



COMUNE DI LOIRI PORTO SAN PAOLO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA / PROGETTO DEFINITIVO PER IL NUOVO ASSETTO DI PORTISTICO DEL LUNGOMARE DI PORTO SAN PAOLO

ELABORATO:

D1

TITOLO:

SINTESI NON TECNICA

STUDIO:



dott. biol. Augusto NAVONE

RIF. ELABORATO: 21-018

	DATA	OGGETTO	
REVISIONI	00	26-09-2022	
	01	15-03-2024	
	02		
	03		

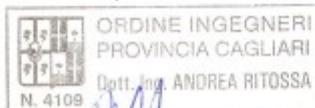
RED: FP VER: AR APPR: FR

PROGETTISTI:

ING. ANDREA RITOSSA S.R.L.



Ing. Andrea RITOSSA



Andrea Ritossa

COMMITTENTE:

COMUNE DI LOIRI PORTO SAN PAOLO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

ING. FRANCESCO BIANCU



Il presente , o parte di esso, non può essere riprodotto in alcuna forma, in alcun modo e per nessuno scopo, senza autorizzazione.
Ogni infrazione sarà perseguita a termini di legge.

1	Premessa.....	2
2	Quadro di riferimento programmatico.....	6
3	Descrizione del progetto.....	9
4	Analisi dello stato attuale delle componenti dell'ambiente	23
5	Analisi dei potenziali impatti.....	25
6	Riepilogo	55

1 PREMESSA

L'intervento in progetto prevede il riassetto diportistico del lungomare di Porto San Paolo nel Comune di Loiri Porto San Paolo. La proposta progettuale presentata in questo Studio si sviluppa in seguito alla visita effettuata dalla Commissione VIA VAS del MASE, la quale, basandosi anche sulle osservazioni ricevute il 16 dicembre 2023 con il protocollo numero 14292, ha fornito al proponente una serie di spunti di riflessione. Questi ultimi hanno spinto il proponente a condurre un approfondimento delle analisi delle varie soluzioni proposte, al fine di individuare quella che si allinei maggiormente con le esigenze ambientali specifiche dell'area.

Il progetto generale analizzato prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- A. Allungamento del molo esistente, mediante un banchinamento "a giorno" costituito da blocchi in calcestruzzo imbasati su scanno in pietrame, rifiorimento della scogliera del molo esistente e pavimentazione dello stesso in continuità architettonica con il prolungamento;
- B. Estensione del pontile galleggiante esistente con ulteriori 3 moduli galleggianti per complessivi metri 36;
- C. Realizzazione di un nuovo pontile in legno su pali lungo 76 metri;
- D. un antemurale in massi naturali che avrà la funzione di protezione della darsena dalla traversia marittima;
- E. Realizzazione degli impianti e dei sistemi di ormeggio.

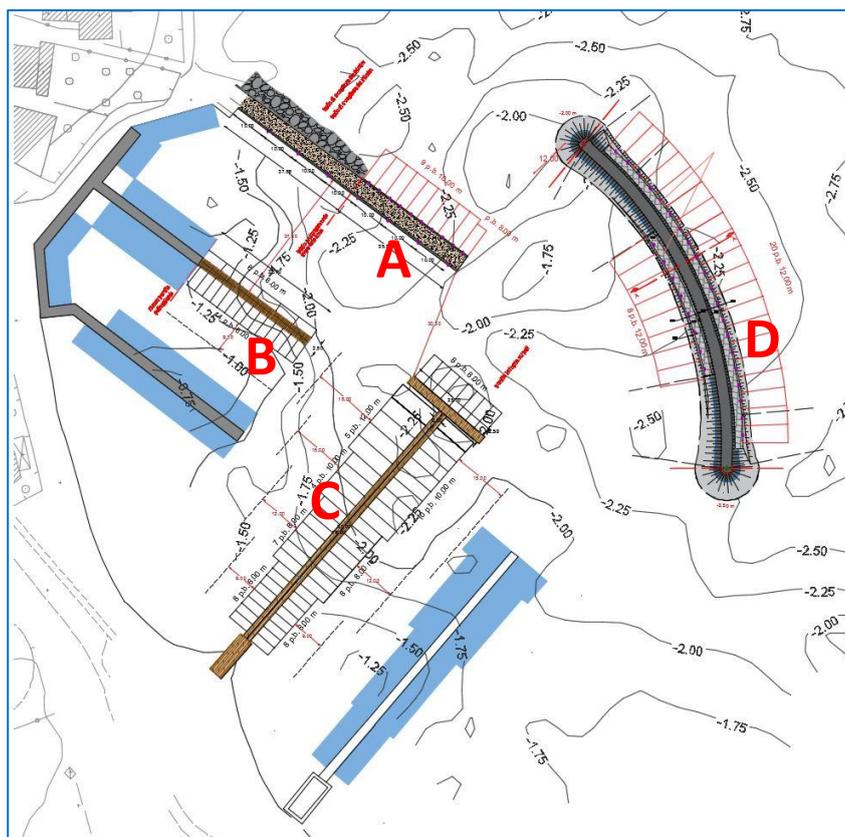


Figura 1: il progetto in base all'alternativa 1

Il progetto è presentato in due alternative:

- **alternativa 1** con le opere previste ai punti A, B, C, D, E
- **alternativa 2** con le opere previste ai soli punti A, B, C ed E

Le alternative progettuali vengono analizzate nel presente studio unitamente all'opzione zero.

1.1 PROCEDURA DI VALUTAZIONE AMBIENTALE

Il riferimento normativo dal punto di vista procedurale-ambientale è rappresentato dal Testo unico ambientale D.lgs. 152/06 e dal D.lgs. 104/17. Il testo unico, infatti, disciplina le principali procedure in termini di valutazioni ambientali e individua la tipologia e le classi dimensionali degli interventi che devono essere sottoposti alle procedure di valutazione ambientale.

L'intervento previsto in progetto è inquadrabile al punto f) dell'allegato II-bis e IV alla parte seconda del D.lgs. 152/06 *“porti con funzione turistica e da diporto, quando lo specchio d'acqua è inferiore o uguale a 10 ettari, le aree esterne interessate non superano i 5 ettari e i moli sono di lunghezza inferiore o uguale a 500 metri”*, pertanto ricade tra gli interventi per i quali è prevista la procedura di Valutazione di Impatto ambientale ai sensi dell'art. 6 comma 7 del succitato decreto. Il medesimo intervento ricade inoltre all'interno dell'area marina protetta *“Tavolara Punta Coda Cavallo”* pertanto ai sensi dell'art.10 comma 3 del medesimo Decreto, lo Studio di Impatto Ambientale dovrà contenere anche gli elementi per lo svolgimento della procedura di Incidenza Ambientale di cui all'articolo 5 del decreto n. 357 del 1997.

Stante quanto sopra, il presente Studio redatto secondo le indicazioni di cui all'Art 22 del D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, costituisce lo Studio di Impatto Ambientale necessario ai fini della Valutazione Ambientale di competenza del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE).

I capitoli che compongono la presente relazione sono stati organizzati coerentemente allo schema riportato all'Allegato VII alla parte seconda del D.lgs. 152/2006, relativo ai contenuti dello Studio di Impatto Ambientale.

Il presente studio ha lo scopo di definire i possibili effetti ambientali a seguito della realizzazione dell'approdo per la nautica da diporto previsto nel Comune di Loiri Porto San Paolo.

Il progetto è stato finanziato mediante il Programma Regionale di Sviluppo FSC 2014-2020 approvato dal Consiglio Regionale con Risoluzione n. 6/5 del 24.2.2015 che prevede nell'ambito delle sue strategie, la Strategia 5.8 *“Programmazione Territoriale”*. Con delibera n. 5 del 29/05/2018, la Comunità Montana del Monte Acuto in associazione con l'Unione di Comuni Riviera di Gallura e il Comune di Golfo Aranci, sono stati riconosciuti come Soggetto Attuatore Unico, venendogli conferita la delega per la fase attuativa del Progetto di Sviluppo Territoriale *“Monte Acuto-Riviera di Gallura, Territori di eccellenza della Sardegna”*, assegnando al Comune di Loiri Porto San Paolo la Sub Azione 17.02.2 PT-CRP-17/INT-16 *“Valorizzazione e miglioramento della fruizione delle coste e delle aree protette”* dell'importo di 1.285.000 euro per interventi di portualità sostenibile, che mira a migliorare l'attrattività e la competitività del territorio attraverso lo sviluppo di un sistema turistico integrato basato sulla valorizzazione delle risorse culturali e ambientali mettendo in connessione la costa e l'interno e favorendo la promozione integrata del territorio, la rivitalizzazione del tessuto economico e imprenditoriale locale ed il potenziamento dei servizi nell'ottica di migliorare la qualità della vita ed il benessere delle persone.

1.2 RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

Nella comunicazione pervenuta dal MASE in data 20 dicembre 2023 con il protocollo numero 14292, venivano richieste delle integrazioni la cui risposta è possibile riscontrare nel presente documento nei seguenti paragrafi:

– Localizzazione:

Si forniscono maggiori informazioni sulla localizzazione del progetto, inclusi dettagli sulle caratteristiche urbanistiche, i collegamenti esistenti, la popolazione residente e turistica e le attività socioeconomiche principali (paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**)

– Cantierizzazione:

- Per quanto riguarda il trasporto e la posa in opera, s'intende privilegiare l'impiego di mezzi marittimi per ridurre al minimo gli impatti ambientali e i possibili intralci sulla viabilità corrente. (paragrafo 3.5 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**)
- La cave scelte per il materiale sono locali (paragrafo 3.5 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), ed il trasporto sarà via mare
- Le aree di cantiere, di prefabbricazione e di stoccaggio sono state individuate planimetricamente (allegato progettuale) ed è stata condotta un'analisi dettagliata dei possibili effetti su ricettori sensibili presenti. (paragrafo 5.5 Atmosfera; 5.7 Salute Pubblica; 5.8 Rumore e Vibrazioni)

– Quadro Programmatico:

- Si forniscono le informazioni richieste in merito al quadro programmatico/pianificatorio. I documenti menzionati includono il Piano Urbanistico Comunale (PUC), il Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale Di Coordinamento, il Piano Regionale della rete della Portualità Turistica (PRPT), il Piano di utilizzo dei litorali (PUL), il Piano Gestione Rischio Alluvioni, il Piano paesaggistico Regionale (PPR), il Piano di Assetto Idrogeologico, il Piano Stralcio Fasce Fluviali, il Piano di tutela delle acque e i Piani di gestione delle zone tutelate.

– Componenti ambientali e impatto potenziale

- Si è provveduto ad aggiornare il documento conformemente alle specifiche richieste, fornendo una descrizione dettagliata del progetto nei termini dell'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii. relativamente agli elementi di rilevanza ambientale.
- Si è provveduto ad aggiornare il documento, includendo un'analisi più approfondita delle alternative di progetto, compresa l'opzione "zero" di non intervento, e confrontando le diverse alternative tecnologiche e localizzative possibili. Inoltre, è stata evidenziata la scelta operata in base alla maggiore sostenibilità ambientale. (capitolo 3 Descrizione del progetto).
- si è fatto un'analisi dettagliata dello stato attuale di tutti i fattori di cui all'art. 5 c. 1 lett. c) del D. lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii., coinvolgendo figure professionali competenti per ciascun tema.
- si è descritto l'elenco dettagliato delle misure da adottare, sia durante la fase di cantiere che in esercizio (capitolo 5 Analisi dei potenziali impatti). Queste misure includono azioni di mitigazione per evitare, prevenire o almeno ridurre gli impatti ambientali significativi e negative, nonché attività di monitoraggio per verificare l'accuratezza delle previsioni e intervenire prontamente con misure correttive, se necessario (capitolo 7 Piano di monitoraggio).
- Si è analizzata la problematica legata ai cambiamenti climatici e agli eventi estremi nell'ambiente marino, con particolare attenzione all'aumento dell'intensità e della frequenza delle altezze d'onda al largo (paragrafo 4.3 Ambiente idrico marino). Sono state eseguite modellazioni meteo-marine per verificare l'invarianza dei risultati, che attualmente indicano un'agitazione interna residua entro il valore limite d'altezza d'onda di 0,5 m previsto per i porti turistici. Inoltre, si è approfondito l'effetto atteso in termini di erosione costiera, del trasporto lungo costa dei sedimenti e della sedimentazione nei fondali costieri dell'unità fisiografica potenzialmente interferiti, compresa la baia a oriente della foce del Riu Scalimala, inclusa l'insenatura portuale di Cala Finanza.

- si è definita la situazione attuale della qualità dell'aria nel Comune di Loiri Porto San Paolo e nell'area di interesse, già adibita ad attività portuali. (paragrafo 4.5 Atmosfera) Inoltre, è stata fornita un'analisi dettagliata delle componenti rumore e vibrazioni valutando gli effetti sui ricettori sensibili, sia in fase progettuale che nelle aree di cantiere. (paragrafo 5.8 Rumore e Vibrazioni)
- Si è analizzata la qualità delle acque marine ed è stato realizzato un censimento del Macrolitter (paragrafo 4.7.4 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) nei fondali antistanti l'area dell'opera prima e dopo il cantiere, al fine di pianificare le successive opere compensative di pulizia dei fondali marini. Inoltre, è stata condotta un'analisi dei possibili effetti delle opere in fase di realizzazione sull'ambiente idrico terrestre, sia superficiale che sotterraneo (paragrafo 5.2 ambiente idrico terrestre).
- Il progetto è stato sottoposto a studio di compatibilità idraulica.
- è stato considerato il ruolo dei mezzi utilizzati durante il progetto per valutare correttamente gli impatti acustici sottomarini e analizzare i possibili effetti sull'ambiente durante la realizzazione e l'esercizio. (paragrafo 5.8 Rumore e vibrazioni).
- è stato descritto lo status attuale delle specie, degli habitat e delle biocenosi marine nell'area in cui il Progetto sarà localizzato (paragrafo 4.4.2 Biocenosi e habitat marini). Sono stati valutati i potenziali effetti significativi, inclusa la propagazione e l'affermazione di specie aliene invasive, su specie e habitat legati alla realizzazione e all'esercizio dell'opera in causa, considerando eventuali soluzioni alternative. Sono state identificate misure di mitigazione, con un focus particolare sull'avifauna stanziale e migratoria, allo scopo di evitare, prevenire o ridurre potenziali effetti negativi significativi. (allegata VINCA)
- è stato previsto un piano di monitoraggio per valutare gli effetti negativi sulla biodiversità e identificare eventuali impatti imprevisti, al fine di adottare azioni correttive tempestive.
- è stato fornito un dettaglio completo sulle biocenosi presenti e sull'impatto relativo alla realizzazione delle opere (paragrafo 4.4.2)
- sono state fornite informazioni demografiche ed epidemiologiche dell'area del progetto.
- è stata svolta una valutazione preliminare ("screening") della VINCA in conformità alle Linee guida della Commissione Europea e/o alle Linee guida nazionali per la Valutazione di Incidenza del 2019.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il Comune di Loiri Porto San Paolo ubicato nella Sardegna Nord-Orientale è articolato in due borgate principali, il capoluogo Loiri nell'entroterra e Porto San Paolo situato sulla costa e a stretto contatto con la S.S. 125.

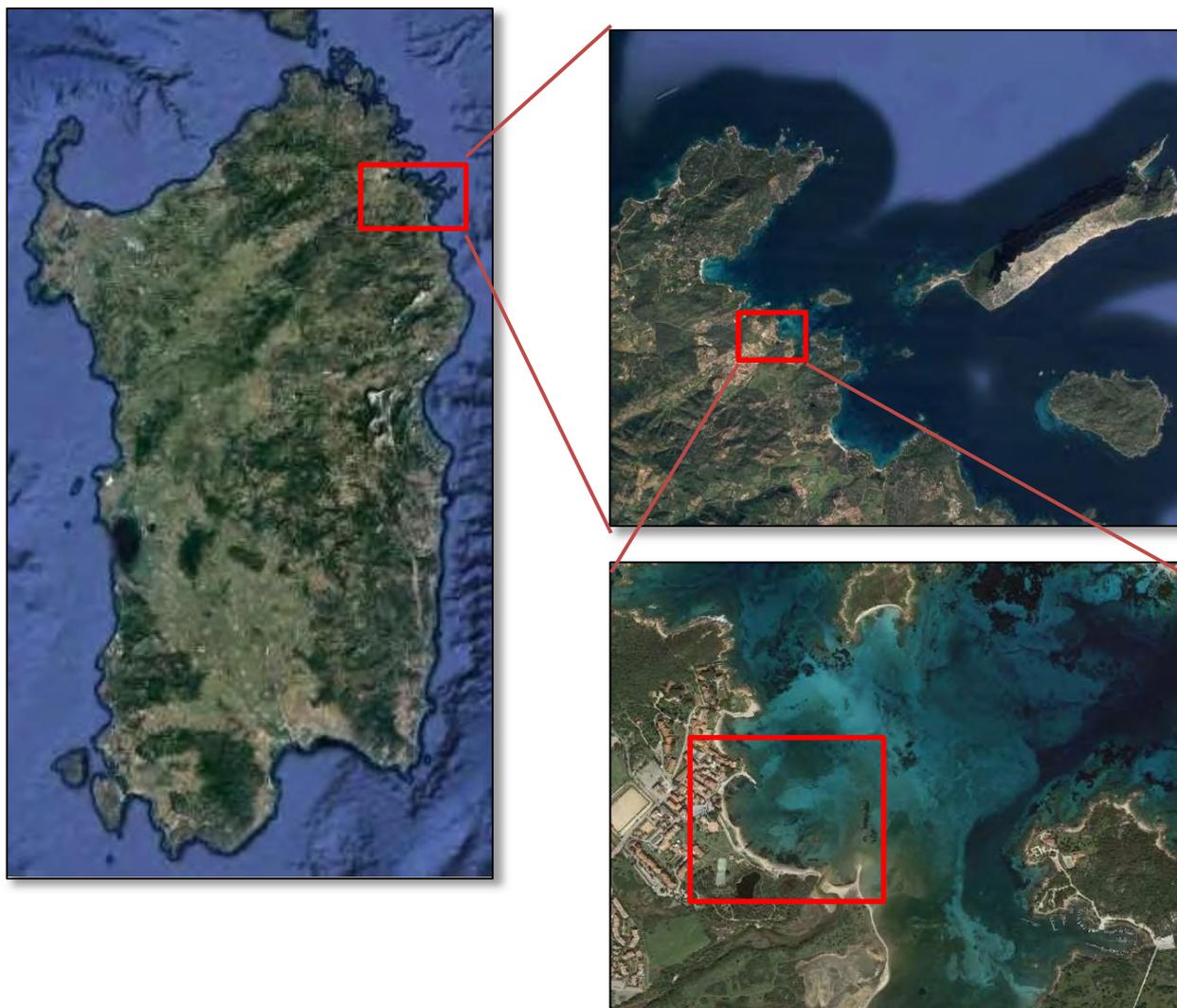


Figura 2: Inquadramento area di intervento

Al fine di conoscere il contesto pianificatorio in cui si inserisce il progetto, sono stati analizzati i seguenti strumenti di pianificazione:

- Piano Urbanistico Comunale (PUC);
- Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale Di Coordinamento;
- Piano Regionale della rete della Portualità Turistica (PRRPT)
- Piano di utilizzo dei litorali (PUL)
- Piano paesaggistico Regionale (PPR)
- Piano di Assetto Idrogeologico;
- Piano Stralcio Fasce Fluviali;
- Piano di tutela delle acque;
- Piani di gestione delle zone tutelate.

2.1 VALUTAZIONE DI COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Le verifiche di coerenza con la pianificazione e programmazione vigente consentono di stabilire il livello di coerenza del progetto con gli strumenti di programmazione e pianificazione esistenti di livello comunale e sovra comunale.

In particolare, sono stati presi in considerazione piani, programmi e strategie relativi a:

- pianificazione del territorio
- temi ambientali elencati nell'Allegato VI del D.lgs. 152/06 (Aria, Fattori climatici, Acqua, Suolo, Paesaggio e Patrimonio culturale, architettonico e archeologico, Flora, fauna e biodiversità, Popolazione e salute);
- Altri temi rilevanti per il piano: energia, rifiuti e tecnologie ambientali.

Di seguito si riporta la legenda della simbologia utilizzata:

	Il Progetto risulta coerente con gli obiettivi/principi della pianificazione/ programmazione vigente
	Il Progetto risulta parzialmente coerente con gli obiettivi/principi della pianificazione/programmazione vigente
	Il Progetto non risulta in contrasto con gli obiettivi/principi della pianificazione/programmazione vigente
	Il Progetto non risulta in diretto contrasto con gli obiettivi/ principi della pianificazione/programmazione vigente; tuttavia, lo stesso presenta possibili elementi di criticità in relazione alle azioni che da questo potrebbero svilupparsi e che dovranno essere considerate nelle successive fasi di valutazione
	Il Progetto presenta finalità che risultano in diretto contrasto con gli obiettivi/principi della pianificazione/programmazione vigente

Pianificazione/programmazione	Valutazione/ Motivazione
Piano Urbanistico Comunale	Il Progetto risulta coerente con gli obiettivi della pianificazione vigente
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)	Tutti gli interventi previsti dal progetto non risultano in contrasto in quanto la pianificazione è assente
Piano regionale della rete della portualità turistica (PRRPT)	Il Progetto risulta coerente con gli obiettivi/principi della pianificazione/ programmazione vigente
Piano di utilizzo dei litorali (PUL)	Le opere previste in progetto non interferiranno con gli interventi previsti nel PUL e la relativa pianificazione. L'intervento non è in conflitto con le previsioni del Piano.
Piano Comunale di Classificazione Acustica	Il comune non è dotato di Piano di Classificazione Acustica. La valutazione dell'impatto acustico formula un giudizio di compatibilità acustica per la fase di esercizio
Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	Il progetto proposto può essere considerato in linea con le prescrizioni indicate all'interno del PPR
Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	In considerazione del fatto che la radice del pontile in legno lambisce un'area classificata Hi4 verrà redatto uno studio di compatibilità idraulica.
Piano di Tutela delle Acque (PTA)	Il Progetto non risulta in contrasto con gli obiettivi della pianificazione vigente.
Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente	L'area d'interesse non rientra nelle zone critiche o potenzialmente critiche né per la salute umana né per la vegetazione.

Aree sottoposte a vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923)	il territorio in cui ricade il progetto in esame non risulta gravato da vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto n. 3267 del 1923 .
Beni storico-artistici-archeologico	Nell'area in esame non risultano essere presenti vincoli su beni storico-artistici-archeologico-architettonici (L.1089/1939).
Piani di gestione delle aree tutelate	Il Progetto non risulta in contrasto con gli obiettivi e i principi della pianificazione e programmazione vigente

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Noto il contesto pianificatorio e ambientale in cui si realizzeranno le opere, è stata svolta un'approfondita analisi delle alternative, di possibili scenari, al fine di valutare ciò possa consentire un miglioramento dell'attrattività e della competitività del territorio attraverso lo sviluppo di un sistema turistico integrato basato sulla valorizzazione delle risorse culturali e ambientali mettendo in connessione la costa e l'interno, e che presenti il miglior rapporto costi-benefici anche di carattere ambientale.

La proposta progettuale individuata nella precedente versione progettuale prevedeva la realizzazione di un'infrastruttura dotata di un'opera foranea di protezione di tipologia antemurale. Detta soluzione nasceva dalla necessità espressa dall'Amministrazione Comunale di Liori Porto San Paolo di disporre di una infrastruttura che garantisse la possibilità di un utilizzo della stessa anche durante i mesi invernali.

Attualmente, infatti, tutto il sistema di pontili che viene installato nel lungomare di Liori viene pressoché totalmente smontato durante la stagione invernale a causa delle traversie che insistono nel paraggio.

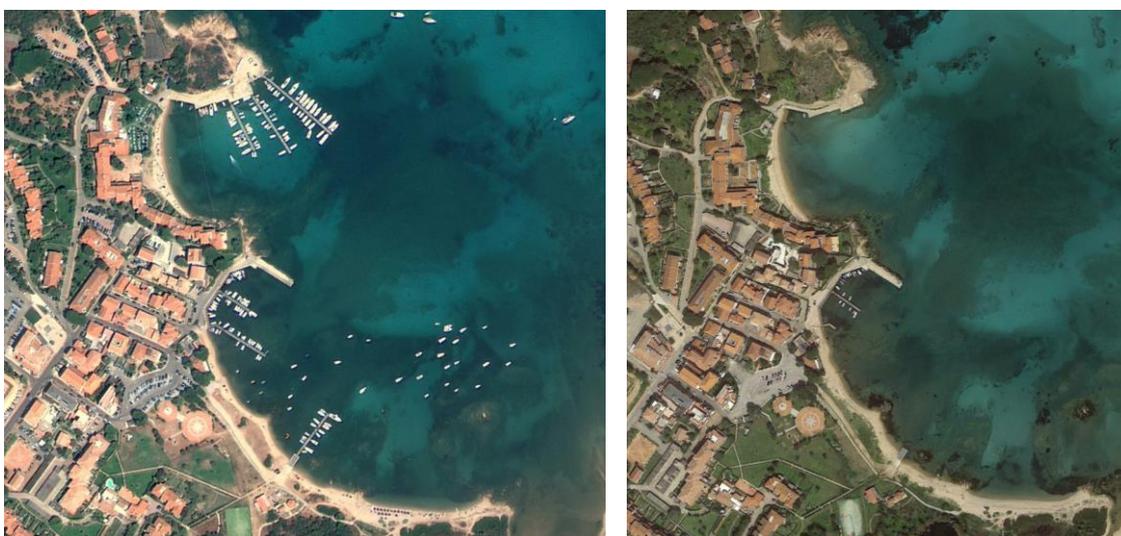


Figura 3: Assetto del lungomare nel periodo estivo ed invernale

Risulta chiaro come le attività nautiche rivestano carattere stagionale per il condizionamento dovuto alle traversie marittime provenienti dal 1° e 2° quadrante (grecale – levante – scirocco) che investono il paraggio soprattutto nella stagione invernale ma anche, saltuariamente, durante l'estate.

A ciò si aggiunge il costo per lo smontaggio e il rimontaggio dei pontili alla fine della stagione estiva ed all'inizio di quella successiva. In tale contesto appare chiaro come le iniziative non siano in grado di garantire i ritorni che il diporto nautico può fornire, sia in termini diretti che indotti, ma si debbano limitare ad una stentata remunerazione per i concessionari e per le poche unità lavorative stagionali con un limitato ritorno economico sull'indotto. Il progetto che si presenta, si pone pertanto l'obiettivo di superare tale situazione e configurare la proposta di un approdo per la nautica da diporto in grado di garantire tale attività per tutto il corso dell'anno in situazione di sicurezza delle imbarcazioni.

Si precisa che gli obiettivi sopra riportati sono anche quelli previsti nel Piano Regionale della Portualità turistica che prevede, per soddisfare le aumentate esigenze turistiche, i seguenti interventi:

- Protezione dello specchio acqueo mediante opportune opere di difesa foranea;

- Incremento dei posti barca disponibili mediante prolungamento di opere in muratura esistenti e realizzazione di nuove opere.

Secondo il Piano Regionale della Rete della Portualità Turistica, nonostante la Sardegna sia la terza regione italiana per numero di posti barca disponibili, risulta penultima nella graduatoria nazionale per posti barca per chilometro di costa. Anche se l'isola ha una significativa capacità ricettiva in termini di posti barca, c'è ancora una criticità legata al dimensionamento rispetto ai chilometri di costa, che la colloca nelle ultime posizioni a livello nazionale.

Alla base delle scelte progettuali c'è l'analisi degli scenari futuri del turismo nautico, è la definizione delle sue componenti chiave.

Il turismo marittimo si concentra sulle attività turistiche legate al mare e alla costa, dove il mare e l'ambiente marino sono al centro dell'esperienza e la principale attrattiva per i visitatori. Include il turismo balneare e insulare, il turismo naturalistico, il turismo nautico, l'immersione subacquea e varie attività sportive acquatiche. Per gestirlo efficacemente, sono necessari approcci specifici che considerino le sue peculiarità, con l'attenzione rivolta alla "destinazione" del viaggio: il mare.

Il turismo nautico combina vela, navigazione, vacanze e attività ricreative, con viaggi in nave, partecipazione a eventi nautici e soggiorni su piccole imbarcazioni. Il diportismo nautico comprende tutte le attività ludiche in mare con un'imbarcazione, richiedendo un mezzo di trasporto acquatico per attività ludiche, sportive e ricreative, particolarmente comune per imbarcazioni di piccole dimensioni. Il turismo nautico non solo consente di esplorare luoghi unici in modo piacevole ma è anche un settore redditizio che coinvolge molte imprese.

Il turismo è la base dell'economia del Comune di Loiri Porto San Paolo in forte espansione sia lungo la costa che nel centro urbano. Il diporto nautico potrebbe svolgere un ruolo chiave nell'economia locale, creando una stretta relazione con il centro abitato, massimizzando l'efficacia superando la stagionalità e mantenendosi attivo in tutte le stagioni dell'anno.

Al fine di stabilire quale possa essere la soluzione che meglio possa soddisfare le attuali esigenze diportistiche e di sviluppo socioeconomico di tipo ambientalmente sostenibile sono state analizzate tre differenti alternative progettuali.

Nello specifico, sono state analizzate:

- Opzione 0: ipotesi di non intervento;
- Alternativa 1: realizzazione di un antemurale e prolungamento del molo fisso ad uso promiscuo militare/turistico a protezione dello specchio acqueo ed incremento dei posti barca mediante la realizzazione di un pontile in legno ed il prolungamento di un pontile galleggiante esistente;
- Alternativa 2: stesso intervento dell'alternativa 1 ma senza la realizzazione dell'antemurale.

Nei successivi paragrafi verranno descritte le alternative progettuali ed effettuate sulle quali sono effettuate le analisi comparative con riguardo agli aspetti meteomarini, morfologici, economici, paesaggistici ed ambientali.

3.1 STATO ATTUALE: OPZIONE ZERO

Nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), "l'opzione zero" rappresenta una delle alternative che devono essere valutate nel contesto dell'analisi delle diverse possibilità per un determinato progetto. Questa opzione specifica si riferisce alla possibilità di non realizzare il progetto stesso, mantenendo lo stato attuale senza apportare alcuna modifica. È essenziale valutare questa opzione per comprendere le implicazioni ambientali della non realizzazione del progetto rispetto alle altre alternative prese in considerazione.

Il quadro normativo stabilisce che, durante la procedura di VIA, deve essere considerata una gamma completa di soluzioni, inclusa appunto l'opzione zero. Questo approccio è sottolineato dall'articolo 22, comma 3, lettera d) del Decreto Legislativo 152/2006, che prevede esplicitamente la valutazione di tutte le possibili opzioni, tra cui la non realizzazione del progetto.

La valutazione dell'opzione zero permette di offrire un quadro più completo delle possibili ripercussioni ambientali e di garantire che la decisione finale sia presa con piena consapevolezza delle alternative disponibili, inclusa la possibilità di non intraprendere alcuna azione. Questa valutazione contribuisce a rendere le decisioni più trasparenti e a evitare interventi che potrebbero causare danni ambientali non necessari. In sintesi, l'opzione zero nella procedura di VIA gioca un ruolo fondamentale nell'analisi comparativa tra le varie alternative di progetto, servendo come punto di riferimento per valutare l'impatto ambientale di un progetto rispetto alla mancata sua realizzazione.

L'approdo di Loiri Porto San Paolo è diventato nel tempo un approdo turistico anche con funzioni commerciali, militari e pescherecce. Allo stato attuale la struttura più importante per l'ormeggio delle imbarcazioni che caratterizza la baia, è costituita da un molo in calcestruzzo della lunghezza di circa 40 metri protetto sul lato esterno da una scogliera aderente in massi naturali e sul lato interno, a parete verticale, ormeggiano le imbarcazioni impiegate per il collegamento con la base militare installata sull'Isola di Tavolara e quelle che esercitano l'attività commerciale di collegamento ai fini turistici con le isole e i siti più suggestivi della costa.

Con spiccate caratteristiche di stagionalità, nel sito di interesse, sono presenti tre pontili galleggianti radicati a riva su banchine in calcestruzzo che hanno dato luogo ad un ambito marittimo che interessa circa 200 m della costa, all'interno del quale si è sviluppata l'attività del diporto nautico consolidatosi nel tempo con la relativa destinazione d'uso del sito. Più a Nord, radicati su una banchina di riva sempre in calcestruzzo, si dipartono tre pontili galleggianti in concessione demaniale ad un privato. Completano l'assetto diportistico di Porto San Paolo l'approdo di Cala Finanza ed un a campo boe che insiste in prossimità dell'intervento in esame.

L'attuale ripartizione dei posti barca presenti nel lungomare, per un totale di oltre 550 posti barca, è la seguente:

- Cala Finanza: circa 300 pb;
- Pontili lungomare Porto San Paolo: circa 120;
- Pontili privati a Nord: circa 115;
- Campo boe; circa 21 pb

Le attività svolte in condizioni precarie a causa delle condizioni meteorologiche provenienti dai quadranti grecale, levante e scirocco rappresentano una sfida costante per i concessionari dei pontili. Queste condizioni non influenzano solo la stagione invernale ma si verificano saltuariamente anche durante l'estate, richiedendo interventi continui per garantire la sicurezza delle imbarcazioni ormeggiate e prevenire potenziali incidenti ambientali. Inoltre, i costi per smontare e rimontare i pontili alla fine e all'inizio di ogni

stagione estiva aggiungono ulteriori oneri economici. In questo contesto, nonostante le iniziative coraggiose, i ritorni economici attesi dal settore nautico rimangono incerti, limitando le entrate dei concessionari e delle poche unità lavorative stagionali.



Figura 4: Inquadramento porto San Paolo - In rosso i pontili in concessione privata. In blu la concessione demaniale comunale nella quale si intende intervenire. In verde il campo boe. Ocra Cala Finanza

Lo scenario zero, preso in considerazione, corrisponde all'ipotesi di "non intervento", ipotesi che lascia invariata l'attuale situazione e conformazione del bacino portuale. Lo scenario evolutivo connesso all'opzione di non intervento determinerebbe per il Comune di Loiri San Paolo nessun beneficio e rimarrebbe pertanto in essere una situazione di ormeggio non regolamentata.



Figura 5: Inquadramento dall'alto dell'area di intervento - numerose imbarcazioni ormeggiate alla fonda

3.2 DESCRIZIONE DEI SINGOLI INTERVENTI

Nel presente paragrafo verranno descritte le opere che compongono le alternative progettuali al fine di poter effettuare le necessarie analisi con riguardo agli aspetti meteomarini, morfologici, economici, paesaggistici ed ambientali.

3.2.1 PROLUNGAMENTO BANCHINA A GRAVITÀ

Il molo esistente, a servizio dei collegamenti con la base militare di Tavolara, ha funzione fondamentale di protezione del sito dalle traversie del 1° quadrante, previsto adottando una struttura a gravità imbasata su uno scanno di base in pietrame del peso da 5-50 kg.

L'intervento che interessa la struttura esistente consiste nel prolungamento della stessa. L'intervento prevede che nel piano di posa del blocco in cemento verranno opportunamente disposti massi naturali del peso da 1000 kg a 3000 kg in modo da smorzare l'effetto dell'onda incidente e consentire una buona filtrazione del moto ondoso tale da garantire una costante vivificazione delle acque interne della baia.

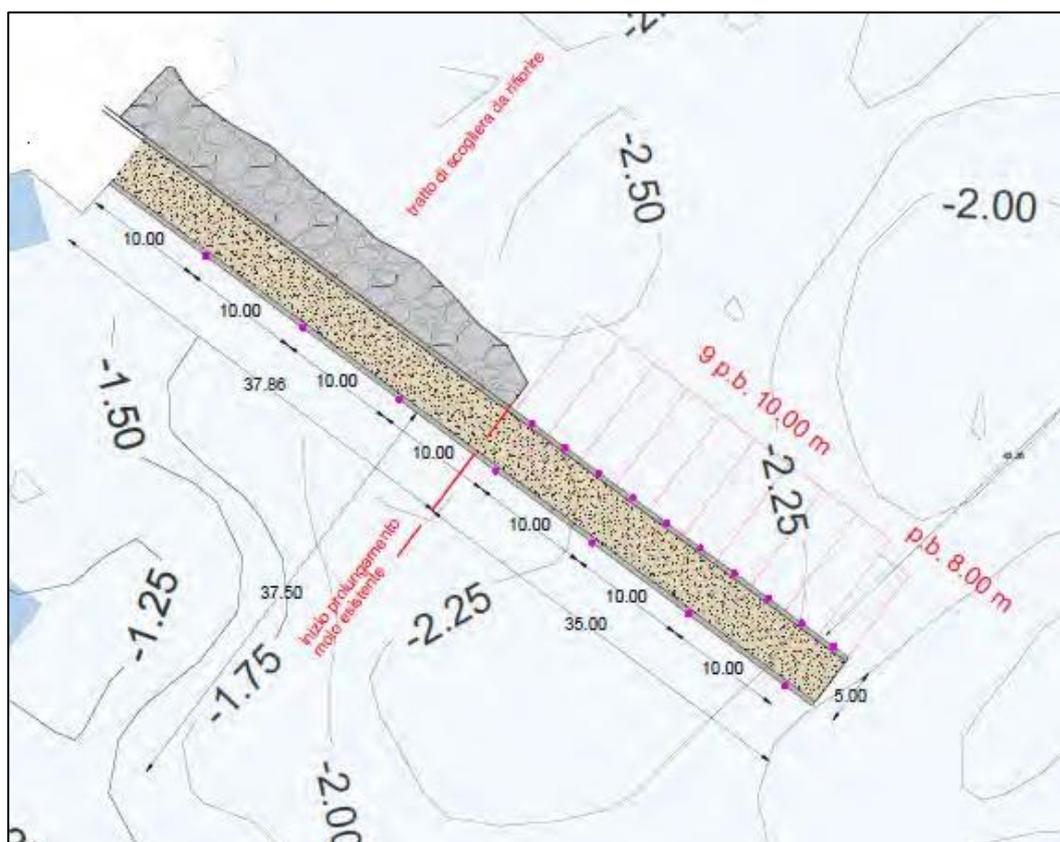


Figura 6: Stralcio planimetria prolungamento molo esistente

La sovrastruttura è costituita fondamentale da un solettone in cemento armato dello spessore di 40 cm, poggiante su setti trasversali con testate in pietrame. La quota di calpestio della banchina è posta a + 1.20 m rispetto al l.m.m.

La pavimentazione sarà realizzata in calcestruzzo architettonico. E' previsto il posizionamento degli ausili all'ormeggio consistenti in due bottazzi laterali in legno di rovere. Nello spessore del solettone verranno inseriti tre cavidotti per poter consentire il passaggio delle principali linee di servizio (idrico-sanitaria, elettrica, illuminotecnica e segnali). In progetto è previsto lo spostamento del fanale verde di segnalazione

della testata del molo (già presente nell'attuale testata) in corrispondenza della testata del prolungamento del molo.

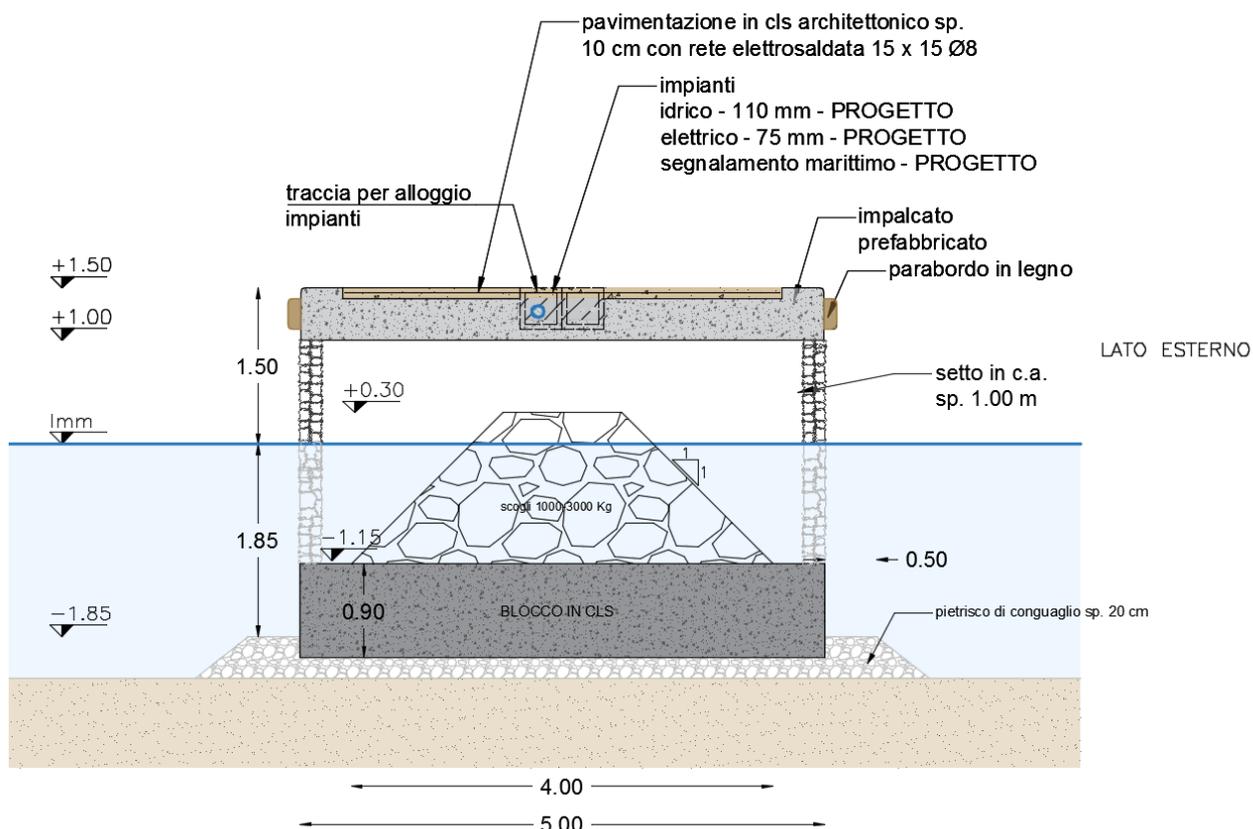


Figura 7: Sezione tipologica prolungamento molo esistente

Tale intervento si completa, anche in conformità delle richieste della Marina Militare, con delle opere di messa in sicurezza del molo esistente mediante il rifiorimento della scogliera con dei massi da 1-3 ton da posizionare al di sopra dei blocchi esistenti e alcuni interventi da effettuare su alcuni sgrottamenti e giunti che necessitano di essere sigillati.

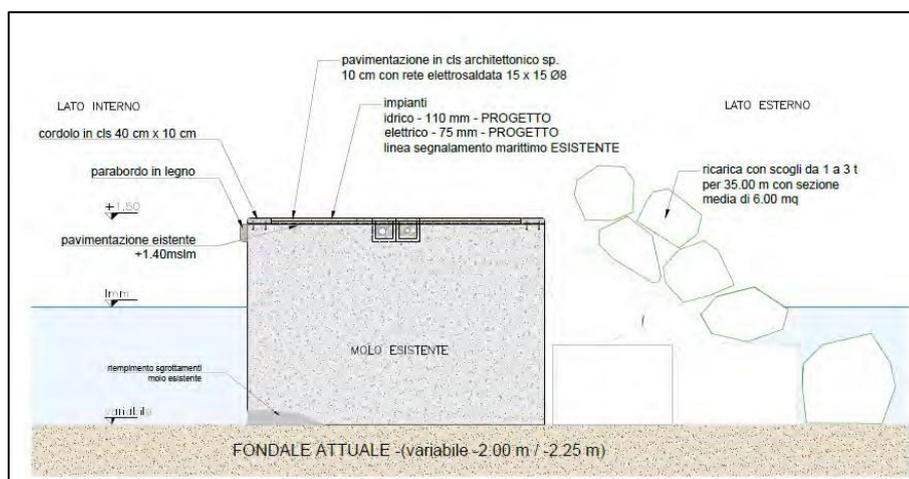


Figura 8: Intervento di rifiorimento scogliera e riempimento agrottamenti molo esistente

Il prolungamento del molo permetterà l'ormeggio stagionale di 10 imbarcazioni.

Dimensione posto barca (m)	Numero
10.00 x 3.50	9
8.00 x 3.50	1

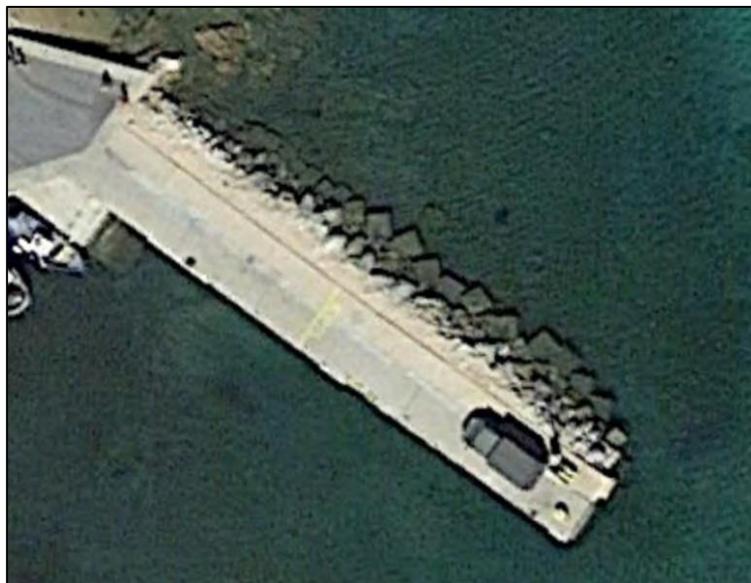


Foto 1 Foto dello stato attuale scogliera da rifiorire

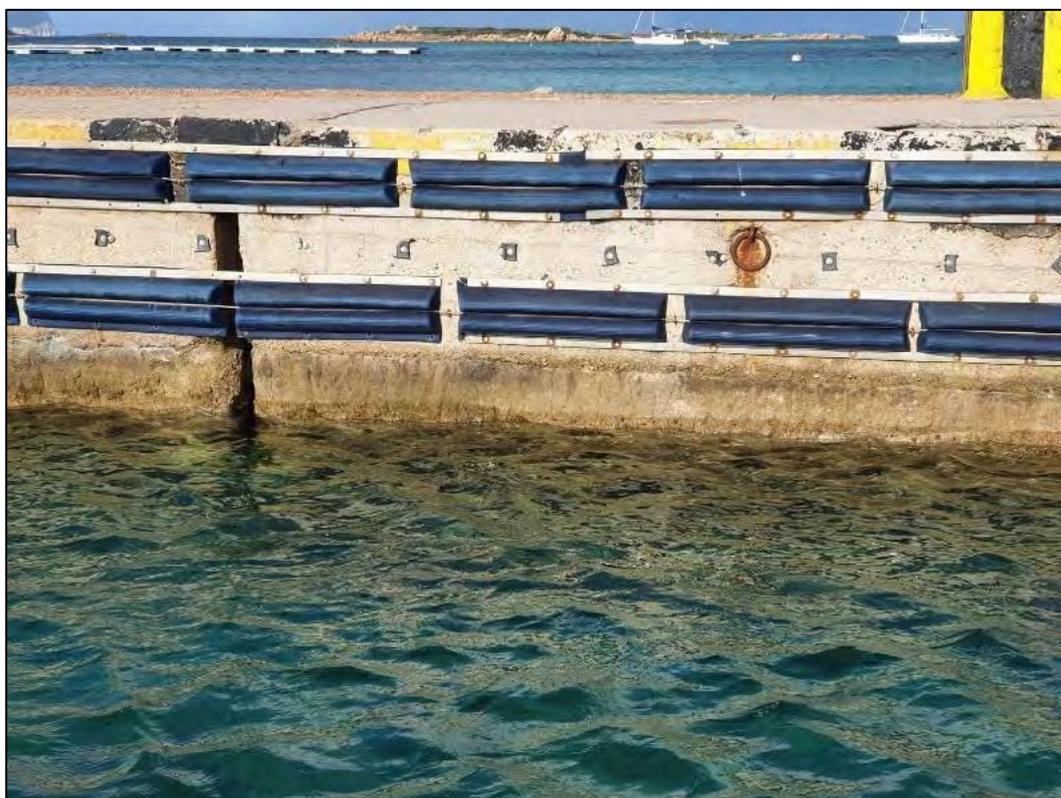


Foto 2 Foto dello stato attuale giunto tipo da ripristinare

3.2.3 NUOVA STRUTTURA DESTINATA ALL'ORMEGGIO DELLE IMBARCAZIONI

La nuova struttura destinata all'ormeggio consistente in un pontile in legno di tipo amovibile, che va ad impostarsi su di una cuspide della linea di costa esistente ed a una serie di piccoli scogli emergenti dal l.m.m. protesi a mare per circa 10.00 m. Un impalcato in legno costituirà il piano praticabile che verrà prolungato sino ad interessare la battigia per consentire l'accesso al pontile che da tale struttura si diparte, è costituito da un tratto normale alla linea di costa della lunghezza di circa 76.00 metri.

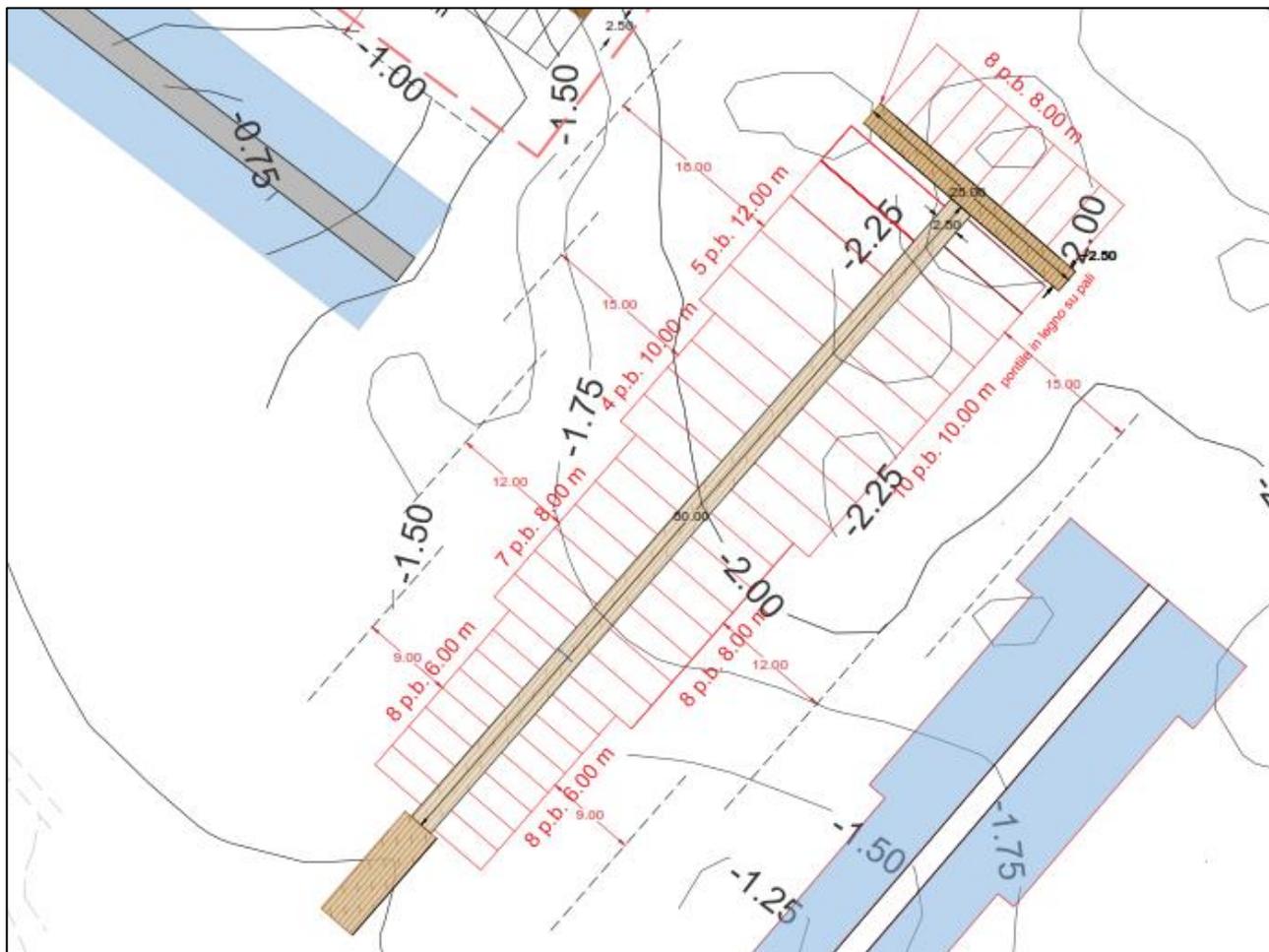


Figura 11: Stralcio planimetrico nuova struttura di ormeggio

Il pontile, completamente amovibile avrà una fondazione realizzata con dei basamenti in calcestruzzo debolmente armato che per meglio inserirsi nel contesto paesaggistico saranno placcati in pietra nella loro parte emergente dal l.m.m. o mediante bicchieri in acciaio direttamente vincolati alla roccia in caso di fondale roccioso.

La struttura sarà realizzata con pali in azobè, legno esotico pregiato ad elevata durabilità, avente sezione di dimensione pari a cm. 20x20.

I pali saranno uniti da una trave maestra di dimensione pari a cm. 20x10, sulla quale sarà realizzato l'impalcato costituito anch'esso da travi aventi le stesse dimensioni e pavimentazione costituita da assi di yellow balau, essenza esotica più lavorabile rispetto all'azobè, aventi uno spessore di cm 2,5.

Il tratto di costa interessato dall'intervento proposto è chiuso da un pontile esistente radicato a terra da una struttura in piastre simile a quella immediatamente precedente.

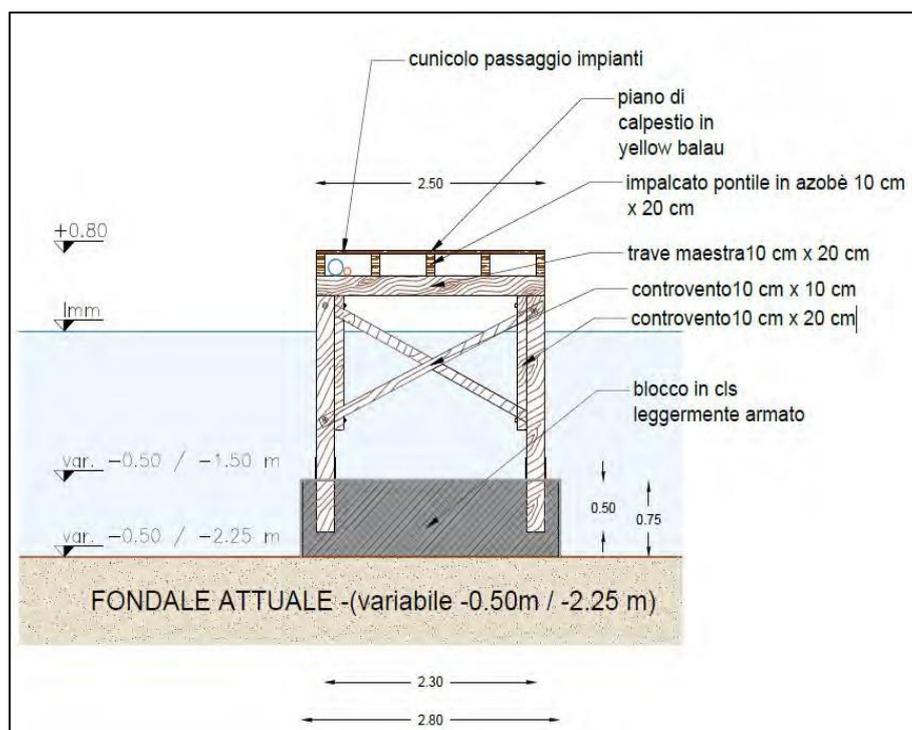
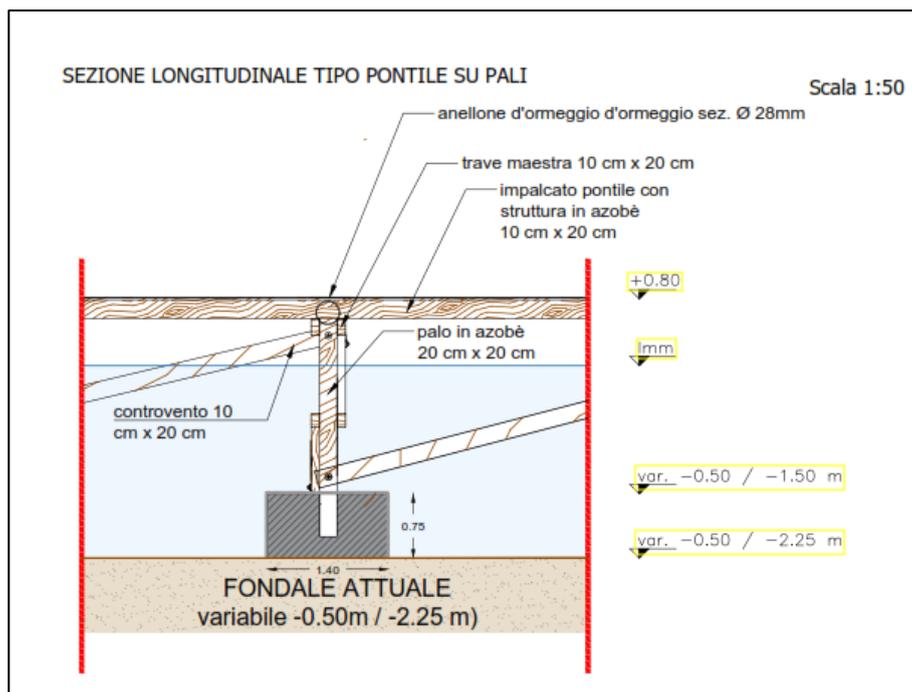


Figura 12: Sezione tipologica pontile in legno

Il nuovo pontile consentirà complessivamente l'ormeggio di 58 imbarcazioni:

Dimensione posto barca (m)	Numero
6.00 x 2.50	16
8.00 x 3.00	23
10.00 x 3.50	14
12.0 4.50	5

3.2.4 ANTEMURALE

L'opera è costituita da una scogliera in massi naturali del peso da 1000÷3000 kg della lunghezza di circa 105 metri di forma leggermente arcuata con quota dell'estradosso a +1.00 m sul l.m.m., larghezza dello stesso pari a 3.00 m e pendenza delle scarpate con rapporto 1/1. Il banchinamento dell'antemurale oltre a determinare l'incremento del numero di posti barca, pari a 28, costituisce un vantaggio in termini ambientali in quanto si andrebbe a soddisfare una domanda senza l'utilizzo di ulteriori porzioni di fondale.

In progetto è prevista inoltre la collocazione di due nuovi fanali in corrispondenza delle testate dell'antemurale, che avranno caratteristiche conformi alle normative vigenti, da sottoporre in fase esecutiva all'approvazione del Comando Marifari.

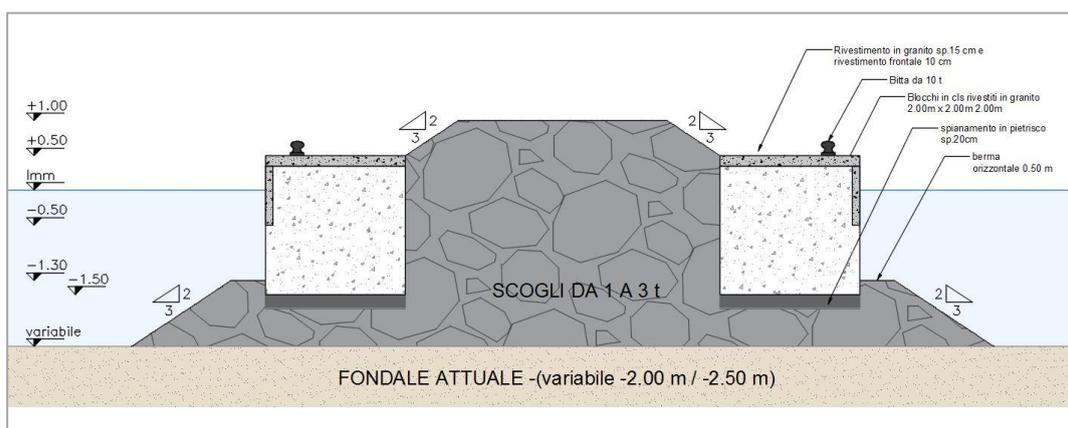


Figura 13: Sezione tipologica antemurale banchinata

3.3 IL PROGETTO: ALTERNATIVA 1

Il progetto in base all'alternativa 1 prevede la realizzazione di tutti gli interventi sopra descritti:

- A.** Prolungamento banchina
- B.** Prolungamento pontile
- C.** Nuova struttura di ormeggio
- D.** Antemurale

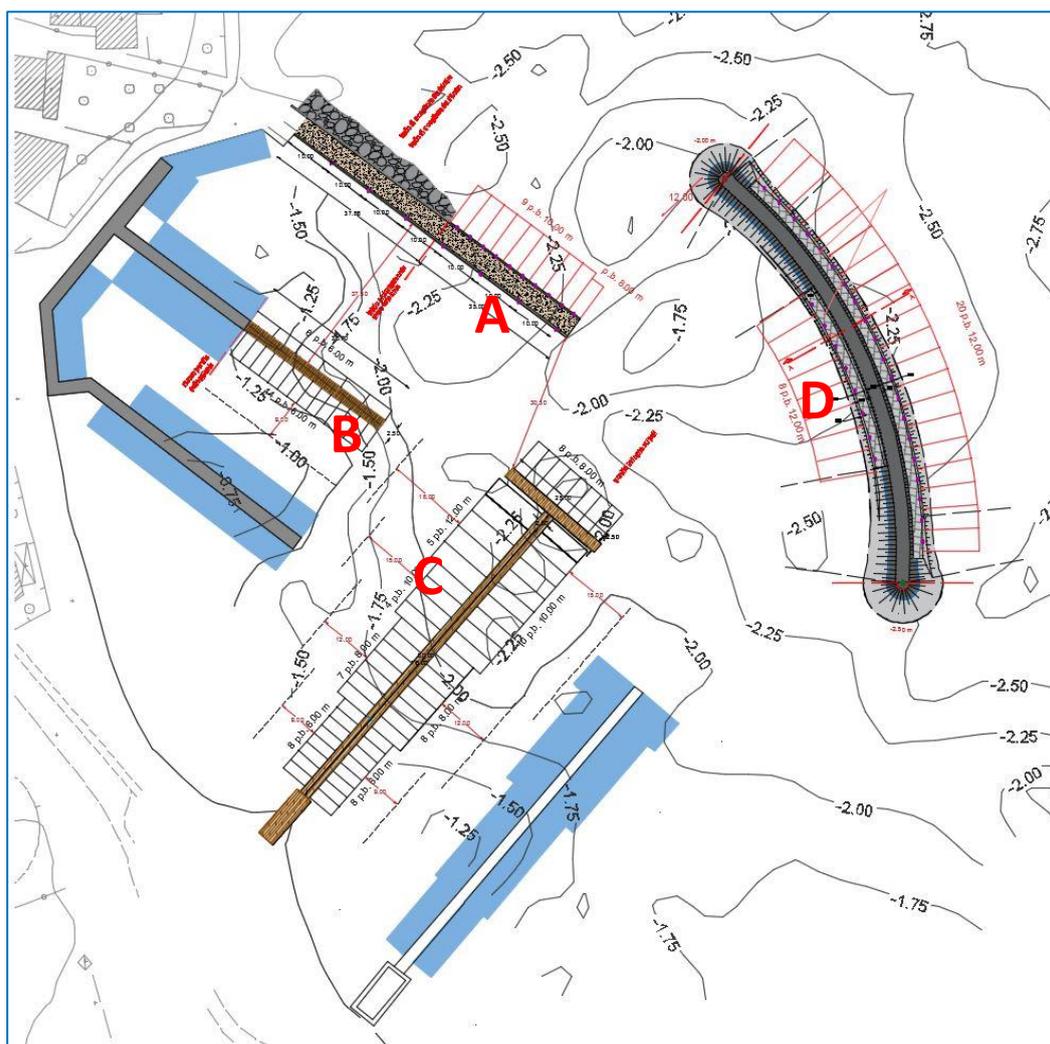


Figura 14: il progetto in base all'alternativa 1

Il presente scenario prevede il completamento dell'area portuale mediante strutture fisse, che consentono una sostanziale invarianza delle caratteristiche ambientali del sito pur consentendo di ampliare l'offerta di posti barca ed ottimizzare l'utilizzo di quelli esistenti.

Nello specifico è previsto l'allungamento del molo a gravità esistente ad uso militare per 35 metri, l'allungamento del pontile esistente mediante moduli galleggianti per 36 metri, la realizzazione di un nuovo pontile in legno di tipo fisso e la realizzazione di un antemurale a protezione dello specchio acqueo.

L'opera che caratterizza maggiormente tale scenario è la realizzazione dell'antemurale, che con la sua struttura consentirebbe la realizzazione di ormeggi stabili per tutto il corso dell'anno.

In questo scenario progettuale si andrebbero a realizzare n.78 nuovi posti barca oltre 38 posti barca stagionali ubicati all'esterno delle opere foranee ed all'interno dell'antemurale.

Nel complesso la nuova offerta di posti barca risulta articolata secondo una flotta tipo fortemente cumulata attorno alla dimensione dei 10.00 m l.f.t., valore che individua la categoria dei natanti e che appare il più idoneo a soddisfare le caratteristiche della domanda che può essere generata dall'approdo in progetto.

In un bilancio complessivo a tale numero deve essere aggiunto quello relativo all'attuale offerta di posti barca valutabile in circa 120 imbarcazioni di misura variabile tra i 4.00 m e i 10.00 m, decisamente cumulato verso i valori più bassi di tale fascia di utenza. Nel complesso durante la stagione estiva potrà trovare ormeggio nell'approdo di Porto San Paolo un numero di imbarcazioni oltre a 200 unità, valore che appare ben calibrato sulla dimensione e le caratteristiche del territorio di immediata gravitazione.

Nel caso in questione il rapporto tra domande e offerta appare corretto e il diportista, soprattutto quello in transito, potrà trovare immediatamente dietro alla struttura portuale soddisfacimento alle sue richieste. Ovviamente tale rapporto andrà rafforzandosi nel tempo consolidando il più efficiente equilibrio tra domanda e offerta.

Nel caso in questione il rapporto tra domande e offerta appare corretto e il diportista, soprattutto quello in transito, potrà trovare immediatamente dietro alla struttura portuale soddisfacimento alle sue richieste. Ovviamente tale rapporto andrà rafforzandosi nel tempo consolidando il più efficiente equilibrio tra domanda e offerta.

L'importo dei lavori per la realizzazione di tale alternativa è pari ad Euro 1.469.689,49.

3.4 IL PROGETTO: ALTERNATIVA 2

Il progetto in base all'alternativa 1 prevede la realizzazione degli interventi di seguito descritti:

- A.** Prolungamento banchina
- B.** Prolungamento pontile
- C.** Nuova struttura di ormeggio

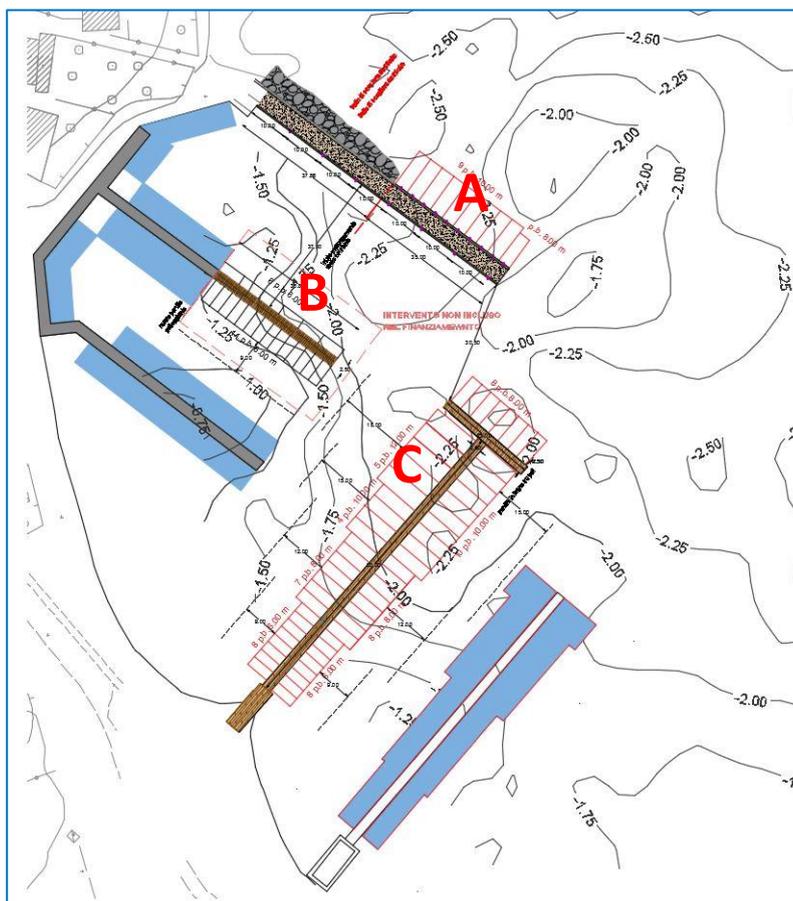


Figura 15: Inquadramento scenario alternativa 2

Il presente scenario prevede le stesse opere dell'alternativa precedente a meno della realizzazione dell'antemurale.

In questo scenario si realizzerebbero 88 posti barca dei quali esclusivamente i 20 ormeggi presenti sul molo galleggiante potranno essere utilizzati stabilmente durante i mesi invernali in quanto protetti del prolungamento del molo fisso. Grazie a questa opera ulteriori 40 posti barca già esistenti a Porto San Paolo potranno essere utilizzati anche durante i mesi invernali.

L'importo dei lavori per la realizzazione di tale alternativa è pari ad Euro 974.388,07.

4 ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI DELL'AMBIENTE

La rada di Porto San Paolo è situata nella parte nord dell'AMP di Tavolara Punta Coda Cavallo, all'interno della zona C della medesima in prossimità del piccolo porticciolo di Loiri Porto San Paolo. Questo tratto di costa bassa è delimitato a nord da punta Corallina, ed a sud da punta La Greca. Questi due promontori delimitano anche il golfo di Porto San Paolo. Le acque basse, formate principalmente da fondali di sabbia e scogli granitici affioranti sono caratterizzate principalmente da acque calme. In prossimità della baia sono presenti due isolotti poco distanti dalla costa, L'isola dei Cavalli e l'isola Piana. La baia è occupata numerose concessioni demaniali, inclusi pontili galleggianti che sono posizionati a poche decine di metri dal molo militare del porto.



Foto 3: Fotografia aerea di Porto San Paolo – particolare del porticciolo

Da Porto San Paolo partono collegamenti giornalieri con l'isola di Tavolara. Porto San Paolo si trova a metà strada tra Olbia e San Teodoro, ciò significa che chiunque passi per la SS 125 che costeggia la zona nord-orientale della Sardegna dirigendosi verso uno o verso l'altro approdo turistico, transita nel territorio del paese. Inoltre, il territorio comunale usufruisce degli svincoli sulla SS 131 DCN per la cittadina.

È fondamentale descrivere lo scenario ambientale attuale e come questo potrebbe evolversi in assenza dell'intervento proposto. Questo serve a stabilire un punto di riferimento per valutare gli impatti specifici del progetto

Nel presente capitolo si intende presentare un'analisi dell'area di studio al momento zero (scenario di base), inteso come condizione temporale di partenza dei sistemi ambientali e sociali sulla quale si innestano i successivi eventi di trasformazione e gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera (Opzione di progetto e alternative).

Nello studio ambientale in questione, l'attenzione si concentra su una serie di componenti e fattori ambientali chiave, ciascuno dei quali gioca un ruolo fondamentale nella valutazione dell'impatto ambientale:

- Suolo e sottosuolo: Si valutano la qualità, la composizione e la stabilità del suolo e del sottosuolo, inclusi gli aspetti legati all'erosione e l'impatto delle costruzioni o altre modifiche fisiche.
- Ambiente idrico terrestre: Questo include fiumi, laghi e acque sotterranee. L'analisi si concentra sulla qualità dell'acqua, sui regimi idrologici e sulle possibili alterazioni dovute a inquinamento.
- Ambiente idrico marino: Si esaminano le condizioni degli ecosistemi marini e costieri, valutando l'impatto di modifiche ambientali che possono influenzare la vita marina e le attività umane.
- Ecosistema e Biodiversità: L'attenzione è rivolta alla conservazione degli habitat naturali e alla protezione delle specie animali e vegetali. Si considerano gli effetti di frammentazione degli habitat, introduzione di specie invasive, perdita di biodiversità e degrado degli ecosistemi.
- Atmosfera e qualità dell'aria: Si valuta l'impatto delle emissioni atmosferiche sul cambiamento climatico e sulla salute umana, includendo gas serra, inquinanti atmosferici come PM10, NOx, SOx e CO.
- Il paesaggio: L'analisi riguarda l'impatto visivo ed estetico di un progetto sul paesaggio circostante, considerando come le modifiche possano influenzare il valore culturale, storico e ricreativo delle aree interessate.
- Salute pubblica e risorse naturali: Si esaminano gli effetti diretti e indiretti delle attività umane sulla salute pubblica, includendo l'esposizione a inquinanti, l'accesso a risorse naturali pulite e la relazione tra ambiente e benessere.
- Rumore e vibrazioni: Questa componente valuta l'impatto del rumore e delle vibrazioni generate da attività industriali, trasporti o costruzioni, sia sulla salute umana che sul benessere degli animali.
- Aspetti socioeconomici: Si considerano gli effetti di un progetto sul tessuto sociale ed economico delle comunità locali, inclusi l'occupazione, le condizioni di vita, l'accesso ai servizi e le dinamiche sociali.

Queste componenti vengono analizzate attraverso dati raccolti, studi sul campo, modelli previsionali e consultazioni con le parti interessate per garantire una comprensione completa dell'impatto ambientale di un progetto. L'obiettivo è sviluppare strategie di mitigazione efficaci e promuovere pratiche sostenibili che minimizzino i danni all'ambiente e alla società.

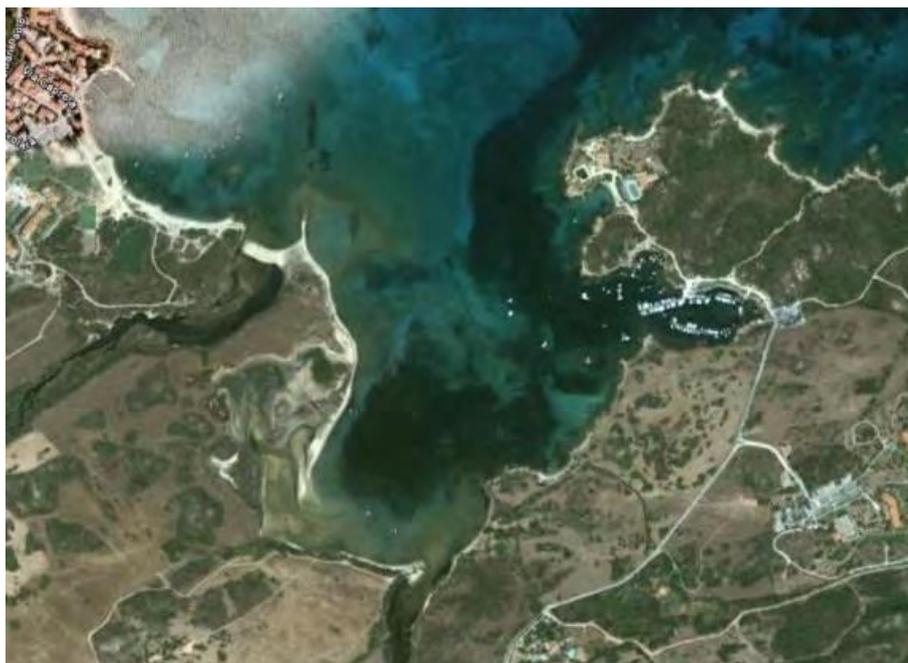


Foto 4: Fotografia aerea della baia di Porto San Paolo – Zona ampia

5 ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI

Il progetto in esame si localizza nell'ambito diportistico di Porto San Paolo e comporta la realizzazione di interventi che coinvolgono prevalentemente il settore marino-costiero. La maggior parte delle lavorazioni verranno realizzate in mare e quelle a terra saranno realizzate in ambito portuale e quindi in un contesto già fortemente antropizzato.

Si riassumono di seguito le componenti ambientali, aggregate in macrocategorie, interessate dalla realizzazione delle opere di riassetto del lungomare.

COMPONENTE	ASPETTO	IMPATTO
Suolo e sottosuolo	Caratteristiche pedologiche	Variatione e alterazioni delle caratteristiche pedologiche del sito
	Stabilità della costa	Influenza sulla stabilità attuale della costa e rischio idrogeologico
Ambiente idrico terrestre	Variatione deflusso delle acque superficiali	Elementi che possono modificare il deflusso e la permeabilità dei terreni
	Stato delle acque sotterranee	Inquinamento delle acque sotterranee per prodotti inquinanti ai sensi di legge
Ambiente idrico marino	Stato delle acque superficiali	Inquinamento delle acque superficiali per prodotti inquinanti
	Alterazioni morfologiche	Variatione della morfologia del fondale marino
	Variationi trasporto solido	Variatione della quantità di materiale trasportato dal moto ondoso
Ecosistema e Biodiversità	Ecosistema acquatico	Disturbi all'ecosistema acquatico
	Ecosistema terrestre	Disturbi all'ecosistema terrestre e all'avifauna
Atmosfera e clima	Qualità dell'aria	Polveri e Gas di scarico prodotte in fase di movimentazione dei materiali dai mezzi d'opera o mezzi durante l'esercizio
Il paesaggio	Impatti visivi	Inserimento visivo dell'opera e Trasformazione significativa del suolo
	Patrimonio storico	Interferenza con aree di importanza storico-artistica
Salute pubblica e risorse naturali	Produzione rifiuti	Produzione rifiuti di lavorazioni varie
	sicurezza e balneazione	Rischi legati alla sicurezza e qualità delle acque di balneazione.
	Sistema infrastrutturale e viabilità	Disturbi alla viabilità per allestimento cantiere e utilizzo
	Consumo energetico e di risorse idriche	Produzione, consumo o risparmio energetico.
Rumore e vibrazioni	Impatto acustico	Rumori prodotti dai mezzi d'opera e dalle lavorazioni
	Impatto da vibrazioni	Vibrazioni prodotte dai mezzi d'opera e dalle lavorazioni
Aspetti socioeconomici	Occupazione	Effetti anche temporanei sull'occupazione
	Reddittività e indotto	Risultato di gestione e incremento dell'economia locale

Per le attività previste a terra non sussiste la possibilità di interferenze con il comparto floro-faunistico.

Nei seguenti paragrafi si espongono i possibili impatti potenziali che possono venire a determinarsi per le diverse lavorazioni in fase costruttiva e in fase di esercizio (per entrambe le alternative progettuali) sulle componenti ambientali di interesse e le relative misure previste per evitare, prevenire e ridurre o compensare gli impatti ambientali significativi e negativi e le eventuali disposizioni di monitoraggio.

5.1 SUOLO E SOTTOSUOLO

5.1.1 FASE DI CANTIERE

Il progetto in esame comporta la realizzazione di interventi che coinvolgono prevalentemente il settore marino-costiero. L'unico impatto possibile sul suolo legato alla fase di cantiere dovuto al rischio di perdite accidentali di fluidi dai mezzi d'opera i quali saranno, tuttavia, dotati di appositi kit anti-sversamento utili a contenere al massimo il rischio di dispersione nell'ambiente.

Si provvederà ad effettuare rifornimenti di carburanti e attività di manutenzione dei mezzi esclusivamente su aree impermeabili e, ove non disponibili, si provvederà alla realizzazione provvisoria di rivestimenti impermeabili sui quali operare.

Pertanto, l'impatto sulla matrice suolo può essere ritenuto non significativo.

TERRE E ROCCE DA SCAVO - SEDIMENTI

Il tipo di lavoro in progetto non prevede la movimentazione di sedimenti, infatti, le opere verranno realizzate su quello che è il fondale esistente, verranno prodotte in minima quantità terre e rocce provenienti dalla realizzazione delle tracce per gli impianti.

5.1.2 FASE DI ESERCIZIO

CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE

Il consumo e la modifica di suolo sarà di due tipi, quello legato alle materie prime necessarie per la realizzazione dell'opera, aggregati per calcestruzzo e massi e pietrame per il rifiorimento della scogliera della banchina e per la realizzazione dell'antemurale.

Il quantitativo di inerti necessario per confezionare il calcestruzzo per la realizzazione delle banchine e per la pavimentazione della banchina è piuttosto contenuto, per via delle modeste dimensioni dell'opera in progetto. Tuttavia, al fine di favorire un uso che sia il più sostenibile possibile per le risorse naturali, compatibilmente con gli standard di qualità richiesti dall'opera, si farà ricorso all'utilizzo di calcestruzzi contenenti il massimo contenuto di aggregati riciclati provenienti da rifiuti non pericolosi originati da attività di costruzione e demolizione da approvvigionare presso gli impianti di recupero più prossimi al sito, nel rispetto dei limiti imposti dalla Normativa (NTC18) Tab. 11.2.III., a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio.

Per quanto riguarda l'approvvigionamento dei massi per l'antemurale, questi verranno approvvigionati da cave locali presenti nelle vicinanze, trasportando il materiale dalle cave ai punti di carico nel porto di Olbia e successivamente tramite pontone trasportare il materiale al cantiere.

Elenco cave di approvvigionamento				
ENTE GESTORE	COMUNE	AUTORIZZ. N.	DATA	Materiale
L'Uruena Monte Littu	Comune di Loiri Porto San Paolo	1046_C	12/04/1999	Granito
La Lana Azza Ruia	Comune di Loiri Porto San Paolo	126_C	17/11/1998	Inerti per conglomerati
Casagliana Caldosu	Comune di Olbia	219_C	31/05/1999	Inerti per conglomerati

Tabella 2 Elenco non esaustivo delle cave di approvvigionamento (si faccia riferimento al piano regionale delle attività estrattive)

Per quanto riguarda il maggiore ingombro sul fondale data dalla realizzazione del prolungamento del molo e dalla realizzazione dell'antemurale, si coprirà un'area piuttosto contenuta, pari a circa 1790 m², area che comunque è ubicata in una zona che ad oggi, nel periodo estivo, si trova in condizione di sovraffollamento dovuto all'ormeggio alla fonda di numerose imbarcazioni e pertanto, impossibilitata alla presenza di biocenosi marine di alcun tipo, pertanto tale realizzazione si traduce in una minore interferenza con le biocenosi ivi presenti e in un favorevole insediamento di nuove comunità bentoniche.

Per quanto sopra descritto, l'impatto legato al consumo di suolo è abbastanza contenuto e, comunque, non significativo. Fra le due opzioni quella con il minor impatto è **L'alternativa 2** in quanto prevede una modifica del suolo marino di circa 500 m² (allungamento delle banchine esistenti) mentre **la alternativa 1** una superficie di circa 1800 m² soprattutto in corrispondenza dell'antemurale banchinato e, in misura minore, delle aree interessate dall'allungamento delle banchine esistenti

STABILITÀ DELLA COSTA

Per quanto riguarda i potenziali rischi di frana, l'analisi del sito ha evidenziato la presenza di un substrato geologico stabile e di pendenze moderate, fattori che minimizzano il rischio di movimenti franosi. Questa valutazione positiva deriva dall'esame delle caratteristiche geologiche del terreno, che indicano una bassa probabilità di instabilità o di problemi legati alle frane nell'area di interesse.

Al fine di stabilire se le opere passano avere degli impatti sulla stabilità dei litorali interessati dalle opere è stato effettuato uno studio morfologico per il quali, come nei casi precedenti, si rimanda all'allegato studio meteomarinario.

L'analisi dell'incidenza delle opere sul regime del litorale a Porto San Paolo indica che le opere progettate non dovrebbero causare modifiche apprezzabili alla spiaggia, basandosi su studi storici e modellazioni numeriche. Le correnti sono simulate utilizzando modelli come *Hydrodynamic model Maris HYD (HYdroDynamic)* e *Sediment transport model Maris SDT (SeDiment Transport)* per valutarne l'impatto, considerando l'onda morfologicamente equivalente come forzante per rappresentare i regimi morfodinamici del sito.

Alle stesse conclusioni si arriva conseguentemente con la comparazione delle mappe di erosione potenziale ottenute applicando l'equazione di Van Rijn al campo idrodinamico precedentemente ottenuto.

Da un esame qualitativo delle linee di riva così ricavate, è possibile osservare come tra la linea di riva più avanzata, del 1977, e quella più arretrata, del 2008, sussista una distanza massima di circa 9/10 m: tale distanza può essere considerata rientrante nelle fluttuazioni a scala stagionale e annuale del trasporto solido trasversale, mentre, di contro, non è possibile osservare una tendenza di evoluzione della spiaggia dovuta alla deriva longitudinale dei sedimenti, caratterizzata dal movimento di sedimento netto lungo una direzione preferenziale, che erodendo e ridepositandosi, causa, globalmente, a scale decennali, una rotazione della linea di riva.

5.1.3 MISURE DI MITIGAZIONE

Per mitigare l'impatto ambientale durante la fase di cantiere, verranno adottate diverse misure preventive. I mezzi d'opera saranno dotati di kit anti-sversamento per contenere eventuali perdite di fluidi e ridurre al minimo il rischio di dispersione nell'ambiente. Inoltre, i rifornimenti di carburante e le attività di manutenzione dei mezzi avverranno esclusivamente su aree impermeabili. Nel caso in cui tali aree non siano disponibili, verranno realizzati rivestimenti impermeabili temporanei per garantire un ambiente di lavoro sicuro e limitare al massimo l'impatto sul suolo.

Per la fase di esercizio è previsto un monitoraggio morfo batimetrico della durata di cinque anni prevede la realizzazione di un rilievo topografico lungo la linea di riva dell'area interessata dall'intervento e della spiaggia limitrofa e un rilievo batimetrico nelle medesime aree.

5.2 AMBIENTE IDRICO TERRESTRE

5.2.1 FASE DI CANTIERE

Per quanto riguarda le lavorazioni l'unico impatto potenziale che potrebbe presentarsi è lo sversamento accidentale dovuto all'uso di mezzi e macchinari.

5.2.2 FASE DI ESERCIZIO

VARIAZIONE DEFLUSSO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Le operazioni pianificate non influenzeranno la variazione del deflusso delle acque superficiali terrestri poiché verranno realizzate in ambiente marino. Ciò assicura il rispetto degli obiettivi primari per un'efficace gestione del rischio idrogeologico, contribuendo in maniera significativa alla sicurezza, alla sostenibilità ambientale e alla capacità di resilienza del territorio di fronte a eventi avversi.

Dal punto di vista idrografico, il fulcro dell'attenzione è il Riu Sacalamala, un corso d'acqua che si estende per circa 4 km e sfocia a sud dell'area interessata dal progetto. Questo fiume drena un bacino idrografico di circa 6,6 km², caratterizzato da bassorilievi granitici e orientato da sud-ovest a nord-est.

Nell'ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF), è stata condotta un'analisi approfondita del Riu Sacalamala, identificando le zone soggette a pericolosità idraulica. È stato rilevato che un tratto di spiaggia vicino all'area destinata al porticciolo è adiacente a una zona classificata con un alto livello di pericolosità idraulica, Hi4. Di conseguenza, considerando che la base del pontile in legno si estende fino a un'area Hi4, verrà elaborato uno studio di compatibilità idraulica per valutare attentamente l'impatto dell'intervento e garantire che non vi siano effetti negativi sul regime idraulico locale.

In sintesi, le misure adottate e gli studi previsti dimostrano un approccio olistico e attentamente pianificato per affrontare le sfide ambientali e geologiche associate al progetto, assicurando così la protezione dell'ambiente e la sicurezza del territorio circostante.

STATO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Le attività umane che possono influenzare significativamente le acque sotterranee includono l'estrazione mineraria e le industrie estrattive, l'agricoltura intensiva, lo smaltimento dei rifiuti e i cambiamenti nell'uso del suolo. Queste attività possono compromettere la qualità e la quantità delle acque sotterranee, mettendo a rischio una risorsa essenziale per l'ambiente e le comunità.

Per mitigare questi impatti sulle acque sotterranee, è cruciale adottare approcci sostenibili e pratiche di gestione responsabile. Questo include la promozione di pratiche agricole più sostenibili, una corretta gestione dei rifiuti, il controllo delle perdite industriali e l'utilizzo di tecnologie pulite. Inoltre, è fondamentale migliorare il monitoraggio delle acque sotterranee per individuare tempestivamente fonti di contaminazione e prendere provvedimenti correttivi.

Data la tipologia di progetto si è valutato come ininfluenza l'impatto di un intervento sull'assetto idraulico ed idrogeologico esistente, ciò significa che, secondo l'analisi tecnica, l'intervento non modifica in modo significativo le condizioni idrauliche del territorio interessato anche per quanto riguarda le acque sotterranee.

5.2.3 MISURE DI MITIGAZIONE

Durante la fase di cantiere, al fine di evitare che i mezzi possano accidentalmente sversare degli idrocarburi sul suolo e nel sistema idrico, gli stessi saranno dotati di panne assorbenti antinquinamento e verranno rispettate tutte le norme di sicurezza.

Anche durante l'esercizio bisognerà porre particolare attenzione ad evitare lo sversamento di inquinanti e la gestione corretta dei rifiuti.

Per questa ragione il gestore del porto turistico di Porto San Paolo si dovrà dotare di un numero adeguato di panne assorbenti antinquinamento da utilizzare in caso di sversamenti in mare di idrocarburi o altri rifiuti liquidi.

5.3 AMBIENTE IDRICO MARINO

5.3.1 FASE DI CANTIERE

Per quanto riguarda le lavorazioni in acqua, il progetto non prevede interventi di escavazione subacquea, pertanto, non si ritiene possano generarsi particolari problemi di torbidità.

L'unico impatto potenziale che potrebbe presentarsi è lo sversamento accidentale dovuto all'uso di mezzi nautici e macchinari.

Durante la fase di cantiere, al fine di evitare che i mezzi marittimi possano accidentalmente sversare degli idrocarburi in mare, gli stessi saranno dotati di panne assorbenti antinquinamento.

I mezzi marittimi saranno del tipo con pali di stabilizzazione ovvero mezzi che occupano una superficie molto ridotta di fondale a differenza dei comuni pontoni che utilizzano delle ancore per la stabilizzazione del mezzo. Le ancore comportano anche la formazione di solchi, asportazione di eventuali biocenosi e quindi il loro impiego ai fini ambientali può risultare impattante.

5.3.2 FASE DI ESERCIZIO

STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Il progetto a regime non darà luogo a scarichi idrici di sostanze organiche o inorganiche, incluse sostanze tossiche, nelle acque interessate. Gli unici rifiuti che verranno prodotti saranno prodotti dalle imbarcazioni che una volta ormeggiati conferiranno i rifiuti prodotti negli appositi contenitori.

Si ritiene che l'aumento dei posti barca non porti ad un potenziale aumento del carico inquinante nello specchio acqueo, in quanto il numero dei posti barca in progetto andrà pressoché ad uguagliare il numero di imbarcazioni che già ormeggiavano alla fonda nelle acque del bacino portuale.

Inoltre, nel limitrofo approdo di Cala Finanza è presente una stazione per l'aspirazione delle acque di sentina che viene attualmente utilizzata anche dalle imbarcazioni ormeggiate sul lungomare di Porto San Paolo ed alla quale potranno fare riferimento anche i natanti il cui ormeggio è previsto con il presente progetto.

Detta stazione è gestita dalla società Multiservice che risulta anche concessionaria dell'attuale approdo presente a Porto San Paolo. L'utilizzo della stazione è di tipo pubblico e pertanto può essere utilizzato da tutte le imbarcazioni che gravitano nel paraggio di Porto San Paolo.

La realizzazione del prolungamento della banchina in pietrame esistente, mediante celle poste in comunicazione tra gli specchi acqueei, rappresenterà un intervento ambientalmente indispensabile per garantire una migliore qualità delle acque interne, consentendo i necessari ricambi idrici.

I lavori previsti in progetto come sopra descritti, saranno del tipo fisso, ma trattasi di opere che non implicheranno escavi dei fondali.

In fase di esercizio l'intervento porterà ad un evidente miglioramento dello stato degli habitat e specie sensibili presenti sui fondali, in quanto con la realizzazione di nuovi posti barca verrà meno l'ormeggio alla fonda, che attraverso gli ancoraggi può sempre rappresentare una minaccia per l'integrità dei fondali.

La non realizzazione dell'intervento porterebbe ad una gestione, come già in parte accade, di un sistema incontrollato degli ormeggi.

Mediante uno studio correntometro è stato possibile valutare la modifica del campo idrodinamico generato dalle opere in progetto per poter determinare se gli interventi possano comportare un decadimento delle caratteristiche qualitative delle acque del paraggio marittimo.

Lo studio allegato mostra una sostanziale invarianza del campo idrodinamico in condizioni di correnti generate dalla sola oscillazione di marea ed un aumento della velocità delle correnti tra l'antemurale ed il prolungamento del molo fisso con eventi meteomarinari di carattere stagionale/invernale.

Gli esiti dello studio mostrano, come era da attendersi data la natura delle opere, che entrambe le alternative progettuali non potranno generare modifiche del campo idrodinamico tali da poter comportare un decadimento della qualità delle acque dell'approdo.

Tutte le opere previste, a meno dell'antemurale, essendo di tipo galleggiante o "a giorno" come il prolungamento del molo ed il pontile su pali, generano modifiche trascurabili sul campo idrodinamico.

La scelta dell'antemurale, in luogo di un molo radicato a terra, permette anch'esso la circolazione delle acque in modo da garantire adeguati ricambi idrici. L'opera, inoltre, essendo prova di nucleo, risulterebbe permeabile.

ALTERAZIONI MORFOLOGICHE

Al fine di stabilire se le opere passano avere degli impatti sulla stabilità dei litorali interessati dalle opere è stato effettuato uno studio morfologico per il quali, come nei casi precedenti, si rimanda all'allegato studio meteomarinario.

Dall'immagine si evince anche che le opere di entrambe le alternative non generano sostanziali modifiche del capo idrodinamico generato dall'onda morfologica.

RAFFRONTO ASPETTI METEOMARINI

Come già accennato nei paragrafi precedenti le alternative progettuali offrono differenti forme di protezione degli specchi acquei con conseguente maggiore numero di posti barca disponibili durante i mesi invernali.

Risulta evidente come la soluzione che prevede l'antemurale offra una maggiore protezione e confort per le imbarcazioni all'ormeggio.

VARIAZIONI TRASPORTO SOLIDO

Applicando il modello di trasporto solido potenziale al campo idrodinamico dell'onda morfologica, si ottiene la mappatura delle tendenze di erosione/accumulo annuali espresse in termini di metri/giorno di materiale movimentato.

Nello studio allegato si evidenzia che non è possibile osservare alcuna variazione indotta sul contesto dalla realizzazione delle opere; esigue e non rilevanti differenze sulle estensioni delle aree di accumulo sono osservabili a monte e a valle del Riu Scalamala, ma sono riconducibili alle lievi differenze dovute ai transitori delle simulazioni non stazionarie idrodinamiche già precedentemente individuate. Si precisa inoltre che, a favore di sicurezza, è stato utilizzato un diametro medio D_{50} pari a 0.3 mm, considerevolmente inferiore di quello riportato nelle analisi granulometriche effettuate nel marzo 2022 compreso tra 0.5 mm e 1.1 mm. Inoltre, le accentuate zone di accumulo ed erosione ivi individuate dipendono strettamente dall'idrodinamica che in quelle zone è a sua volta fortemente influenzata dalle più ripide pendenze del fondale, senza considerare l'eventuale presenza di un fondale non mobile costituito da abrasione rocciosa come lì effettivamente presente.

Per quanto infine riguarda l'apporto di sedimenti del Riu Scalamala, il corso d'acqua, è studiato dal punto di vista idraulico e idrologico all'interno del Piano Stralcio Fasce Fluviali, ma non è stata effettuata una valutazione del trasporto solido a scala di bacino. Affinchè sia possibile ottenere una stima quantitativamente congrua del volume medio annuo di apporto solido alla foce del bacino, entrano in gioco una serie di variabili di difficile determinazione e che necessiterebbero di una serie di misure di campo e di monitoraggi per la determinazione (vedi modelli Gavrilovic e RUSLE).

Risulta in ogni caso possibile effettuare delle considerazioni di massima sull'apporto di sedimenti dovuto al Riu Scalamala sulla base dell'osservazione delle foto satellitari disponibili.

Sulla base delle simulazioni idrodinamiche effettuate sia sull'OME che sull'onda di mareggiata, è possibile ipotizzare che il sedimento da qui movimentato si indirizzi prevalentemente a ridosso del cordone dunale lungo la direttrice SE prima e S poi, dove effettivamente, dalle ortofoto, è individuabile l'unica zona di deposito e di avanzamento della linea di riva al netto delle fluttuazioni stagionali già individuate nell'analisi diacronica delle linee di riva. Poiché, come già osservato, le opere in progetto non comportano variazioni del regime idrodinamico, si prevede che queste non esercitino influenza sulle osservazioni di cui sopra in relazione al trasporto solido.

5.3.3 MISURE DI MITIGAZIONE

Per garantire il monitoraggio e la mitigazione degli impatti durante la fase di cantiere, sono state adottate precise misure preventive. Nonostante il progetto non preveda escavazioni subacquee, verrà comunque effettuato un monitoraggio preventivo tramite strumentazione specifica per assicurare la tutela ambientale. L'unico potenziale impatto da considerare è lo sversamento accidentale derivante dall'utilizzo di mezzi nautici e macchinari.

Durante il cantiere, per prevenire eventuali sversamenti di idrocarburi in mare da parte dei mezzi marittimi, saranno equipaggiati con panne assorbenti antinquinamento. Inoltre, i mezzi marittimi saranno del tipo con pali di stabilizzazione per ridurre l'impatto ambientale. Questi mezzi occupano una superficie molto limitata del fondale, a differenza dei pontoni tradizionali che utilizzano ancore per la stabilizzazione. Le ancore, oltre a danneggiare l'ambiente marino asportando biocenosi e creando solchi, possono comportare impatti ambientali significativi. Pertanto, l'utilizzo di mezzi con pali di stabilizzazione è preferibile per ridurre l'impatto ambientale durante le attività di cantiere in ambiente marino.

Per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità e protezione ambientale, specie in contesti sensibili, le misure progettuali devono essere integrate in una visione complessiva che consideri l'impatto ambientale, sociale ed economico del porto. Ecco alcune misure progettuali per contribuire significativamente al risultato:

- Gestione sostenibile delle acque: implementare sistemi per il trattamento delle acque reflue, per prevenire la contaminazione dei corpi idrici circostanti.
- Misure antinquinamento: prevedere barriere e sistemi di contenimento per prevenire il rilascio di sostanze inquinanti in acqua.
- Sensibilizzazione e formazione: Promuovere programmi di sensibilizzazione e formazione per il personale del porto e gli utenti sulle pratiche sostenibili e le politiche ambientali.
- Monitoraggio ambientale: Implementare programmi di monitoraggio continuo degli impatti ambientali delle attività portuali, inclusa la qualità dell'acqua.

5.4 ECOSISTEMA E BIODIVERSITÀ

5.4.1 FASE DI CANTIERE

Le lavorazioni che verranno eseguite avranno un basso rischio nei confronti delle matrici e delle componenti ambientali sul sito stesso d'intervento come evidenziato nello screening di VINCA.

In particolare, si evidenziano i rischi legati al disturbo prodotto dal rumore dei mezzi (vedi capitolo specifico), dall'aumento di rischio di ricolonizzazione da ratti.

5.4.2 FASE DI ESERCIZIO

L'analisi preliminare ha permesso di individuare 2 Siti Natura 2000 potenzialmente interessati dagli effetti del Progetto (Tabella 1) Il Progetto ricade nel settore nord-occidentale della ZSC ITB010010 Isole Tavolara, Molarà e Molarotto; risulta invece esterno alla ZPS ITB013019 "Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro, il cui perimetro dista circa 250 m.

Tabella 1 Elenco dei siti Natura 2000 potenzialmente interessati dal Progetto, con dettagli relativi superficie complessiva, ente gestore e relazione spaziale col Progetto.

Codice	Denominazione	Tipo	Superficie (ha)	Ente Gestore	Posizione progetto
ITB010010	Isole Tavolara, Molarà e Molarotto	ZSC	16.016,55	Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo	incluso
ITB013019	Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro	ZPS	18.176,78	Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo	limitrofo

Considerate ubicazione ed entità del progetto, l'analisi svolta permette di ipotizzare l'esistenza di significative interferenze negative con la coerenza della Rete Natura 2000 e con gli obiettivi di conservazione dei due Siti interessati, come di seguito dettagliato.

ECOSISTEMA ACQUATICO E BIOCENOSI MARINE

Per quanto riguarda l'analisi delle biocenosi marine, la consultazione della carta degli habitat allegata al Piano di Gestione della ZSC ITB010010 Isole Tavolara, Molarà e Molarotto, ha messo in evidenza la copertura continua dell'habitat 1160 "Grandi cale e baie poco profonde" (62). Non sono presenti habitat di interesse comunitario prioritari.

Il progetto proposto, **relativo alla alternativa 1**, causerebbe una perdita di copertura degli habitat di riferimento su menzionati (riferibili all'habitat i.c. 1160), che interesserebbe superfici minime (circa 1800 m²) soprattutto in corrispondenza dell'antemurale banchinato e, in misura minore, delle aree interessate dall'allungamento delle banchine esistenti. La perdita di superficie rappresenta il 0,05 % della superficie complessiva dell'habitat 1160, la cui copertura complessiva stimata nella ZSC è pari a circa 3,3 Km².

L'alternativa 2 del progetto, senza l'antemurale, ridurrebbe ulteriormente la perdita di copertura di habitat di circa 500 mq. Pari al 0,2% della superficie complessiva dell' habitat 1160.

La creazione di posti barca stabili è fondamentale per le imbarcazioni e i natanti, mirando a ottimizzare la gestione marittima e a minimizzare l'impatto ambientale. L'uso eccessivo delle rade per l'ancoraggio temporaneo può causare danni ai fondali marini, inquinamento e rischi per la sicurezza nautica. Le banchine offrono soluzioni efficaci: proteggono gli ecosistemi marini limitando i danni ai fondali, aumentano l'efficienza operativa facilitando le operazioni di carico e scarico, e contribuiscono alla riduzione dell'inquinamento grazie a strutture per la gestione dei rifiuti. In breve, la realizzazione di adeguate banchine per imbarcazioni e natanti migliora la gestione delle attività marittime, salvaguarda l'ambiente marino e aumenta la sicurezza, dimostrando come le infrastrutture portuali possano essere sviluppate in modo sostenibile.

ECOSISTEMA TERRESTRE: IMPATTO SULL'AVIFAUNA

La realizzazione delle opere previste e l'ampliamento del porto comporteranno un'aumentata presenza di mezzi nautici (nella fase di cantiere) e imbarcazioni, con un conseguente maggior rischio di trasporto involontario di ratti in prossimità dell'Isola di Tavolara, dove questa specie aliena, che costituisce una delle principali cause di minaccia per la berta minore *Puffinus yelkouan*, è stata eradicata nel 2017 grazie al Progetto LIFE12 NAT/IT/000416 "Puffinus Tavolara". Nell'ambito del Progetto LIFE venne messo a punto un piano per la riduzione del rischio di reinvasione dell'isola da parte dei ratti, che prevede una serie di attività messe in atto dall'AMP su Tavolara e negli isolotti satelliti e indicazioni per ridurre "a monte" il rischio di presenza di ratti sulle imbarcazioni che raggiungono Tavolara o su grosse navi da carico o pontoni coinvolte in lavori in prossimità dell'isola.

La mortalità di giovani dovuta a inquinamento luminoso al momento dell'involò è una causa di minaccia per molte specie di Procellariformi ed è considerata rilevante anche per la berta minore (Gaudard 2018). Per questa ragione, ai sensi del DM 17 ottobre 2007, per le ZPS che ospitano colonie nidificanti di uccelli marini è vigente la seguente misura di conservazione: "*Utilizzo di punti luce schermati verso l'alto e verso il mare e utilizzo di lampade ai vapori di sodio a bassa pressione*". Tale indicazione è obbligatoria solo per impianti posti entro 1 km dalle colonie, ma vista la straordinaria importanza della popolazione di berta minore di Tavolara e Molara, benché i siti riproduttivi più vicini all'area di progetto si trovino ad oltre 4 km da questa, è stato ritenuto necessario adottare opportune misure di mitigazione.

In base a quanto esposto nelle precedenti sezioni, si ipotizza che l'attuazione del **progetto in entrambe le alternative progettuali non avrà impatto sull'ecosistema terrestre** e pregiudicherà il mantenimento dell'integrità dei Siti Natura 2000 ITB010010 e ITB013019.

5.4.3 MISURE DI MITIGAZIONE

Al fine di eliminare un possibile aumento del rischio di reinvasione, in accordo con quanto sopra, saranno messe in atto le seguenti misure di mitigazione:

- sarà garantita la costante disinfestazione delle navi coinvolte nei lavori di realizzazione dell'opera, mediante il posizionamento di postazioni con esche rodenticide in numero adeguato (2 postazioni, una per lato, ogni 10 m di lunghezza della nave) controllate a cadenza settimanale;
- nell'area portuale di Porto San Paolo sarà svolta costantemente un'attività di controllo dei roditori, con il posizionamento di postazioni con esche rodenticide a distanza di non più di 25 m. una dall'altra sul fronte mare e, controllate a cadenza mensile o con maggiore frequenza;
- nell'area portuale saranno sempre apposte, nelle apposite bacheche, le locandine informative per i possessori di imbarcazioni relative alle buone pratiche da adottare per la riduzione del rischio di presenza di ratti a bordo. Le locandine saranno quelle prodotte a suo tempo nel Progetto LIFE sopra

citato, che verranno richieste all'AMP.

Per la riduzione dell'inquinamento luminoso il progetto prevede che:

- gli impianti di illuminazione esterna presenti nell'area portuale saranno realizzati con punti luce schermati verso l'alto e verso il mare e saranno utilizzate lampade ai vapori di sodio a bassa pressione, o altra soluzione tecnologica atta ad evitare l'emissione entro la porzione di spettro elettromagnetico posto al di sotto di 500 nm. Luci gialle, arancioni e rosse sono quelle meno attrattive per i Procellariformi, mentre blu e bianche sono quelle che devono essere evitate.

5.5 ATMOSFERA E CLIMA

5.5.1 FASE DI CANTIERE

POLVERI E EMISSIONI GASSOSE

Nel corso della fase costruttiva del progetto, ci si attende il transito di veicoli e macchinari appartenenti ai lavoratori del cantiere. Le maggiori cause di incremento delle emissioni sono legate principalmente alle operazioni di trasporto e movimentazione dei materiali necessari per la realizzazione delle strutture, che comportano:

- La generazione di polvere nelle fasi di movimentazione e trasporto dei materiali,
- La produzione di inquinanti gassosi dai mezzi di trasporto utilizzati, sia su strada che via mare, e da eventuali impianti sul cantiere.

I principali inquinanti emessi, caratteristici dei motori diesel, comprendono:

- CO (monossido di carbonio),
- NOx (ossidi di azoto),
- HC (idrocarburi non combustibili),
- PM (particolato),
- CO2 (anidride carbonica),
- SO2 (anidride solforosa).

La costruzione in genere porta alla liberazione di polveri, influenzando temporaneamente la qualità dell'aria nelle vicinanze del cantiere. Queste emissioni sono associate a varie attività costruttive come l'escavazione e il movimento di terra, non previste specificamente per questo cantiere. L'emissione di polvere varia in base al livello di attività, alle operazioni svolte e alle condizioni atmosferiche. Un'importante fonte di emissioni è rappresentata dal traffico di veicoli pesanti su vie temporanee di cantiere, non previste in questo specifico caso.

Si prevede la presenza dei seguenti mezzi principali nelle aree di lavoro:

- Autocarro,
- Autobetoniera,
- Autogrù,

e per quanto riguarda i mezzi marittimi:

- Pontone.

Di conseguenza, durante la costruzione, potrebbe verificarsi un lieve deterioramento della qualità dell'aria nell'area interessata dai lavori. Tuttavia, le emissioni non saranno concentrate e saranno attenuate dai processi naturali di diffusione e diluizione nell'aria. Inoltre, dato che i lavori si svolgeranno in un lasso di tempo limitato e definito dal piano di lavoro, non si prevedono effetti irreversibili sulla qualità dell'aria.

La costruzione delle opere sarà effettuata nei modi e nei tempi descritti dettagliatamente nel quadro progettuale. Le polveri saranno prodotte solamente dalle operazioni di approvvigionamento e smaltimento dei materiali, oltre che dal movimento e funzionamento dei veicoli di cantiere. La costruzione dell'antemurale in mare, lontano dalla costa, non produrrà polveri. Le emissioni gassose deriveranno principalmente dall'uso di combustibile dei mezzi terrestri e marittimi del cantiere, come il pontone.

Tutte le operazioni che si effettueranno in fase di cantiere costituiscono potenziali fonti di emissioni riconducibili da un punto di vista fenomenologico alle emissioni descritte nella parte introduttiva.

La temporaneità delle operazioni, la distanza dei ricettori e la tipologia di materiali utilizzati, escludono impatti significativi.

5.5.2 FASE DI ESERCIZIO

I lavori previsti in progetto non produrranno a regime nessun tipo di inquinamento o disturbo ambientale, le uniche emissioni in atmosfera in fase di esercizio potrebbero essere attribuite agli scarichi dei motori delle imbarcazioni, ma l'intervento non comporterà un incremento del traffico marittimo, in quanto l'area in esame durante i mesi estivi risulta essere già molto trafficata, anzi l'intervento previsto in progetto permetterà una gestione controllata sia degli accessi che degli ormeggi che non saranno del tipo selvaggio.

Per verificare i potenziali effetti del progetto è stato realizzato uno studio d'analisi previsionale della diffusione in atmosfera e della ricaduta al suolo dei seguenti inquinanti

- Ossidi di azoto NO_x (come NO₂)
- CO
- Polveri fini (frazione PM 10)
- SO_x

emessi nell'ambiente dalla circolazione delle imbarcazioni in movimento all'interno dell'area portuale di Loiri - Porto San Paolo (OT) dopo la realizzazione del progetto definitivo per il nuovo assetto diportistico del lungomare di Porto San Paolo con conseguente aumento di ricettività e regolamentazione della circolazione dei natanti nell'area portuale locale.

La valutazione viene realizzata basandosi sulla **alternativa progettuale 1**, considerando comunque che **l'alternativa 2** è concettualmente assimilabile ma con un impatto percentualmente inferiore.

Lo studio diffusionale è stato effettuato utilizzando opportuni modelli matematici in grado di valutare la meteorologia tridimensionale dell'area e la diffusione degli inquinanti tenendo conto delle caratteristiche orografiche-geomorfologiche della zona e delle caratteristiche strutturali ed emissive delle sorgenti secondo le specifiche fornite dal gestore dell'impianto.

I risultati previsionali ottenuti dallo studio diffusionale definiscono complessivamente un impatto poco rilevante nell'area strettamente operativa del perimetro portuale e un impatto sostanzialmente irrilevante allontanandosi di qualche centinaio di metri dal perimetro del porto.

La valutazione viene realizzata basandosi sulla **alternativa progettuale 1**, considerando comunque che **l'alternativa 2** è concettualmente assimilabile ma con un impatto percentualmente inferiore.

5.5.3 MISURE DI MITIGAZIONE

Le emissioni di polveri e gas durante la costruzione possono avere effetti temporanei e reversibili sull'ambiente. Il controllo della produzione di polveri all'interno del cantiere potrà essere ottenuto mediante l'adozione degli accorgimenti di seguito indicati:

- Bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- Bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- Bagnatura delle pietre prima della fase di lavorazione;
- Limitare le attività che comportano l'emissione di polveri nelle giornate di vento intenso e/o diretto verso ricettori sensibili;
- Copertura dei cassoni dei mezzi con teli durante le fasi di trasporto, in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali;
- impiego di veicoli da Euro 6 a basse emissioni.

Per la riduzione delle emissioni in fase di esercizio viene prevista una regolamentazione delle velocità nelle manovre di avvicinamento al porto e divieto di stazionamento prolungato in porto con i motori marini in moto.

5.6 PAESAGGIO

5.6.1 FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere si avrà una alterazione del paesaggio momentanea dovuta esclusivamente alla presenza dei mezzi da lavoro.

5.6.2 FASE DI ESERCIZIO

IMPATTI VISIVI

L'analisi paesaggistica condotta nella specifica relazione mostra che entrambe le alternative, considerate nel periodo estivo non comporterebbero un'alterazione del contesto paesaggistico in considerazione dell'elevata presenza di imbarcazioni che sostanzialmente non renderebbero particolarmente apprezzabili le opere previste.

Di contro, durante i mesi invernali nei quale l'ambito risulta poco frequentato, l'antemurale potrebbe avere un impatto sul paesaggio consistente.

PATRIMONIO STORICO

Nell'area considerata, non ci sono restrizioni riguardanti i beni storico-artistici e archeologici, come stabilito dalla Legge 1089/1939.

La Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per le Province di Sassari e Nuoro, dopo aver esaminato la Verifica Preventiva dell'interesse archeologico, non ha riscontrato problemi di natura archeologica nel progetto in questione. Di conseguenza, è stato rilasciato il nulla osta per la realizzazione delle opere.

5.6.3 MISURE DI MITIGAZIONE

Si ritiene che allo stato attuale l'impatto generato sul paesaggio non possa essere compensato nel caso dell'**alternativa 1**.

Nel caso dell'**alternativa 2**, con l'esclusione della realizzazione dell'antemurale, l'impatto sul paesaggio risulta fortemente mitigato.

5.7 SALUTE PUBBLICA E RISORSE NATURALI

Il presente documento esamina gli impatti che il porto turistico, ospitante natanti di piccole dimensioni, ha sulla salute pubblica e sull'utilizzo delle risorse naturali. Vengono presi in considerazione diversi fattori, tra cui il rumore, la gestione dei rifiuti, il consumo di acqua, i rischi per la salute umana e la qualità delle acque di balneazione, al fine di valutare come questi elementi influenzino direttamente o indirettamente il benessere delle comunità locali e dell'ambiente circostante.

Per condurre questa analisi, sono stati utilizzati dati provenienti da studi scientifici, osservazioni sul campo, interviste con gli stakeholder locali e analisi dei dati esistenti. L'obiettivo è fornire una panoramica completa che consideri sia le evidenze scientifiche sia le percezioni locali.

5.7.1 FASE DI CANTIERE

RIFIUTI

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti, durante le attività di cantiere quelli potenzialmente prodotti sono sostanzialmente appartenenti a tale tipologia:

- rifiuti assimilabili ai comuni rifiuti solidi urbani prodotti dal personale;
- rifiuti di imballaggio (CER 170201, 170202, 170203);
- residui delle lavorazioni (sfridi tubazioni e coibentazioni, ecc.);
- oli esausti provenienti dalla eventuale manutenzione in loco delle macchine operatrici (CER 130205).

Il quantitativo complessivo verrà smaltito a cura delle imprese appaltatrici in conformità alle norme vigenti.

CONSUMO DI ACQUA

Il consumo di acqua è legato per lo più a due aspetti: il confezionamento del calcestruzzo necessario per la realizzazione dei banchinamenti e delle pavimentazioni

Per quanto riguarda il consumo legato al confezionamento del calcestruzzo, anche in questo caso le modeste dimensioni dell'opera in progetto fanno sì che il consumo di risorse naturali sia abbastanza contenuto.

Anche in questo caso è possibile ritenere che l'impatto legato al consumo di acqua sia abbastanza contenuto sia nel tempo di utilizzo che nelle quantità e comunque sempre in maniera funzionale e circoscritta al cantiere.

5.7.2 FASE DI ESERCIZIO

Lo studio sull'impatto sulla salute pubblica dell'ampliamento del porto turistico di Porto San Paolo, nel Comune di Loiri, mira a valutare le conseguenze di tale sviluppo sul benessere dei residenti e sull'ambiente circostante. Attraverso un approccio metodologico che include la revisione della letteratura scientifica, la raccolta e l'analisi di dati primari, nonché la consultazione con esperti del settore, lo studio ha identificato una serie di potenziali impatti negativi sulla salute pubblica. Questi includono l'inquinamento dell'aria e dell'acqua, l'aumento del rumore, la congestione del traffico, un aumento del rischio di incidenti, un incremento della produzione di rifiuti e il peggioramento delle condizioni delle acque di balneazione.

PRODUZIONE DI RIFIUTI

La questione della produzione di rifiuti da parte dei diportisti di natanti e piccole imbarcazioni da diporto è rilevante sia per la gestione ambientale che per la sensibilizzazione verso pratiche più sostenibili. Tuttavia, le informazioni specifiche sulla quantità giornaliera di rifiuti prodotti da questa specifica categoria possono variare e dipendono da diversi fattori, inclusi il tipo e la dimensione dell'imbarcazione, il numero di persone a bordo, e le abitudini di consumo.

I rifiuti urbani da parte delle imbarcazioni che usufruiranno dell'approdo offerto dalla banchina verranno smaltiti in maniera idonea secondo la normativa vigente, garantendo la differenziazione degli stessi secondo le classi merceologiche previste dal comune.

Tipologie di Rifiuti Prodotti

I diportisti e le piccole imbarcazioni generano diversi tipi di rifiuti, alcuni dei quali includono:

- Rifiuti domestici: Comprendono i rifiuti generati dalla vita quotidiana a bordo, come imballaggi alimentari, articoli monouso e residui vari.
- Rifiuti alimentari: Relativi a scarti di cibo e preparazione dei pasti.
- Rifiuti da attività ricreative: Quali materiali da pesca, attrezzature fuori uso, e altro ancora.

Nonostante le specifiche stime sulla quantità giornaliera di rifiuti prodotti dai diportisti di natanti e piccole imbarcazioni non siano facilmente reperibili, alcune ricerche associabili offrono dei punti di riferimento generali. Per esempio, un'indagine condotta su equipaggi di barche da pesca indica che può essere prodotto fino a 0,1 kg di rifiuti di consumo (imballaggi in plastica, cartone, carta) per persona al giorno

Sebbene questo dato si riferisca a barche da pesca, può offrire una certa prospettiva sull'impatto dei natanti di piccole dimensioni.

Calcolo della produzione di rifiuti

Numero di persone:

- Estate: $120 \text{ posti barca} \times 2 \text{ persone/posto barca} = 240 \text{ persone}$
- Inverno: $40 \text{ posti barca} \times 2 \text{ persone/posto barca} = 80 \text{ persone}$
- Produzione di rifiuti giornaliera: 0,1 kg di rifiuti a persona

Numero di giorni di soggiorno:

Estate: 60 giorni

Inverno: 40 giorni

Scenario attuale

Produzione totale di rifiuti:

Estate: $240 \text{ persone} \times 0,1 \text{ kg/persona} \times 60 \text{ giorni} = 1.440 \text{ kg}$

Inverno: $80 \text{ persone} \times 0,1 \text{ kg/persona} \times 40 \text{ giorni} = 320 \text{ kg}$

Produzione totale annuale di rifiuti:

$1.440 \text{ kg (estate)} + 320 \text{ kg (inverno)} = 1.760 \text{ kg}$

Alternativa 1:

Aumento di 116 posti barca in estate

Numero di persone in estate: $240 \text{ persone} + (116 \text{ posti barca} \times 2 \text{ persone/posto barca}) = 472 \text{ persone}$

Produzione totale di rifiuti in estate: $472 \text{ persone} \times 0,1 \text{ kg/persona} \times 60 \text{ giorni} = 2.832 \text{ kg}$

Produzione totale annuale di rifiuti: $2.832 \text{ kg (estate)} + 320 \text{ kg (inverno)} = 3.152 \text{ kg}$

Alternativa 2:

Aumento di 88 posti barca in estate

Numero di persone in estate: $240 \text{ persone} + (88 \text{ posti barca} \times 2 \text{ persone/posto barca}) = 416 \text{ persone}$

Produzione totale di rifiuti in estate: $416 \text{ persone} \times 0,1 \text{ kg/persona} \times 60 \text{ giorni} = 2.496 \text{ kg}$

Produzione totale annuale di rifiuti: $2.496 \text{ kg (estate)} + 320 \text{ kg (inverno)} = 2.816 \text{ kg}$

Pertanto, la produzione totale annuale di rifiuti cambia come segue:

Scenario attuale: 1.760 kg

Alternativa 1: 3.152 kg

Alternativa 2: 2.816 kg

Rimane cruciale per i diportisti essere consapevoli del proprio impatto ambientale e adottare comportamenti sostenibili per ridurre la quantità di rifiuti generati durante le loro attività di diporto. Implementare buone pratiche di gestione dei rifiuti a bordo non solo contribuisce alla salute degli oceani e dei corsi d'acqua ma rafforza anche la cultura della sostenibilità nel contesto nautico.

SISTEMA INFRASTRUTTURALE E VIABILITÀ

La viabilità di accesso e le area parcheggio a supporto della realizzazione delle opere in progetto sono le medesime della situazione attuale così come descritte nei paragrafi 4.7.5 e 4.7.6 e sono principalmente il parcheggio comunale limitrofo all'area portuale e i parcheggi in prossimità del campo sportivo.

Le valutazioni progettuali la pianificazione comunale non evidenziano carenze o problematiche riguarda questi aspetti che possono portare a valutare l'impatto come non influente rispetto all'incremento possibile di domanda da parte dei fruitori del porto.

CONSUMO DI RISORSE IDRICHE

In fase di esercizio, l'utilizzo della risorsa idrica è relativo al servizio di utilizzo delle colonnine offerto lungo le opere in progetto. Per calcolare il consumo di acqua da parte delle persone che soggiornano nel porto, dobbiamo considerare quanto acqua consumano al giorno e moltiplicarlo per il numero di persone e di giorni di soggiorno.

Per risolvere queste domande, procederemo passo dopo passo, calcolando prima il consumo di acqua nella situazione attuale e poi confrontandolo con le due alternative proposte.

Situazione Attuale

1. Numero di persone in estate : 120 posti barca $\times 2 = 240$ persone
2. Numero di persone in inverno : 40 posti barca $\times 2 = 80$ persone
3. Durata totale del soggiorno in giorni all'anno : 240 persone $\times 60$ giorni + 80 persone $\times 40$ giorni = 14.400 + 3.200 = 17.600 persona-giorni

Il consumo totale annuo è di 1.447 mc di acqua.

Alternativa 1

236 posti barca in estate

1. Numero di persone in estate : 236 posti barca $\times 2 = 472$ persone
2. Durata totale del soggiorno in estate : 472 persone $\times 60$ giorni = 28.320 persona-giorni
3. Durata totale del soggiorno in inverno : 80 persone $\times 40$ giorni = 3.200 persona-giorni

4. Durata totale del soggiorno all'anno per Alternativa 1 : $28.320 + 3.200 = 31.520$ persona-giorni

Alternativa 2

208 posti barca in estate

1. Numero di persone in estate : $208 \text{ posti barca} \times 2 = 416$ persone

2. Durata totale del soggiorno in estate : $416 \text{ persone} \times 60 \text{ giorni} = 24.960$ persona-giorni

3. Durata totale del soggiorno all'anno per Alternativa 2 : $24.960 + 3.200 = 28.160$ persona-giorni

Calcolo Consumi

Per calcolare i consumi per le diverse alternative, dobbiamo prima determinare il consumo medio giornaliero per persona nella situazione attuale:

- Consumo medio giornaliero per persona : $1.447 \text{ mc} / 17.600 \text{ persona-giorni} = 0,0822 \text{ mc/persona-giorno}$

Ora possiamo calcolare i consumi per le alternative:

- Consumo Alternativa 1 : $31.520 \text{ persona-giorni} \times 0,0822 = 2.591,264 \text{ mc}$

- Consumo Alternativa 2 : $28.160 \text{ persona-giorni} \times 0,0822 = 2.314,112 \text{ mc}$

Aumento dei Consumi

- Aumento consumi Alternativa 1 rispetto alla situazione attuale : $2.591,264 - 1.447 = 1.144,264 \text{ mc}$

- Aumento consumi Alternativa 2 rispetto alla situazione attuale : $2.314,112 - 1.447 = 867,112 \text{ mc}$

- Aumento consumi Alternativa 2 rispetto all'Alternativa 1 : $2.314,112 - 2.591,264 = -277,152 \text{ mc}$ (quindi un risparmio rispetto all'Alternativa 1)

Questi calcoli forniscono una stima dell'aumento dei consumi di acqua per le due alternative proposte rispetto alla situazione attuale e tra loro.

CONSUMO ENERGETICO

Per valutare questo impatto iniziamo calcolando il consumo medio attuale per imbarcazione stimando che i consumi aumentino proporzionalmente al numero delle imbarcazioni e poi utilizziamo questo dato per stimare i consumi nelle due alternative di ampliamento.

Calcolo del consumo medio per imbarcazione:

Consumo totale attuale: 19450 kWh (dato ottenuto dall'attuale gestione)

Numero di imbarcazioni attuali: 120

Consumo medio per imbarcazione = Consumo totale / Numero di imbarcazioni

Consumo medio per imbarcazione = $19450 \text{ kWh} / 120 = 162,08 \text{ kWh}$ per imbarcazione

Stima dei consumi per l'Alternativa 1

Nuovo numero di imbarcazioni: 236

Consumo previsto = Nuovo numero di imbarcazioni * Consumo medio per imbarcazione

Consumo previsto = 236 * 162.08 = 38,251.68 kWh

Aumento dei consumi rispetto alla situazione attuale = Consumo previsto - Consumo attuale

Aumento dei consumi = 38,251.68 kWh - 19450 kWh = 18,801.68 kWh

Stima dei consumi per l'Alternativa 2

Nuovo numero di imbarcazioni: 208

Consumo previsto = Nuovo numero di imbarcazioni * Consumo medio per imbarcazione

Consumo previsto = 208 * 162.08 = 33,712.64 kWh

Aumento dei consumi rispetto alla situazione attuale = Consumo previsto - Consumo attuale

Aumento dei consumi = 33,712.64 kWh - 19450 kWh = 14,262.64 kWh

In conclusione:

Con l'Alternativa 1, i consumi aumentano di circa 18,801.68 kWh rispetto alla situazione attuale.

Con l'Alternativa 2, i consumi aumentano di circa 14,262.64 kWh rispetto alla situazione attuale.

SICUREZZA E BALNEAZIONE

I rischi di incidenti e per la sicurezza in una piccola marina per natanti da diporto possono variare a seconda di diversi fattori, comprese le condizioni meteorologiche, il traffico nautico, lo stato delle imbarcazioni e il comportamento degli operatori di natanti. Ecco alcuni dei principali rischi e misure di sicurezza da considerare:

Rischio di Incendi

Uno dei rischi in una marina è il pericolo di incendio. Incendi possono diffondersi rapidamente a causa delle condizioni particolari presenti nelle aree di ormeggio, includendo la vicinanza tra imbarcazioni e la presenza di materiali infiammabili. La sorveglianza, la verifica delle condizioni dell'impianto elettrico e l'accesso a estintori appropriatamente situati sono misure preventive fondamentali

Rischio di Urti e Collisioni

La congestione di imbarcazioni, soprattutto in alta stagione, può aumentare il rischio di urti e collisioni. Rispettare le zone di transito, mantenere una velocità ridotta in prossimità della marina e vigilare su barche circolanti aiuta a mitigare questi rischi

Rischi Legati all'Elettricità

L'utilizzo di collegamenti alla terraferma per l'alimentazione elettrica comporta il rischio di elettrocuzione o incendi. È importante assicurarsi che le connessioni siano correttamente installate e prive di danni visibili

Sicurezza Personale

La dotazione di salvagenti o dispositivi di galleggiamento personale, il rispetto di regole e regolamenti specifici della marina, e l'educazione e formazione sulla sicurezza nautica contribuiscono notevolmente alla riduzione del rischio di incidenti e infortuni

Balneazione

Secondo il rapporto sulle Acque di balneazione dell'ARPAS 2023, nessuno dei punti di monitoraggio nel porto di Loiri Porto San Paolo ha rilevato valori fuori norma. In particolare, il punto sotto il vecchio semaforo è stato classificato come "buono" per il 2023.

Gli studi di impatto ambientale hanno dimostrato che entrambe le alternative progettuali per l'ampliamento del porto non dovrebbero generare modifiche significative del campo idrodinamico, che potrebbero compromettere la qualità delle acque dell'approdo.

Le opere previste, ad eccezione dell'antemurale, sono di tipo galleggiante o "a giorno" (come il prolungamento del molo e il pontile su pali) e quindi generano modifiche trascurabili sul campo idrodinamico.

Anche l'antemurale, che è un'opera permeabile, è stato progettato per consentire la circolazione delle acque e garantire adeguati ricambi idrici. Pertanto, si prevede che l'ampliamento del porto non avrà un impatto negativo sulla qualità delle acque di balneazione.

Il controllo della gestione e il monitoraggio dei parametri qualificanti per normativa rappresentano la modalità per la riduzione del rischio di peggioramento del dato.

IMPATTI SULLA SALUTE PUBBLICA IN FASE DI ESERCIZIO

Agli interventi, in entrambe le alternative progettuali, non sono associati rischi per la salute umana. Non si rilevano infatti particolari problematiche attinenti inquinamento o contaminazione di aria, acqua e suolo.

Per quanto riguarda l'ambiente antropico e le infrastrutture esistenti, l'intervento si inserirà in maniera armonica nel paesaggio esistente, compatibilmente con l'elevata attitudine alle attività marinesche della popolazione locale ormai tramandata da diverse generazioni e la spiccata vocazione turistica della città nel periodo estivo.

In conclusione, la sicurezza in una piccola marina per natanti da diporto dipende dalla conoscenza e dall'osservanza delle pratiche di sicurezza, dalla manutenzione delle apparecchiature e dall'attrezzatura di sicurezza a bordo, oltre che da un comportamento responsabile da parte di tutti gli utenti della marina. Tali misure devono essere implementate nella gestione del porto in tutte le alternative progettuali.

5.7.3 MISURE DI MITIGAZIONE

L'analisi evidenzia che un porto turistico di piccole dimensioni può avere impatti residuali sulla salute pubblica e sull'uso delle risorse naturali. È pertanto necessario adottare misure di mitigazione e gestione sostenibile per minimizzare questi possibili effetti negativi. Tra le raccomandazioni si includono la promozione di tecnologie a basso impatto acustico (motori delle imbarcazioni realizzati in base alla normativa europea 44/CE), strategie efficaci per la gestione dei rifiuti (raccolta differenziata), pratiche di risparmio idrico,

monitoraggio della qualità dell'aria e dell'acqua, e un decalogo di comportamenti responsabili tra gli utenti del porto.

Per mitigare gli impatti identificati, si raccomandano le seguenti azioni:

- Implementazione di regolamenti per la riduzione del rumore prodotto dalle attività portuali.
- Miglioramento delle infrastrutture e delle pratiche per la gestione dei rifiuti, inclusa la raccolta differenziata e il riciclo.
- Adozione di tecnologie e pratiche per ridurre il consumo di acqua nel porto.
- Monitoraggio regolare della qualità delle acque di balneazione per prevenire rischi per la salute.
- Promozione dell'educazione ambientale tra gli operatori e i visitatori del porto per incoraggiare comportamenti sostenibili.
- Certificazioni di qualità per la gestione dei servizi del Porto.
- Il regolamento del porto incorporerà best practice per la riduzione dei rifiuti, tra cui la riduzione dei materiali monouso, la raccolta differenziata e l'utilizzo di prodotti biodegradabili, per minimizzare l'impatto ambientale dei rifiuti generati.

Attraverso l'implementazione di queste strategie, sarà possibile garantire che lo sviluppo turistico portuale proceda in maniera responsabile, salvaguardando la salute pubblica e l'integrità delle risorse naturali per le generazioni future.

5.8 RUMORE E VIBRAZIONI

La disciplina relativa all'inquinamento acustico è regolata dalla "Legge Quadro", ossia la Legge n. 447 del 26/10/95 con la quale è stato introdotto un inquadramento legislativo generale in materia di acustica ambientale, che definisce criteri, competenze, scadenze, controlli e sanzioni.

Si rimanda agli approfondimenti specifici riportati nel quadro di riferimento programmatico ed ambientale per gli aspetti di dettaglio e per la caratterizzazione dello stato dei luoghi.

Sulla base delle previsioni normative sull'acustica ambientale e delle previsioni degli strumenti di pianificazione a vario livello, tra cui quelle urbanistiche già trattate in altro capitolo, l'area oggetto di studio rientrerà probabilmente (quando il Comune approverà la zonizzazione del territorio comunale) all'interno della classe IV per l'ambito portuale.

5.8.1 FASE DI CANTIERE

IL RUMORE

Come usualmente accade, per cantieri edili che implicano attività di movimentazione mezzi pesanti, questi saranno in grado di modificare temporaneamente e localmente presso i recettori più prossimi i livelli di pressione sonora preesistenti nei tratti interessati dalle attività di lavorazione.

La problematica potrà manifestarsi, come evidenziato dal modello, sia in termini di superamento del livello differenziale che di valore limite di emissione che dovrà essere verificato prima dell'avvio delle attività di cantiere.

Per questo motivo sarà necessario, per le operazioni di cantiere, pianificare le attività in modo da evitare contemporaneità di attività rumorose ovvero predisporre autorizzazione in deroga per l'esercizio delle attività rumorose e temporanee che saranno necessarie.

Considerando il tipo di lavorazioni e la brevità delle stesse, si ritiene che non si genereranno disturbi eccessivi alle popolazioni residenti nelle aree circostanti, tantomeno alle specie animali che vivono nel sito circostante.

IMPATTO DA VIBRAZIONI IN FASE DI CANTIERE

A differenza del rumore ambientale, regolamentato dalla Legge Quadro n. 447/95 a livello nazionale, attualmente non esiste una legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni. Tuttavia, esistono numerose norme tecniche nazionali e internazionali che forniscono utili linee guida per valutare il disturbo negli edifici soggetti a fenomeni di vibrazione.

Le lavorazioni più consistenti rispetto alle vibrazioni riguardano il prolungamento del molo esistente dove si prevede l'uso di un pontone per il rifiorimento della scogliera e la preparazione della base del nuovo pontile, seguito dalla costruzione di blocchi di calcestruzzo e la sovrastruttura per avanzare nei lavori. Le operazioni includono l'uso di una gru, betoniere, pompe per calcestruzzo e una barca di appoggio con sommozzatori. Tale area di lavorazione si trova ad oltre 70 metri dal primo ricettore (abitazione) e quindi ben oltre la distanza di sicurezza compresa tra 15 e 20 metri per garantire di rimanere sotto la soglia di percezione del disturbo.

Date le considerazioni sin ora effettuate è normale che le attività che vengano valutate strumentalmente sia esplosioni, operazioni effettuate da macchine battipalo, demolizioni e perforazioni o scavi in prossimità di strutture particolarmente sensibili. **Tali operazioni non vengono effettuate nel cantiere in oggetto per nessuna alternativa quindi il livello di impatto può essere considerato basso.**

5.8.2 FASE DI ESERCIZIO

IMPATTO ACUSTICO

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata descritta nell'allegata valutazione previsionale di impatto acustico. Si riportano di seguito le principali caratteristiche e le conclusioni. Sono di seguito presentati i risultati ottenuti dal modello di calcolo derivante dall'implementazione del modello di calcolo secondo ISO 9613-2 per distanze successive dalla sorgente nelle due situazioni di funzionamento ipotizzate relative al periodo diurno ed al periodo notturno.



Come si evince dai dati del modello di calcolo il funzionamento del Porto Turistico per la **Alternativa 1** e dei servizi connessi NON implicherà una modifica sostanziale dei livelli di rumore ambientale presenti e NON genereranno un superamento dei valori limite immissione relativi alla zona acustica ospite ipotizzata (classe III) e **NON genererà superamento del valore limite differenziale** ne nel periodo diurno (22-06) ne nel periodo notturno (22-06). Tale considerazione risulta valida anche per la **Alternativa 2** in quanto può essere solamente in riduzione rispetto alla configurazione stimata.

5.8.3 MISURE DI MITIGAZIONE

RUMORE

La componente rumore è associata pressoché esclusivamente alle emissioni delle macchine operatrici in cantiere e proverranno principalmente dalle lavorazioni a terra per la realizzazione del molo in pietrame. Come segnalato i livelli di rumorosità sono superati localmente solamente in fase di cantiere.

Per contenere i livelli di rumorosità saranno implementate apposite misure gestionali:

- adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- programmare lo sfasamento temporale delle lavorazioni più rumorose;
- spegnere i motori nei casi di pause apprezzabili;
- utilizzo di strumentazioni e veicoli omologati, con emissioni rumorose rispettose delle normative nazionali ed europee, il più possibile moderni e rispettarne la manutenzione e il corretto funzionamento;
- impiego di veicoli da Euro 6 e mezzi navali certificati MARPOL;
- eventuale l'utilizzo di barriere che consentano l'abbattimento dei livelli attesi;
- realizzazione dei lavori nel periodo ottobre/maggio al fine di non creare disturbo durante la stagione turistica quando è maggiore il numero dei possibili recettori.

- non saranno lavorazioni in presenza di livelli di ventosità rilevanti e che possano incrementare i livelli di rumore verso il paese (tali situazioni probabilmente non sono verificabili in quanto per ventosità rilevante lo stesso cantiere dovrebbe fermarsi per evitare elevati spolveramenti).
- si provvederà ad effettuare i lavori nei soli giorni lavorativi, sospendendo le lavorazioni nei fine settimana.

In situazioni particolari occorrerà procedere comunque alla deroga assegnabile dall'amministrazione comunale per i cantieri di lavoro.

L'analisi evidenzia che un porto turistico di piccole dimensioni, in fase di gestione, può avere impatti residui sull'ambiente acustico. Tra le raccomandazioni per una gestione sostenibile si include la promozione di tecnologie a basso impatto acustico (motori delle imbarcazioni realizzati in base alla normativa europea 44/CE).

VIBRAZIONI

I risultati dell'indagine hanno mostrato che la componente vibrazioni non comporta incompatibilità di alcuna natura con gli standard esistenti né con lo svolgimento dell'attività antropica. Tale componente non richiede, in fase di cantiere, l'applicazione di misure di mitigazione.

RUMORE SOTTOMARINO

Per quanto riguarda le misure di mitigazione applicate al progetto in questione, si può ritenere che la regolamentazione e limitazione della velocità delle barche per ridurre il livello di rumore prodotto e sicuramente la misura più efficace e percorribile.

Tra le misure di mitigazione previste si prevede l'utilizzo di tecnologie più moderne e meno rumorose e la definizione di zone di esclusione (zone A) o aree a velocità limitata 10 nodi nelle zone B o periodicamente proibite per proteggere specie sensibili in fase di riproduzione.

È auspicabile anche l'implementazione di programmi di monitoraggio del rumore a lungo termine per valutare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate e per comprendere meglio l'impatto del rumore sulle specie marine nel tempo. La ricerca dovrebbe anche esplorare tecnologie innovative per ridurre il rumore prodotto dalle barche e studiare gli effetti cumulativi del rumore antropogenico sugli ecosistemi marini.

5.9 ASPETTI SOCIOECONOMICI

5.9.1 FASE DI CANTIERE

Dal punto di vista dell'assetto socioeconomico, il potenziale impatto dovuto alla realizzazione dell'opera dell'ampliamento portuale può considerarsi positivo medio e di breve durata, in quanto sarà impiegata manodopera locale durante le lavorazioni (dando in tal modo un importante seppur minimo contributo alla economia locale).

5.9.2 FASE DI ESERCIZIO

OCCUPAZIONE

Attualmente, la forza lavoro stagionale del porto comprende 5 ormeggiatori stagionali, 2 impiegati a tempo pieno e 2 guardiani.

Con l'ampliamento del porto, si prevede un aumento delle attività e delle operazioni, il che richiederà una forza lavoro aggiuntiva. Si stima che saranno necessari tre ormeggiatori in più per gestire l'aumento del traffico marittimo.

Composizione della forza lavoro prevista

- Ormeggiatori stagionali: 8 (3 in più rispetto all'attuale)
- Impiegati a tempo pieno: 2 (nessuna variazione)
- Guardiani: 2 (nessuna variazione)
- Totale forza lavoro prevista: 12

L'aumento della forza lavoro avrà un impatto positivo sull'economia locale, creando nuovi posti di lavoro e sostenendo le imprese locali. Gli ormeggiatori aggiuntivi contribuiranno a garantire la sicurezza e l'efficienza delle operazioni portuali, il che a sua volta attirerà più navi e attività.

Per garantire che la forza lavoro sia qualificata e competente, il porto dovrebbe investire nella formazione e nello sviluppo degli ormeggiatori aggiuntivi. Ciò potrebbe includere corsi di formazione sulla sicurezza, sull'ormeggio delle navi e sulle procedure operative standard.

Il porto dovrebbe monitorare regolarmente le esigenze di manodopera e apportare adeguamenti alla forza lavoro in base alle esigenze. Ciò potrebbe comportare l'assunzione di ulteriori ormeggiatori o altri dipendenti in futuro, a seconda della crescita del traffico marittimo e delle operazioni portuali.

Oltre all'aumento della forza lavoro, il porto dovrebbe considerare anche le seguenti misure per migliorare l'efficienza e la sicurezza delle operazioni:

- Investire in attrezzature e tecnologie moderne per l'ormeggio delle navi
- Ottimizzare i processi di ormeggio e disormeggio
- Implementare sistemi di gestione della sicurezza per ridurre i rischi per gli ormeggiatori e le imbarcazioni

Adottando queste misure, il porto può garantire che disponga della forza lavoro e delle risorse necessarie per gestire l'aumento del traffico marittimo in modo sicuro ed efficiente.

REDDITTIVITÀ E INDOTTO

Il raffronto tra gli aspetti economici tra le alternative progettuali è stato valutato sotto il punto di vista dei costi necessari alla realizzazione delle opere in comparazione alle ricadute economiche potenziali che possono essere generate.

Come riferito in precedenza il costo per la realizzazione delle due opere è il seguente:

- Alternativa 1: Importo lavori Euro 1.469.689,49
- Alternativa 2: Importo lavori Euro 974.388,07

Si fa presente che l'importo del finanziamento attualmente disponibile consente di realizzare opere per Euro 831.041,87.

Con riferimento invece ai benefici economici che i differenti scenari possono generare appare evidente come l'alternativa 1 risulta certamente più redditizia in funzione dell'alta domanda di posti barca che caratterizza il paraggio marittimo in modo particolare durante i mesi estivi nei quali la nuova offerta troverà, come già riferito, una totale copertura da parte della domanda con un coefficiente di riempimento pari al 100%.

Al fine di valutare la redditività dell'intervento possono essere presi come riferimento i ricavi della società Multiservice Srl partecipata al 100% dal Comune di Loiri Porto San Paolo.

Suddetta società gestisce i 120 posti barca del lungomare di Porto San Paolo e 170 posti barca a Cala Finanza generando ricavi per circa euro 300.000,00.

Dei 290 posti barca risultano occupati nei mesi invernali circa 110 ormeggi dei quali circa 100 a Cala Finanza e 10 a Porto San Paolo.

Dai dati sopra riportati deriva che il coefficiente di riempimento nei mesi invernali è pari a circa il 30% dei posti della Multiservice però considerando che i posti barca complessivi disponibili sono 420 (300 Cala Finanza e 120 Porto San Paolo) senza considerare l'approdo più a Nord, ne deriva un coefficiente di riempimento invernale pari a 25%.

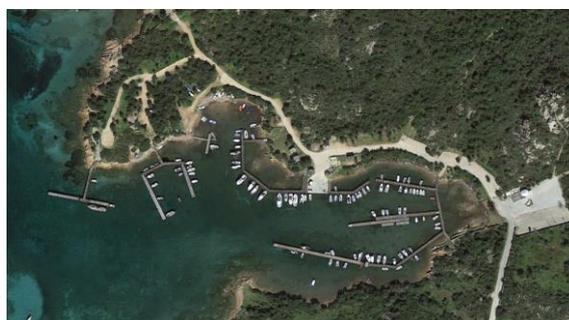


Figura 16 Cala Finanza nel periodo estivo ed invernale

Dalle considerazioni sopra riportate deriva che con l'alternativa 2, rendendo disponibili ulteriori 40 posti barca circa durante la stagione invernale, si andrebbe a generare una nuova offerta di posti barca in linea con l'attuale domanda.

Entrando nel merito della sostenibilità gestionale dell'alternativa, considerando un ricavo medio annuo di euro 1.034,00 a posto barca si ottengono i seguenti valori.

ALTERNATIVA 1				
COSTO INTERVENTO				
LAVORI				€ 1.500.000,00
SPESE GENERALI E TECNICHE				€ 450.000,00
SOMMANO				€ 1.950.000,00
COSTI GENERALI DI GESTIONE ANNUALI				
Personale si considerano 3 ADDETTI TRA FISSI E STAGIONALI				€ 55.000,00
MANUTENZIONE				€ 10.000,00
CANONE DEMANIALE				€ 18.500,00
SPESE GENERALI DI GESTIONE				€ 10.000,00
SOMMANO COSTI ANNUALI				€ 93.500,00
PREZZO DI AFFITTO POSTI BARCA				
Flotta			costo unitario	Ricavo
Posto barca		116	1.034,00 €	€ 119.944,00
			ricavi posti barca	€ 119.944,00
			COSTI ANNUALI	€ 93.500,00

ALTERNATIVA 2				
COSTO INTERVENTO				
LAVORI				€ 975.000,00
SPESE GENERALI E TECNICHE				€ 292.500,00
SOMMANO				€ 1.267.500,00
COSTI GENERALI DI GESTIONE ANNUALI				
Personale si considerano 3 ADDETTI TRA FISSI E STAGIONALI				€ 55.000,00
MANUTENZIONE				€ 6.500,00
CANONE DEMANIALE				€ 9.350,00
SPESE GENERALI DI GESTIONE				€ 7.000,00
SOMMANO COSTI ANNUALI				€ 77.850,00
PREZZO DI AFFITTO POSTI BARCA				
Flotta			costo unitario	Ricavo
Posto barca		88	1.034,00 €	€ 90.992,00
			ricavi posti barca	€ 90.992,00
			COSTI ANNUALI	€ 77.850,00

Dalle tabelle sopra riportate si ricava che entrambe le alternative consentono di poter gestire il bene pubblico con una forma di concessione demaniale.

Particolarmente appetibile risulterebbe la gestione da parte dei concessionari già attivi sul territorio in quanto si potrebbero avere delle economie sul personale impiegato per la conduzione dell'infrastruttura.

Le ricadute economiche sul territorio possono essere stimanti basandosi sui dati presenti nel Rapporto sul Turismo Nautico 2013", autorevole pubblicazione, predisposta da UCINA – Accademia Italiana della Marina Mercantile – Università degli Studi di Genova.

Sono stati considerati i seguenti valori:

- Spesa annua per la manutenzione e gestione della barca: Natanti < 10 metri € 1.239 ;
- Spesa annua per il carburante: Natanti < 10 metri € 500;

Esistono, peraltro, spese di altra natura che il diportista è disponibile ad affrontare durante il suo soggiorno nel porto. Le più comuni, come riportato nel citato Rapporto, sono attribuibili ai trasporti, alla ristorazione, allo shopping e, in genere, all'intrattenimento ed alla cultura.

Tali spese vengono valutate giornalmente e per persona e vengono distinte tra utenti possessori del posto barca e quelli in transito, per i quali si registra una maggiore propensione a spendere nei suddetti settori.

- Natanti < 10 metri €/g 24.40;

Per ottenere la spesa finale annua occorre ancora moltiplicare per il numero medio delle persone considerate a bordo dell'imbarcazione e per il numero dei giorni nei quali il porto viene utilizzato.

Per analizzare gli impatti economici e sociali delle due alternative progettuali di sviluppo portuale, esaminiamo diversi aspetti quali l'investimento iniziale, la spesa dei proprietari di imbarcazioni, e l'impatto sulla comunità locale. Ecco un'analisi dettagliata basata sui dati forniti:

OPZIONE ZERO

Calcolo dell'impatto economico:

Numero di persone:

Estate: 120 posti barca x 2 persone/posto barca = 240 persone

Inverno: 40 posti barca x 2 persone/posto barca = 80 persone

Spesa media giornaliera: €24,40 a persona

Numero di giorni di soggiorno:

Estate: 60 giorni

Inverno: 40 giorni

Impatto economico totale:

Estate: 240 persone x €24,40 x 60 giorni = €352.800

Inverno: 80 persone x €24,40 x 40 giorni = €76.160

Impatto economico annuale: €352.800 (estate) + €76.160 (inverno) = €428.960

ALTERNATIVA 1:

ulteriori 116 posti barca estivi e i medesimi 40 invernali

- Investimento Iniziale: €1.950.000

Generazione di Entrate:

- Persone: Ogni posto barca corrisponde a 2 persone. Quindi, abbiamo 232 persone in estate (116 posti x 2) e 80 persone in inverno (40 posti x 2).

- Spesa media per persona al giorno: €24,40

- Durata del soggiorno: 60 giorni in estate, 40 giorni in inverno.

- Entrate totali per le persone:

- Estate: €339.456 (232 persone x €24,40 al giorno x 60 giorni)

- Inverno: €78.080 (80 persone x €24,40 al giorno x 40 giorni)

- Spese delle Imbarcazioni:

- Manutenzione: €180.960 (116 imbarcazioni x €1.240)

- Carburante: €58.000 (116 imbarcazioni x €500)

- Entrate Totali (Persone + Imbarcazioni): €656.496 all'anno in più rispetto all'opzione zero

ALTERNATIVA 2:

ulteriori 88 posti barca estivi e i medesimi 40 invernali

- Investimento Iniziale: €1.627.500

Generazione di Entrate:

- Persone: Ogni posto barca corrisponde a 2 persone. Quindi, abbiamo 176 persone in estate (88 posti x 2) e 80 persone in inverno (40 posti x 2).

- Spesa media per persona al giorno: €24,40

- Durata del soggiorno: 60 giorni in estate, 40 giorni in inverno.

- **Entrate Totali per le Persone:**

- Estate: €257.472 (176 persone x €24,40 al giorno x 60 giorni)

- Inverno: €78.080 (80 persone x €24,40 al giorno x 40 giorni)

- **Spese delle Imbarcazioni:**

- Manutenzione: €109.120 (88 imbarcazioni x €1.240)

- Carburante: €44.000 (88 imbarcazioni x €500)

- Entrate Totali (Persone + Imbarcazioni): €488.672 all'anno in più rispetto all'opzione zero

ANALISI SOCIALE

Impatti sociali comuni ad entrambe le alternative:

- Incremento dell'occupazione: La gestione, manutenzione e servizi aggiuntivi richiesti dal porto potrebbero generare nuovi posti di lavoro.
- Turismo e economia locale: Un maggior numero di visitatori può stimolare l'economia locale attraverso la spesa in ristoranti, negozi e altre attività ricreative.

DIFFERENZE CHIAVE:

- **L' Alternativa 1**, avendo più posti barca estivi, potrebbe generare un maggiore afflusso turistico e quindi un impatto economico più significativo durante la stagione estiva rispetto all'Alternativa 2.
- Tuttavia, **l'Alternativa 2** richiede un investimento iniziale minore, il che potrebbe tradursi in un rischio finanziario inferiore e una maggiore flessibilità per futuri investimenti o per affrontare eventuali sfide economiche.

6 RIEPILOGO

6.1 QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva di confronto tra gli presi in considerazione, riportante i criteri e i relativi indicatori.

Per ogni componente della tabella del paragrafo precedente è stato assegnato un valore di impatto, relativamente alle condizioni attuali dell'opzione zero, considerando sia la fase di cantiere e di realizzazione degli interventi sia la fase di esercizio degli stessi. I valori assegnati seguono tale categorizzazione:

POSITIVO	1	quando la variazione è positiva e produce un beneficio ambientale locale
	2	produce un rilevante beneficio ambientale ed economico locale nell'area di intervento
	3	produce un forte beneficio ambientale che può essere percepito anche nelle aree esterne all'area soggetta alla pianificazione.
NULLO		la variazione indotta dall'intervento considerata di nessuna importanza. Questa condizione si verifica qualora l'intensità dell'impatto sia trascurabile o quando l'intensità è bassa, la durata è limitata e l'effetto è percepito prevalentemente in ambito locale
BASSO	1	L'impatto è basso come estensione o intensità, reversibile ed a breve termine
	2	l'intensità o l'estensione è tale da non peggiorare significativamente la situazione esistente
	3	gli impatti sono di tipo diretto oppure di tipo cumulativo ma la durata dell'effetto è generalmente prolungata o non reversibile
MEDIO	1	Quando l'intensità dell'impatto è bassa e l'impatto è cumulativo e a lunga durata, o quando l'intensità è media ma l'effetto è permanente
	2	Le variazioni negative possono richiedere ulteriori misure di mitigazione, in funzione delle caratteristiche locali
	3	l'intensità è media ma l'impatto si estende su larga scala spaziale e temporale oppure quando l'intensità sia elevata ma l'effetto si esaurisce al termine dei lavori
ELEVATO	1	la variazioni negative possono essere risolte o ridotte in conseguenza dell'adozione di misure di mitigazione
	2	le variazioni negative non possono essere risolte o adeguatamente ridotte in conseguenza dell'adozione di misure di mitigazione
	3	intensità dell'impatto sia alta e l'effetto duri per un periodo di tempo prolungato e/o si estenda a livello nazionale.

COMPONENTE	ASPETTO	QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI		
		Fase di cantiere	Alternativa 1	Alternativa 2
Suolo e sottosuolo	Caratteristiche pedologiche	NULLO	BASSO 2	BASSO 1
	Stabilità della costa	NULLO	NULLO	NULLO
Ambiente idrico terrestre	Variazione deflusso delle acque superficiali	NULLO	NULLO	NULLO
	Stato delle acque sotterranee	NULLO	NULLO	NULLO
Ambiente idrico marino	Stato delle acque superficiali	NULLO	NULLO	NULLO
	Alterazioni morfologiche	NULLO	BASSO 2	BASSO 1
	Variazioni trasporto solido	NULLO	NULLO	NULLO
Ecosistema e Biodiversità	Ecosistema acquatico	NULLO	BASSO 3	BASSO 1
	Ecosistema terrestre	NULLO	NULLO	NULLO
Atmosfera e clima	Qualità dell'aria	BASSO 1	NULLO	NULLO
Il paesaggio	Impatti visivi	NULLO	MEDIO 1	BASSO 2
	Patrimonio storico	NULLO	NULLO	NULLO
Salute pubblica e risorse naturali	Produzione rifiuti	NULLO	BASSO 2	BASSO 1
	Sicurezza e balneazione	NULLO	NULLO	NULLO
	Sistema infrastrutturale e viabilità	NULLO	BASSO 2	BASSO 1
	Consumo energetico e di risorse idriche	NULLO	BASSO 2	BASSO 1
Rumore e vibrazioni	Impatto acustico	BASSO 1	NULLO	NULLO
	Impatto da vibrazioni	BASSO 1	NULLO	NULLO
Aspetti socioeconomici	Occupazione	POSITIVO 1	POSITIVO 2	POSITIVO 1
	Reddittività e indotto	POSITIVO 1	POSITIVO 2	POSITIVO 1

6.2 RIEPILOGO MISURE DI MITIGAZIONE

Per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità e protezione ambientale, specie in contesti sensibili, le misure progettuali devono essere integrate in una visione complessiva che consideri l'impatto ambientale, sociale ed economico. A seguire le misure progettuali di mitigazione, indicate nei precedenti capitoli, che sono state definite per contribuire significativamente al risultato:

IN FASE DI CANTIERE

- I mezzi d'opera saranno dotati di kit anti-sversamento per contenere eventuali perdite di fluidi e ridurre al minimo il rischio di dispersione nell'ambiente.
- i rifornimenti di carburante e le attività di manutenzione dei mezzi avverranno esclusivamente su aree impermeabili. Nel caso in cui tali aree non siano disponibili, verranno realizzati rivestimenti impermeabili temporanei per garantire un ambiente di lavoro sicuro e limitare al massimo l'impatto sul suolo.
- Durante la fase di cantiere, al fine di evitare che i mezzi possano accidentalmente sversare degli idrocarburi sul suolo e nel sistema idrico, gli stessi saranno dotati di panne assorbenti antinquinamento e verranno rispettate tutte le norme di sicurezza.
- Verrà realizzato un monitoraggio preventivo delle fasi di lavoro per assicurare la tutela ambientale dell'ambiente idrico marino.
- Al fine di eliminare un possibile aumento del rischio di re invasione di ratti sarà garantita la costante disinfestazione delle navi coinvolte nei lavori di realizzazione dell'opera, mediante il posizionamento di postazioni con esche rodenticide in numero adeguato (2 postazioni, una per lato, ogni 10 m di lunghezza della nave) controllate a cadenza settimanale.
- Per ridurre i livelli di rumore, saranno adottate specifiche misure gestionali della fase di cantiere, tra cui limitare la velocità dei mezzi pesanti, pianificare le attività rumorose in orari diversi, spegnere i motori durante le pause, utilizzare strumentazioni e veicoli conformi alle normative sul rumore, preferibilmente moderni e ben mantenuti, impiegare veicoli Euro 6 e mezzi navali certificati MARPOL, valutare l'uso di barriere per ridurre i livelli di rumore attesi, pianificare i lavori tra ottobre e maggio per evitare disturbi durante la stagione turistica, evitare lavori in condizioni ventose che potrebbero aumentare il rumore verso l'area circostante, lavorare solo nei giorni feriali e ottenere deroghe in situazioni eccezionali tramite l'autorità comunale.
- Il controllo della produzione di polveri sul cantiere può essere ottenuto con la bagnatura periodica delle superfici, aree di stoccaggio e pietre, limitando attività in giornate ventose, coprendo i mezzi durante il trasporto e utilizzando veicoli a basse emissioni.

IN FASE DI ESERCIZIO

- il gestore del porto turistico di Porto San Paolo si dovrà dotare di un numero adeguato di panne assorbenti antinquinamento da utilizzare in caso di sversamenti in mare di idrocarburi o altri rifiuti liquidi.
- Al fine di eliminare un possibile aumento del rischio di re invasione di ratti nell'area portuale di Porto San Paolo sarà svolta costantemente un'attività di controllo dei roditori, con il posizionamento di postazioni con esche rodenticide a distanza di non più di 25 m. una dall'altra sul fronte mare e, controllate a cadenza mensile o con maggiore frequenza;
- nell'area portuale saranno sempre apposte, nelle apposite bacheche, le locandine informative per i possessori di imbarcazioni relative alle buone pratiche da adottare per la riduzione del rischio di presenza di ratti a bordo. Le locandine saranno quelle prodotte a suo tempo nel Progetto LIFE sopra citato, che verranno richieste all'AMP.

- Per la riduzione dell'inquinamento luminoso il progetto prevede che gli impianti di illuminazione esterna presenti nell'area portuale saranno realizzati con punti luce schermati verso l'alto e verso il mare e saranno utilizzate lampade ai vapori di sodio a bassa pressione, o altra soluzione tecnologica atta ad evitare l'emissione entro la porzione di spettro elettromagnetico posto al di sotto di 500 nm. Luci gialle, arancioni e rosse sono quelle meno attrattive per i Procellariformi, mentre blu e bianche sono quelle che devono essere evitate.
- Implementazione di regolamenti per la riduzione del rumore prodotto dalle attività portuali e la promozione di tecnologie a basso impatto acustico (motori delle imbarcazioni realizzati in base alla normativa europea 44/CE),
- Miglioramento delle infrastrutture e delle pratiche per la gestione dei rifiuti, inclusa la raccolta differenziata e il riciclo.
- Il regolamento del porto incorporerà best practice per la riduzione dei rifiuti, tra cui la riduzione dei materiali monouso, la raccolta differenziata e l'utilizzo di prodotti biodegradabili, per minimizzare l'impatto ambientale dei rifiuti generati.
- Adozione di tecnologie e pratiche per ridurre il consumo di acqua nel porto.
- Monitoraggio regolare della qualità delle acque di balneazione per prevenire rischi per la salute.
- Promozione dell'educazione ambientale tra gli operatori e i visitatori del porto per incoraggiare comportamenti sostenibili.
- Per la riduzione delle emissioni in fase di esercizio viene prevista una regolamentazione delle velocità nelle manovre di avvicinamento al porto e divieto di stazionamento prolungato in porto con i motori marini in moto.
- programmi di monitoraggio continuo degli impatti ambientali delle attività portuali, inclusa la qualità dell'acqua.
- Certificazioni ambientali: Ottenere certificazioni ambientali internazionali, come la ISO 14001 o l'Eco Ports, che attestano l'impegno del porto nella gestione ambientale.

6.3 CONCLUSIONI

Il presente documento riguarda la valutazione ambientale (SIA) una serie di interventi per la ridefinizione dell'assetto diportistico del lungomare di Porto San Paolo nel Comune di Loiri Porto San Paolo.

Il SIA ha messo in evidenza e valutato tre opzioni

- L'Alternativa 0
- L'alternativa 1
- L'alternativa 2
- L'alternativa 0 non prevede la realizzazione di nessuna opera

L'alternativa 1 prevede:

- Estensione del molo ad uso promiscuo militare/turistico con struttura fissa tipo "a giorno";
- Rifiorimento della scogliera e consolidamento del molo di cui sopra, pavimentazione dello stesso in continuità architettonica con il prolungamento;
- Realizzazione di un nuovo pontile in legno su pali;
- Prolungamento di un pontile galleggiante;
- Realizzazione di un antemurale di protezione degli specchi acquei;
- Realizzazione degli impianti e dei sistemi di ormeggio.
- Realizzazione della videosorveglianza

L'alternativa 2 Prevede: tutte le opere previste nell'alternativa 1 con l'esclusione dell'antemurale di protezione degli specchi acquei.

Per la realizzazione del SIA, il riferimento normativo dal punto di vista procedurale-ambientale è rappresentato dal Testo unico ambientale D.lgs. 152/06 e dal D.lgs. 104/17. Il testo unico, infatti, disciplina le principali procedure in termini di valutazioni ambientali e individua la tipologia e le classi dimensionali degli interventi che devono essere sottoposti alle procedure di valutazione ambientale.

L'intervento previsto in progetto è inquadrabile al punto f) dell'allegato II-bis e IV alla parte seconda del D.lgs. 152/06 "*porti con funzione turistica e da diporto, quando lo specchio d'acqua è inferiore o uguale a 10 ettari, le aree esterne interessate non superano i 5 ettari e i moli sono di lunghezza inferiore o uguale a 500 metri*", pertanto ricade tra gli interventi per i quali è prevista la procedura di Valutazione di Impatto ambientale ai sensi dell'art. 6 comma 7 lett. b) del succitato decreto. Il medesimo intervento ricade inoltre all'interno dell'area marina protetta "Tavolara - Punta Coda Cavallo" pertanto ai sensi dell'art.10 comma 3 del medesimo Decreto, lo Studio di Impatto Ambientale dovrà contenere anche gli elementi per lo svolgimento della procedura di Incidenza Ambientale di cui all'articolo 5 del decreto n. 357 del 1997.

Stante quanto sopra, il presente Studio redatto secondo le indicazioni di cui all'Art 22 del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, costituisce lo Studio di Impatto Ambientale necessario ai fini della Valutazione Ambientale di competenza del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE).

I capitoli che compongono la presente relazione sono stati organizzati coerentemente allo schema riportato all'Allegato VII alla parte seconda del D.lgs. 152/2006, che disciplina quali siano i contenuti di uno Studio di Impatto Ambientale.

Rispetto alla opzione Zero, l'ampliamento di banchine portuali assume un ruolo cruciale anche rispetto l'obiettivo di migliorare la gestione delle attività marittime e minimizzare l'impatto ambientale in quanto i natanti che non trovano dimora nelle strutture organizzate tendono a occupare le limitrofe aeree naturali. L'uso intensivo di queste aree da parte di imbarcazioni e natanti può portare a vari problemi ambientali e di sicurezza:

- Danneggiamento dei Fondali Marini: Le ancore e le catene delle imbarcazioni più piccole possono danneggiare i fondali, specialmente in zone sensibili ricche di biodiversità marina.
- Inquinamento: Le imbarcazioni possono contribuire all'inquinamento marino attraverso lo scarico di sostanze nocive o rifiuti.
- Sicurezza Nautica: Un numero elevato di imbarcazioni ancorate può aumentare il rischio di incidenti in acqua.

La costruzione di banchine dedicate alle imbarcazioni e ai natanti offre molteplici vantaggi, sia in termini ambientali che operativi:

- Protezione degli Ecosistemi Marini: Limitando l'ancoraggio in rada, si riduce il rischio di impatti negativi sui fondali marini, favorendo la conservazione degli habitat acquatici.
- Efficienza nelle Operazioni Marittime: Le banchine forniscono un punto di attracco sicuro e stabile, facilitando le operazioni di carico, scarico e manutenzione delle imbarcazioni, migliorando così l'efficienza generale.
- Riduzione dell'Inquinamento: Le infrastrutture portuali possono essere equipaggiate con servizi per la raccolta dei rifiuti e il trattamento delle acque di scarico, contribuendo significativamente alla riduzione dell'inquinamento marino.

In sintesi, rispetto all'opzione Zero, le due alternative progettuali sono da preferire perché non solo migliorano la gestione delle attività marittime riducendo la necessità di ancoraggio in rada, ma contribuisce anche a una maggiore protezione dell'ambiente marino e alla sicurezza nautica. Questo approccio rappresenta un esempio concreto di come le infrastrutture portuali possano essere progettate e gestite in modo sostenibile, bilanciando le esigenze umane con la tutela degli ecosistemi marini.

Per garantire la sostenibilità ambientale, le misure progettuali integrano considerazioni sull'impatto ambientale, sociale ed economico. Durante la fase di cantiere, le misure di mitigazione includono la prevenzione delle perdite di inquinanti, il controllo del rumore e della polvere, e la gestione dei rifiuti. In fase di esercizio, le misure si concentrano sulla riduzione dell'inquinamento luminoso, del rumore, dei rifiuti e dell'acqua. Il porto implementerà regolamenti per la gestione dei rifiuti, il consumo di acqua e le emissioni. L'educazione ambientale e i programmi di monitoraggio continuo garantiranno il rispetto degli standard ambientali che verrà inoltre dimostrato dall'ottenimento delle certificazioni ambientali utili dimostrare il suo impegno nella gestione ambientale e nella riduzione degli impatti sulle specie sensibili e sull'ambiente marino.

Scegliere tra le due alternative dipende da vari fattori come la priorità data al ritorno economico immediato rispetto al rischio finanziario, l'impatto desiderato sulla comunità locale, e le prospettive di sviluppo a lungo termine del porto e dell'area circostante. L'Alternativa 1 promette maggiori entrate annuali ma richiede un investimento iniziale più elevato, mentre l'Alternativa 2 presenta un rischio finanziario inferiore con un impatto economico diretto leggermente minore.

La sostanziale differenza tra le due soluzioni è la mancata realizzazione dell'antemurale, nell'alternativa 2, concepito progettualmente, per difendere le strutture portuali dalle traversie di greco-tramontana e quindi consentire il ricovero di natanti ed imbarcazioni anche nel periodo invernate più soggetto all'incidenza di questi venti sulla costa.

D'altro canto, sotto il profilo ambientale, l'alternativa 2 presenta evidenti vantaggi in quanto la mancata realizzazione dell'antemurale mitiga fortemente l'impatto paesaggistico nella visione verso l'isola di Tavolara e riduce di un migliaio di mq. la sottrazione di una porzione dell'habitat "1160 baie e cale poco profonde".

Sotto il profilo economico l'alternativa 1 è maggiormente redditizia da punto di vista gestionale sia per l'aumento dei posti barca (quelli sull'antemurale) che per la possibilità di ospitare in sicurezza, rispetto alle avverse condizioni meteorologiche invernali, un certo numero d'imbarcazioni nei pontili ancorati sulla terra ferma. È anche vero che l'alternativa 1 ha un costo più elevato per la sua realizzazione e con il finanziamento al momento accordato non consentirebbe un'immediata funzionalità del porto, alla conclusione delle opere.

Invece l'alternativa 2 consentirebbe di realizzare un porto perfettamente operativo e consentirebbe anche di soddisfare integralmente le richieste della Marina Militare che rappresentano un vincolo per la realizzazione del progetto.

A seguito delle valutazioni di tutti gli elementi programmatici, progettuali, ambientali, socioeconomici ed a seguito delle osservazioni pervenute da parte del MASE con nota prot. 0158965.16-12-2022, in fase di espletamento della procedura di VIA [ID: 9160], fatte tutte le opportune considerazioni, l'alternativa prescelta dal committente risulta essere **l'alternativa 2**.