

- Nell'area di cantiere sarà possibile depositare unicamente materiale non inquinato e necessario per la costruzione delle opere e da impiegare entro un breve lasso di tempo;
- In cantiere, il materiale assorbente sarà tenuto pronto in quantità commisurata alle sostanze depositate;
- I fusti contenenti eventuali sostanze pericolose dovranno essere custoditi in depositi coperti e dotati di vasche di contenimento;
- I macchinari dovranno essere regolarmente puliti e verificati per individuare perdite di lubrificanti o combustibili;
- In fase di realizzazione dell'opera, al fine di limitare tale impatto, sarà prescritto il controllo dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi e l'esecuzione dei rifornimenti di carburanti e lubrificanti su un'area attrezzata ed impermeabilizzata;
- Al termine della giornata le macchine dovranno essere parcheggiate in appositi spazi impermeabilizzati;
- Non sarà consentito il cambio dell'olio ed il rifornimento di carburante in cantiere, ma potrà essere eseguito in specifiche aree debitamente impermeabilizzate.

Componente Rumore e Vibrazioni

Porti di Marettimo e Trapani

- Si prevede l'adozione di dovute precauzioni e prescrizioni che prevedono il posizionamento di barriere mobili fonoassorbenti, le quali riducono notevolmente l'impatto soprattutto nei ricettori più vicini.

Componente Biodiversità, Flora e Fauna

Porto di Marettimo

- Si prevede di svolgere i lavori nei periodi più appropriati, ossia quelli in cui sono meno presenti fenomeni di riproduzione delle specie marine e terrestri; tali periodi sono riconducibili per lo più alla primavera-estate, quindi le lavorazioni, a Marettimo, si dovranno svolgere nel periodo autunno-inverno.



- Divieto di ormeggio, tramite ancoraggi, durante i lavori dei pontoni, al fine di evitare danni alle biocenosi amrine circostanti;
- Installazione di barriere anti-torbidità per il contenimento superficiale del materiale sospeso durante le operazioni di posa dei cassoni cellulari e dei massi artificiali per il rifiorimento della mantellata alla radice del molo foraneo;
- Sospensione dei lavori nelle ore notturne per consentire alle polveri e/o ai sedimenti di decantare e diluirsi su una superficie molto ampia e stesso tempo ripristinare la normale trasparenza dell'acqua;
- Collocazione di impianti di salvaguardia ambientale delle acque del bacino portuale mediante, ad esempio, la realizzazione di:
 - Impianto di raccolta delle acque di prima pioggia dei piazzali;
 - Impianto di recupero delle acque nere e di sentina delle imbarcazioni;
 - Realizzazione di isola ecologica per il conferimento di batterie e oli esausti.
- Diversa rotta dei mezzi marittimi da Trapani verso Marettimo e viceversa;

Porto di Trapani

- Si prevede di svolgere i lavori nei periodi più appropriati, ossia quelli in cui sono meno presenti fenomeni di riproduzione delle specie marine e terrestri; tali periodi sono riconducibili per lo più alla primavera-estate, quindi le lavorazioni, a Marettimo, si dovranno svolgere nel periodo autunno-inverno.
- Collocazione di impianti di salvaguardia ambientale delle acque del bacino portuale mediante, ad esempio, la realizzazione di:
 - Impianto di raccolta delle acque di prima pioggia dei piazzali;
 - Impianto di recupero delle acque nere e di sentina delle imbarcazioni;
 - Realizzazione di isola ecologica per il conferimento di batterie e oli esausti.
- Diversa rotta dei mezzi marittimi da Trapani verso Marettimo e viceversa;

Per quanto concerne la movimentazione dei mezzi marittimi, per evitare di attraversare la ZSC ITA010024 per quasi tutta la sua interezza, si prevede di effettuare un percorso alternativo a Nord dell'isola di Levanzo, in modo da percorrere solo un breve tratto della zona C dell'area protetta; ciò comporta un incremento della distanza di navigazione di un solo miglio nautico (*Fig. 6.1*).



Fig. 6.1 - Percorso alternativo dei mezzi marittimi dall'area di cantiere al Porto di Trapani verso Marettimo.

Componente Paesaggio e Beni culturali

Porto di Marettimo

- Sistemazione in apposite aree all'interno del cantiere dei materiali di lavorazione, dotati di idonei sistemi di protezione in attesa di essere posti in opera. In merito alla mitigazione degli impatti visivi, si specifica che una corretta organizzazione spaziale (gestione delle aree di cantiere e dei rifiuti) e temporale (cronoprogramma delle lavorazioni) salvaguarderà la fruizione delle aree non interessate direttamente dalle lavorazioni (nel rispetto delle norme di sicurezza).

Componente Popolazione e Salute Umana

Non si prevedono misure di mitigazione oltre quelle già previste per le altre componenti ambientali.



7 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Come da documentazione allegata (Piano di Monitoraggio ambientale SIA-AMB-0201-R-1) si prevede il monitoraggio delle componenti maggiormente impattate dalle lavorazioni.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è integrato, come da indicazioni dell'AMP Isole Egadi (n. Prot. AMP/U/ 2525 del 21/10/2022, inviato al Ministero della Transizione Ecologica - Direzione Generale Valutazioni Ambientali - Divisione V Procedure di valutazione VIA e VAS e all'Assessorato Regionale delle Infrastrutture e della Mobilità - Dipartimento delle infrastrutture, della mobilità e dei trasporti - Servizio 6 Infrastrutture Marittime e Portuali) nelle fasi ex-ante, in itinere ed ex-post con le stazioni proposte, sia per la componente torbidità che per la componente biodiversità, Flora e Fauna;

I Report previsti nel Piano di Monitoraggio Ambientale, di ogni singola campagna per ogni componente del Piano, per tutte e tre le fasi, dovranno essere comunicati con apposita relazione e formulario all'A.M.P. per le verifiche di compatibilità.

Le Componenti Ambientali considerate nel presente Piano di Monitoraggio Ambientale sono le seguenti, le cui fasi realizzative, perturbazioni, alterazioni potenziali e mitigazioni adottate vengono riassunte nella Tabella che segue e che è stata estrapolata dal Piano di Monitoraggio Ambientale.

- Atmosfera
- Ambiente Idrico
- Rumore e Vibrazioni
- Vegetazione, Flora e Fauna marina.



"Lavori per la messa in sicurezza del Porto di Marettimo a Sud del centro abitato "

CIG: 806910219F

COMUNE DI FAVIGNANA

- Sintesi non tecnica -

COMPONENTI AMBIENTALI	FASI REALIZZATIVE	PERTURBAZIONI AMBIENTALI	ALTERAZIONI POTENZIALI	PARAMETRI INDICATORI	FASE DEL PMA COINVOLTA	MITIGAZIONI ADOTTATE	
ATMOSFERA	Movimentazioni e mezzi navali da/per il cantiere	Emissioni in atmosfera	Alterazione della Qualità dell'Aria	- qualità dell'aria misurazione della concentrazione di particelle da 0,3 µm a 25 µm con concentrazione di massa, temperatura, umidità e CO2	In operam	Esecuzione del regolare programma di manutenzione che garantisce la perfetta efficienza dei motori	
	Posa dei massi	Emissioni in atmosfera			In operam		
	Affondamento dei cassoni	Emissioni in atmosfera			In operam		
AMBIENTE IDRICO	Movimentazioni e mezzi navali da/per il cantiere	Scarichi in mare	Alterazione Caratteristiche Chimico-Fisiche Acque	Nessun Parametro in quanto interferenza ritenuta non significativa	Nessuna	I rifiuti e i reflui prodotti dal mezzo navale saranno raccolti separatamente e trasportati a terra per il recupero / smaltimento in idonei impianti autorizzati. Non è previsto alcuno scarico in mare durante le attività	
	Posa dei massi	Scarichi in mare	Alterazione Caratteristiche Chimico-Fisiche delle Acque	Nessun Parametro in quanto interferenza ritenuta non significativa	Nessuna	Come sopra	
		Interazioni con fondale / Aumento della torbidità					- Torbidità - Solidi Sospesi
	Affondamento dei cassoni	Scarichi in mare	Alterazione Caratteristiche Chimico-Fisiche delle Acque	Nessun Parametro in quanto interferenza ritenuta non significativa	Nessuna	Nessuna	Come sopra
		Interazioni con fondale / Aumento della torbidità					



"Lavori per la messa in sicurezza del Porto di Marettimo a Sud del centro abitato "

CIG: 806910219F

COMUNE DI FAVIGNANA

- Sintesi non tecnica -

RUMORE E VIBRAZIONI	Movimentazioni e mezzi navali da/per il cantiere	Emissioni e di rumore/vibrazioni	Alterazione del Clima Acustico Marino	<ul style="list-style-type: none"> • Pressione atmosferica • Temperatura dell'aria • Umidità relativa • Precipitazioni • Velocità del vento • Livello del rumore campagna; • Individuazione delle componenti tonali, impulsive e componenti a bassa frequenza; • Andamenti temporali dei LAeq con periodi di integrazione di 10'; • Andamenti orari LAeq nell'arco del TOant e TO, in funzione delle fasi di avanzamento del cantiere; • Livelli percentili L1/L10/L50/L90/L99 per ogni ora. 	Ante Operam In Operam	<ul style="list-style-type: none"> - Esecuzione della corretta manutenzione degli organi meccanici del mezzo navale; - Impiego delle migliori tecnologie disponibili sul mercato; - Limitazione del traffico nelle aree di intervento durante le operazioni di posa (potenziale riduzione dell'azione cumulativa dovuta alla contemporanea presenza di altre sorgenti di rumore nell'area).
	Posa dei massi	Emissioni e di rumore/vibrazioni				
	Affondamento dei cassoni	Emissioni e di rumore/vibrazioni				
VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA MARINA	Movimentazioni e mezzi navali da/per il cantiere	Scarichi in mare	Alterazione Caratteristiche Chimico-Fisiche delle Acque	Nessun Parametro in quanto interferenza ritenuta non significativa	Nessuna	<ul style="list-style-type: none"> - Limitazione del traffico nelle aree di intervento durante le operazioni di posa (potenziale riduzione dell'azione cumulativa dovuta alla contemporanea presenza di altre sorgenti di
	Posa dei massi	Interazioni con fondale / Aumento della torbidità				



				- Biocenosi Bentoniche	Ante Operam Post Operam	torbidità nell'area). - Utilizzo di strumenti di precisione per il posizionamento dei massi, in grado di limitare i rischi di caduta dei massi. - Utilizzo di massi artificiali di tipo speciale Antifer
				- Posidonia	Ante Operam Post Operam	
	Affondamento dei cassoni	Interazioni con fondale / Aumento della torbidità	Alterazione Caratteristiche Chimico-Fisiche delle Acque	- Torbidità - Solidi Sospesi	Ante Operam In Operam Post Operam	
				- Posidonia	Ante Operam Post Operam	

7.1 Componente Atmosfera

La componente atmosferica verrà monitorata nelle due fasi di cantiere.

Per il monitoraggio della componente atmosferica si predisporrà una centralina multiparametrica che consente di tenere sotto controllo la qualità dell'aria da ubicare nel piazzale antistante il molo foraneo oggetto d'intervento.

7.1.1 Monitoraggio in fase Ante-Operam

Come già esplicitato in precedenza, il valore di riferimento per ogni parametro sarà stabilito sulla base dei dati acquisiti nel corso del monitoraggio ante-operam ancora da realizzare.

I valori di guardia, da intendere quali valori di concentrazione dei parametri il cui superamento comporta, a carico del soggetto attuatore dell'opera, l'adozione di misure correttive delle modalità operative e/o di interventi di mitigazione, saranno stabiliti applicando ai valori di riferimento opportuni margini di tolleranza tenuto conto degli standard di qualità dell'aria stabiliti dal D.Lgs. n. 155/2010.

Misurazioni in continuo:

- almeno 6 settimane di misurazione, preferibilmente non consecutive, da distribuire in modo uniforme nel corso delle stagioni tenendo conto del tempo disponibile prima dell'inizio dei lavori, per tutti i parametri elencati al paragrafo 3, punto 1).

Misurazioni discontinue:



- almeno 2 settimane di misurazione per i parametri Metalli pesanti (As, Cd, Pb, Ni, Hg) ed IPA sulla frazione PM10 di cui al paragrafo 3, punto 2);
- almeno 5 determinazioni di PTS e COV di cui al paragrafo 3, punto 2) per ognuna delle postazioni stabilite dal presente piano;
- almeno 2 determinazioni di Metalli (As, Cd, Pb, Ni, Hg) ed IPA sui materiali raccolti da ciascuno dei deposimetri installati, preferibilmente adottando il tempo di accumulo massimo consentito dal metodo;
- una campagna di effettuazione dei rilievi sui 4 punti previsti ripetuta per 3 settimane consecutive per quanto riguarda i VOC con fotoionizzatore portatile.

7.1.2 Monitoraggio in Corso d'opera

Misurazioni in continuo:

- Dal momento che le opere in oggetto sono previste in un'area molto delicata dal punto di vista ambientale, si opta per l'installazione di una centralina automatica fissa di rilevamento, per cui, il periodo minimo di copertura e la raccolta minima dei dati dovrà essere, su base annuale, quello riportati nel riquadro relativo alle misurazioni in siti fissi della tabella 1, Allegato I, D.Lgs. n. 155/2010;

Misurazioni discontinue effettuate nel corso di 12 mesi:

- almeno 4 settimane di misurazione per i parametri Metalli pesanti (As, Cd, Pb, Ni, Hg) ed IPA sulla frazione PM10 di cui al paragrafo 3, punto 2);
- almeno 5 determinazioni (preferibilmente con cadenza bimestrale) di PTS e COV di cui al paragrafo 3, punto 2) per ognuna delle postazioni stabilite dal presente piano;
- almeno 3 determinazioni di Metalli (As, Cd, Pb, Ni, Hg) ed IPA (con cadenza trimestrale) sui materiali raccolti da ciascuno dei deposimetri installati, preferibilmente adottando il tempo di accumulo massimo consentito dal metodo;

7.1.3 Monitoraggio in fase Post-Operam

Nonostante in Fase di esercizio non siano previsti impatti sulla componente atmosfera superiori a quelli nella fase di Ante-Operam, al fine di valutare un eventuale incremento delle emissioni è previsto il monitoraggio nel primo anno di esercizio della struttura.

Dal momento che si opta per l'installazione di una centralina automatica fissa di rilevamento, il periodo minimo di copertura e la raccolta minima dei dati dovranno essere, su base semestrale, quelli riportati nel riquadro relativo alle misurazioni in siti fissi della tabella 1, Allegato I, D.Lgs. n. 155/2010.

7.2 Componente Ambiente Idrico

La componente ambiente idrico verrà monitorata nelle tre fasi di cantiere secondo le tempistiche e le modalità di cui alla (Tab. 7.1) nei punti mostrati in Fig. 7.1.



"Lavori per la messa in sicurezza del Porto di Marettimo a Sud del centro abitato "

CIG: 806910219F

COMUNE DI FAVIGNANA

- Sintesi non tecnica -

Parametro	Fase Monitoraggio	Numero di Stazioni	Frequenza	Modalità
Solidi Sospesi	Ante Operam	2 nei pressi del molo foraneo	3 misurazioni da prevedersi nell'arco di una settimana prima dell'avvio del cantiere	Prelievo sub-superficiale (circa 1 metro sotto la superficie)
	In Operam	1 nei pressi del mezzo navale impegnato per la posa dei massi e 1 nei pressi dell'affondamento dei cassoni	1 volta/settimana di lavorazione	Prelievo sub-superficiale eseguito sottocorrente (circa 1 metro sotto la superficie)
	Post Operam	2 nei pressi del molo foraneo	Una volta a fine progetto	Come Sopra
Torbidità (con sonda multiparametrica)	Ante Operam	2 nei pressi del molo foraneo	3 misurazioni da prevedersi nell'arco di una settimana prima dell'avvio del cantiere	Profilo lungo l'intera colonna d'acqua
	In Operam	1 nei pressi del mezzo navale impegnato per la posa dei massi e 1 nei pressi dell'affondamento dei cassoni	1 volta/giorno di lavorazione	Profilo lungo l'intera colonna d'acqua eseguito sottocorrente
	Post Operam	2 nei pressi del molo foraneo	Una volta a fine progetto	Profilo lungo l'intera colonna d'acqua

Tab. 7.1 – Piano di monitoraggio per la componente ambiente idrico.

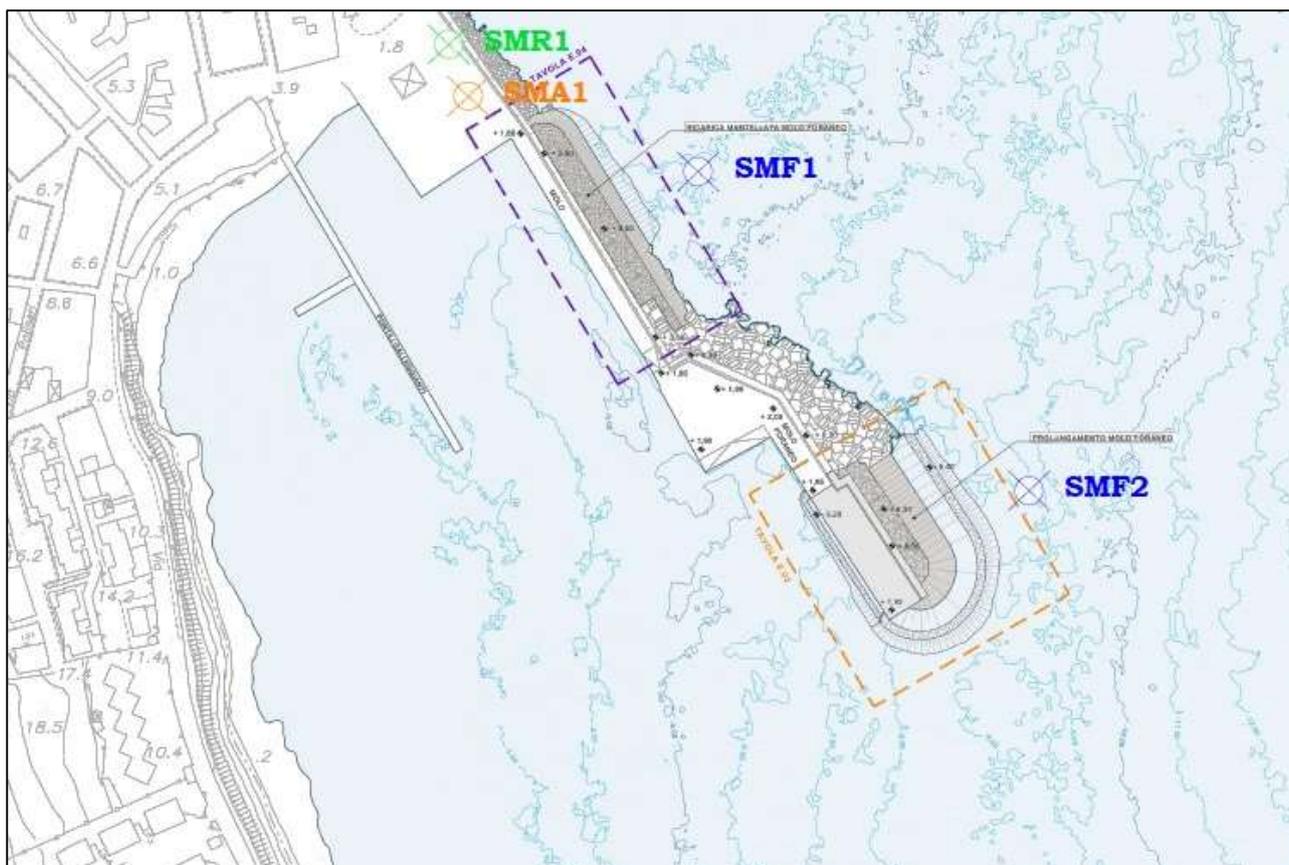


Fig. 7.1 – Planimetria dei punti di monitoraggio Ambiente idrico.

7.2.1 Monitoraggio in Fase Ante-Operam

In fase Ante-Operam verranno eseguite n° 3 misurazioni nell'arco di una settimana prima dell'avvio del cantiere per valutare i parametri in misura zero, da utilizzare come riferimento per le successive misurazioni nelle fasi successive nei due punti ubicati in corrispondenza del molo foraneo.

Si precisa che queste misurazioni devono ancora essere effettuate.

7.2.2 Monitoraggio in Corso d'opera

In corso d'opera verranno eseguite misurazioni dei Solidi Sospesi una volta a settimana durante le lavorazioni in due punti: uno nei pressi del mezzo navale impegnato per la posa dei massi e uno nei pressi del mezzo navale impegnato per la messa in posa dei cassoni. Il prelievo sarà effettuato a circa 1 metro dalla superficie.

Per quanto concerne la torbidità, questa verrà monitorata utilizzando una sonda multiparametrica nei medesimi punti in cui verranno misurati i solidi Sospesi; tuttavia, essa verrà misurata una volta al giorno tutti i giorni di lavoro.



7.2.3 Monitoraggio in fase Post-Operam

In fase Post-Operam, durante la fase di esercizio, verranno effettuate le stesse misure nei due punti già precedentemente monitorati in fase Ante-Operam, e nei seguenti periodi (secondo indicazione dell'AMP).

- a) 6 mesi dopo la fine lavori per la Componente Torbidità, con 2 campagne a 3 mesi
- b) 18 mesi dopo la fine lavori per la Componente Torbidità, con 3 campagne a 6 mesi

7.3 Componente Rumore e Vibrazioni

Il monitoraggio della componente rumore prevede di misurare le seguenti grandezze:

- Pressione atmosferica (hPa);
- Temperatura dell'aria (°C);
- Umidità relativa (%);
- Precipitazioni (mm);
- Velocità del vento (m/s);
- Livello del rumore (espresso in dB (A)) con posizionamento del fonometro a 4 m dal piano campagna;
- Individuazione delle componenti tonali, impulsive e componenti a bassa frequenza;
- Andamenti temporali dei LAeq con periodi di integrazione di 10';
- Andamenti orari LAeq nell'arco del TOant e TO, in funzione delle fasi di avanzamento del cantiere;
- Livelli percentili L1/L10/L50/L90/L99 per ogni ora.

Il prelievo verrà effettuato mediante un fonometro con data logger dotato di software e una connessione per la trasmissione dati con sistema remoto GSM.

7.3.1 Monitoraggio in fase Ante Operam

Il monitoraggio ante operam della componente rumore ha lo scopo di definire e caratterizzare lo stato della componente rumore prima dell'inizio dei lavori (stabilendo il "punto zero"). Per il monitoraggio di tale componente ambientale saranno effettuate n.4 campagne di rilevazione nella stazione di monitoraggio ubicata nel piazzale antistante il molo foraneo. Tali attività saranno svolte in momenti di differente operatività prima dell'inizio dei lavori a distanza di almeno 2 giorni tra di loro.

7.3.2 Monitoraggio in Corso d'Opera

Per il monitoraggio in corso d'opera della componente rumore saranno effettuate n.4 campagne di rilevazione mensili nella stazione di monitoraggio prevista.



7.3.3 Monitoraggio in fase Post-Operam

Per la componente rumore dopo l'ultimazione delle attività previste in progetto sarà effettuata 1 campagna di monitoraggio in modo da confrontare i dati con quelli rilevati nelle due fasi precedenti di monitoraggio.

7.4 Componente Biodiversità. Flora e Fauna

Al fine di verificare la presenza o meno di *Posidonia oceanica* nei fondali interessati delle operazioni di posa nonché di caratterizzare le biocenosi presenti sul fondo circostante le opere in progetto, è previsto che durante l'esecuzione dei lavori vengano condotti 2 diversi monitoraggi:

- a) Monitoraggio della presenza e dello stato di *Posidonia oceanica*;
- b) Monitoraggio della composizione e stato delle Biocenosi bentoniche di fondo mobile.

7.4.1 Monitoraggio in fase Ante Operam

La ditta Geonautics S.r.l. tra il 30 maggio e il 14 giugno 2021 ha eseguito il servizio di esecuzione delle indagini morfologiche a mezzo sistema Side Scan Sonar (SSS) finalizzato alla mappatura delle biocenosi presenti e relativa restituzione grafica delle stesse.

L'indagine morfologica ha identificato i substrati mobili sabbiosi, facilmente individuabili per la presenza dei ripple marks e variamente distribuiti tra le patches di substrato roccioso su cui è stata rilevata la presenza di una prateria di *Posidonia oceanica*. I campionamenti sono stati effettuati lungo 3 transetti per un totale di 8 campioni di fondo mobile. Per eseguire i campionamenti è stata utilizzata la Benna Van Veen.

In considerazione del fatto che, nella suddetta fase, non è stata effettuata una valutazione dello Stato di Qualità Ambientale della prateria di *Posidonia oceanica*, si prevede l'effettuazione di una campagna di rilievi, in campo e in laboratorio, per la definizione dell'indice PREI, EQR di riferimento per questo habitat, con metodologia prescritta da ISPRA (2012-2020).

7.4.2 Monitoraggio in fase Corso d'opera

Per quanto riguarda il monitoraggio in Fase Inter Operam, si prevede l'impiego di un R.O.V (Remotely Operated Vehicle) filoguidato con telecamera ad alta risoluzione, in grado di riportare su video informazioni relative a: profondità e posizionamento e dotato di illuminazione. Il R.O.V. verrà impiegato per eseguire le riprese sugli stessi transetti utilizzati in Fase Ante Operam.

7.4.3 Monitoraggio in fase Post Operam

Al termine della realizzazione delle opere previste in progetto, verrà condotto un rilievo mediante R.O.V. su tutti i transetti nei quali in Fase Ante Operam era stata rilevata la presenza di *Posidonia*. Di fatto l'ultima campagna ROV, Inter Operam e quella Post Operam, dovrebbero coincidere.

Inoltre si ripeteranno le operazioni di monitoraggio sulla prateria di *Posidonia oceanica* e sul Macrozoobenthos già descritte per la fase ante operam, secondo le stesse modalità.



7.4.4 Prescrizioni per il monitoraggio delle biocenosi

Sulla base delle risultanze delle indagini condotte mediante Side Scan Sonar da Geonautics s.r.l. per il monitoraggio della biocenosi di fondo mobile si prevede il posizionamento di n. 6 stazioni aventi le coordinate come da seguente Tab. 7.2 e Fig. 7.2:

COORDINATE		
STAZIONE 1	243090.21 E	4206107.67 N
STAZIONE 2	243196.80 E	4206170.07 N
STAZIONE 3	243121.01 E	4206071.54 N
STAZIONE 4	243214.50 E	4206126.13 N
STAZIONE 5	243150.52 E	4205997.69 N
STAZIONE 6	243202.91 E	4206028.52 N

Tab. 7.2 – Coordinate delle sei stazioni di campionamento.

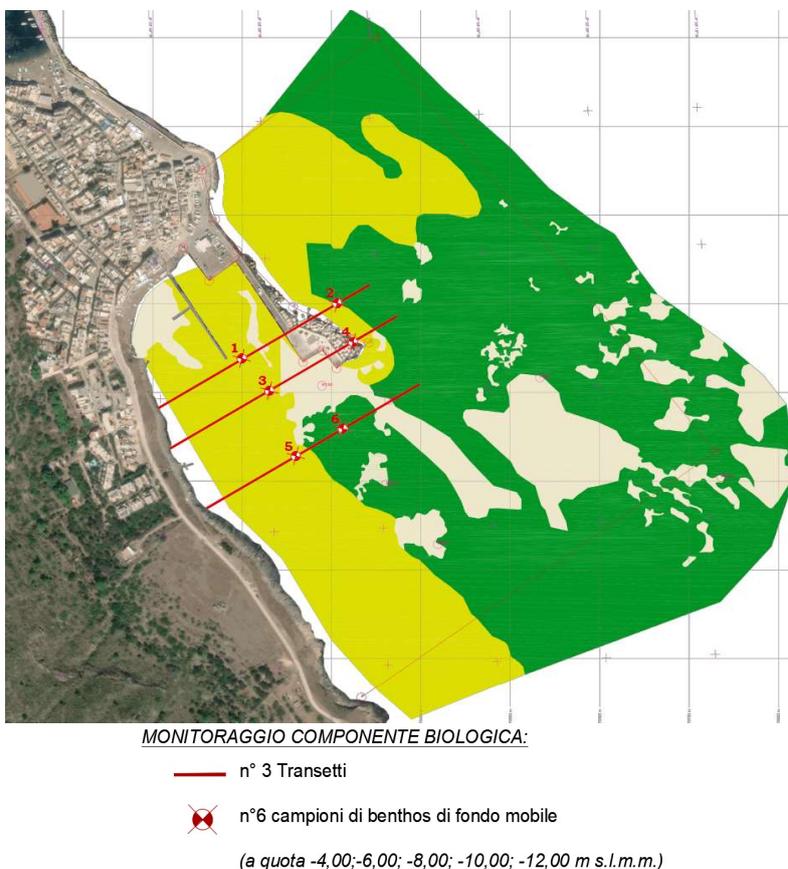


Fig. 7.2 - Planimetria dei punti di campionamento dei fondali.



Il campionamento dei fondali sarà effettuato con l'ausilio di un mezzo navale adeguato al raggiungimento delle stazioni di campionamento, individuate nella cartografia dello studio della biocenosi che fa parte integrante del presente PMA, utilizzando un sistema di localizzazione satellitare GPS per la localizzazione corretta dei punti di campionamento, inoltre sarà registrata la profondità del fondale marino sul punto di prelievo del campione.

I prelievi di sedimento saranno condotti per tutte le campagne sulla sola quota superficiale tramite l'impiego di una benna da 18 L del tipo van Veen.

Per ciascuna stazione, sono state previste 3 repliche (costituite da n. 3 bennate per stazione), in quanto per la caratterizzazione delle biocenosi la procedura prevede di lavorare su 3 repliche.

Durante la Fase di campionamento è prevista la presenza dello specialista incaricato per la caratterizzazione del macrobenthos, per la raccolta delle aliquote dei campioni da analizzare e che saranno responsabili della corretta applicazione di quanto previsto dal presente documento.

In caso di campionamenti effettuati in contraddittorio, su esplicita richiesta, potrà essere prelevata un'ulteriore aliquota per ARPA.

Per quanto riguarda la prateria di *Posidonia oceanica* (Fig. 7.3) si seguirà il protocollo ISPRA, su 2 stazioni (-15 m e Limite inferiore) e su 2 transetti, uno posizionato nelle immediate vicinanze della zona impattata dai lavori (porto di Marettimo) e uno di controllo, posizionato sullo stesso versante ma a distanza tale da non essere minimamente impattata (Stazione di riferimento).

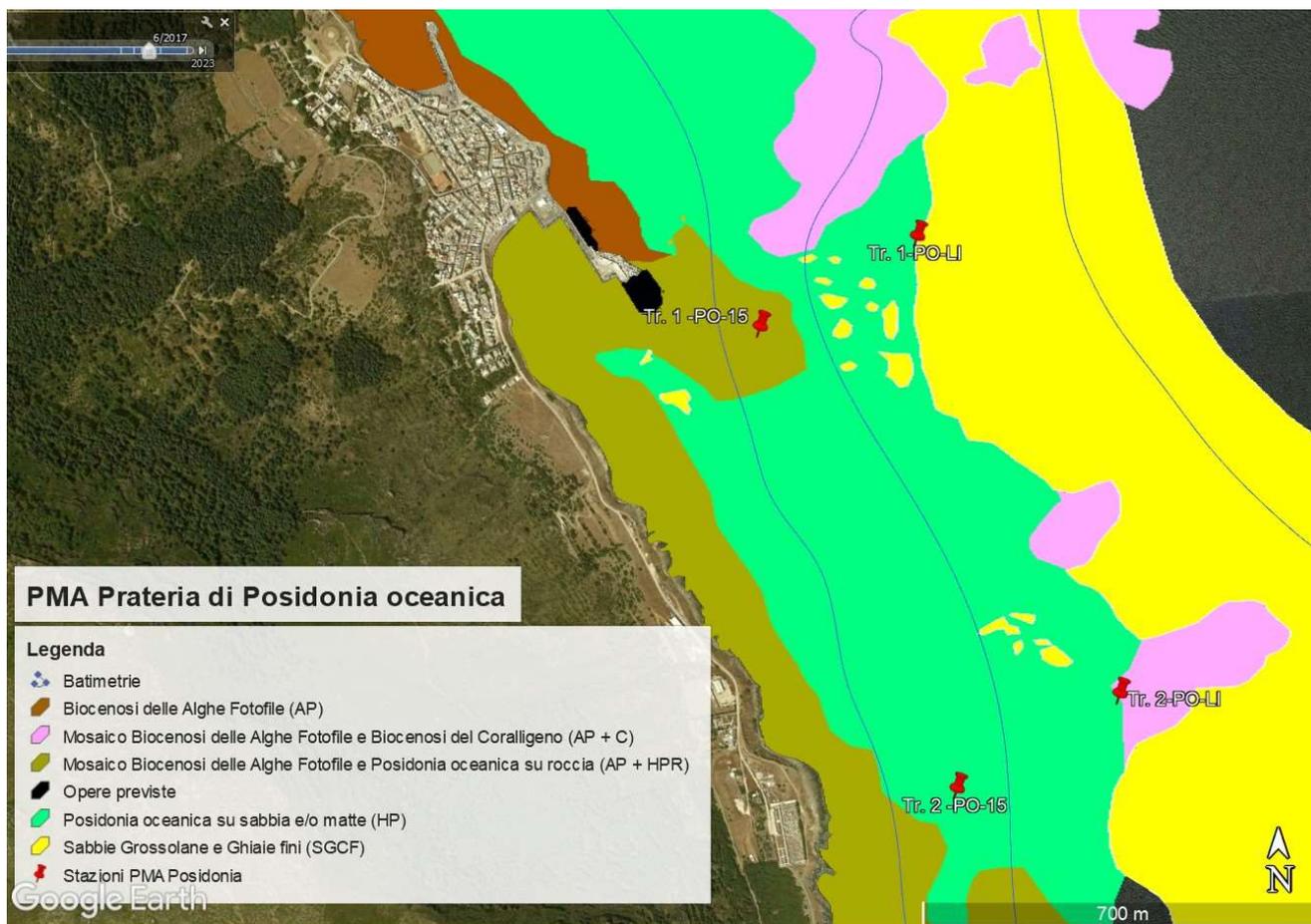


Fig. 7.3 - Planimetria dei punti di campionamento su Posidonia oceanica.

Presenza in carico delle aliquote

Tutte le aliquote saranno prese in carico, entro e non oltre 24 ore dal prelievo dal soggetto incaricato per l'identificazione delle specie presenti. Per ciascun campione è prevista la compilazione di una Catena di Custodia (CdC), che riporti le informazioni indispensabili alla tracciabilità dello stesso campione e delle relative aliquote dal momento del prelievo fino alla consegna.



8 CONCLUSIONI

L'analisi sui potenziali impatti delle attività previste dal progetto sulle componenti ambientali è stata incentrata, sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio, sull'analisi delle possibili modifiche che l'intervento comporta rispetto allo stato attuale dell'ambiente.

L'analisi complessiva dei dati raccolti ha permesso di definire un quadro chiaro dell'impatto che il Progetto può avere sulla componente ambientale; da tale studio è stato possibile identificare le opere che risultano sostenibili da un punto di vista ambientale e che non sconvolgono il contesto in cui essi si andranno a collocare.

Si deduce che le opere di prolungamento del molo e di ricarica della mantellata alla radice del molo esistente risultano compatibili con i riferimenti ed i vincoli ambientali tenuti in considerazione; tali opere di messa in sicurezza, inoltre, migliorerebbero le condizioni generali di accesso e fruibilità del Porto, sia da mare che da terra, e faciliterebbero l'attracco delle navi e dei traghetti, oltre a diminuire l'intensità del moto ondoso nel punto di attracco ed ancoraggio delle navi e dei traghetti.

Le criticità ambientali evidenziate dagli studi condotti nell'ambito del Progetto Definitivo risultano ridimensionate, in relazione agli effetti che l'opera avrebbe sull'ambiente circostante e sull'habitat "prateria di *Posidonia*" presente in loco.