

Comune di Tertenia



PORTO TURISTICO DI SARRALA, PRESSO LA MARINA DI TERTENIA

Progetto di fattibilità tecnico economica

Sintesi non tecnica

Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	8
1.1 Oggetto del documento	8
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	8
2.1 Motivazioni della proposta portuale.....	8
2.2 Ubicazione, dimensione e scelta tipologica in risposta a valutazioni sulla domanda di portualità .	8
2.1 Stato dei luoghi.....	10
2.2 Descrizione generale del progetto portuale.....	14
2.2.1 Bacino operativo.....	17
2.2.2 Banchina di riva e piazzali portuali.....	17
2.2.3 Dighe foranee	17
2.2.4 Piano ormeggi e sistemi di ormeggio	19
2.2.5 Viabilità e parcheggi	20
2.2.6 Area piscina naturale con piattaforme prendisole e percorso belvedere	21
2.2.7 Area espositiva e di vendita prodotti tipici	22
2.2.8 Servizi portuali e gestione dei rifiuti.....	23
2.2.9 Fabbricati di servizio e commerciali	24
2.2.10 Opere impiantistiche	24
2.2.11 Sistemazione a verde.....	26
2.3 Suddivisione in lotti funzionali	26
2.4 Descrizione della fase di cantiere	30
2.4.1 Modalità esecutive e cronoprogramma dei lavori	30
2.4.2 Bilancio dei materiali da costruzione e risorse necessarie alla realizzazione dell'opera ...	31
2.4.3 Terre da scavo e dragaggi.....	32
2.4.4 Cave di approvvigionamento.....	33
2.4.5 Layout di cantiere, accessi e percorsi.....	33
2.4.6 Produzione di rifiuti.....	38
2.4.7 Maestranze e mezzi impiegati per ogni fase lavorativa	38
2.5 Descrizione della fase di esercizio	39
2.5.1 Vita dell'opera	39
2.5.2 Utenti portuali e mobilità	39

2.5.3	Fabbisogno idrico	42
2.5.4	Fabbisogno di energia	43
2.5.5	Rifiuti	44
2.5.5.1	Modalità di gestione portuale	46
2.5.5.2	Conferimento e gestione al livello di ATO	46
3.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	48
3.1	<i>Aree sensibili e vincoli</i>	48
3.1.1	SIC ZSC Monte Ferru di Tertenia	50
3.1.2	Beni paesaggistici D.Lgs 42/2004	52
3.2	<i>Strumenti di pianificazione</i>	53
4.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	55
4.1	<i>Popolazione e salute umana</i>.....	55
4.2	<i>Biodiversità</i>	56
4.2.1	SIC/ZSC Monte Ferru di Tertenia	56
4.2.2	Studio botanico	56
4.3	<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>.....	57
4.4	<i>Geologia e acque</i>	57
4.5	<i>Atmosfera:aria e clima</i>	58
4.6	<i>Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali</i>	58
4.6.1	Archeologia.....	58
4.7	<i>Rumore</i>.....	58
4.8	<i>Energia</i>	58
5.	ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL' OPERA – PROBABILI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI ESAMINATE E MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE PER OGNI IMPATTO	59
5.1	<i>Popolazione e salute umana</i>.....	59
5.1.1	Fase di cantiere.....	59
5.1.1.1	Indotto economico: maestranze, materiali, economia locale	59
5.1.1.2	Disturbo alla popolazione residente.....	61
5.1.2	Fase di esercizio.....	61
5.1.2.1	Indotto economico e turismo	61
5.2	<i>Biodiversità</i>	63
5.2.1	Fase di cantiere.....	63
5.2.1.1	Incidenza sul SIC/ZSC Monte Ferru di Tertenia e sulla posidonia oceanica	63
5.2.1.2	Impatti sulla vegetazione retroportuale.....	64

5.2.2	Fase di esercizio.....	64
5.2.2.1	Incidenza sul SIC/ZSC Monte Ferru di Tertenia e sulla posidonia oceanica	64
5.2.2.2	Impatti sulla vegetazione retroportuale.....	65
5.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	65
5.3.1	Fase di cantiere.....	66
5.3.1.1	Gestione materiali di scavo	66
5.3.1.2	Approvvigionamento risorse necessarie alla realizzazione dell'opera	67
5.3.1.3	Occupazione aree e piste di cantiere e rischio inquinamento	67
5.3.2	Fase di esercizio.....	67
5.3.2.1	Occupazione e permeabilità dei suoli e del fondale marino	67
5.4	Geologia e acque	69
5.4.1	Fase di cantiere.....	69
5.4.1.1	Torbidità e rischio di inquinamento delle acque marine	69
5.4.1.2	Usò ed approvvigionamento risorsa idrica in fase di cantiere	72
5.4.2	Fase di esercizio.....	72
5.4.2.1	Morfodinamica costiera	72
5.4.2.2	Compatibilità idraulica	75
5.4.2.3	Ossigenazione delle acque del bacino.....	77
5.4.2.4	Gestione della risorsa idrica	78
5.4.2.5	Gestione delle acque meteoriche.....	79
5.4.2.6	Gestione delle acque reflue.....	80
5.4.2.7	Scarico del dissalatore di acqua di mare	81
5.5	Atmosfera: Aria e Clima	82
5.5.1	Fase di cantiere.....	82
5.5.2	Fase di esercizio.....	84
5.6	Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali	85
5.6.1	Fase di cantiere.....	85
5.6.1.1	Archeologia.....	85
5.6.2	Fase di esercizio.....	85
5.7	Rumore.....	86
5.7.1	Fase di cantiere.....	87
5.7.2	Fase di esercizio.....	88
5.8	Energia.....	88
5.8.1	Fase di cantiere.....	89
5.8.2	Fase di esercizio.....	89

5.8.2.1	Approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili: smart grid con impianto fotovoltaico	89
6.	RAGIONEVOLI ALTERNATIVE	91
7.	SINTESI DELLE MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI.....	92
7.1	Scelte progettuali in grado di mitigare gli impatti	92
7.2	Misure collegate agli impatti.....	96
7.2.1	Fase di cantiere.....	96
7.2.2	Fase di esercizio.....	98
8.	SINTESI INTERAZIONE OPERA AMBIENTE – MATRICI DI IMPATTO	98

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1	analisi della domanda nautica regionale in prospettiva. Fonte “Piano regionale della rete della portualità turistica”	9
Tabella 2	Nuove Strutture Portuali per il diporto nautico. Fonte “Piano regionale della rete della portualità turistica”	10
Tabella 3	piano ormeggi	19
Tabella 4	bilancio materiali da costruzione	31
Tabella 5	tipologia e numero di mezzi di cantiere per ogni singola fase di lavoro	38
Tabella 6	utenti portuali alta stagione	40
Tabella 7	lavoratori portuali	41
Tabella 8	stima previsionale produzione rifiuti Marina di Portisco	44
Tabella 9	stima previsionale produzione rifiuti speciali Marina di Tertenia basata sulla Marina di Portisco	45
Tabella 10	rifiuti urbani prodotti in porto in relazione al totale comunale	45
Tabella 11	Aree sensibili e/o vincolate	48

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	area di intervento	11
Figura 2	kplan rilievo fotografico	12
Figura 3	rilievo fotografico stato dei luoghi	13
Figura 4	sovrapposizione progetto (rosso) su stato dei luoghi	15
Figura 5	- Vista progettuale d’insieme	16
Figura 6	- Vista prospettica sud-est.....	16

Figura 7 - Sezione tipo molo di sopraflutto	18
Figura 8 - Sezione tipo molo di sottoflutto.....	19
Figura 9 - Piscina naturale e piattaforme prendisole	21
Figura 10 - Vista prospettica area espositiva	22
Figura 11 – Locale bagni-docce	23
Figura 12 - Seabin ed esempi di installazione	24
Figura 13 - Schema suddivisione lotti funzionali	27
Figura 14 - Planimetria intervento lotto 1.....	28
Figura 15 - Sezione tipo molo sopraflutto lotto 1	28
Figura 16 cronoprogramma dei lavori.....	30
Figura 17 percorso mezzi da cava a cantiere con distanze	34
Figura 18 ultimo tratto viabilità mezzi di cantiere	35
Figura 19 layout di cantiere fasi 1 e 2	37
Figura 20 legenda layout di cantiere	37
Figura 21 impianti di conferimento.....	47
Figura 22 mappa SIC/ZSC Monte Ferru di Tertenia. Fonte https://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia	51
Figura 23 SIC/ZSC Monte Ferru di Tertenia (tratteggio viola) ingrandimento ed indicazione area di progetto (ellisse giallo). Fonte: http://www.pcn.minambiente.it/viewer/	51
Figura 24 “fascia costiera”. Vincoli art. 142 Dlgs 42/2004 Fonte Geoportale Sardegna.....	52
Figura 25 “campi dunari e sistemi di spiaggia” PPR - Assetto Ambientale - Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs 42/04 e succ. mod. Fonte Geoportale Sardegna	53
Figura 26 grafico dell’indotto occupazionale Fincantieri. Fonte https://www.fincantieri.com/it/sostenibilita/economica/indotto-economico/	60
Figura 27 planimetria degli interventi sulla vegetazione	65
Figura 28 scavi e rimodellamenti di terreno	66
Figura 29 occupazione ed impermeabilità dei suoli.....	68
Figura 30 barriera antitorbidità ZENIT Ambiente – parte emersa	70
Figura 31 barriera antitorbidità ZENIT Ambiente – parte emersa e draft.....	70
Figura 32 Esempi di barriere AR70 e BL45 ZENIT Ambiente	71
Figura 33: simulazione idrodinamica: confronto sulla variazione delle correnti in prossimità del bacino portuale generate da un evento di grecale. In giallo le correnti nella situazione attuale. In verde la situazione di progetto	73

Figura 34: simulazione idrodinamica: confronto sulla variazione delle correnti in prossimità del bacino portuale generate da un evento di scirocco. In giallo le correnti nella situazione attuale. In verde la situazione di progetto 74

Figura 35: simulazione idrodinamica generata da un evento di grecale. Situazione di progetto espressa in termini di isolinee di sedimento. Valori negativi: erosioni, valori positivi: accumuli..... 74

Figura 36: simulazione idrodinamica generata da un evento di scirocco. Situazione di progetto espressa in termini di isolinee di sedimento. Valori negativi: erosioni, valori positivi: accumuli..... 75

Figura 37 Individuazione Aste fluviali su immagini satellitari 76

Figura 38 dissalatore acqua di mare. Pozzo di presa e punti di scarico delle acque ipersaline 81

Figura 39 concentrazione degli inquinanti nelle aree di cantiere e limitrofe 83

Figura 40 Tabella dei limiti di presenza in atmosfera degli inquinanti del Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155..... 83

Figura 41 area di cantiere, percorso mezzi e ricettori considerati..... 87

1. INTRODUZIONE

1.1 Oggetto del documento

Oggetto del presente studio è un porto turistico ubicato in Sardegna, presso Sarrala o marina di Tertenia, comune in provincia di Nuoro, ubicato al centro della costa orientale della Sardegna.

L'opera è soggetta a Valutazione di Impatto Ambientale di livello statale ai sensi dell'art.6 comma 7 lettera a) del D.Lgs 152/2006, in quanto, per le sue caratteristiche, ricade nel punto 11 dell'ALLEGATO II alla parte II del medesimo decreto:

*"11) Porti marittimi commerciali, nonché vie navigabili e porti per la navigazione interna accessibili a navi di stazza superiore a 1350 tonnellate, nonché **porti con funzione turistica e da diporto quando lo specchio d'acqua è superiore a 10 ettari o le aree esterne interessate superano i 5 ettari oppure i moli sono di lunghezza superiore ai 500 metri.** Terminali marittimi, da intendersi quali moli, pontili, boe galleggianti, isole a mare per il carico e lo scarico dei prodotti, collegati con la terraferma e l'esterno dei porti (esclusi gli attracchi per navi traghetto), che possono accogliere navi di stazza superiore a 1350 tonnellate, comprese le attrezzature e le opere funzionalmente connesse."*

Il presente documento costituisce la Sintesi non tecnica di SIA.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

2.1 Motivazioni della proposta portuale

La previsione di un porto turistico sulla costa di Tertenia ha il suo esordio, al livello regionale, nello "Studio di fattibilità sul completamento della rete portuale turistica isolana con riferimento ai quadranti Nord-Occidentale, Nord-Orientale, Sud-Occidentale e Sud-Orientale" predisposto nel 2010 dalla Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato dei Lavori Pubblici - Servizio Opere di Competenza Regionale degli Enti.

Tale Studio indicava tra i tratti più critici quello tra Porto Corallo e Arbatax, con una distanza superiore ai 60 Km pari a circa 32 miglia nautiche, sottolineando la necessità di una nuova infrastruttura intermedia.

L'ubicazione prescelta per il porto di Tertenia dimezza esattamente tale distanza (Porto Corallo-Tertenia 30 km/16 m.n.; Tertenia-Arbatax 30 km/16 m.n.) rafforzando la funzione di presidio costiero da parte delle infrastrutture portuali, peraltro ancora molto distante dai valori medi nazionali.

2.2 Ubicazione, dimensione e scelta tipologica in risposta a valutazioni sulla domanda di portualità

La proposta di realizzazione di un nuovo porto al centro della costa orientale dell'Isola derivava da precise valutazioni della domanda riportate nel citato Studio di Fattibilità regionale. Dal confronto tra la

domanda di posti barca e i posti barca disponibili, ipotizzando un tasso di crescita uguale a quello degli ultimi 3 anni (4%), per la previsione a medio termine si stimava che nel 2020 sarebbero stati necessari ulteriori **19.500 posti barca su tutto il territorio regionale**, maggiormente concentrati sulla costa orientale.

La domanda di posti barca delineata nello Studio di fattibilità 2010 è stata analizzata ed aggiornata nel 2018 nello *“Piano regionale della rete della portualità turistica”*, nella cui *Relazione generale* in cui si legge:

“... la domanda nautica stanziata nazionale al 2018, considerando le unità da diporto di lunghezza fuori tutto maggiore di 10 m, è pari a 106.430,5 unità¹, di cui 4.682,94, afferenti alla Sardegna.

*Tenuto conto del fatto che la domanda nautica stanziata in Sardegna rappresenta circa il 60% della domanda nautica complessiva regionale, facilmente si calcola quest'ultima (2018), pari a **7.804,9 unità²** e, conseguentemente, la domanda nautica stagionale, pari a 3.121,96 unità³.”*

Da queste analisi e da ulteriori considerazioni riportate nello studio si calcola la domanda di posti barca in prospettiva di breve e lungo termine (Tabella 1).

Tabella 1 analisi della domanda nautica regionale in prospettiva. Fonte *“Piano regionale della rete della portualità turistica”*

DOMANDA NAUTICA IN PROSPETTIVA (AL 2030 E AL 2050)		
	<i>Scenario minimo</i>	<i>Scenario massimo</i>
Ipotesi di breve – medio periodo Orizzonte temporale al 2030	8.468,75	10.418,83
Ipotesi di lungo periodo Orizzonte temporale al 2050	10.964,49	12.262,97

A fronte di queste esigenze il Piano individua le seguenti nuove strutture portuali, tra cui emerge il porto di Tertenia oggetto della presente.

¹ Domanda nautica stanziata nazionale attuale (2018): 96.755 + 9.675,5 = 106.430,5 unità da diporto; domanda nautica stanziata attuale della Sardegna: 106.430,5 * 0,044 = 4.682,94 unità da diporto.

² Domanda nautica complessiva in Sardegna: 4.682,94 * 100/60 = 7.804,9 unità

³ Domanda nautica stagionale in Sardegna: 7.804,9 - 4.672,29 = 3.121,96 unità

Tabella 2 Nuove Strutture Portuali per il diporto nautico. Fonte "Piano regionale della rete della portualità turistica"

	Strutture dedicate alla nautica da diporto (art 2, c.1, DPR 509/1997)	Posti barca totali previsti	Rete della portualità turistica	Piano Reg. Rete Portualità Turistica-Modalità attuative	Stima dei costi (€)
NSP1 - Aglientu	Punto di ormeggio	120	Stagionale	Progettazione da sviluppare	15.000.000
NSP2 - Orosei	Punto di ormeggio	120	Stagionale	Progettazione da sviluppare	8.000.000
NSP3 - Foxi Manna - Tertenia	Punto di ormeggio	373	Stagionale	Progettazione da sviluppare	15.000.000
NSP4 - Pula	Porto turistico	400	Annuale	Progettazione in corso	40.000.000
NSP5 - Porto Palma Funtanazza	Punto di ormeggio	120	Stagionale	progettazione da sviluppare	10.000.000
NSP6 - Putzu Idu	Punto di ormeggio	120	Stagionale	progettazione da sviluppare	10.000.000
NSP7 - Argentiera	Punto di ormeggio	120	Stagionale	progettazione da sviluppare	10.000.000

Per ogni ulteriori considerazione sulle ulteriori previsioni del *Piano regionale della rete della portualità turistica* si veda il §2 della presente e le considerazioni sulla proposta portuale nell'ottica dello sviluppo turistico riportate al §2 della presente.

2.1 Stato dei luoghi

Il sito previsto per la realizzazione dell'opera marittima è ubicato nella Marina di Tertenia, immediatamente a ridosso di Punta Is Ebbas che costituisce, oltre che il limite dell'unità fisiografica, anche un parziale riparo dalla traversia di grecale.

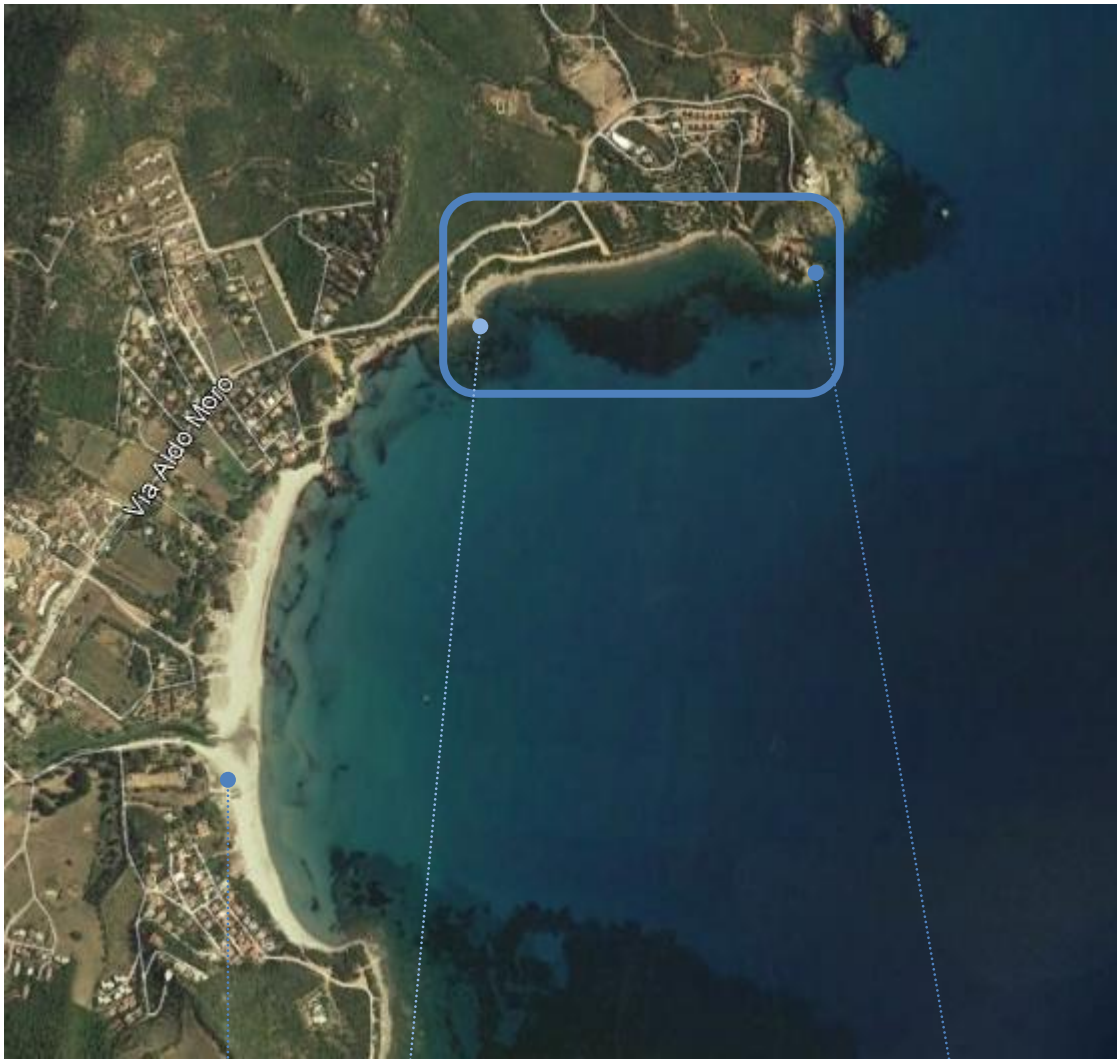


Figura 1 area di intervento

Più precisamente, il luogo di intervento si trova nella marina del Comune di Tertenia, provincia di Nuoro⁴, in località Sarrala, nel tratto avente lunghezza di circa 470,00 m, tra Punta Is Ebbas a nord e l'attuale struttura esistente "punto di ormeggio" a sud. Il sito è facilmente raggiungibile dalla strada comunale che permette di raggiungere il vicino campeggio comunale e l'osservatorio militare. Le aree immediatamente a ridosso della fascia demaniale sono di proprietà comunale, in cui sono presenti alcune importanti infrastrutture quali strade, parcheggi, illuminazione pubblica, rete idrica e fognaria. E' caratterizzato dalla presenza di ciottoli e massi di varia pezzatura ed è separato da una punta rocciosa dalla adiacente spiaggia di Foxi Manna.

⁴ Il Comune di Tertenia ricade attualmente nella Provincia di Nuoro. Si tenga però conto che fino al 2016 apparteneva alla **provincia dell'Ogliastra**. Questa ultima è stata una provincia italiana della Sardegna, avente come capoluoghi Tortolì (il comune più popoloso del territorio provinciale) e Lanusei, istituita nel 2001 e attiva solo tra il 2005 e il 2016. Comprende il territorio della sub-regione barbaricina dell'Ogliastra, situata nella zona centro-orientale della Sardegna e affacciata a sud e a est sul mar Tirreno. Tutta la provincia dell'Ogliastra è poi tornata nella gestione della provincia di Nuoro.

Sul lato interno di tale punta è stato da tempo realizzata una struttura in calcestruzzo che si protende a mare per circa 40,00 metri e che comprende, al suo interno, uno scalo necessario per le operazioni di alaggio e varo di piccoli natanti.

Tale opera è l'unica presente nella Marina di Tertenia a servizio della nautica da diporto e verrà inglobata dalle strutture del nuovo porto.

Il sito, dal punto di vista marittimo, è aperto alle traversie di grecale e scirocco ed i rilievi montani di Monte Ferru e Cartucceddu lo proteggono dall'azione del vento da maestrale che, seppure proveniente da terra, avrebbe potuto generare disagi in fase di manovra e ormeggio delle imbarcazioni.

Il tratto di battigia interessato dall'intervento ha una larghezza media di circa 15-20 metri ed è delimitato, all'interno, da una scarpata del terreno pressoché verticale creata dall'erosione del moto ondoso, oltre la quale si estende la macchia mediterranea. Tale scarpata costituirà, ovviamente, il limite assoluto dell'intervento previsto.

Nel suo complesso il territorio gravitante sull'intervento marittimo è individuato col toponimo di **Tesonis** ed è caratterizzato dalla presenza diffusa di nuclei residenziali tra i quali emerge significativamente il complesso di un campeggio. La vegetazione è prevalentemente costituita dalla macchia mediterranea con alcune presenze di terreni a vigneto ed oliveto.

La località di Tesonis è collegata a Tertenia da una strada comunale della lunghezza di circa 10 Km caratterizzata da un tracciato tortuoso e, soprattutto in taluni tratti, da un precario stato di manutenzione della sovrastruttura stradale.

Dalla strada comunale si raggiunge la costa attraverso un primo tratto sterrato perpendicolare al litorale e, quindi, con andamento parallelo allo stesso per raggiungere lo spiazzo dello scalo di alaggio.



Figura 2 kplan rilievo fotografico



Figura 3 rilievo fotografico stato dei luoghi

2.2 Descrizione generale del progetto portuale

La proposta di intervento prevede la realizzazione di un porto turistico su aree demaniali e comunali per imbarcazioni e navi da diporto che si sviluppa su una superficie complessiva di ca. 118.612 m².

La superficie in concessione è così ripartita:

- | | | |
|-------------------------------------|----------------|--------|
| • moli ed aree attrezzate | m ² | 43.146 |
| • pontili removibili | m ² | 2.166 |
| • mare territoriale libero portuale | m ² | 73.300 |

Saranno inoltre realizzati interventi su aree di proprietà comunale per una superficie complessiva di ca. 14.238 m², così ripartita:

- | | | |
|--------------------------------|----------------|-------|
| • parcheggi | m ² | 3.284 |
| • strade | m ² | 3.480 |
| • area espositiva e aree verdi | m ² | 7.474 |

La struttura del Porto turistico di Tertenia, nella definizione di “Porto Turistico” che ne dà l’art. 2 del D.P.R. 509/97, sarà completo di tutte le infrastrutture, anche stradali ed edili, a servizio dell’approdo e di tutte le opere che lo possano rendere fruibile anche ai visitatori non necessariamente in possesso di una imbarcazione.

Si è deciso di mantenere il presente progetto confinato all’interno della scarpata naturale che delimita il contesto ambientale del versante collinare, così come previsto in fase preliminare. Pertanto spazi pedonali, aree di servizio, viabilità, parcheggi e fabbricati verranno tutti ricavati all’interno dell’area portuale delimitata lateralmente dall’attuale struttura dello scalo e dal braccio di mare che separa Punta Is Ebbas. Le uniche opere previste fuori da detto limite fisico sono costituite da un’area espositiva di carattere temporaneo e dall’area di parcheggio.

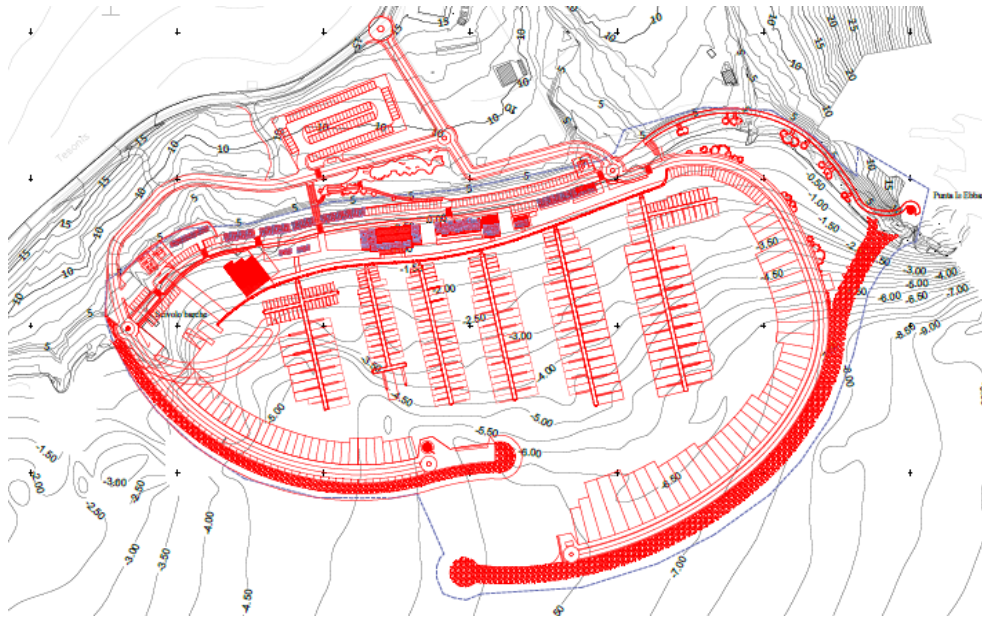


Figura 4 sovrapposizione progetto (rosso) su stato dei luoghi

La viabilità di accesso all'area portuale avverrà presso Via Aldo Moro, attraverso la sistemazione degli attuali percorsi che consentono l'avvicinamento alle due estremità dell'area portuale, garantendo la continuità progettuale prevista in fase preliminare. Tuttavia l'adeguamento sarà realizzato mediante tracciati stradali a due corsie di larghezza 3.00 m, con marciapiede laterale di larghezza 1.20 m. per un totale di 8.40 m.

L'opera portuale garantirà un attento uso dei materiali privilegiando il recupero e l'utilizzo di quelli locali, proponendo un'architettura degli edifici portuali secondo i parametri tipologici dell'architettura sarda; saranno rispettare in tutte le fasi dimensionali e strutturali delle opere le indicazioni dettate dalle verifiche meteo-marine, evitando ogni condizionamento al deflusso a mare delle acque di corrivazione.

Non saranno previsti escavi e dragaggi all'interno del bacino evitando fenomeni di torbidità che possono danneggiare seriamente la prateria di posidonia oceanica esistente.

In merito allo scorrimento delle acque piovane a regime torrentizio, in relazione alle portate che interessano il Rio durante i fenomeni meteorici, si prevede la modifica e la sagomatura della parte finale dello stesso, andando a tombare l'alveo in presenza dell'infrastruttura portuale e garantendo che il deflusso della portata avvenga direttamente all'interno del bacino portuale in prossimità della radice del molo di sopraflutto ad una profondità di circa 2,00 m.



Figura 5 - Vista progettuale d'insieme



Figura 6 - Vista prospettica sud-est

2.2.1 *Bacino operativo*

Lo specchio acqueo compreso tra le opere foranee e la banchina di riva ha una superficie di circa 73.300 m², utile a garantire una superficie pari a circa 184 m² per posto barca, idonea secondo gli standard portuali.

I fondali all'interno del porto sono costituiti da ciottolame e rocce di natura analoga e a quella rinvenibile sulla battigia; su tale substrato si è instaurata una pseudo prateria di posidonia. Tale impianto si sviluppa in modo discontinuo nella prima fascia batimetrica sino alla profondità di -5.00 m, fascia sulla quale insistono i pontili galleggianti che esercitano un'azione pressoché nulla sul fondale. La natura del fondale, costituito nella zona delle opere foranee da un substrato sabbioso avente spessore variabile tra 1 e 2 metri sovrastante una formazione rocciosa, garantisce ampiamente sulla portanza e la stabilità dello strato sotto il carico della scogliera.

Non saranno effettuati dragaggi all'interno del bacino preservandone l'ambiente ed i fondali, evitando quindi fenomeni di torbidità generati dal dragaggio stesso, con il rischio di danneggiamento della prateria di posidonia oceanica esistente.

2.2.2 *Banchina di riva e piazzali portuali*

La banchina di riva è realizzata con un nucleo in tout venant protetto da una mantellata composta da massi di I categoria ed è impostata sulla batimetrica naturale -1.40m sul livello medio mare per sfruttare al massimo le profondità naturali accompagnando ad una distanza variabile tra i 30 e i 10 m, l'attuale andamento della battigia. In linea con il progetto preliminare, tale scelta favorisce l'inserimento ambientale e paesaggistico del porto ed allo stesso tempo contribuisce, con la parete inclinata e irregolare, ad annullare totalmente l'eventuale risacca residua.

La pavimentazione dei piazzali portuali sarà di tipo drenante, realizzata con elementi in masselli autobloccanti in calcestruzzo dello spessore di 6 cm. posate su un allettamento in sabbia; il sottofondo previsto verrà realizzato con un massetto di sottofondo in cls dello spessore di 15 cm, posto su un piano di posa in misto stabilizzato dello spessore di 20 cm.

2.2.3 *Dighe foranee*

La diga foranea di sopraflutto presenta uno sviluppo complessivo di circa 620 m, di cui 540m per la realizzazione propria del molo e circa 80m a protezione della piscina naturale; è realizzata con massi da scogliera articolata su un nucleo in tout venant; uno strato filtro in massi naturali da 1-3 t. separa il nucleo della mantellata per la quale è previsto l'impiego di massi naturali del peso da 5-8 t. La pendenza è stata contenuta in un rapporto 1/1.5 avendo l'accorgimento, una volta raggiunta la profondità del fondale di -5.00 m, di risvoltare all'esterno lo strato filtro in modo da realizzare una berma orizzontale sulla quale poggiare la mantellata. Si perviene in tal modo ad un minore impiego di massi di mantellata da 5-8 t. che, come è noto, sono di più difficile reperibilità nella generalità delle cave.

E' prevista in sommità tra le scogliere e il muro paraonde una vasca di dissipazione della larghezza al fondo di circa 1,40 m, ove l'onda che sormonta la scogliera trova spazio per disperdere parte della sua energia, garantendo un impatto positivo sul paesaggio; essendo il piano praticabile della banchina posto a +1.50 m, chi transita avrà una visione completa della distesa del mare oltre l'opera di protezione.

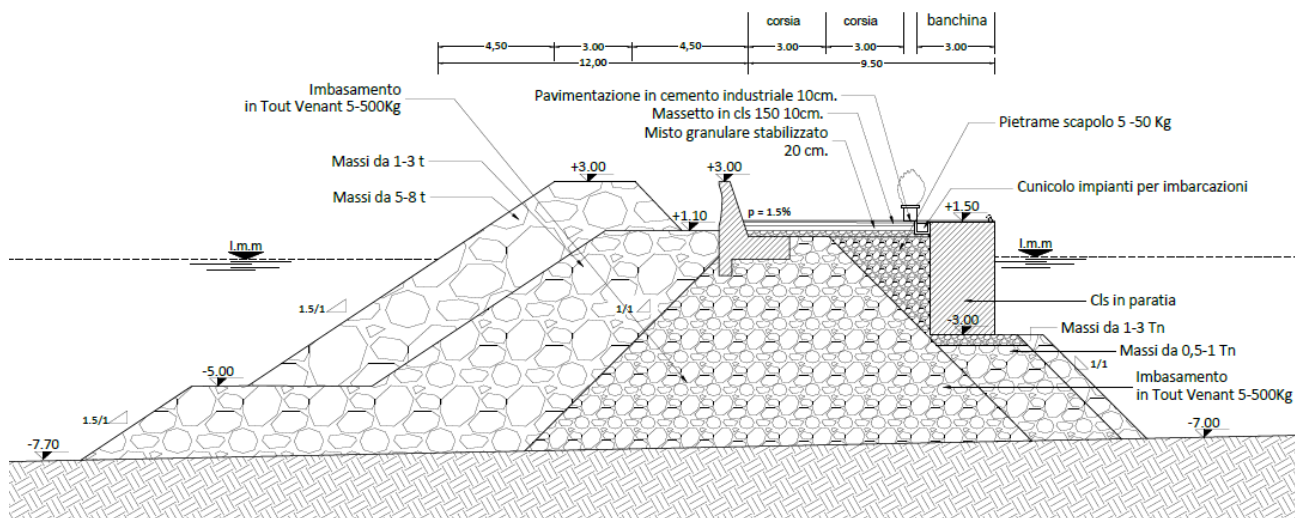


Figura 7 - Sezione tipo molo di sopraflutto

Il muro paraonde in calcestruzzo, concavo nella sua parete esterna, contiene il valore dell'onda residua a valori compatibili con la praticabilità del banchinamento in termini di assoluta sicurezza. Con tale accorgimento l'altezza della scogliera e del muro paraonde sono stati contenuti in +3.00 m, valore largamente più contenuto rispetto alle opere foranee presenti sulla costa orientale dell'Isola.

In corrispondenza del braccio di mare che separa l'area portuale dalla costa di Punta Ebbas la mantellata avrà una sezione variabile, integrata dei tubi sottomarini all'interno della sezione stessa, consentendo la realizzazione della "piscina naturale". La scogliera in accosto al promontorio sarà quindi realizzata rispettando la compatibilità cromatica delle rocce costituenti il promontorio e nelle fasi successive di progettazione si studierà anche un profilo orizzontale di raccordo in modo che la mantellata appaia all'osservatore come la prosecuzione naturale del promontorio.

Il molo di sottoflutto presenta uno sviluppo di circa 280m, tipologicamente simile al molo di sopraflutto, ad eccezione del peso dei massi della mantellata ridotto, in relazione all'incidenza di una minore traversia, al valore di 1-3t.

La banchina interna all'opera portuale è costituita da una struttura in calcestruzzo armato con parte basamentale sommersa realizzata in elementi prefabbricati e sovrastruttura emersa gettata della larghezza di 2.5 m e imbasata a quota -3.00 m su una fondazione in tout venant.

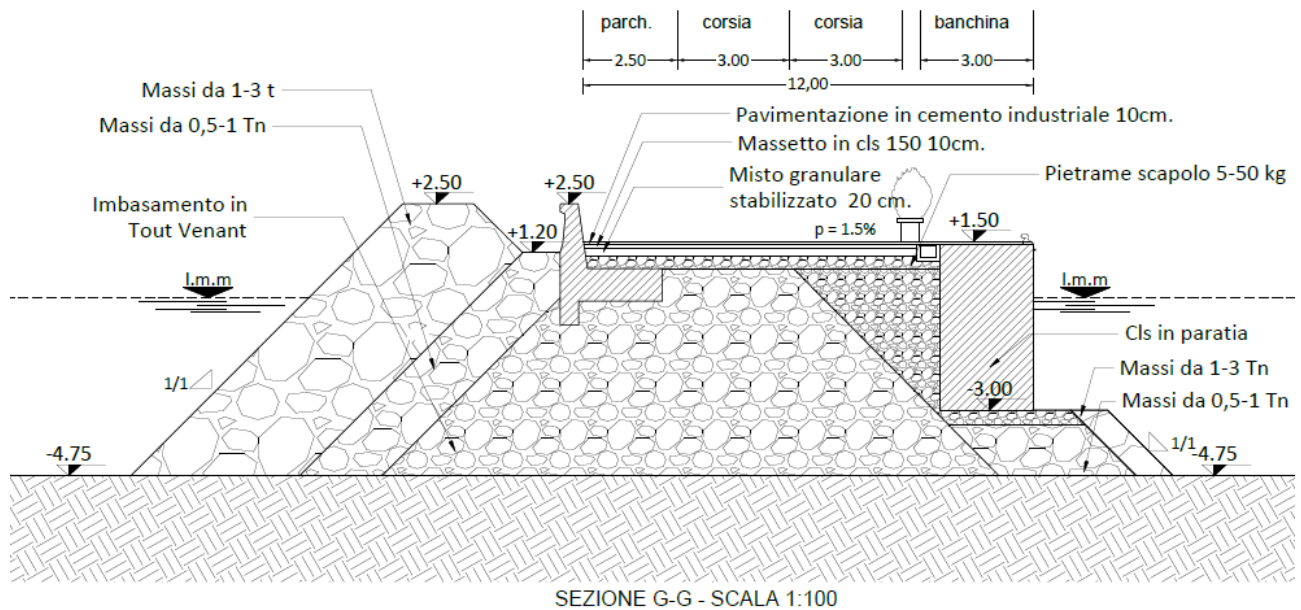


Figura 8 - Sezione tipo molo di sottoflutto

2.2.4 Piano ormeggi e sistemi di ormeggio

Il piano ormeggi prevede un complessivo di 399 unità, tenendo conto dei minori fondali a riva dove troverà posto la flottiglia dei gommoni. Questa soluzione, ormai diffusa in molti porti turistici, permette di sfruttare le acque basse (-1.50m sul l.m.m.) anche con ormeggi di grandi dimensioni fino a 10m., con un sistema a pontili galleggianti ancorati su pali e la divisione dei posti barca con finger. Questa soluzione offre una grande facilità di ormeggio in quanto la divisione fisica dei posti barca impedisce il contatto accidentale fra imbarcazioni durante la fase di accosto rispetto alla soluzione dell'ormeggio con cime di prua a corpo morto e pendini. Inoltre la presenza di una banchina a lato dell'ormeggio, per due/terzi della lunghezza della barca, facilita la discesa a terra e la risalita in barca.

Tabella 3 piano ormeggi

CLASSE	SISTEMA MANTA RAY			SISTEMA FINGER			TOTALE
	DIMENSIONI		MOLI	DIMENSIONI		BACINO	
	lunghezza (m)	larghezza (m)		lunghezza (m)	larghezza (m)		
I				6,00	2,50	58	58
I				8,00	3,00	47	47
II				10,00	3,90	75	75
III				12,00	4,40	46	46
IV	15,00	5,00	28	15,00	5,50	42	70
V	18,00	5,50	4	18,00	6,20	40	44
VI	20,00	6,00	11	20,00	6,70	19	30
VII	25,00	6,50	18				18
VIII	30,00	7,50	5				5
IX	35,00	8,00	3				3
X	40,00	8,50	3				3
TOTALE							399

Il sistema a finger, si configura come un sistema di ormeggio ecocompatibile in grado di ridurre l'impatto dell'ancoraggio e contrastare il fenomeno di aratura dei fondali favorendo la conservazione della biocenosi. Il pontile e conseguentemente tutto il sistema di ormeggio dei natanti è posizionato su pali in acciaio la cui impronta sul posidonieto risulta ridotta e puntuale.

L'ormeggio presso i moli avverrà mediante l'installazione su fondale di un ormeggio a scomparsa di tipo Manta Ray. Tutte le ancore sono dotate di una cuspidata a croce con terminale svasato ed ali laterali, anch'esse svasate, per favorirne la penetrazione al suolo. Nella parte posteriore dispongono di un alloggiamento cilindrico per accogliere l'utensile guida del martello percussore e seguirne la direzione di infissione. Sono previsti n. 32 ancoraggi nel molo di sottoflutto e n. 66 ancoraggi nel molo di sopraflutto per un totale di 98 infissioni.

2.2.5 Viabilità e parcheggi

Il progetto ha sviluppato con attenzione gli aspetti relativi alla mobilità, considerando fondamentale garantire l'accessibilità agli automezzi disponendo di ampie aree di parcheggio e dotando il sito di superfici pedonali distinte dal traffico stradale; un asse stradale principale ad anello collega tutte le aree portuali fungendo da collettore della viabilità di accesso al porto, sul quale si innestano gli svincoli stradali per la zona commerciale, cantieristica, per il porto turistico e per l'accesso ai moli.

Il progetto prevede una grande area di sosta in prossimità dell'ingresso all'area portuale posta in prossimità di Via Aldo Moro e dei parcheggi diffusi lungo le sedi stradali e lungo il molo di sottoflutto per complessivi n. 279 posti auto consentendo di offrire ricettività sia alle auto dei visitatori del marina, sia alle auto dei proprietari dei posti barca trovando eventualmente parcheggi ad essi dedicati.

Le aree a parcheggio, in base agli studi planimetrici di progetto, saranno dotate di pensiline fotovoltaiche ed avranno una superficie drenante in materiale tipo Green Paver o similari. Le aree di manovra all'interno dei parcheggi saranno in masselli di calcestruzzo autoclavato idoneo per carichi carrabili.

Tutte le strade previste negli elaborati progettuali, compreso i percorsi di accesso da viale Aldo Moro, saranno realizzati in asfalto drenante su fondazione realizzata in rilevato rispetto alle quote attuali. La viabilità sarà realizzata già nelle prime fasi di cantiere, con asfalto non drenante, per permettere il contenimento delle polveri, e in fase di ultimazione del cantiere sarà previsto il rifacimento del tappetino di usura con asfalto drenante. Il sottofondo sarà realizzato idoneo alla realizzazione di un sistema drenante.

I moli saranno previsti carrabili, tuttavia il molo di sopraflutto viene reso non accessibile alle automobili se non per necessità, ma ogni singolo posto barca sarà servito da veicoli elettrici già in uso in numerosi porti turistici.

Nello specifico sono previsti 104 parcheggi nello sterrato esistente a monte dell'area portuale, ulteriori 129 posti sono ricavati lungo le sedi stradali delle aree portuali ed ulteriori 46 posti auto sono situati lungo il molo di sottoflutto.

L'accessibilità stradale e la ricettività delle aree di parcheggio non impedisce all'utente del marina ed ai visitatori di disporre di ampie aree pedonali ben separate dalle zone di traffico e collegate tra loro a formare un percorso che si sviluppa sull'intero perimetro del porto, in alcuni tratti sopraelevato e panoramico.

In prossimità del parcheggio principale sarà presente una fermata bus permettendo un collegamento diretto con il territorio limitrofo al Porto e garantendo la possibilità di utilizzo dei mezzi pubblici in alternativa al mezzo privato.

In prossimità dell'area cantieristica sarà presente un parcheggio per i carrelli.

A disposizione del locale adibito ai noleggi sarà presente un parcheggio per golf cars.

2.2.6 Area piscina naturale con piattaforme prendisole e percorso belvedere

Tra la radice del molo ed il promontorio è prevista la realizzazione di una "piscina naturale" fruibile da parte dei campeggiatori, attrezzata lato riva con piattaforme lignee prendisole ed ombrelloni. Del resto allo stato attuale la notevole pezzatura dei massi di riva intorno all'affioramento di trachite rossa e fino alla punta del promontorio, impedisce un'agevole fruizione della spiaggia da parte dei bagnanti. Dei tubi sottomarini inseriti all'interno della sezione della mantellata e nel corpo diga della radice del sopraflutto, consentiranno la vivificazione della "piscina naturale".



Figura 9 - Piscina naturale e piattaforme prendisole

Le piattaforme prendisole, nell'area della piscina naturale, sono ispirate formalmente alla conformazione polilobata dei villaggi nuragici come espressione visibile dei caratteri identitari/simbolici/tradizionali della comunità di Tertenia. L'opera si pone a ricordo del villaggio nuragico esistente nell'area ai piedi del promontorio, dove oggi insiste il campeggio comunale Tesonis, il

Crispu ne segnala la presenza, data dalla tradizione orale, di un villaggio nuragico di cui oggi non rimane traccia nè materiale nè bibliografica.

La struttura dei manufatti sarà realizzata con un nucleo in tout venant contenuto da un paramento esterno composto da massi litoidi; la pavimentazione prevista è in legno con essenza e trattamento adeguati all'esposizione degli agenti meteo marini, posto su un sottofondo in cls; sono previste delle sedute e dei parapetti in materiale ligneo.

In prosecuzione dell'area attrezzata si realizzerà un percorso pedonale facilitato per consentire la visita ed il passeggio verso il promontorio Is Ebbas. Nel versante più a sud del promontorio, a picco sul mare si localizzano i resti del nuraghe Punta Is Ebbas (XII° sec. A.C.) a 5 m s. l.m. che domina la visuale sulla spiaggia di Foxi Manna fino al promontorio di Punta Moros con l'omonimo nuraghe fino al promontorio dove si erge la torre di San Giovanni di Sarrala per completare la sua vista costiera sull'estremità del Serra' Mari. Il nuraghe residua di pochi lacerti murari, la ceramica presente lo data al Bronzo recente.

Questa passeggiata naturalistica, facilitata con una passerella lignea, consentirà la fruibilità e la conoscenza del proto-nuraghe Is Ebbas (riportato negli studi del Dott. Crispu) valorizzando il sito anche come luogo di interesse storico archeologico per i campeggiatori ed i fruitori del porto

2.2.7 Area espositiva e di vendita prodotti tipici

L'area espositiva e di vendita di prodotti tipici è concepita come una passeggiata belvedere nel quale sono previste aree di sosta ed attrezzate con la possibilità di installazione di manufatti di carattere temporaneo. La rampa prevista permette il collegamento dell'area della banchina di riva e la sede stradale in prossimità dei parcheggi, con un dislivello complessivo di circa 7 m, con pendenze inferiori all'8% e garantendo la fruibilità anche alle persone disabili.



Figura 10 - Vista prospettica area espositiva

All'interno dell'area espositiva sarà realizzata anche una piccola area dedicata alle testimonianze della secolare attività mineraria della zona dell'Ogliastra quali attrezzature, campioni di minerali delle cave come Rame, Pirite, Calcopirite, Galena e Blenda e totem illustrativi con fotografie, planimetrie e indicazioni di trekking. L'area potrebbe essere utilizzata inoltre come meeting point per le guide ed accompagnatori ai trekking minerari.

2.2.8 Servizi portuali e gestione dei rifiuti

Le banchine e i pontili saranno attrezzati con colonnine di servizi per la fornitura di acqua, di energia elettrica e per la illuminazione dell'area di attracco. Ogni imbarcazione avrà a disposizione il proprio sistema di ormeggio su finger completo di bitte ed anelli.

In rispondenza alla normativa del PIANC-AIPCN "Raccomandazioni per la progettazione dei porti turistici (Febbraio 2002) i servizi igienici (3 blocchi) sono stati ridistribuiti nell'area portuale ad una distanza massima dall'ormeggio più lontano pari a 250 m; saranno dotati di locale spogliatoio e docce, saranno rivestiti in maiolica e dotati di impianti di ventilazione, così da presentarsi con alti livelli di finitura e di qualità.



Figura 11 – Locale bagni-docce

La gestione dei rifiuti avverrà mediante "isole ecologiche del porto", destinate alla raccolta differenziata dei rifiuti quali carta, cartone, vetro, alluminio, acciaio, plastica, tessile/pelle/cuoio, gomma, umido, RAEE, coerentemente con il regolamento comunale di gestione dei rifiuti. Le isole ecologiche, con una capacità minima di 1,5 m³ ogni 50 posti barca, sono pensate in modo che il diportista non debba mai percorrere uno spazio superiore a 200m per raggiungere i punti di conferimento. Ciò rispetta le indicazioni PIANC per i porti turistici e disincentiva l'abbandono incontrollato di rifiuti.

Per ciò che concerne i rifiuti che accidentalmente dovessero inquinare lo specchio acqueo si propone l'installazione di un dispositivo Seabin. Il sistema Seabin viene collocato in acqua ed è fissato ad un pontile galleggiante. È collegato a una pompa che crea un flusso d'acqua nel contenitore portando con sé tutti i

rifiuti galleggianti e i detriti. Questi ultimi vengono raccolti in un sacchetto di fibra naturale e l'acqua viene aspirata dalla parte inferiore del bidone e fino alla pompa dell'acqua dove viene poi immessa nuovamente nel bacino. Il processo di funzionamento è continuo. All'interno di Seabin vi è inoltre un filtro per separare l'acqua e gli oli, in modo da far rifluire in mare solamente l'acqua pulita. Il dispositivo fa tutto autonomamente, l'unico onere del gestore sarà quello di svuotare il sacchetto una volta pieno e inviare i rifiuti a smaltimento.



Figura 12 - Seabin ed esempi di installazione

2.2.9 Fabbricati di servizio e commerciali

Dal punto di vista progettuale, come evidenziato nei disegni allegati – elaborati grafici edilizia, si prevede la realizzazione di diverse strutture annesse all'opera portuale secondo la seguente tabella:

	SUPERFICIE COPERTA (mq)	VOLUME URBANISTICO (mc)
EDIFICIO BAR RISTORANTE	502	1694,5
LOCALE BAGNI DOCCE	182,7	507
LOCALE OFFICINE	400	3000
LOCALE NOLEGGIO	87	278,4
SERVIZI PORTUALI E SPAZI COMMERCIALI	368	1245,7
TORRE DI CONTROLLO	45,3	250
TOTALE	1.585,00	6.975,60
LOCALE TECNICO	158,3	481

SUPERFICIE TOTALE LOTTO(MQ)	53.803
-------------------------------------	---------------

(comprese opere in mare)

SUPERFICIE TOTALE LOTTO(MQ)	31.184
-------------------------------------	---------------

(solo opere a terra)

2.2.10 Opere impiantistiche

La località di Tesonis è collegata a Tertenia da una strada comunale in cui sono presenti impianti comunali a rete quali rete idrica, fognaria ed illuminazione pubblica. Nella zona prospiciente il nostro intervento:

- la rete idrica è alimentata da una serie di pozzi che approvvigionano dei serbatoi di accumulo di acqua potabile, uno di questi è presente sul lato nord est, nella parte alta del campeggio comunale, a servizio del campeggio stesso, da tale accumulo idrico ,per caduta, vengono alimentate le attività turistiche presenti nelle vicinanze, non quelle residenziali, con una tubazione interrata posta sulla strada comunale;
- la rete fognaria ha una presenza di impianti di rilancio, impianti con pompe sommerse elettriche, con relativi serbatoi di accumulo fognario , tali impianti confluiscono ad un depuratore comunale. Lungo la strada comunale in località di “Tesonis”, prospiciente l’intervento marittimo, è sito un serbatoio interrato di accumulo reflui e rilancio utilizzato dalle attività turistiche suddette. Una condotta fognaria, interrata lungo la strada , rimanda i reflui al depuratore comunale;
- è presente una cabina elettrica di proprietà dell’ente distributore che alimenta in bassa tensione l’illuminazione pubblica, l’impianto comunale di rilancio della rete fognaria e alcuni servizi turistici. E’ presente una rete aerea di media tensione (MT) con possibilità di alimentare in MT, la struttura portuale turistica con cabine di proprietà dell’utente.

Le dotazioni impiantistiche del porto turistico sono state pensate e progettate in maniera tale massimizzare i cosiddetti Criteri Ambientali Minimi (CAM) utilizzando, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato. In particolare verranno realizzate dotazioni impiantistiche atte a soddisfare i fabbisogni del porto nei servizi resi sulle banchine, sui pontili che negli edifici a terra e nel contempo assicurare i minimi costi in termini di consumi energetici (costi ambientali ed economici), garantendo le massime condizioni di sicurezza operativa in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente.

Nell’ottica di ridurre il consumo energetico da fonti non rinnovabili, il presente progetto propone il ricorso ad una Smart Grid intelligente a servizio del porto costituita da un sistema impianto fotovoltaico-accumulo-gestione con SCADA dedicato, collegato alla postazione PC installata in un locale control room direttamente dal web server dell’energy server in cui monitoreranno anche i consumi delle utenze.

Le acque provenienti dai tetti degli edifici, uniche superfici progettuali scolanti non drenanti e non soggette a inquinamento, saranno convogliate in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo o per alimentare le cassette di scarico dei servizi igienici. Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) saranno preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche. Il sistema di trattamento sarà differente per il piazzale del cantiere nautico (soggetto a preventiva disoleazione delle acque di prima pioggia) e per le strade ed i parcheggi lungo strada.

In generale il presente progetto di fattibilità prevede le seguenti dotazioni impiantistiche al servizio del porto turistico :

- un impianto di distribuzione dell’energia elettrica MT/BT con la realizzazione di un impianto di monitoraggio dei consumi presso i fabbricati portuali e dei sottoquadri a servizio dei pontili;
- una serie di impianti fotovoltaici ubicati sulle coperture degli edifici e su pensiline dei parcheggi;
- un impianto gruppi elettrogeni;
- un impianto d’illuminazione del porto con apparecchi a led;

- un impianto antincendio generale a servizio del porto turistico;
- un impianto idrico potabile a servizio degli edifici e delle imbarcazioni;
- un sistema di raccolta, mediante tubazione in depressione, delle acque reflue e di sentina delle imbarcazioni ubicato in prossimità della stazione di rifornimento;
- un impianto acque meteoriche e un impianto idrico di acque industriali ottenute dal recupero delle acque meteoriche a servizio degli edifici, dell'irrigazione e delle imbarcazioni;
- un impianto idrico fognario;
- un impianto di distribuzione carburanti;
- un impianto di video sorveglianza;
- un impianto di copertura Wi-Fi;
- un impianto dissalatore.

Per ulteriori specifiche di dettaglio si rimanda all'elaborato *R6 – Relazione tecnica impianti*.

2.2.11 Sistemazione a verde

Il progetto si impegna a valorizzare le aree verdi rinunciando a singole fioriere ed optando per spazi maggiormente estesi e connessi, con apparato vegetale autoctono e idoneo ad ambiente marino. È prevista una "cintura" verde nelle aree a terra alle spalle del piazzale, in aree in cui si risente della presenza della falda di acqua dolce e vi è quindi garanzia di attecchimento. Le aree verdi saranno irrigate con riutilizzo di acqua piovana dal piazzale e dai tetti.

Per l'irrigazione del verde pubblico è previsto un impianto di irrigazione automatico a goccia alimentato da fonti energetiche rinnovabili.

La strada di accesso, il parcheggio di servizio esterno saranno ombreggiati con idonee alberature.

Sarà cura di salvaguardare le essenze presenti nell'area ed, eventualmente, trapiantare le essenze presenti in aree idonee prima delle lavorazioni in prossimità delle stesse in seguito alle attività propedeutiche di movimentazioni di terre e riprofilature.

2.3 Suddivisione in lotti funzionali

Anche se l'opera portuale è concepita come un unico intervento totalitario ad eccezione del lotto I funzionale già previsto in fase preliminare, si è provveduto a suddividere il progetto in ulteriori lotti funzionali, intesi come specifici oggetti di appalto da aggiudicare anche con separata ed autonoma procedura, ovvero parti di un lavoro o servizio generale la cui progettazione e realizzazione sia tale da assicurarne funzionalità, fruibilità e fattibilità indipendentemente dalla realizzazione delle altre parti.



Figura 13 - Schema suddivisione lotti funzionali

Il primo lotto funzionale è propedeutico alla protezione dello scalo di alaggio esistente dagli eventi meteo marini mediante dighe a scogliera, realizzando al contempo un piccolo bacino che potrà essere utilizzato per attracchi e posteggio stagionale o temporaneo di imbarcazioni da diporto, da unità da pesca per lo sbarco ed imbarco del pescato e da barche per escursioni turistiche.



Figura 14 - Planimetria intervento lotto 1

La scogliera di sopraflutto con sviluppo complessivo di circa 105 m. ad andamento curvilineo sarà realizzata con massi da scogliera del peso da 5-8 t e un imbasamento in tout venant. La pendenza è stata contenuta in un rapporto 1/1.5 nel lato protetto interno lato terra e di un rapporto di 1/2.5 lato mare.

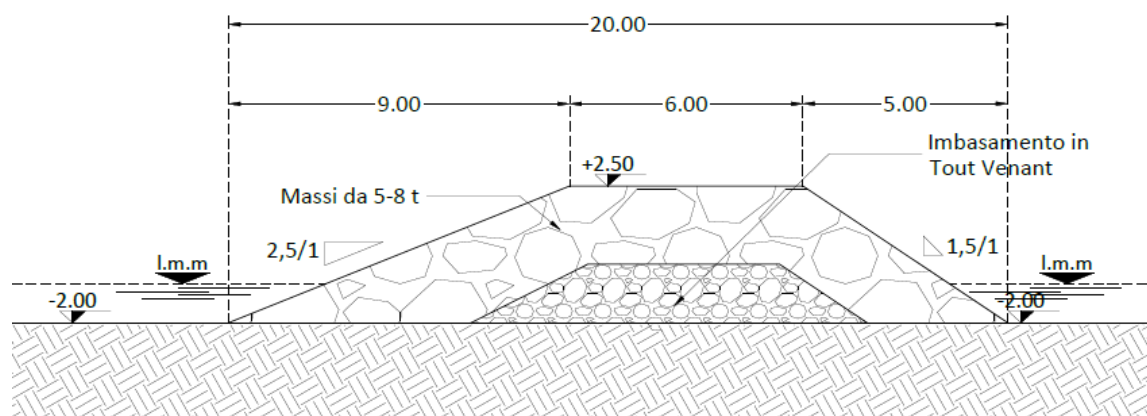


Figura 15 - Sezione tipo molo sopraflutto lotto 1

La scogliera di sottoflutto è analoga al sopraflutto per tipologia, con andamento rettilineo perpendicolare alla linea di riva per uno sviluppo totale di circa 50m.

E' inoltre prevista la sistemazione e l'allargamento del piazzale esistente con opere di manutenzione dello scalo di alaggio esistente. Il sottofondo sarà realizzato in tout venant con pavimentazione industriale.

Il lotto funzionale n. 2 prevede il salpamento dei massi dei moli del lotto funzionale 1 con il contestuale riutilizzo in loco e la realizzazione delle opere marittime dell'intera opera portuale e delle opere propedeutiche al funzionamento del porto stesso, quali i locali tecnici e le opere impiantistiche.

Nello specifico si prevede la realizzazione dei seguenti corpi d'opera:

- Molo di sopraflutto;
- Molo di sottoflutto;
- Piazzale di riva;
- Piazzale cantiere nautico;
- Piazzale locali tecnici;
- Pontili e fingers;
- Sistemi di ormeggio;
- Viabilità;
- Locali tecnici e di servizio;
- Opere impiantistiche;
- Torre di controllo.

Il lotto funzionale n. 3 prevede il completamento delle opere esterne ad eccezione dei manufatti edilizi di tipo commerciale e dell'arredo urbano previsto nel lotto funzionalen.4.

Nello specifico sarà previsto:

- Piattaforme prendisole e percorso archeologico;
- Area parcheggi;
- Area espositiva;
- Aree verdi.

Il lotto funzionale n. 4 prevede quindi la realizzazione di seguenti manufatti:

- Edifici;
- Arredo urbano.

Di seguito si riporta il calcolo sommario della spesa dei lavori suddivisi per i suddetti lotti funzionali:

LOTTE FUNZIONALI	TIPOLOGIA DI OPERA	CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA
STRALCIO LOTTO N° 1	PRIMO LOTTO FUNZIONALE	€ 871 530,72
STRALCIO LOTTO N° 2	OPERE A MARE	€ 19 122 148,43
STRALCIO LOTTO N° 3	OPERE A TERRA	€ 634 384,94
STRALCIO LOTTO N° 4	EDIFICI	€ 1 992 750,00

2.4 Descrizione della fase di cantiere

2.4.1 Modalità esecutive e cronoprogramma dei lavori

Il porto sarà realizzato con tecnologie ordinarie per la realizzazione di opere marittime.

La realizzazione delle scogliere avverrà da terra col sistema in avanzamento e a tutta sagoma che consente di evitare problemi in caso si verificano mareggiate durante l'esecuzione delle opere.

Il materiale lapideo costituente le opere foranee sarà conferito utilizzando itinerari stradali esistenti e tali da non creare intralci alla circolazione e diseconomie ambientali.

Una volta ultimate le opere foranee e le sistemazioni di riva potrà essere realizzato il bacino e realizzati i piazzali dove saranno ubicati gli edifici di servizio, con le aree espositive.

Successivamente verrà realizzato il parcheggio in modo da permettere uno spostamento degli apprestamenti e degli impianti di cantiere dalle aree oggetto di quest'ultimo intervento.

I lavori avranno una durata di circa 730 giorni come da cronoprogramma di seguito riportato.

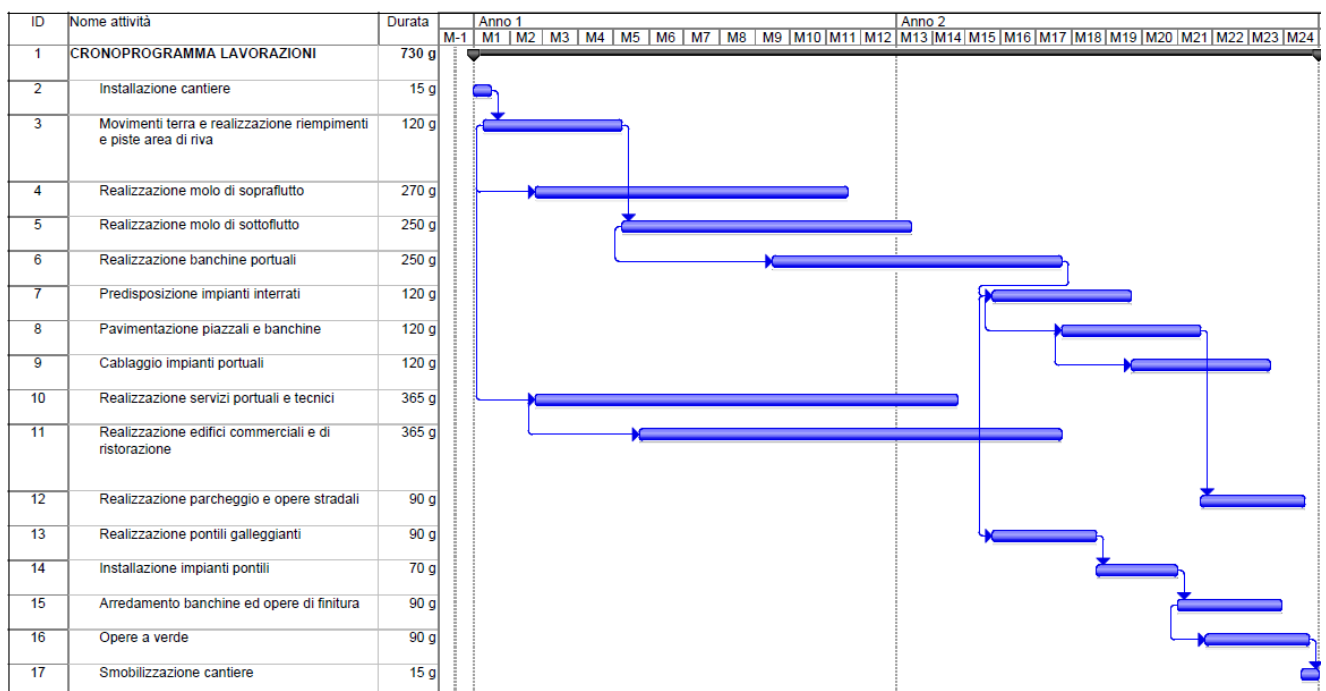


Figura 16 cronoprogramma dei lavori

Si è proceduto ad un aumento dei giorni necessari alla realizzazione delle opere rispetto al progetto preliminare considerando le possibili attività interferenziali, la stagione balneare e le preesistenti attività produttive e turistiche; si è ritenuto pertanto che sia probabile nei mesi di luglio ed agosto la sospensione o il rallentamento delle attività lavorative e la sospensione delle lavorazioni per le condizioni meteo marine avverse.

2.4.2 Bilancio dei materiali da costruzione e risorse necessarie alla realizzazione dell'opera

Per la realizzazione delle opere previste in progetto, come descritto negli elaborati di dettaglio, sarà necessario un apporto di **materiale lapideo** provenienti da cava di prestito autorizzate (si veda §2.4.4).

Per la realizzazione delle sovrastrutture delle opere forenee, dei banchinamenti interni di bacino e per la realizzazione degli edifici di servizio sono previste forniture di **inerti, cemento, sabbia ed acqua** per produrre calcestruzzi in sito, dove è previsto l'installazione di una centrale di betonaggio.

Tabella 4 bilancio materiali da costruzione

	Tipologia	Dimensioni	Quantità necessarie per la realizzazione dell' opera	Quantità di materiale provenienti da attività di demolizioni, salpamenti e riutilizzabili nel progetto	Quantità di materiale da approvvigionare presso cave di prestito autorizzate
			(t)	(t)	(t)
MATERIALI LAPIDEI	Misto di cava		8.980	0	8.980
	Tout Venant	5-50 Kg	141.460	5.670	135.790
	Massi naturali I cat.	50-1000 Kg	14.050	0	14.050
	Massi naturali II cat.	1000 – 1500 Kg	2.585	0	2.585
	Massi naturali III cat.	1500 – 3000 Kg	86.400	0	86.400
	Massi naturali IV cat.	3000 – 8000 Kg	36.975	7.515	29.460
	Blocchi lapidei locali in trachite rossa		1.105	0	1.105
		Tot	291.555	13.185	278.370

	Tipologia	Dimensioni	Quantità necessarie per la realizzazione dell' opera	Quantità di materiale provenienti da attività di demolizioni, salpamenti e riutilizzabili nel progetto	Quantità di materiale da approvvigionare
			(t)	(t)	(t)
CALCESTRUZZI	Cemento		5.000	0	5.000
	Inerti		17.000	0	17.000
	Sabbia		9.000	0	9.000
	Acqua		2.500	0	2.500

	Tot	33.500	0	33.500
--	------------	---------------	----------	---------------

	Tipologia	Dimensioni	Quantità necessarie per la realizzazione dell' opera (t)	Quantità di materiale provenienti da attività di demolizioni, salpamenti e riutilizzabili nel progetto (t)	Quantità di materiale da approvvigionare (t)
ACCIAI	Acciaio in barre per calcestruzzi		450	0	450
	Rete elettrosaldata		50	0	50
	Tot		500	0	500

2.4.3 Terre da scavo e dragaggi

Le terre e rocce gestite nell'ambito del cantiere saranno legate alle seguenti attività:

- A. preparazione delle aree di cantiere (scotico, livellamento e realizzazione sottoservizi);
- B. riprofilatura del versante ricadente nelle aree comunali dove si prevederà la realizzazione del parcheggio, dell'area espositiva;
- C. scavo in corrispondenza della prevista realizzazione dei locali tecnici.

Nel primo e nel secondo caso (punti A e B) non vi saranno terre di risulta da gestire in quanto è previsto il totale riutilizzo in situ.

Nel terzo caso (punto C) vi sarà una componente di scavo da gestire, quantificata in 2.200m³. Detto materiale sarà totalmente reimpiegato nell'ambito dei lavori prevedendo il riempimento delle aree a tergo delle banchine con il materiale lapideo e per i riempimenti e le riprofilature necessarie.

L'art.185, del D.L.vo 152/2006 come modificato dal D.L.vo 205/2010, a far data dal 27 dicembre 2015 ha accolto le modifiche di derivazione europea (Direttiva 2008/98/Ce) che hanno riguardato in particolare il c. 1, lett. b) e c), il quale dispone "1. Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto:

b) il terreno (in situ), inclusi il **suolo contaminato non scavato** e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli artt. 239 e ss. relativamente alla bonifica di siti contaminati;

c) il **suolo non contaminato** e altro materiale allo stato naturale **escavato** nel corso di attività di costruzione, ove sia **certo** che esso **verrà riutilizzato** a fini di costruzione allo stato naturale e **nello stesso sito** in cui è stato escavato".

Dalla lettura delle lettera b) emerge che il terreno non escavato, finché non sia rimosso, non può essere qualificato come rifiuto. Tale assunto vale anche nel caso in cui si tratti di suolo contaminato. È proprio l'atto dell'escavazione/rimozione a rendere i materiali da scavo autonomi e, quindi, dei rifiuti.

La lett. c) risulta più rilevante nel caso in esame, in quanto fa riferimento al “**suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato**”.

L’art. 24 del nuovo D.P.R.120/2017, che rappresenta l’interpretazione autentica del disposto appena richiamato, specifica poi che, al fine dell’operare dell’esclusione prevista dall’art. 185, comma 1, lett.c), D.L.vo 152/2006, è necessario che le terre e rocce:

- siano utilizzate nello stesso sito di produzione;
- ai fini di costruzione allo stato naturale;
- e la non contaminazione deve essere verificata ai sensi dell’Allegato 4 del Regolamento.

La non contaminazione è dunque un presupposto fondamentale alle ipotesi di riutilizzo ed andrà verificata nelle successive fasi progettuali.

Nel progetto non è previsto alcun dragaggio dei fondali.

2.4.4 Cave di approvvigionamento

Per l’approvvigionamento dei quantitativi di materiali sopra riportati non si prevede l’apertura di nuove cave, ma il ricorso a cave esistenti ed autorizzate.

I materiali per la realizzazione delle opere in progetto, saranno prevedibilmente approvvigionati presso cave attive autorizzata (ai sensi L.R. 30/89) e presenti nell’arco di pochi chilometri dal sito di progetto.

L’elenco delle cave indicate in Progetto è il seguente, per le indicazioni di dettaglio in merito al posizionamento si rimanda all’elaborato **D18 – Planimetria cave e depositi**:

- Cava Ardelase (35Km) nel territorio del Comune de Ilbono (OG) per la fornitura di massi;
- Cava su Teti (35Km) nel territorio del Comune di Elini (OG) per la fornitura di materiale sciolto, cementi e bitumi.

Ipotizzando di utilizzare camion da 30t di carico utile avremo un totale di circa 10.413 viaggi totali per le cave e gli stabilimenti individuati, con una media di 28 viaggi/giorno durante il periodo di realizzazione delle scogliere con periodi di picco di 100 viaggi/giorno.

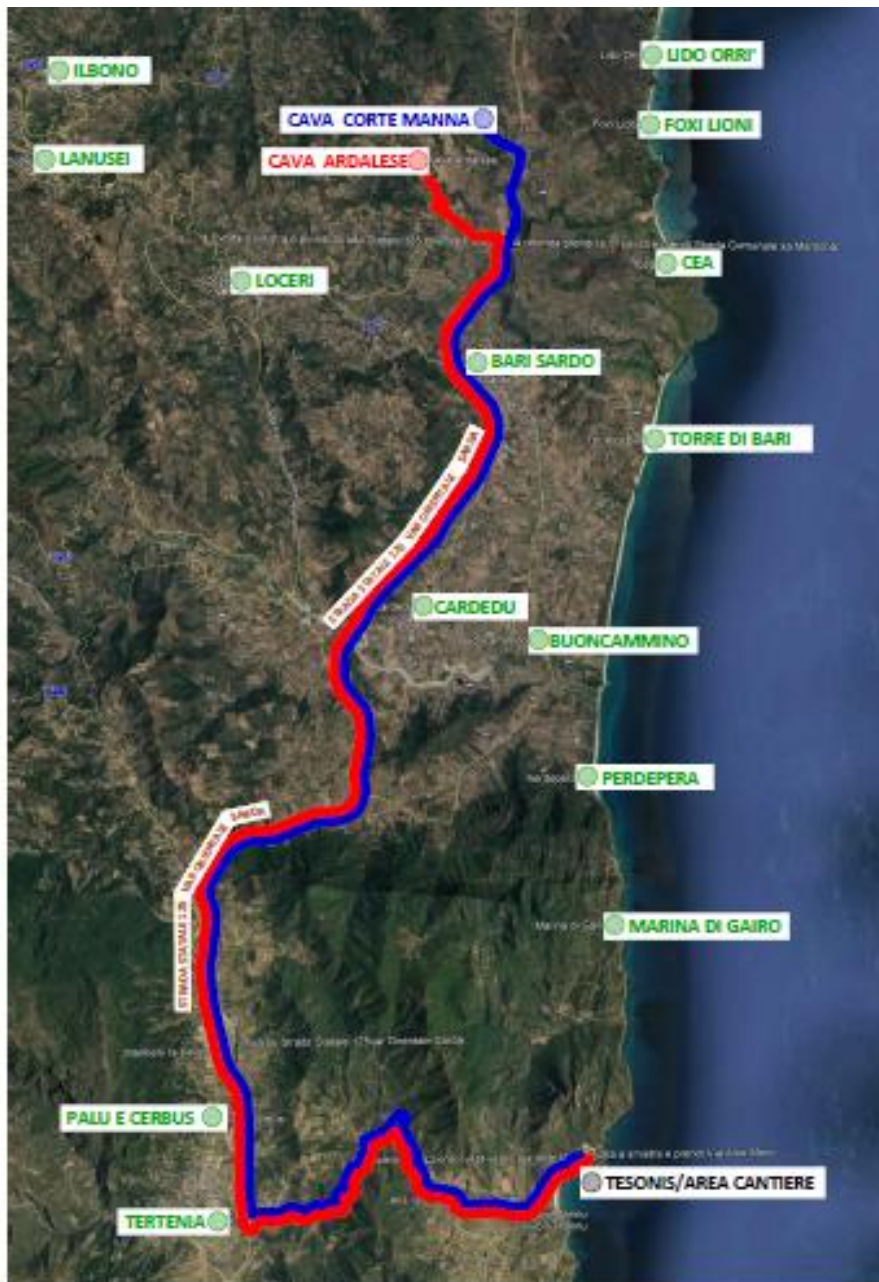
Al documento di progetto **R10- Piano di gestione delle materie** sono allegate la documentazione e le certificazioni in merito alle suddette cave e ai materiali prodotti, individuate nel Progetto di Fattibilità tecnico-economica come potenziali fornitori.

2.4.5 Layout di cantiere, accessi e percorsi

Gli elaborati di progetto D18 e D19 rappresentano rispettivamente il percorso dei mezzi dalle cave di approvvigionamento ed il layout di cantiere, di cui si riportano di seguito stralci significativi opportunamente commentati.

Le cave distano entrambe circa 35Km in direzione nord. I camion transiteranno sulla SS 125 (tutta esterna all’area SIC/ZSC) e nell’ultimo tratto lungo via Aldo Moro, lungo la quale sono presenti potenziali

ricettori quali attività turistiche (nuraghe aleri), ricettive e civili abitazioni. Il tutto come meglio esaminato nell'analisi degli impatti sulle componenti atmosfera e rumore.



SCHEMA PERCORSO AREA DI CANTIERE-CAVE INERTI - SCALA 1: 100000

— PERCORSO MEZZI D'OPERA PER CAVA CORTE MANNA: LUNGHEZZA KM 35,640

— PERCORSO MEZZI D'OPERA PER CAVA ARDALESE: LUNGHEZZA KM 35,794

Figura 17 percorso mezzi da cava a cantiere con distanze

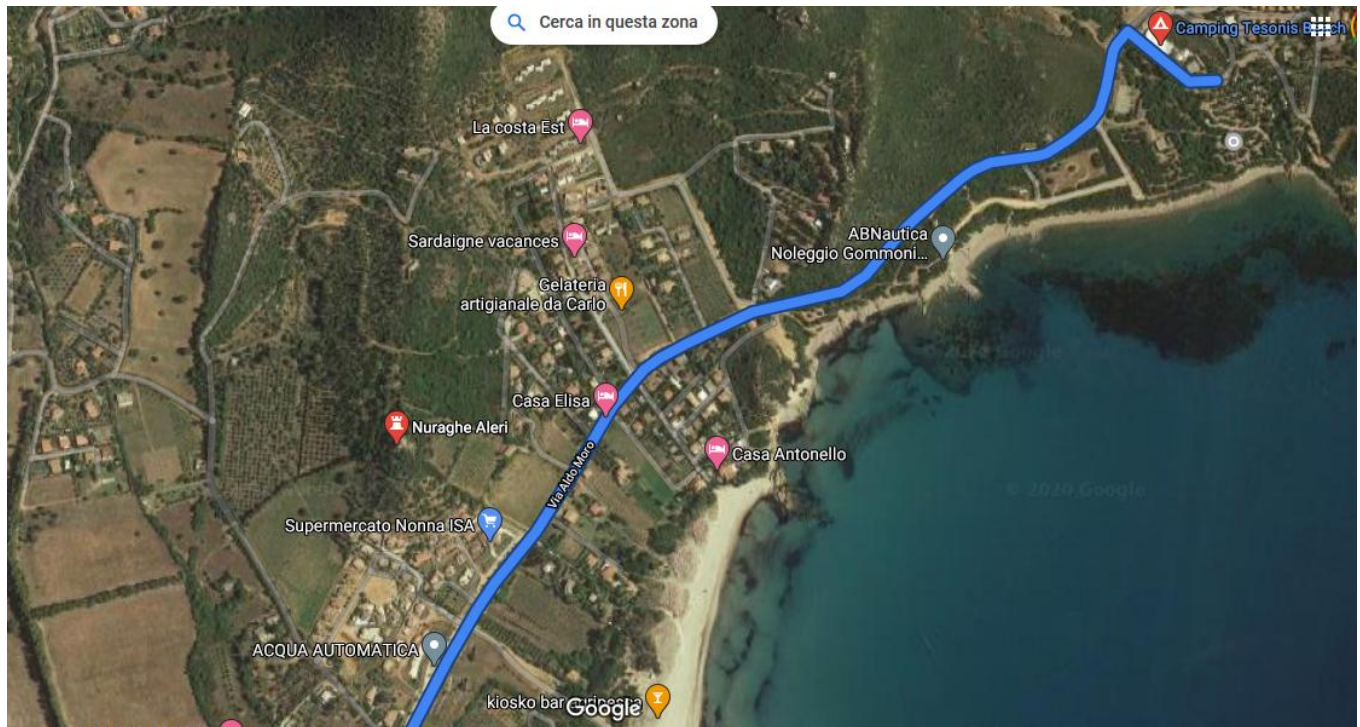


Figura 18 ultimo tratto viabilità mezzi di cantiere

Il layout di cantiere è schematizzato per fasi negli elaborati D19.1 e D19.2.

Ciò che si evince dalle letture delle immagini (Figura 19, Figura 20) è che:

- l'intera area di lavoro sarà opportunamente recintata;
- il cantiere base sarà ubicato in un "piazze" esistente che nel progetto sarà destinato a parcheggio e per il quale è già previsto il rimodellamento del terreno;
- nel cantiere base saranno ubicati gli apprestamenti di cantiere, ma anche le aree di stoccaggio dei materiali sciolti e la centrale di betonaggio;
- in prossimità dei moli saranno stoccati temporaneamente i massi in attesa di essere varati a mezzo pontone;
- le piste di cantiere saranno solo strade già esistenti e in nessun caso verranno create nuove piste.



Figura 19 layout di cantiere fasi 1 e 2

	LAVORI IN CORSO
	DIVIETO DI ACCESSO AI NON ADDETTI
	PERICOLO USCITA MEZZI DI LAVORO
	DIVIETO DI ACCESSO AI PEDONI
	LIMITE DI VELOCITA' DI 10 Km/h
	PERICOLO CARICHI SOSPESI
	CASSETTA PRONTO SOCCORSO ALL'INTERNO DEGLI UFFICI
	SALVAGENTE
	BOE DI SEGNALAMENTO MARITTIMO
	INGRESSO MEZZI DI CANTIERE
	INGRESSO AREA UFFICI E SERVIZI DI CANTIERE
	INGRESSO PARCHEGGIO MEZZI DI CANTIERE E STOCCAGGIO MATERIALI SCIOLTI
	AREA STOCCAGGIO MATERIALI SCIOLTI
	AREA LAVORAZIONE PIETRAME PER SCOGLIERE
	RECINZIONE DI CANTIERE
	VIABILITÀ INTERNA DI CANTIERE
	PERCORSO INTERNO DI CANTIERE
	VIABILITÀ ESTERNA DI CANTIERE
	AREA DI CANTIERE FASE 1
	PERIMETRO AREA DI INTERVENTO
	PERIMETRO AREA 1° LOTTO FUNZIONALE

Figura 20 legenda layout di cantiere

2.4.6 Produzione di rifiuti

Come già illustrato al §0 della presente le terre da scavo gestite in situ ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017 non sono considerate rifiuti purché abbiano i requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Le terre, così come gli scogli salpati saranno riutilizzati nell'ambito del cantiere e non costituiscono rifiuti da gestire.

Relativamente ai rifiuti prodotti nelle ordinarie operazioni di cantiere l'Appaltatore dovrà provvedere a stipulare opportuni accordi con il Comune o l'Ente preposto alla raccolta/smaltimento dei rifiuti ed a redigere un piano coordinato di smaltimento dei rifiuti solidi urbani prodotti nell'ambito del cantiere.

In ogni caso dovranno seguire le procedure di legge relative allo stoccaggio provvisorio ed allo smaltimento attenendosi a quanto indicato dalla parte IV del Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006.

2.4.7 Maestranze e mezzi impiegati per ogni fase lavorativa

Si riporta di seguito una tabella recante il numero e la tipologia dei mezzi di cantiere prevista per ogni singola fase.

Tabella 5 tipologia e numero di mezzi di cantiere per ogni singola fase di lavoro

NOME ATTIVITÀ E DURATA	escavator e demolitore	gru 20 t	dumper 300 qi/ betoniera 6m ³	Gruppo elettrogen o 60kW	nave/ draga	gru link- belt 300t	automobile /piccolo furgone
1 Installazione cantiere 15 g	1	1	1	1			4
2 Movimenti terra e realizzazione riempimenti e piste area di riva 120 g	2		4	1			2
3 Realizzazione molo di sopraflutto 250 g	3	2	13	1	1	1	3
4 Realizzazione molo di sottoflutto 210 g	2	2	7	1	1	1	3
5 Realizzazione banchine portuali 250 g	2		6	1		1	8
6 Predisposizione impianti interrati 120 g	1	1	0	1			3
7 Pavimentazione piazzali e banchine 120 g	1	1	4	1			3
8 Cablaggio impianti portuali 120 g		1	0	1			3
9 Realizzazione servizi portuali e tecnici 365 g	2	1	4	1			14
10 Realizzazione edifici commerciali e di ristorazione 365 g	2	1	5	1			14
11 Realizzazione parcheggio e opere stradali 60 g	1	1	2	1			3
12 Realizzazione pontili galleggianti 90 g		1	0	1			3
13 Installazione impianti pontili 70 g		1	0	1			3
14 Arredamento banchine ed opere di finitura 90 g		1	1	1			6
15 Opere a verde 90 g	2	1	3	1			6
16 Smobilizzazione cantiere 15 g		1	0	1			4

La tabella, opportunamente incrociata con il crono programma dei lavori, consentirà nel seguito di verificare gli impatti emissivi legati ai mezzi di cantiere.

Relativamente all'entità del cantiere in termini di maestranze si faccia riferimento all'entità presunta pari a 20.080 uomini giorno⁵ su una durata dei lavori pari a 730 giorni solari e consecutivi.

2.5 Descrizione della fase di esercizio

La fase di esercizio è successiva alla fine di ogni attività connessa alla costruzione dell'opera. Nel seguito si riporta l'analisi della fase di esercizio in relazione a specifici argomenti di rilievo, richiamati nelle linee guida.

2.5.1 Vita dell'opera

La vita dell'opera è intesa come durata di esercizio dell'intervento principale e delle opere connesse. La durata di esercizio dell'opera in oggetto viene in questo caso assimilata alla sua vita nominale ai sensi delle NTC 2018, che per opere con livelli di prestazioni ordinarie è pari ad almeno 50 anni.

2.5.2 Utenti portuali e mobilità

La stima dei fabbisogni, delle emissioni, della produzione di rifiuti parte necessariamente da un'analisi delle presenze in porto, tanto in termini di natanti, quanto in termini di fruitori delle attività produttive e commerciali.

Il numero dei posti barca ci consente di determinare il numero persone che stazioneranno in porto e di fare considerazioni sulla tipologia di utenza.

Se si considera un numero di persone per imbarcazione crescente da 2 (I cat.) a 8 (X cat.) unità, si determina una occupazione complessiva pari a 1.341 unità.

Tenendo conto che l'occupancy media delle imbarcazioni turistiche è pari al 50%, in alta stagione, si ottiene un numero di fruitori medio pari a 671 circa.

Il tipo di utenza è però molto differente a seconda del tipo di imbarcazione:

- gli utenti delle piccole barche (assumiamo fino alla III categoria) generalmente non dormono in barca, ma alloggiano in prossimità del porto e transitano giornalmente;
- gli utenti delle barche di dimensioni maggiori e degli yacht "vivono in mare ed il mare". Dormono in barca e non necessariamente transitano giornalmente da e per il porto.

A ciò va aggiunta una quota parte di non diportisti che fruiscono del ristorante-bar e degli esercizi commerciali e transitano da e per il porto anche più volte al giorno. Si assume cautelativamente che la quota parte di utenti esterni sia pari al 40% del totale stimato per capienza.

Le conclusioni che si possono trarre dall'analisi dei dati di Tabella 6 e Tabella 7 sono le seguenti:

⁵ entità presunta del cantiere rappresentata dalla somma delle giornate lavorative prestate dai lavoratori, anche autonomi, previste per la realizzazione dell'opera

- il numero complessivo di presenze contemporanee in porto, in alta stagione, si stima di poco inferiore alle **800 unità circa**;
- questo numero comprende sia utenti che lavoratori portuali;
- delle 800 unità contemporaneamente presenti in porto solo la metà arriva giornalmente con proprio veicolo, la restante parte arriva via mare e vive in mare, non dispone di proprio veicolo e si sposta eventualmente, con navetta;
- se si considera che i veicoli portano mediamente 2-3 persone, il numero di **veicoli** che arrivano quotidianamente in porto, in alta stagione, può essere assunto pari a **180**.

Le differenti tipologie di utenza verranno evidentemente considerate nelle stime dei fabbisogni e delle emissioni dei paragrafi successivi.

Si può preliminarmente affermare che, in termini di numeri di traffico, gli scenari di cantiere (picco) ed esercizio (alta stagione) appaiono abbastanza confrontabili, con un lieve svantaggio per il cantiere.

I 100 camion/giorno da cava, stimati per il cantiere nel picco massimo di approvvigionamento, si traducono in 200 viaggi se si tiene conto del ritorno a vuoto del mezzo. Ciò induce ad orientare le valutazioni di impatto sulle componenti aria e rumore principalmente sul cantiere, anche tenendo conto della vetustà del parco veicolare di cantiere rispetto a quello automobilistico ed alle relative emissioni.

La fase di esercizio andrà particolarmente attenzionata per gli aspetti di servizi all'utenza in relazione alla mobilità.

Tabella 6 utenti portuali alta stagione

COMPARTO MARE					
CAT. POSTO BARCA	n POSTI BARCA	utenti/per barca	UTENTI MAX (per capienza)	OCCUPANC Y alta stagione	UTENTI /giorno MEDIAMENTE PRESENTI alta stagione
I (6 m)	58	2	116		
I (8 m)	47	2	94		
II (10m)	75	3	225		
III (12m)	46	3	138		
			573	50%	286,5
IV (15m)	70	4	280		
V (18m)	44	4	176		
VI (20m)	30	5	150		
VII (25m)	18	5	90		
VIII (30m)	5	6	30		
IX (35)	3	6	18		
X (40m)	3	8	24		
	399	48	768	50%	384

transitano giornalmente con proprio veicolo

stanziali in porto o si spostano con navetta

		1.341		671	
COMPARTO TERRA					
EDIFICI		UTENTI MAX (per capienza)	NON DIPORTISTI	UTENTI /giorno MEDIAMENTE PRESENTI alta stagione	
RISTORANTE	<i>coperti</i> 104	104	40%	42	
BAR	<i>densità affollamento</i> <i>superficie utile</i> 82	0,1	8	40%	3
ESERCIZI COMMERCIALI	143,2	0,1	14	40%	6
UFFICI	<i>compresi negli utenti portuali</i>				
BAGNI DOCCE	<i>compresi negli utenti portuali</i>				
OFFICINE	<i>compresi negli utenti portuali</i>				
LOCALE NOLEGGIO	<i>compresi negli utenti portuali</i>				
TORRE DI CONTROLLO	<i>compresi negli utenti portuali</i>				
				51	
				721	

transitano
giornalmente con
proprio veicolo

Tabella 7 lavoratori portuali

Servizio offerto	Descrizione del personale impiegato	Numero atteso di nuovi posti di lavoro creati
Gestione della struttura	<i>Management, addetti di banchina e torre di controllo, accoglienza/hospitality, assistenza amministrativa, servizio ormeggiatori</i>	12 addetti, fino a 20 nella stagione estiva
Cantiere navale	<i>Addetti alla manutenzione e riparazione imbarcazioni</i>	10 addetti
Ristorazione	<i>Il porto prevede un edificio destinato alla ristorazione composto da una sala di 200 m² cui si aggiungono 75 m² di veranda per i servizi all'aperto e 82 m² di bar per complessivi 357 m²</i>	10 addetti, fino a 20 nella stagione estiva
Esercizi commerciali	<i>Il progetto prevede uno spazio commerciale composto da 3 locali commerciali per</i>	6 addetti

⁶ Densità di affollamento massima da Regola tecnica di prevenzione incendi attività commerciali superiori a 400mq. Decreto 27/07/2010 - dato relativo ai negozi specialistici. Per quanto solo parzialmente applicabile fornisce per il settore un dato di massimo affollamento.

	complessivi 120 m ² circa	
Pulizia e manutenzione della struttura portuale	Il progetto prevede 3 blocchi servizi per complessivi 180 m ² , oltre alla torre di controllo, agli uffici direzionali, ad un locale lavanderia, ...	4 addetti
Distributore carburanti		2 addetti
TOTALE		44 – 62 addetti

2.5.3 Fabbisogno idrico

Il fabbisogno idrico del porto deriva principalmente dalle imbarcazioni. Come già illustrato il porto sarà predisposto per un totale di 399 posti barca, di varie categorie e per ognuna di queste tipologie sono state assunte le dotazioni idriche riportate nella seguente tabella:

Cat. PB	Acqua di lavaggio	Acqua potabile
da 12m e 15m	150 l/g/PB	100 l/g/PB
da 20m e 30m	170 l/g/PB	110 l/g/PB
da 35m e 40m	190 l/g/PB	120 l/g/PB

Sulla base delle stime dettagliate riportate nella relazione impiantistica di progetto si determinano i fabbisogni complessivi riportati nella tabella seguente.

FABBISOGNO IDRICO IMBARCAZIONI	ACQUA INDUSTRIALE	ACQUA POTABILE
	31,69 m³/g	20,29 m³/g

Per gli edifici a terra :

<u>BAR RISTORANTE</u>	n.	Q (l/s)	Qtot (l/s)
WC	5	0,1	0,5
LAVABO	12	0,1	1,2
DOCCE	2	0,15	0,3
LAVASTOVIGLIE	2	0,2	0,4
LAVELLO CUCINA	2	0,4	0,8
LAVELLO BAR	1	0,4	0,4
		Totale	3,6
<u>LOCALI SERVIZI IGIENICI -LOCALI SERVIZI VARI E LAVANDERIA-TORRE CONTROLLO</u>			
WC	18	0,1	1,8
LAVABO	22	0,1	2,2
LAVATRICI	3	0,2	0,6

DOCCE	6	0,15	0,9
		Totale	5,5

Sulla base dei dati i fabbisogno orario e tenendo conto della necessità di riserva idrica pari ad almeno tre giorni vengono dimensionati i serbatoi idrici del porto:

- Acqua di potabile: due vasche da 80 m³ pari a 3 giorni di riserva;
- Acqua lavaggio: due vasche da 120 m³ pari a 3 giorni di riserva.

2.5.4 Fabbisogno di energia

Il carico elettrico è determinato principalmente dall'energia erogata dalle prese delle colonnine ai posti barca e da alcuni carichi fissi necessari al funzionamento dell'intera struttura.

Nella tabella che segue sono associati, per ciascuna categoria di posto barca, la lunghezza dell'imbarcazione, l'assorbimento massimo di corrente, la corrispondente potenza attiva, il tipo di presa, il numero di prese per colonnina e la categoria assegnata a queste ultime:

Lunghezza posto barca [m]	Categoria	PB previsti [n]	Corrente massima assorbita per PB [A]	Potenza massima assorbita per PB [Kw]	Potenza massima assorbita [Kw]	Potenza massima assorbita [Kw] con F.C.	Fattore di Contemporaneità F.C.
12	III	42	10	6,23	261,58	26,16	10%
15	IV	62	16	9,96	617,82	61,78	10%
18	V	44	25	15,57	685,08	68,51	10%
20	VI	30	50	31,14	934,20	93,42	10%
25	VII	18	80	49,82	896,83	89,68	10%
30	VIII	5	100	62,28	311,40	93,42	30%
35	IX	3	120	74,74	224,21	67,26	30%
40	X	3	150	93,42	280,26	84,08	30%
	Totale	207			Totale	584,31	

Il dimensionamento dell'impianto è stato effettuato adottando opportuni coefficienti di contemporaneità per il dimensionamento delle linee e delle cabine elettriche.

La tabella seguente riguarda l'alimentazione degli edifici, delle centrali idriche, antincendio, del vuoto, del deposito carburanti, dell'illuminazione generale e del dissalatore considerati con un coefficiente di contemporaneità pari ad 1 (100%) .

LOCALI A TERRA	Potenza massima assorbita [Kw] con F.C.	Fattore di Contemporaneità F.C.

BAR RISTORANTE	30,00	100%
LOCALI SERVIZI-LAVANDERIA	15,00	100%
OFFICINE	10,00	100%
BAGNI DOCCE	6,00	100%
TORRE CONTROLLO	10,00	100%
ILLUMINAZIONE ESTERNA	10,00	100%
DEPOSITO CARBURANTI	10,00	100%
CENTRALE ANTINCENDIO	40,00	100%
DISSALATORE	60,00	100%
CENTRALE DEL VUOTO	25,00	100%
Totale	216,00	

I valori sono ottenuti considerando un coefficiente di sfasamento medio pari a 0,90. Ne risulta un carico elettrico di circa 800 Kw suddiviso in 2 cabine di trasformazione da 630 kVA ciascuna, posizionate in modo da limitare le perdite di energia per effetto Joule.

2.5.5 Rifiuti

Rifiuti speciali

Tenuto conto che il porto turistico oggetto della presente non sarà interessato da navi chimichiere, né da navi cisterna e quindi non è necessario prevedere impianti di ricezione per le sostanze nocive di cui agli Annessi II e III alla MARPOL 73/78, né di acque di lavaggio delle cisterne o residui del carico di cui all'Annesso I alla MARPOL 73/78, il quadro organizzativo di risposta al fabbisogno si può articolare nelle sole imbarcazioni e navi da diporto:

- 1) gestione rifiuti garbage (assimilabili agli urbani);
- 2) gestione altri rifiuti speciali pericolosi (rifiuti oil – batterie esauste);
- 3) gestione rifiuti sewage (acque nere);
- 4) gestione rifiuti speciali non pericolosi;
- 5) gestione di oil (acque di sentina).

Si riporta di seguito (Tabella 8) la stima previsionale dei rifiuti prodotti nel prossimo triennio nella Marina di Portisco.

Tale stima, basata sull'esperienza di un marina già attivo e sui rifiuti prodotti negli anni scorsi, verrà utilizzata per la valutazione previsionale del porto oggetto della presente.

La stima, utile per i rifiuti portuali, non viene utilizzata per il "garbage", approfondito nel seguito.

Tabella 8 stima previsionale produzione rifiuti Marina di Portisco

Fonte Piano gestione rifiuti Marina di Portisco

QUADRO RIEPILOGATIVO DELLA QUANTITA' E TIPOLOGIA PRESUNTE DEI RIFIUTI CHE GLI IMPIANTI PORTUALI GESTIRANNO NEL TRIENNIO DI VALIDITA' DEL PRESENTE PIANO

DOCUMENTO PROSPETTICO GESTIONE RIFIUTI VETTORI MARITTIMI (2018 – 2021)

		2018	2019	2020	2021
Diporto	Garbage (mc)	1.600	1.650	1.700	1.750
	Oli esausti (kg)	1.600	1.650	1.700	1.750
	Batterie (kg)	2.400	2.450	2.500	2.550
	Rifiuti speciali (kg)	600	650	700	750
	Sewage (kg)	10.000	10.200	10.400	10.600

Tabella 9 stima previsionale produzione rifiuti speciali Marina di Tertenia basata sulla Marina di Portisco

	Stima Marina di Portisco 2021	Stima proporzionale Marina di Tertenia
<i>N.POSTI BARCA</i>	589	399
Oli esausti (kg)	1.750	1.185
Batterie (kg)	2.550	1.727
Rifiuti speciali (kg)	750	508
Sewage (kg)	10.600	7.181

Rifiuti urbani

Tabella 10 rifiuti urbani prodotti in porto in relazione al totale comunale

Incidenza % porto sul totale comunale	6%
rifiuti urbani prodotti complessivamente nella struttura portuale (t/anno)	82,59
rifiuti urbani prodotti complessivamente nel Comune anno 2018 (t/anno)	1.278,45

L'incremento del 6% nella produzione di rifiuti urbani e assimilabili, proporzionale rispetto alla popolazione residente, può essere ritenuto gestibile e non critico per il territorio comunale in ragione:

- della ottimale gestione dei rifiuti che fa di Tertenia un "Comune virtuoso" nell'ambito del panorama regionale (fonte Rapporto gestione rifiuti urbani §2);;
- del ricorso massiccio alla differenziata pari al 72,5% (fonte: Rapporto gestione rifiuti urbani §2);
- della presenza nella Marina di Tertenia di stazioni ecologiche sovradimensionate (fonte: Rapporto Ambientale Piano Urbanistico Comunale di Tertenia).

2.5.5.1 Modalità di gestione portuale

Il porto sarà organizzato con un proprio sistema di raccolta differenziata che prevede il conferimento presso isole ecologiche del porto e quindi lo smaltimento attraverso il gestore dei rifiuti comunali, che provvederà a raccogliere in giorni prestabiliti.

Il dimensionamento e l'ubicazione delle isole ecologiche del porto rispetta le indicazioni dettate dalle "Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici" (AIPCN-PIANC) approvate con voto del 27.02.2002 n.212 dalla terza Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: "Si devono prevedere cassonetti per la raccolta differenziata dei rifiuti con una capacità minima di 1,5 m³ ogni 50 posti barca e ad una distanza massima dalle imbarcazioni di 200 m."

Il porto sarà dotato di un sistema di raccolta delle acque nere e di sentina delle imbarcazioni, che raccoglie in un pozzetto e conferisce alla rete fognaria del porto e quindi al depuratore comunale.

Il sistema di aspirazione e trattamento in progetto, prevede di:

- aspirare le acque nere contenute nei serbatoi delle imbarcazioni da diporto, realizzarne uno stoccaggio e successivamente l'invio ai sistemi fognari;
- aspirare le acque di sentina delle imbarcazioni da diporto, provvedendo inoltre alla separazione in sito dell'olio presente nelle stesse;
- l'aspirazione e stoccaggio degli oli esausti dei motori o di impianti vari .

Le acque nere aspirate vengono inviate direttamente alla rete fognaria, mentre le acque di sentina vengono prima inviate ad un sistema di trattamento ed infine alla rete fognaria. L'olio separato dall'acqua di sentina viene stoccato in taniche e quindi smaltito come qualsiasi olio esausto. Unità mobili sono destinate all'aspirazione ed alla raccolta degli oli esausti.

2.5.5.2 Conferimento e gestione al livello di ATO

In Sardegna il modello organizzativo gestionale è basato su *l'ambito Territoriale Ottimale unico* e coniuga due livelli di gestione integrata, coordinati dall'Ente di governo regionale (si veda §2):

- una a livello provinciale (o di ambiti territoriali strategici) per l'organizzazione secondo bacini ottimali delle fasi di raccolta e trasporto dei materiali;
- una a livello regionale per la gestione del sistema del recupero e della filiera di smaltimento del rifiuto residuale, atta a garantire l'autosufficienza della gestione integrata dei rifiuti.

Ai Comuni spetta la scelta della forma di gestione, di determinazione delle tariffe all'utenza, di affidamento della gestione e relativo controllo. I Comuni hanno competenza gestionale diretta anche della fase di trattamento/smaltimento, delegata attualmente a Enti terzi.

Sul Capitolato per l'affidamento del servizio di raccolta pubblicato dal Comune di Tertenia si evince che la tipologia di raccolta dell'area di Sarrala non è quella di conferimento a centro di raccolta.

"Sotto l'aspetto urbanistico, è caratterizzato dalla struttura costituita dal centro storico, in cui sono presenti strade strette, piazzette e vicoli. Vi è inoltre la zona di espansione abitativa, in cui si sono edificate costruzioni di tipo condominiale caratterizzate da un modesto numero di abitazioni per edificio,

con edifici che non superano i tre piani. Sono invece a villini, le nuove edificazioni. Ovviamente in ciascuna delle zone di cui sopra è prevalente e non esclusiva la presenza di abitazioni del tipo indicato.

Nelle zone esterne al centro abitato, la tipologia abitativa è invece improntata alla casa unifamiliare, che rende tecnicamente adottabile la raccolta domiciliare.

Tuttavia l'estensione del territorio su cui insistono le utenze nella località di Sarrala case sparse e piccoli agglomerati rende problematica dal punto di vista economico l'adozione di una raccolta domiciliare. Per tale zona pertanto risulta più idonea l'adozione della raccolta tramite punto di conferimento in area attrezzata (Centro di Raccolta)."

Nel Capitolato vengono censiti gli attuali impianti di conferimento (Figura 21).

TIPOLOGIA RIFIUTO	SITO DI CONFERIMENTO
Secco residuo/indifferenziato	Macomer "Tossilo"
Umido	Piattaforma di Quirra
Carta e cartone	Piattaforma CrceSardegna – Z.I. Machiareddu
Plastica	Piattaforma Ccs Soma ricicla Z.I. Machiareddu
Vetro	Piattaforma Coreve – Ecosansperate – Z.I. Machiareddu
Lattine/barattoli	Piattaforma CNA-CIAL – Ecosansperate- Machiareddu
Pile e medicinali	Cagliari-Macchiareddu
Ingombranti	Scala Erre" Sassari"
Altre frazioni	Cagliari - Macchiareddu

Figura 21 impianti di conferimento

Nel medesimo Capitolato si legge inoltre che nella località costiera Sarrala - Peddari è operativo tutto l'anno l'eco centro comunale. In tale sito gli utenti possono conferire direttamente particolari tipologie di rifiuti.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

3.1 Aree sensibili e vincoli

Tabella 11 Aree sensibili e/o vincolate

Indicare se il progetto ricade totalmente/parzialmente o non ricade neppure parzialmente all'interno delle zone/aree di seguito riportate ⁷ :	SI	NO	Breve descrizione ⁸
1. Zone umide, zone riparie, foci dei fiumi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non ricade neppure parzialmente
2. Zone costiere e ambiente marino	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zona costiera
3. Zone montuose e forestali	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. Riserve e parchi naturali, zone classificate o protette ai sensi della normativa nazionale (L. 394/1991), zone classificate o protette dalla normativa comunitaria (siti della Rete Natura 2000, direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non ricade neppure parzialmente, ma è limitrofo a sito della rete NATURA 2000: SIC/ZSC ITB020015 Area del Monte Ferru di Tertenia (Figura 22)
5. Zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione comunitaria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non applicabile. Ai sensi del DECRETO 30 marzo 2015 si applica ai progetti dell'allegato IV di cui ai punti 1.a), 1.c), 1.e).
6. Zone a forte densità demografica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ai sensi del DECRETO 30 marzo 2015 "Per zone a forte densità demografica si intendono i centri abitati, così come delimitati dagli strumenti urbanistici comunali, posti all'interno dei territori comunali con densità superiore a 500 abitanti per km ² e popolazione di almeno 50.000 abitanti EUROSTAT."

⁷Per le zone/aree riportate ai punti da 1 a 7, la definizione, i dati di riferimento e le relative fonti sono riportati nell'[Allegato al D.M. n. 52 del 30.3.2015](#), punto 4.3.

⁸Specificare la denominazione della zona/area e la distanza dall'area di progetto, nel caso di risposta affermativa (ricade totalmente/parzialmente); nel caso di risposta negativa (non ricade neppure parzialmente) fornire comunque una breve descrizione ed indicare se è localizzata in un raggio di 15 km dall'area di progetto

Indicare se il progetto ricade totalmente/parzialmente o non ricade neppure parzialmente all'interno delle zone/aree di seguito riportate ⁷ :	SI	NO	Breve descrizione ⁸
7. Zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> • ricade in area di rispetto coste e corpi idrici, tutelata per legge ai sensi del D.Lgs 42/04, art. 142, co. 1 lett. a) territori costieri (Figura 24); • ricade in area classificata "campi dunari e sistemi di spiaggia" da PPR - Assetto Ambientale - Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs 42/04 e succ. mod.(Figura 25) <p>Elementi poligonali rappresentanti aree caratterizzate da morfologie costiere. Questi elementi appartengono a quelle tipologie naturali di paesaggio individuate nella fascia costiera e nella zona di transizione tipizzate e sottoposte a tutela dal Piano Paesaggistico (Art. 17 comma 3 lettere b e c delle N.T.A. PPR).</p>
8. Territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità (art. 21 D.Lgs. 228/2001)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9. Siti contaminati (Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
10. Aree sottoposte a vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
11. Aree a rischio individuate nei Piani per l'Assetto Idrogeologico e nei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> • PAI Pericolo frana Hg1 moderata <p>Perimetrazioni delle aree caratterizzate da pericolosità geomorfologica mappate a seguito di studi derivanti dall'applicazione dell'Art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del P.A.I. aggiornate alla data del 31/01/2018.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PAI Pericolo alluvioni Hi3 media <p>Perimetrazioni delle aree caratterizzate da pericolosità idraulica mappate a seguito di studi derivanti dall'applicazione dell'Art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del P.A.I. aggiornate alla data del 31/01/2018.</p>
12. Zona sismica (in base alla classificazione sismica del territorio regionale ai sensi delle OPCM 3274/2003 e 3519/2006)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zona sismica 4
13. Aree soggette ad altri vincoli/fasce di rispetto/servitù (aereoportuali, ferroviarie, stradali, infrastrutture energetiche, idriche, comunicazioni, ecc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'area di intervento ricade in area demaniale

3.1.1 SIC ZSC Monte Ferru di Tertenia



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

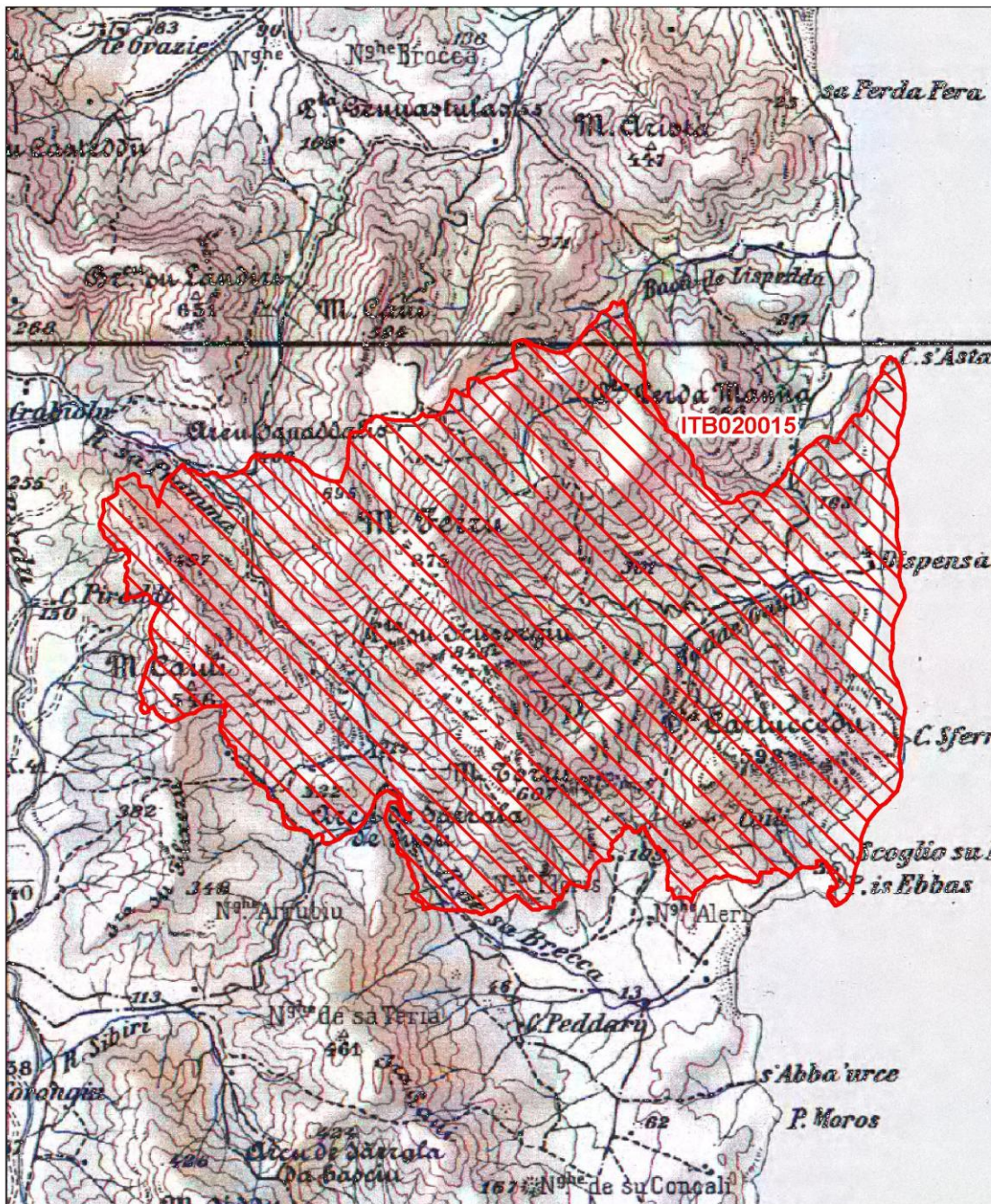


Regione: Sardegna

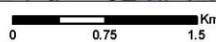
Codice sito: ITB020015

Superficie (ha): 2625

Denominazione: Area del Monte Ferru di Tertenia



Data di stampa: 07/12/2010



Scala 1:50'000



Legenda

sito ITB020015

altri siti

Base cartografica: IGM 1:100'000

Figura 22 mappa SIC/ZSC Monte Ferru di Tertenia. Fonte <https://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>

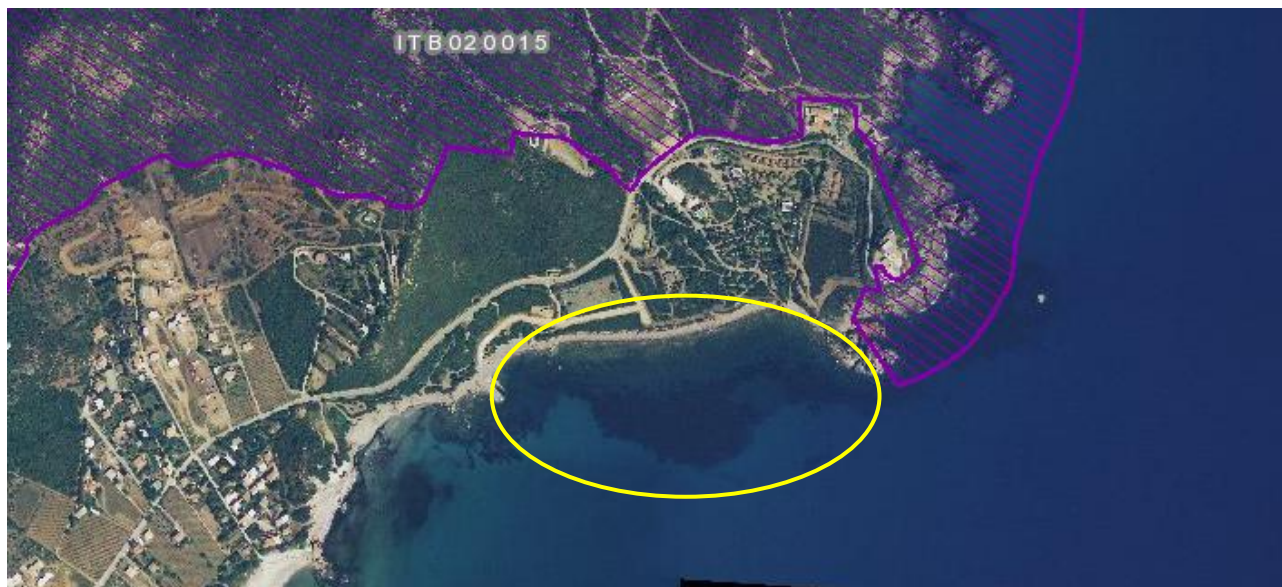


Figura 23 SIC/ZSC Monte Ferru di Tertenia (tratteggio viola) ingrandimento ed indicazione area di progetto (ellisse giallo). Fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>

Il SIC è costituito da un'area di 2.625,00 ha. Localizzazione centro sito: Longitudine E 9.635278, Latitudine N 39.725556" (Carta 4.1.1). È un sito di tipo "B" cioè il SIC non è connesso ad altri Siti Natura 2000. Dal punto di vista biogeografico, appartiene alla regione Mediterranea (bioclima pluvistagionale-oceanico, termotipo termomediterraneo superiore, ombrotipo secco inferiore; Rivas- Martinez et al. - 1999 e 2002).

La normativa vigente in materia di Rete Natura 2000 prescrive di sottoporre a Valutazione d'Incidenza progetti, piani e programmi che in qualche modo possono avere degli effetti su uno o più siti della Rete Natura 2000. In particolare, l'art. 5 del DPR n. 357/1997, modificato dall'art. 6 del DPR n. 120/2003 prescrive che *"i proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria, sul sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi"*.

Pertanto, in relazione al progetto di porto turistico di Sarrala, presso la Marina di Tertenia, viene redatto lo studio per la Valutazione d'Incidenza, poichè:

- le opere di progetto interessano il Sito di Importanza Comunitaria (SIC) del "Area del Monte Ferru di Tertenia (ITB020015)", in quanto tutte le opere che si eseguiranno distano pochi metri dal confine del SIC, e, per quanto non direttamente all'interno, possono creare interferenze su habitat, specie floristiche e specie faunistiche del suddetto SIC

3.1.2 Beni paesaggistici D.Lgs 42/2004

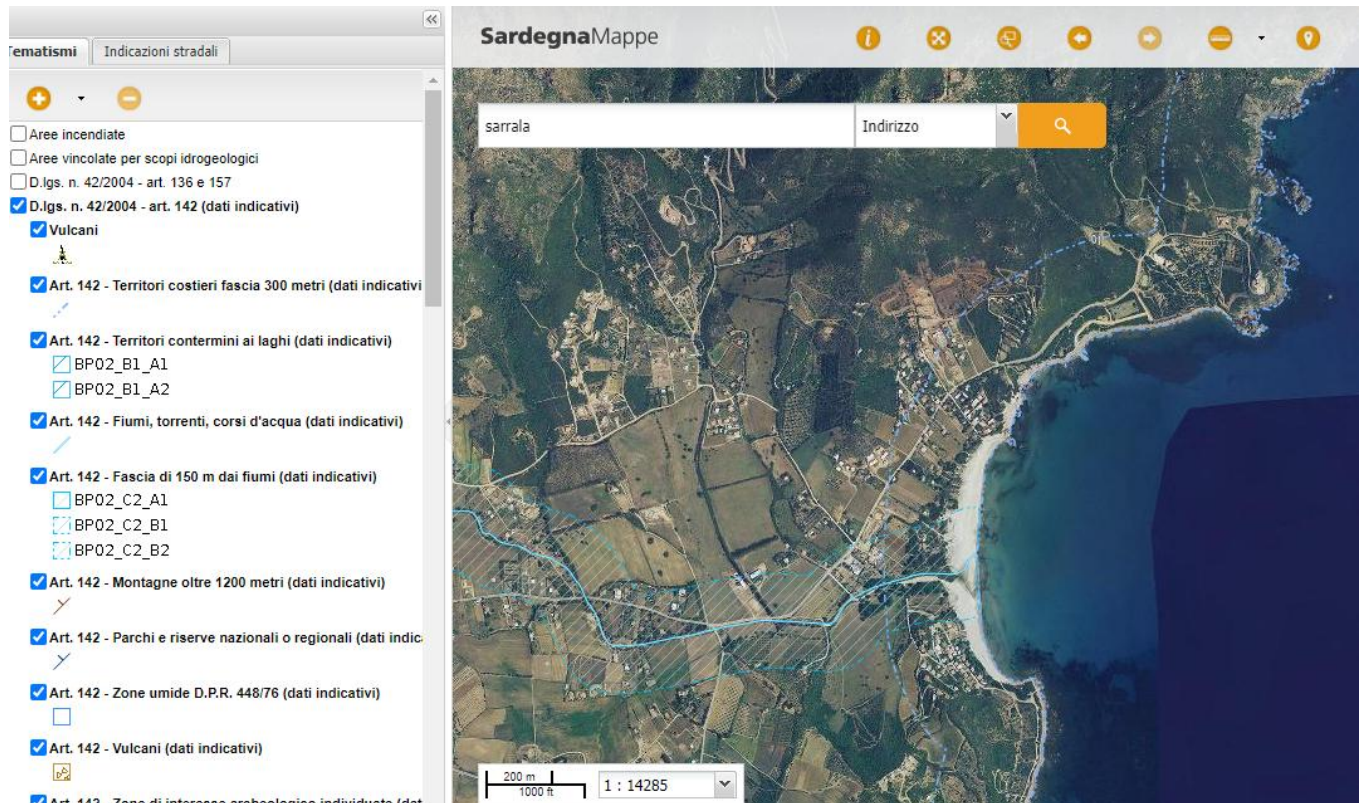


Figura 24 "fascia costiera". Vincoli art. 142 Dlgs 42/2004 Fonte Geoportale Sardegna

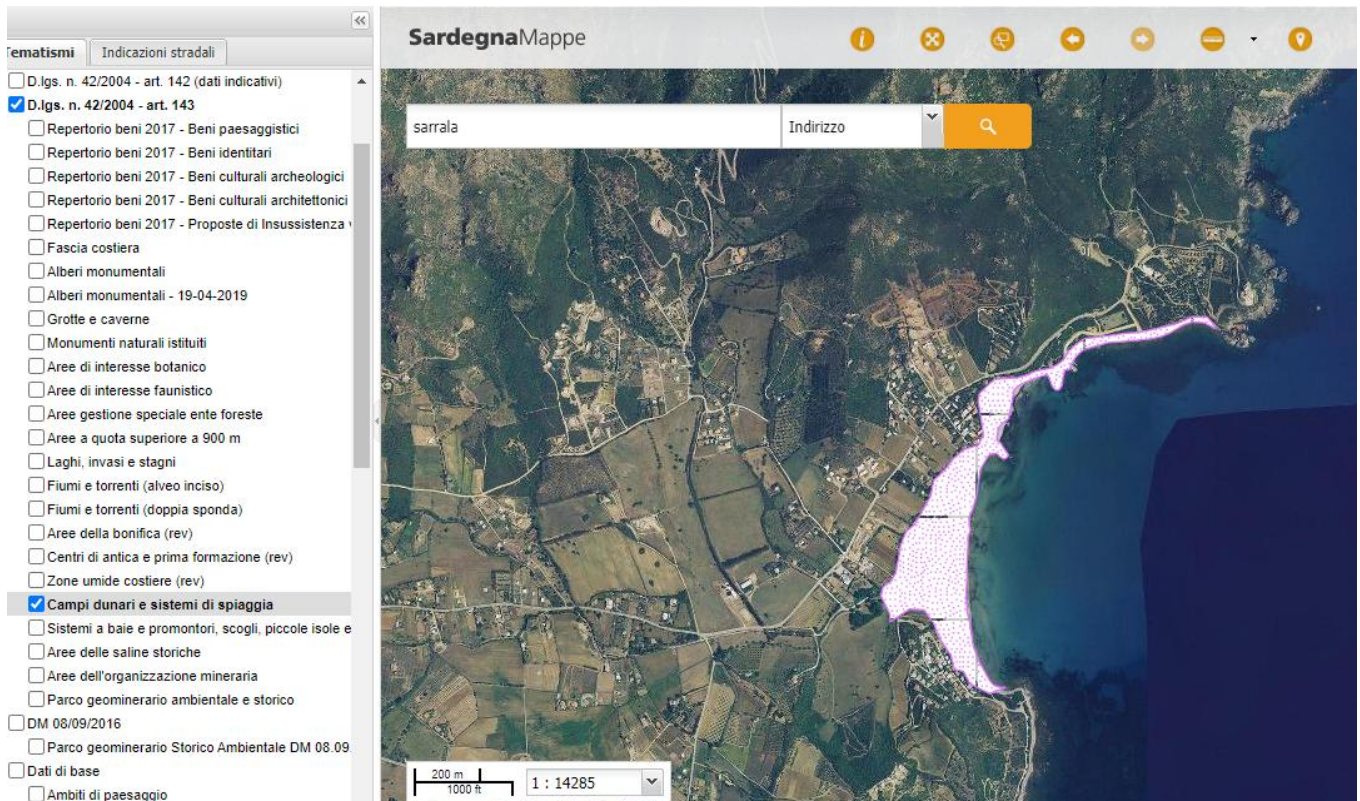


Figura 25 “campi dunari e sistemi di spiaggia” PPR - Assetto Ambientale - Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs 42/04 e succ. mod. Fonte Geoportale Sardegna

L’area di intervento è vincolata ai sensi del Codice dei Beni Culturali ed è soggetta ad autorizzazione paesaggistica. Il progetto comprende la Relazione Paesaggistica cui si rinvia per ogni dettaglio nel merito della compatibilità paesaggistica.

In particolare l’area risulta tutelata per legge:

- ai sensi dell’art.142 del D.Lgs.42/2004 Lettera a) *Territori costieri compresi nella fascia di profondità di 300m dalla linea di battigia;*
- ai sensi dell’art.143 del D.Lgs.42/2004 *Campi dunari e sistemi di spiaggia.*

3.2 Strumenti di pianificazione

Nel SIA sono stati esaminati i seguenti piani territoriali, urbanistici e di settore allo scopo di verificare la compatibilità progettuale ed orientare le scelte strategiche e specialistiche.

- *Piano Paesistico Regionale*
approvato con DGR n. 36/7 del 05/09/2006.
- *Piano Regionale della rete della Portualità Turistica*
Lo “Studio di fattibilità sul completamento della rete portuale turistica isolana” fu predisposto nel 2010 dalla Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato dei Lavori Pubblici - Servizio Opere di

Competenza Regionale degli Enti con il fine dell'individuazione dei siti ottimali per l'ubicazione di nuove strutture portuali.

Sulla base delle analisi effettuate nello Studio di fattibilità, del sistema infrastrutturale, con l'evidenza delle criticità, debolezze e della domanda e dei potenziali fabbisogni è stato predisposto il Piano Regionale della rete della Portualità Turistica approvato ad agosto del 2020.

- *Destinazione Sardegna 2018 – 2021. Piano Strategico di Sviluppo e Marketing Turistico della Sardegna*

Istituito con L.R. n. 16/2017 "Norme in materia di turismo" ed approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 60/19 dell'11/12/2018 stabilisce le linee strategiche dello sviluppo, del marketing e della promozione del sistema turistico locale nei prossimi anni.

- *PAI (Piano stralcio Assetto Idrogeologico) della Sardegna*
- *Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente in Sardegna*

Approvato con delibera della Giunta Regionale n. 55/6 del 29 novembre 2005.

- *Piano di tutela delle acque della Regione Sardegna*

Redatto ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. n. 152 dell'11 maggio 1999. Il PTA contiene disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepisce la Direttiva 91/271/CEE sul trattamento delle acque reflue urbane e la direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole. Il PTA, ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter, della Legge n. 183 del 18 maggio 1989, recante "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", è, inoltre, un piano stralcio di settore del Piano di bacino regionale della Sardegna.

- *Piano regionale di gestione dei rifiuti – Sezione dei rifiuti urbani*

Approvato con D.G.R. n. 73/7 del 20 dicembre 2008 ed aggiornato Con Deliberazione della Giunta regionale N.69/15 del 23.12.2016.

- *20° Rapporto sulla gestione dei rifiuti urbani - anno 2018*
- *Piano regionale dei rifiuti speciali*

Approvato con D.G.R. n. 50/17 del 21 dicembre 2012. Il Piano costituisce un significativo aggiornamento del documento "Sezione Rifiuti speciali" approvato con la D.G.R. n. 13/34 del 30 aprile 2002, ed è frutto di un'approfondita analisi dell'attuale situazione impiantistica e logistica del sistema regionale di trattamento di questa categoria di rifiuti. Il Piano è mirato, soprattutto, a una nuova determinazione dei fabbisogni impiantistici e ad una incentivo forte spinta al recupero, in ottemperanza agli obiettivi generali fissati dalla normativa comunitaria e nazionale.

- *Piano regionale di gestione dei rifiuti portuali*
- *Piano Urbanistico Provinciale – Piano Territoriale Coordinamento Provinciale (PUP-PTCP)*

Con Deliberazione del Consiglio Provinciale di Nuoro n. 131 del 07/11/2003 è stato approvato il Piano Urbanistico Provinciale di Nuoro, con successiva Deliberazione del Consiglio Provinciale n.40 del 28/09/2007 "Recepimento del Piano Urbanistico Provinciale di Nuoro e stralcio della Provincia

dell'Ogliastra nella fase di adeguamento al PPR ed al PAI", il Consiglio Provinciale, ha recepito, formalmente, il Piano Provincia dell'Ogliastra– stralcio Ogliastra, che ha costituito la base dei dati per l'adeguamento del Piano al PPR e al PAI.

- *Piano Urbanistico del Comune di Tertenia -PUC*

In data 26/11/2020 prot.9497 si è concluso l'iter con la Verifica di Coerenza della Regione e la pubblicazione sul BURAS dell'avviso di "Piano Urbanistico Comunale adottato in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) –Conclusione dell'iter di verifica di coerenza.". Il Piano Urbanistico Comunale di Tertenia è entrato in vigore e contiene la previsione portuale.

- *Piano di classificazione acustica del Comune di Tertenia*

Adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 5 del 29.05.2015/2015 (Parere favorevole nota prot. n. 7785 del 09.11.2015, Provincia dell'Ogliastra) ed approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 16 del 20/11/2015.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Lo sviluppo di un valido scenario di riferimento sarà di supporto a due scopi:

- fornire una descrizione dello stato e delle tendenze delle tematiche ambientali rispetto ai quali gli effetti significativi possono essere confrontati e valutati;
- costituire la base di confronto del Progetto di monitoraggio ambientale per misurare i cambiamenti una volta iniziate le attività per la realizzazione del progetto.

Per le tematiche ambientali potenzialmente interferite dall'intervento proposto nel SIA sono state svolte le attività per la caratterizzazione dello stato attuale dell'ambiente all'interno dell'area di studio, intesa come area vasta e area di sito. Tali attività sono evidentemente peculiari del contesto ambientale in esame e finalizzate a evidenziare gli aspetti ambientali in relazione alla sensibilità dei medesimi.

Nel seguito si riporta l'elenco delle tematiche approfondite nel SIA.

4.1 Popolazione e salute umana

- Assetto insediativo
 - Scala comunale
 - Scala provinciale
- Assetto demografico
 - Scala comunale
 - Scala provinciale
- Sistema economico-produttivo con particolare riferimento al settore turistico-ricettivo

- Scala comunale
- Scala provinciale
- Mobilità e trasporti
 - Scala comunale
 - Scala provinciale
 - Scala regionale. Reti, collegamenti, stazioni, porti ed aeroporti.

4.2 Biodiversità

Rappresenta la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Si misura a livello di geni, specie, popolazioni ed ecosistemi. I diversi ecosistemi sono caratterizzati dalle interazioni tra gli organismi viventi e l'ambiente fisico che danno luogo a relazioni funzionali e garantiscono la loro resilienza e il loro mantenimento in un buono stato di conservazione.

Nel caso in esame la sensibilità ei luoghi è legata, in primis alla presenza del SIC/ZSC Monte Ferrus di Tertenia, esterno, ma prossimo all'area di intervento.

Inoltre, nel SIA, viene esaminato il contesto vegetazionale dell'area di intervento vera e propria, se pur esterna al SIC in modo da poter valutare gli impatti diretti sulle specie ed i rischio di sottrazione e compromissione della compagine vegetale.

4.2.1 SIC/ZSC Monte Ferru di Tertenia

L'analisi di dettaglio dell'area SIC/ZSC è contenuta nella Valutazione di incidenza ecologica, allegata al presente SIA e cui si rinvia.

4.2.2 Studio botanico

Come ampiamente illustrato il sito d'indagine è ubicato immediatamente a ridosso di Punta Is Ebbas fino ad arrivare all'attuale struttura esistente "*punto di ormeggio*" a sud ed interessa aree non urbanizzate esterne al SIC.

Nel SIA Le specie vegetali presenti nel sito sono elencate in ordine alfabetico ed è indicato, per ciascuna di esse:

- la **forma biologica**: secondo il sistema Raunkiaer, indica le strategie particolari adottare, nel tempo, dalle piante per superare le avverse stagioni, atte alla protezione dei tessuti embrionali delle gemme o dei semi che permetteranno la ripresa della normale vita vegetativa, finito il periodo sfavorevole;
- il **tipo corologico**: ovvero la distribuzione delle specie vegetali sulla superficie terrestre, in relazione a fattori storici, geografici ed ecologici.

4.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Il suolo è inteso sotto il profilo pedologico e come risorsa non rinnovabile, uso attuale del territorio, con specifico riferimento al patrimonio agroalimentare.

L'esame della componente è avvenuto nel SIA sulla base delle analisi condotte nel Rapporto Ambientale del PUC, di cui si condivide l'approccio, aggiornando ed approfondendo i dati relativi al tratto di costa di interesse.

I dati sull'uso del suolo, sulla copertura vegetale e sulla transizione tra le diverse categorie d'uso, figurano tra le informazioni più importanti per la verifica di sostenibilità del progetto nei confronti del patrimonio paesistico-ambientale, dell'agricoltura, dell'industria e del turismo.

Ciò che occorre verificare è la perdita, permanente e irreversibile, di suolo fertile, in grado di causare ulteriori impatti negativi, quali frammentazione del territorio, riduzione della biodiversità, alterazioni del ciclo idrogeologico e modificazioni microclimatiche. Inoltre, la crescita e la diffusione delle aree urbane e delle relative infrastrutture determinano impatti significativi sulle altre componenti quali ad esempio l'aumento del fabbisogno di trasporto e del consumo di energia, con conseguente aumento dell'inquinamento acustico, delle emissioni di inquinanti atmosferici e di gas serra. Si evince quindi come una corretta analisi della componente suolo abbia ricadute anche sulle altre componenti.

Essendo l'intervento ubicato in ambito costiero, un'ulteriore menzione va fatta alle trasformazioni del territorio non direttamente legate all'azione dell'uomo, come la riduzione delle aree costiere vulnerabili e delle pianure fluviali ad esse associate dovuta all'innalzamento del livello del mare, a sua volta conseguenza dei cambiamenti climatici in corso.

Nel seguito si riporta l'elenco degli argomenti esaminati nel SIA.

- Uso del suolo
- Erosione, desertificazione
- Rischio di frane e rischio idraulico

4.4 Geologia e acque

Il paragrafo ha lo scopo di esaminare il sottosuolo ed il relativo contesto geodinamico. Nel SIA la trattazione è prima di tutto generale e quindi specialistica per gli aspetti costieri. Le principali fonti di informazione sono le relazioni R3 ed R4 di progetto.

Nel seguito si riporta l'elenco degli argomenti esaminati nel SIA.

- Inquadramento geologico e stratigrafico della piattaforma e del margine continentale e caratterizzazione geologica del sito
- Caratterizzazione dei sedimenti e loro distribuzione
- Analisi morfometrica della spiaggia di Foxi Manna
- Analisi sismo-stratigrafica

- Analisi storica dell'evoluzione della linea di riva
- Aspetti meteo marini e morfodinamici
- Aspetti idraulici
- Qualità delle acque di balneazione
- Tutela della risorsa idrica

4.5 Atmosfera:aria e clima

- Aria

Aria intesa come stato dell'aria atmosferica soggetta all'emissione da una fonte, al trasporto, alla diluizione e alla reattività nell'ambiente e quindi alla immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura.

- Clima

Clima inteso come l'insieme delle condizioni climatiche dell'area in esame, che esercitano un'influenza sui fenomeni di inquinamento atmosferico.

4.6 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

L'analisi del sistema paesaggistico è contenuta nella Relazione paesaggistica di progetto.

La Relazione contiene una analisi completa del sistema paesaggistico sotto il profilo archeologico, geologico-georfologico, vegetazionale, vincolistico. Contiene inoltre un rilievo fotografico di dettaglio dello stato dei luoghi, che consente una puntuale verifica di compatibilità dell'intervento.

4.6.1 Archeologia

Per ciò che concerne, in particolare, agli aspetti archeologici, si rinvia alla relazione specialistica a firma dell'archeologa Giuseppa Lopez.

4.7 Rumore

Per ciò che concerne l'analisi del contesto nei confronti della componente rumore si rinvia al Quadro di Riferimento Programmatico ed in particolare al Piano di Classificazione Acustica, esaminato al §2 del SIA.

4.8 Energia

Le informazioni di seguito riportate sono tratte dal Rapporto Ambientale del PUC di Tertenia.

5. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL' OPERA – PROBABILI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI ESAMINATE E MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE PER OGNI IMPATTO

La valutazione ambientale dei progetti ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile.

5.1 Popolazione e salute umana

Dall'analisi dei quadri di riferimento ambientale e progettuale emerge un ambito socio economico con necessità di rilancio ed investimento: la proposta portuale si inserisce in questo contesto, in quanto nasce dall'esigenza di generare indotto economico su un bacino ampio, certamente non limitato all'ambito comunale. Nel seguito verranno dettagliati gli effetti-impatti attesi sulla componente, tanto in fase di cantiere quanto in fase di esercizio, con particolare riguardo all'indotto socioeconomico e turistico.

5.1.1 Fase di cantiere

5.1.1.1 Indotto economico: maestranze, materiali, economia locale

Il cantiere è di per sé **motore economico sia per la richiesta di manodopera e materiali locali**, che per l'indotto sulle attività ricettive e di ristorazione.

Detto in altri termini: *“La fase di cantiere comprende gli effetti benefici prodotti sul tessuto economico e produttivo generati dall'incremento di occupazione direttamente prodotta dal cantiere, e dal costo dell'opera stessa che produce un incremento della domanda di beni e servizi in quella particolare filiera produttiva. Questa fase termina con il completamento dell'opera infrastrutturale.”*⁹

Si stima che intorno al cantiere graviteranno circa 30-40 unità di personale al giorno tra operai e tecnici. Una quota parte sarà reperita tra le maestranze locali e genererà occupazione, una quota parte provverrà, con ogni probabilità, da altre parti dell'isola o della penisola e dovrà alloggiare, mangiare ed in senso lato “consumare”. In entrambi i casi vi sarà una ricaduta positiva sull'economia locale, soprattutto durante periodi dell'anno in cui non vi è una domanda turistica da soddisfare.

La tesi secondo cui “il cantiere genera PIL” è dimostrata in numerosi studi più o meno attinenti il caso in esame, ma comunque interessanti per comprendere il fenomeno.

Si cita a titolo esemplificativo la stima condotta da Fincantieri, impresa leader nel campo della nautica:

“Secondo uno studio del Censis, il V Rapporto Economia del mare 2015, ogni euro investito nella cantieristica produce un valore di 4,5 volte superiore, a beneficio soprattutto del territorio

⁹ “Elaborazione di un indicatore di impatto economico relativo alla realizzazione di nuove infrastrutture lineari di trasporto” - Centro di Ricerca sui Trasporti e le Infrastrutture

d'insediamento, attraverso il coinvolgimento di un ampio e diversificato network di imprese, fra cui molte piccole medie imprese altamente specializzate. ...

L'impatto sull'occupazione può essere calcolato considerando a monte l'occupazione diretta, cioè gli occupati diretti di Fincantieri in Italia, alla quale si aggiunge l'occupazione indiretta di primo livello, cioè l'occupazione delle ditte appaltatrici di Fincantieri e quella di secondo livello, rappresentata dagli occupati delle ditte sub-appaltatrici. A tale occupazione finale, è necessario a sua volta aggiungere l'occupazione indotta dai consumi delle famiglie di tutti gli occupati."

È indubbio che il caso Fincantieri vada preso a solo titolo esemplificativo sia per la diversa specializzazione che per il volume di affari coinvolti, ma appare molto interessante soffermarsi sull'effetto moltiplicativo occupazionale, riportato nella figura seguente, generato dalla filiera produttiva.

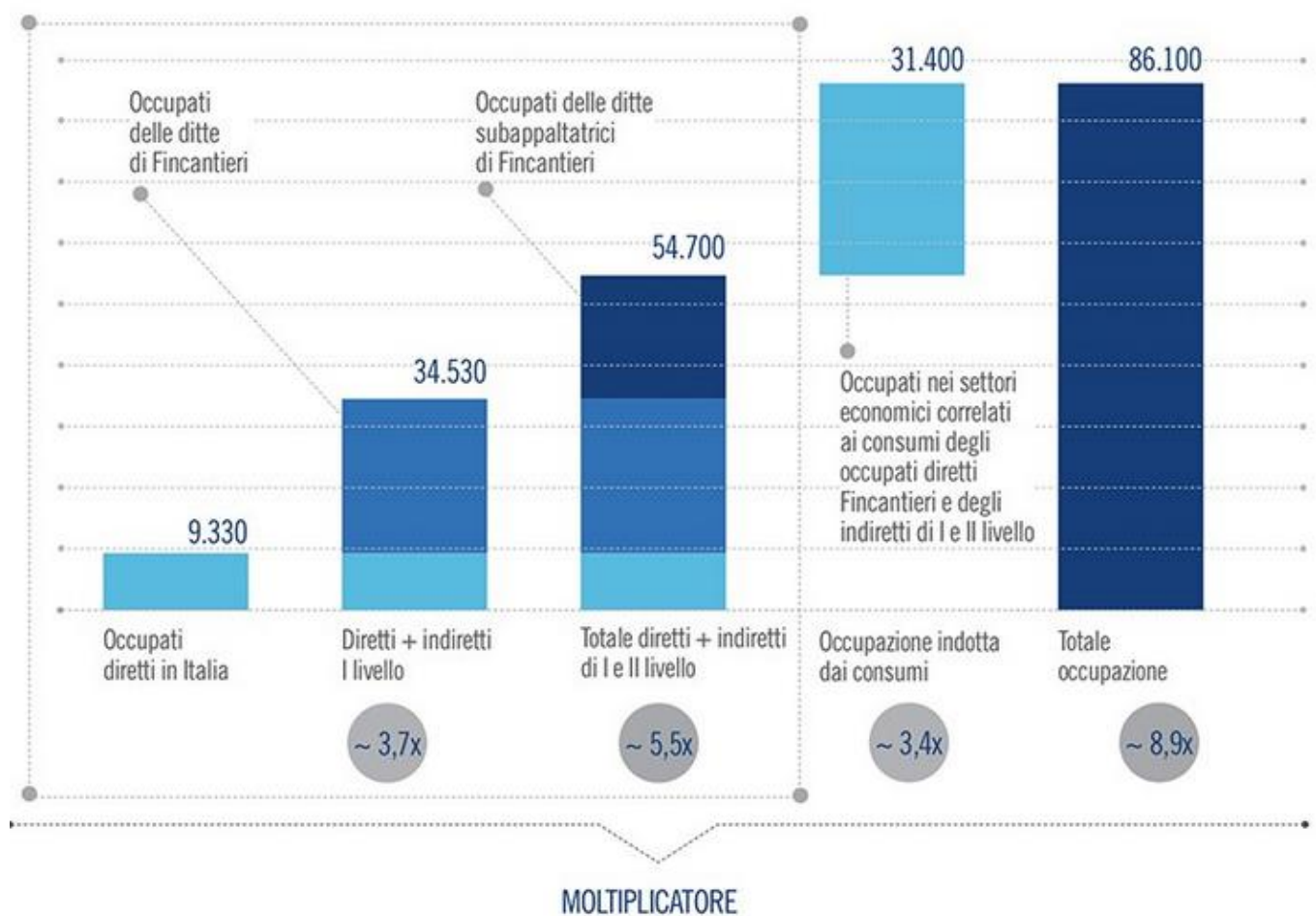


Figura 26 grafico dell'indotto occupazionale Fincantieri. Fonte

<https://www.fincantieri.com/it/sostenibilita/economica/indotto-economico/>

La quota parte prevalente di materiali necessari alla realizzazione delle opere sarà approvvigionata dall'isola, con ulteriore positivo effetto sull'economia locale.

La componente più importante di fornitura è certamente legata ai massi necessari alla realizzazione delle dighe, che come già illustrato (§2.4.4), saranno completamente approvvigionati da cave locali.

5.1.1.2 Disturbo alla popolazione residente

Il disturbo alla popolazione residente è potenzialmente legato alle emissioni in atmosfera ed al rumore prodotto sia nella fase di realizzazione dell'opera ed a quella di approvvigionamento.

Per ciò che concerne gli impatti e le mitigazioni si rinvia alle valutazioni relative alla componenti atmosfera e rumore.

5.1.2 Fase di esercizio

5.1.2.1 Indotto economico e turismo

Analogamente a quanto fatto per la fase di cantiere (§5.1.1.1), è possibile definire una previsione dell'indotto economico nella fase di esercizio dell'opera realizzata.

In linea generale, è indubbio che tali iniziative, se ben progettate, realizzate e gestite, siano in grado di creare notevoli indotti alla componente socio economica in termini occupazionali e di turismo.

Nella pratica, si tratta di quantificare gli effetti attesi sul sistema socioeconomico del territorio, che riguardano principalmente:

1. incremento della richiesta di servizi sul territorio circostante: è lecito aspettarsi che i diportisti che pernottano in porto, oltre a godere dei servizi offerti dalla struttura portuale, si spostino anche verso i ristoranti e le attrazioni locali, presenti nel comune e nei territori limitrofi, aumentandone di conseguenza l'attività;
2. incremento e/o riorganizzazione dei servizi di trasporto: molti diportisti, non dotati di macchina propria, avranno necessità di spostarsi sull'isola utilizzando mezzi pubblici. Questo è un effetto che, se da un lato richiede una mitigazione (occorrerà adeguare e/o potenziare i mezzi pubblici esistenti e prevedere ad esempio uno o più servizi di noleggio auto/motorini in prossimità del porto), dall'altro comporta un indotto in termini occupazionali, garantendo nuovi posti di lavoro, oltre a migliorare i servizi locali di cui potranno godere anche i residenti;
3. incremento occupazionale e relativo indotto: si può stimare che un porto turistico genera in termini di indotto occupazionale un ritorno sul territorio quantificabile in non meno del 20-25% del numero dei posti barca previsti. Nel caso in esame, l'indotto occupazionale stimato sarebbe pertanto di circa 80-100 unità lavorative, come più dettagliatamente specificato in seguito;
4. ritorno economico per posto barca: è possibile fare una stima dell'indotto economico atteso dall'esercizio dell'opera portuale a partire dalla composizione della flotta ivi ospitata.

Per quanto attiene all'incremento occupazionale nel territorio, volendo effettuare una valutazione più analitica, si può innanzi tutto far riferimento agli impiegati diretti, cioè relativi a posti di lavoro generati direttamente dalla struttura portuale in e dalla sua gestione. Questi sono stimati in 44-62 addetti, rispettivamente in bassa ed alta stagione (si veda §2.5.2 della presente ed in particolare Tabella 7).

Oltre a questi, devono essere considerati tutti gli addetti ai servizi che solitamente nascono all'interno o nelle vicinanze di una realtà portuale, quali ad esempio: pulizia imbarcazioni, servizio sub/diving, vendita e noleggio materiali e attrezzatura per la nautica, charter, shipchandler, broker, noleggio automobili e motorini, noleggio con conducente, servizi bancari, etc. Una stima attendibile si aggira intorno ai 40 nuovi posti di lavoro, di cui almeno metà stabili (annuali).

Per quanto riguarda una stima dei ritorni economici attesi per posto barca, per ciascuna classe di imbarcazione, e conseguentemente sull'intera flotta, si possono fare considerazioni sulla spesa sostenuta dai diportisti per i servizi direttamente attinenti alla propria imbarcazione (affitto posto barca, gestione e manutenzione dell'imbarcazione, acquisto di carburante), ed in generale a tutto ciò che ruota intorno all'utilizzo del natante durante la sua permanenza in porto. Come desumibile dalle tabelle sottostanti, la stima della spesa ammonta annualmente a circa € 3.750.000.

SPESA PER AFFITTO POSTO BARCA

classe	nr posti barca	spesa annua/pb	totale annuo per categoria
4-8 m	105	1 950.00 €	204 750.00 €
8-12 m	121	3 850.00 €	465 850.00 €
12-16 m	70	4 700.00 €	329 000.00 €
>18 m	103	6 000.00 €	618 000.00 €
TOTALE			1 617 600.00 €

SPESA PER GESTIONE E MANUTENZIONE IMBARCAZIONE

classe	nr posto barca	spesa annua/pb	totale annuo per categoria
4-8 m	105	1 250.00 €	131 250.00 €
8-12 m	121	3 000.00 €	363 000.00 €
12-16 m	70	4 000.00 €	280 000.00 €
>18 m *	51.5	7 500.00 €	386 250.00 €
TOTALE			1 160 500.00 €

* si presume che le imbarcazioni superiori ai 20 m non possano fare manutenzione in marina. In via cautelativa, si considera il 50% della flotta relativa alla classe di riferimento

SPESA PER CARBURANTE

classe	nr posti barca	spesa annua/pb	totale annuo per categoria
4-8 m	105	750.00 €	78 750.00 €
8-12 m	121	2 000.00 €	242 000.00 €
12-16 m	70	2 500.00 €	175 000.00 €
>18 m	103	4 800.00 €	494 400.00 €
TOTALE			990 150.00 €

Oltre alle voci di spesa sopra descritte, si possono prendere in considerazione spese di altra natura che il diportista è generalmente disponibile ad affrontare durante il suo soggiorno nel porto. Le più comunemente attribuibili ai trasporti, alla ristorazione, allo shopping e, in genere, all'intrattenimento ed alla cultura.

L'indotto annuo riferito a queste tipologie di spesa ammonta ad oltre 3 milioni di euro, come riscontrabile nelle tabelle sottostanti riferite al diportismo in transito, che denota una maggiore propensione a spendere in questi settori, e al diportismo stanziale, che garantisce una maggiore presenza nella struttura portuale durante tutto l'anno. Nei calcoli sottostanti si è ipotizzato un numero di giorni di presenza nel porto pari a 60 per i diportisti stanziali e a 45 per i transiti.

SPESE "EXTRA" DIPORTISTA STANZIALE					
classe	nr posti barca	stima utenti stanziali	spesa pax/gg	nr pax / natante	totale annuo per categoria
<10 m	105	100%	18.00 €	2	226 800.00 €
10-15 m	156	50%	27.50 €	3	386 100.00 €
15-20 m	79	30%	33.50 €	5	238 185.00 €
>20 m	59	0%	---	8	---
TOTALE					851 085.00 €

SPESE "EXTRA" DIPORTISTA IN TRANSITO					
classe	nr posti barca	stima utenti stanziali	spesa pax/gg	nr pax / natante	totale annuo per categoria
<10 m	105	0%	---	2	---
10-15 m	156	50%	35.00 €	3	368 550.00 €
15-20 m	79	70%	45.00 €	5	559 912.50 €
>20 m	59	100%	60.00 €	8	1 274 400.00 €
TOTALE					2 202 862.50 €

In definitiva, sommando i due importi complessivi come sopra definiti, si ottiene un indotto economico prodotto dall'attività portuale sul territorio di Tertenia annualmente pari ad oltre € 6.500.000, che delinea l'assoluta positività dell'intervento a lungo termine sul contesto socio economico del territorio in cui è inserito.

5.2 Biodiversità

5.2.1 Fase di cantiere

5.2.1.1 Incidenza sul SIC/ZSC Monte Ferru di Tertenia e sulla posidonia oceanica

La Valutazione di Incidenza ecologica valuta le incidenze su tutte le componenti considerate ASSENTI o COMPATIBILI e quindi si ritiene che non sussistano pericoli di danno ambientale o incidenze significative sul sito, dovuti alla messa in opera delle strutture in esame.

Viene comunque indicata la necessità di attuare le misure di mitigazione previste da una ottimale gestione ambientale del cantiere (§7.2.1) nonché le seguenti misure aggiuntive:

- **Posidonia oceanica**

Per valutare in maniera efficace l'impatto della struttura su *Posidonia oceanica* è necessario realizzare uno studio preliminare finalizzato a:

- quantificare l'esatta distribuzione e superficie;
- rilievo dei descrittori fisiografici e all'analisi della sua macroripartizione.

Si suggerisce inoltre di misurare la compattezza e lo spessore della matte per poter valutare con più accuratezza gli eventuali impatti dei sistemi di ancoraggio mantaray.

È necessario, inoltre, prevedere un monitoraggio post operam della durata di 5 anni da mettere a punto sulla base delle evidenze dello studio preliminare. Nel piano di monitoraggio verranno utilizzati i

descrittori quantitativi macroripartizione, fenologia, lepidocronologia, biomassa e studio della comunità epifita.

- **Mammiferi marini**

È necessario effettuare un monitoraggio ante operam, un monitoraggio durante la fase di cantiere e uno post operam (durata 2 anni) nel quale si effettueranno survey visivi con foto ID e rilievi acustici finalizzati al rilievo della loro presenza e del rumore di fondo.

- **Flora terrestre**

Nella realizzazione delle zone verdi si dovranno mantenere, quanto più possibile, le specie ivi presenti. Nel caso di nuova piantumazione si dovranno utilizzare specie tipiche della macchia mediterranea, quali ad esempio, *Juniperus turbinata*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea ssp.*, *Myrtus communis*, ecc. escludendo del tutto le specie esotiche invasive, come *Carpobrotus ssp*, *Nerium oleander*, *Pinus ssp*, *Acacia ssp.* ed altre.

Per ogni dettaglio si rinvia alla valutazione di incidenza ed alle misure ivi indicate, anche relativamente agli impatti sull'habitat prioritario posidonia oceanica ed alle relative misure di mitigazione.

5.2.1.2 *Impatti sulla vegetazione retroportuale*

Come si evince dallo studio botanico (§4.2.2) , nell'area oggetto dell'intervento **sono assenti** specie endemiche, specie rare e di interesse fitogeografico, specie di interesse comunitario, specie di interesse conservazionistico e specie incluse in liste rosse, fatta eccezione per *Limonium tyrrhenicum*, che si trova, però, localizzato presso Punta Is Ebbas, zona non interessata, né direttamente e né indirettamente, dai lavori.

Il disturbo atteso per le specie endemiche, ove non rimosse, è legato:

- al sollevamento di polveri;
- alla produzione di rifiuti di cantiere.

In entrambi i casi gli impatti sono fortemente mitigabili grazie alla corretta attuazione delle misure di gestione ambientale del cantiere ed alle relative mitigazioni di impatto, cui si rinvia (§0).

I mezzi utilizzati, oltre al sollevamento di polvere, non andranno ad impattare sulla vegetazione, poiché utilizzeranno strade di accesso esistenti. Saranno mezzi idonei al trasporto di inerti con copertura che impedisca la fuoriuscita di polveri e del materiale stesso.

5.2.2 *Fase di esercizio*

5.2.2.1 *Incidenza sul SIC/ZSC Monte Ferru di Tertenia e sulla posidonia oceanica*

Si rinvia alla valutazione di incidenza ed alle misure ivi indicate, anche relativamente agli impatti sull'habitat prioritario posidonia oceanica ed alle relative misure di mitigazione.

5.2.2.2 Impatti sulla vegetazione retroportuale

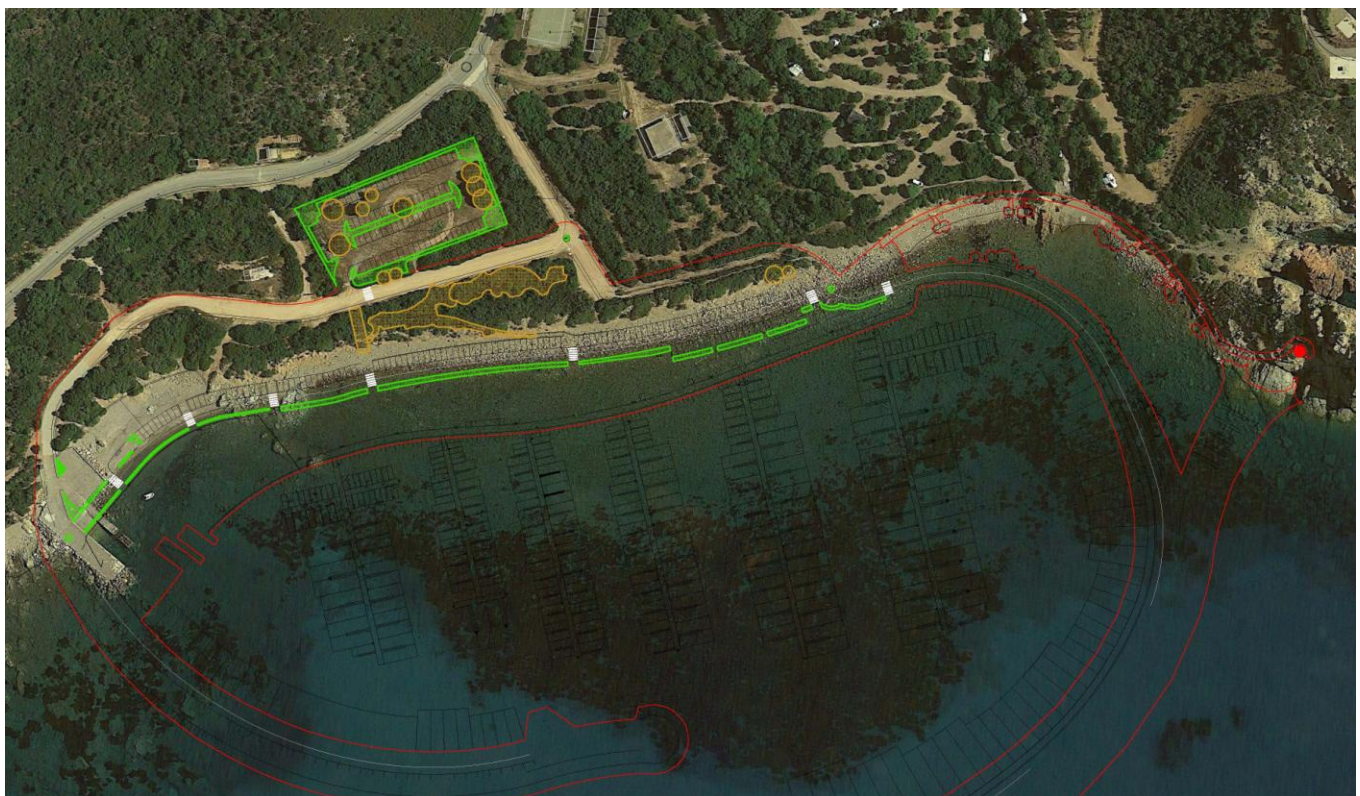
Come già illustrato, nell'area oggetto dell'intervento **sono assenti** specie endemiche, specie rare e di interesse fitogeografico, specie di interesse comunitario, specie di interesse conservazionistico e specie incluse in liste rosse.

Le specie censite nello Studio botanico (§4.2.2) risultano essere:

- Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici
- *Limonium tyrrhenicum*, che si trova, però, localizzato presso Punta Is Ebbas, zona non interessata, né direttamente e né indirettamente, dai lavori.

Il progetto prevede:

- il rimodellamento del terreno vegetale retro porto per una superficie complessivamente pari a 1.050 m², corrispondente ad una equivalente sottrazione di macchia mediterranea;
- la **totale compensazione** di quanto sottratto, in quanto è prevista la realizzazione di nuove aree verdi, attraverso la piantumazione di un idoneo numero di specie autoctone e non invasive, per un superficie complessivamente pari a 1.150 m².





	Superficie verde sottratta	1.050,00 m ²
	Superficie verde restituita	1.150,00 m ²

Figura 27 planimetria degli interventi sulla vegetazione

5.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

5.3.1 Fase di cantiere

La componente suolo è interessata in fase di cantiere per gli aspetti di:

- gestione delle terre e rocce da scavo;
- sfruttamento delle risorse naturali;
- temporanea occupazione e rischio di accidentale inquinamento.

5.3.1.1 Gestione materiali di scavo

Come già illustrato al §2.4.3 nel cantiere è previsto il totale riutilizzo in situ dei materiali di scavo, peraltro estremamente limitati rispetto all'entità del cantiere.

Si riportano di seguito le aree interessate da rimodellamenti, scavi ed i volumi associati.



	Rimodellamento terreno	
	Superficie	4.236,00 m ²
	Profondità media	1,00 m
	Volume	4.236,00 m ³
	Scavo	
	Superficie	964,00 m ²
	Profondità media	1,80 m
	Volume	2.200 m ³

Figura 28 scavi e rimodellamenti di terreno

5.3.1.2 Approvvigionamento risorse necessarie alla realizzazione dell'opera

Le principali risorse naturali necessarie alla realizzazione dell'opera sono quantificate nel dettaglio al §0 della presente e, relativamente alla componente oggetto di esame, consistono sinteticamente in:

- massi naturali - 280.000 t circa;
- cemento, inerti e sabbia per il confezionamento del cls in cantiere - 31.000 t circa;

Visti i numeri in gioco l'impatto legato all'uso delle risorse è elevato.

I materiali lapidei, la sabbia, gli inerti ed il cemento saranno approvvigionati da cave locali indicate al §2.4.4 della presente. La scelta di cave locali e già autorizzate mitiga parzialmente l'impatto.

5.3.1.3 Occupazione aree e piste di cantiere e rischio inquinamento

La componente suolo è suscettibile di impatto in fase di cantiere per ciò che concerne la creazione di nuove piste e per i rischi di accidentali sversamenti.

Il layout di cantiere non prevede la creazione di nuove piste, ma verranno utilizzate strade esistenti per il transito dei mezzi, anche all'interno dell'area di cantiere.

Per ciò che concerne i potenziali sversamenti accidentali i potenziali impatti potranno essere scongiurati attraverso la puntuale applicazione delle misure di gestione ambientale del cantiere elencate al §7.2.1 della presente ed in particolare a quelle di seguito richiamate:

- Porre particolare attenzione alla manutenzione dei mezzi durante lo svolgimento dei lavori, minimizzando il verificarsi di malfunzionamenti o rotture accidentali che possano portare alla fuoriuscita di combustibili e olii;
- adottare precauzioni durante le operazioni di manutenzione, di rifornimenti di carburante, di rabbocco di lubrificanti, di ingrassaggio mezzi; a tal proposito le aree di cantiere presso cui saranno eseguiti tali interventi verranno attrezzate con superfici pavimentate o telonature di protezione ed i depositi di oli e carburante verranno realizzati con strutture prefabbricate dotate di vasca di raccolta degli sversamenti conformi alla normativa ambientale vigente.

5.3.2 Fase di esercizio

5.3.2.1 Occupazione e permeabilità dei suoli e del fondale marino



Il consumo di suolo è estremamente limitato nel progetto. Pur essendo interessata una superficie di 22.300 m², in realtà la quota parte prevalente di terreno non verrà scavata, né rimodellata, né occupata con strutture ancorate al suolo, ma lasciata allo stato naturale preservando la vegetazione esistente. Della quota parte interessata dai lavori particolarmente bassa è la quota parte impermeabilizzata, solo pari al 6%. Ciò mitiga fortemente l'impatto sulla componente suolo.

La struttura portuale si sviluppa prevalentemente a mare per una superficie occupata pari a circa 34.350m². L'impatto legato all'occupazione di fondale è fortemente mitigato dalle seguenti scelte progettuali:

- limitazione della superficie impermeabilizzata a circa il 36% del totale;
- utilizzo di sistemi di ormeggio ed ancoraggio con impronta assente o minima sul fondale;
- scelta di non dragare il fondale, ma riorganizzare il piano ormeggi in funzione del fondale esistente e del pescaggio delle imbarcazioni previste all'ormeggio.



Occupazione dei suoli

	Superficie permeabile	22.300 m ²
	Superficie impermeabile	1.298 m ²

Occupazione fondale marino



	Superficie permeabile	34.350 m ²
	Superficie impermeabile	12.508 m ²

Figura 29 occupazione ed impermeabilità dei suoli

5.4 Geologia e acque

5.4.1 Fase di cantiere

5.4.1.1 Torbidità e rischio di inquinamento delle acque marine

Come già ampiamente illustrato il porto si sviluppa prevalentemente a mare, cioè in avanzamento rispetto alla linea di costa, non sono previsti dragaggi, ma solo riempimenti, ciononostante l'impatto sulle acque marine in fase di cantiere non sarà del tutto trascurabile e necessita di idonee misure di mitigazione. I moli verranno realizzati con l'ausilio di mezzi marittimi (pontoni) e i potenziali impatti sulle acque marine sono distinguibili in due macro categorie:

- torbidità dovuta alla movimentazione della sabbia di fondale ed alla movimentazione del materiale stesso;
- accidentale inquinamento delle acque legate ai mezzi di cantiere.

Torbidità

Il fenomeno di torbidità è frequente ed altamente probabile, ma del tutto transitorio e valutato preliminarmente non in grado di alterare gli equilibri delle biocenosi marine e della fauna ittica (si veda VIEc). In ogni caso si suggerisce l'adozione delle misure di mitigazione e gestione ambientale del cantiere elencate al §7.2.1. ed in particolare di quelle di seguito richiamate:

- approvvigionamento di massi preventivamente lavati e comunque con forte limitazione della frazione fine e pulverulenta;
- adozione di un idoneo monitoraggio (si veda PMA) che possa evidenziare criticità in fase di cantiere ed indicare l'adozione di misure di mitigazione attiva;
- nel caso in cui dovesse emergere la necessità dallo studio di dettaglio sulla posidonia (già previsto da VIEc) o dal monitoraggio in corso d'opera, adozione di misure di mitigazione attiva, quali barriere di contenimento antitorbidità.

I **presidi antitorbidità** in commercio sono ormai molteplici e rispondono ad un'esigenza di tutela sempre più sentita, anche al livello normativo. Si riporta di seguito la descrizione di un sistema tipico (**Zenit Ambiente**) allo scopo di spiegarne funzionamento e capacità di contenimento.

L'impianto consiste in un sistema a barriere galleggianti dotato di appendice zavorrata (draft) regolabile in grado di garantire la continuità di contenimento anche su fondale di livelli diversi o che si rendessero tali a seguito di lavori eseguiti. La barriera comprende una parte galleggiante idonea anche al contenimento di schiume, oli o quant'altro dovesse disperdersi in galleggiamento. La parte immersa garantisce il contenimento sia di quanto rimosso che di quanto resta in sospensione durante e dopo le fasi di lavoro. La parte immersa (draft) può essere regolabile in funzione differenti quote di fondale.



Figura 30 barriera antitorbidità ZENIT Ambiente – parte emersa

La parte emersa è costituita da un robusto tessuto in poliestere spalmato da ambo i lati in PVC (tipo polipanama 1200) in grado di offrire una resistenza alla trazione pari a 7500N/5cm. Il materiale costituisce la struttura portante della barriera (corpo barriera) che viene realizzata in moduli standard di 10mt cad. Sul corpo barriera vengono fissati i relativi galleggianti di spinta costituiti da due semicilindri accoppiati per mezzo di viti e bulloni in acciaio inox AISI 304. I galleggianti sono distanziati tra loro ad intervalli regolari per consentire al manufatto di adattarsi meglio al moto ondosso. Gli stessi sono realizzati in poliuretano di media densità ed a celle chiuse. Ogni modulo (corpo barriera) viene fissato al successivo per mezzo di viti e bulloni in AISI 304.

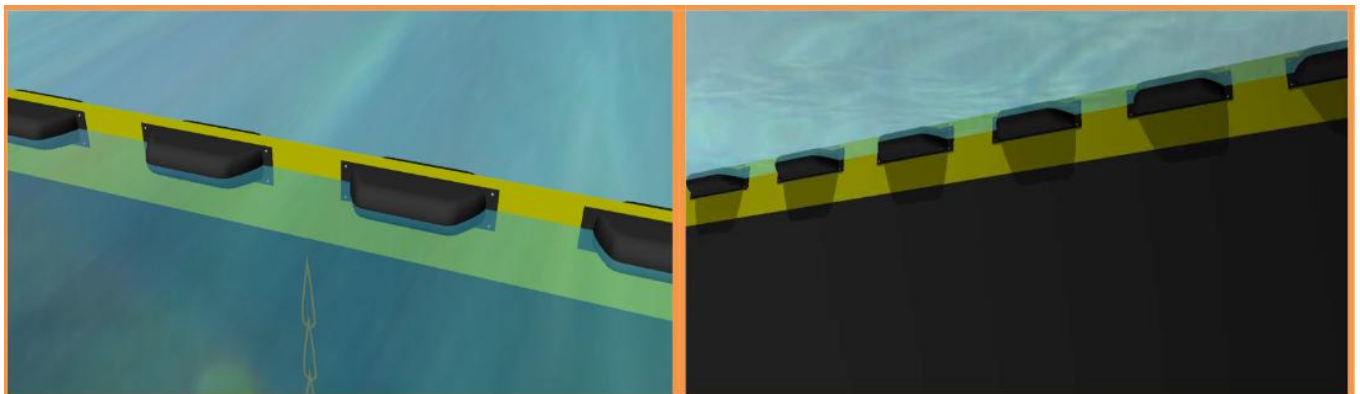


Figura 31 barriera antitorbidità ZENIT Ambiente – parte emersa e draft

Il draft è realizzato impiegando tessuto di poliestere spalmato in PVC del peso di $450/550 \text{ g/m}^2$. Lungo la generatrice inferiore viene fissata la zavorra in filosa di piombo o catena zincata. Il draft è saldato al corpo barriera che dispone a sua volta, di un'appendice longitudinale munita di anelli. L'accorgimento consente la rapida sostituzione del draft senza movimentare la parte emersa. A distanza di circa 5mt, da ambo i lati, sono termosaldati anelli in acciaio zincato. All'interno degli anelli scorrono funi in polietilene che consentono la regolazione del draft alle varie profondità del fondale.

Accidentale inquinamento

L'inquinamento delle acque per sversamento di liquidi da mezzi di cantiere è un evento infrequente, proprio per il suo carattere di accidentalità, ma potenzialmente altamente dannoso per le acque marine. Pertanto è necessario che il progetto, nelle successive fasi, contenga esplicita prescrizione per l'impresa (nel Capitolato Speciale d'Appalto) di dotarsi di **kit di pronto intervento – barriere anti inquinamento**, in grado di contenere l'inquinante liquido o solido ed agevolare la sua rapida rimozione.

Anche in questo caso le soluzioni in commercio sono molteplici, anche in relazione al contesto ed alla tipologia di lavori.

Le barriere sono comunemente in poliestere spalmato in PVC , ma esiste un'ampia gamma di soluzioni che ne varia peso, densità e prestazioni. Sono, generalmente, gonfiabili e stoccabili con relativa semplicità in cantiere.

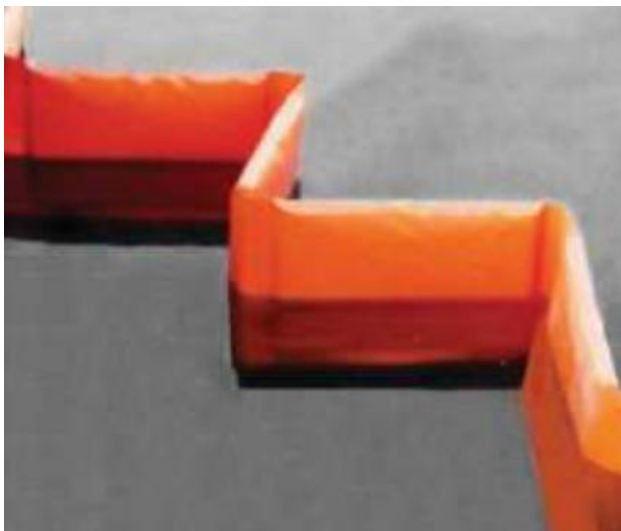


Figura 32 Esempi di barriere AR70 e BL45 ZENIT Ambiente

5.4.1.2 *Uso ed approvvigionamento risorsa idrica in fase di cantiere*

Le principali risorse naturali necessarie alla realizzazione dell'opera sono quantificate nel dettaglio al §0 della presente, ove si stima che per il confezionamento del cls in cantiere siano necessari circa 2.500 m³ di acqua.

Considerate le già limitate risorse dell'isola, è necessario prevedere come mitigazione di impatto **l'installazione del dissalatore di acqua di mare già in fase di cantiere.**

Il dissalatore dovrà rifornire il cantiere per ogni ulteriore esigenza idrica, quale ad esempio per i servizi ed i baraccamenti, per lavaggi o bagnature e per ogni uso ove non sia consentito dalla normativa l'utilizzo di acqua di mare.

5.4.2 *Fase di esercizio.*

5.4.2.1 *Morfodinamica costiera*

Lo studio morfodinamico è stato realizzato utilizzando il modello D3D (si veda relazione R2 di progetto). Tale modello ha permesso di valutare la modifica delle correnti a seguito della costruzione della struttura portuale e di determinare il possibile insabbiamento a seguito della realizzazione delle opere, considerando in particolare i due eventi meteo-marini rappresentativi dei regimi più frequenti ovvero quelli di grecale e scirocco. Tale modello permette, in accordo con quanto previsto dallo "Studio di fattibilità sul completamento della Rete Portuale Turistica Isolana", di realizzare uno studio di dettaglio di dinamica sedimentaria bidimensionale.

A seguito della realizzazione del porto, il modello evidenzia come il bacino portuale non vada ad influire sul trasporto sedimentario. Oltre le variazioni nell'area occupata dal bacino portuale stesso, non sono evidenti modifiche alle aree di accumulo ed erosione, che restano sostanzialmente invariate sia in termini qualitativi che quantitativi rispetto alla situazione attuale. Il modello evidenzia inoltre come la struttura portuale non andrà a modificare l'apporto sedimentario alla spiaggia di Foxi Manna.

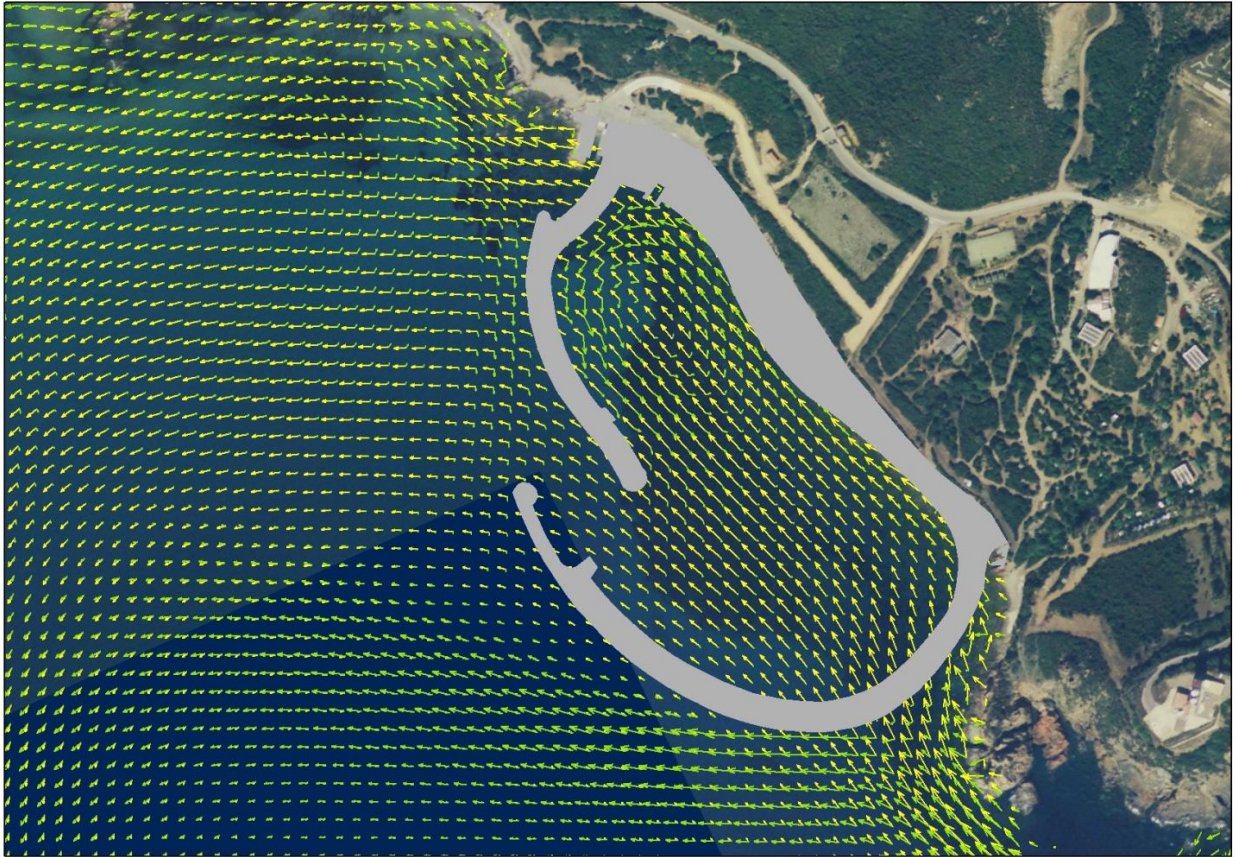


Figura 33: simulazione idrodinamica: confronto sulla variazione delle correnti in prossimità del bacino portuale generate da un evento di grecale. In giallo le correnti nella situazione attuale. In verde la situazione di progetto

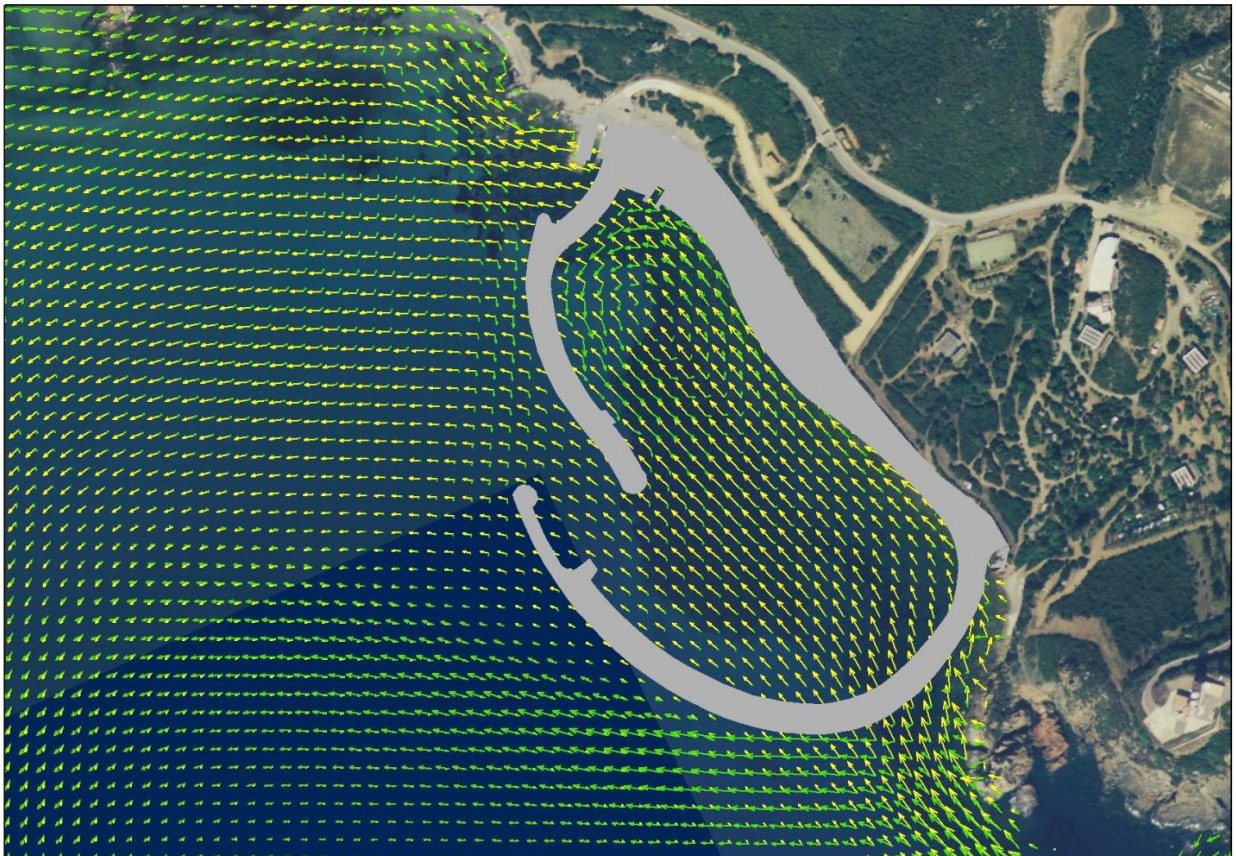


Figura 34: simulazione idrodinamica: confronto sulla variazione delle correnti in prossimità del bacino portuale generate da un evento di scirocco. In giallo le correnti nella situazione attuale. In verde la situazione di progetto

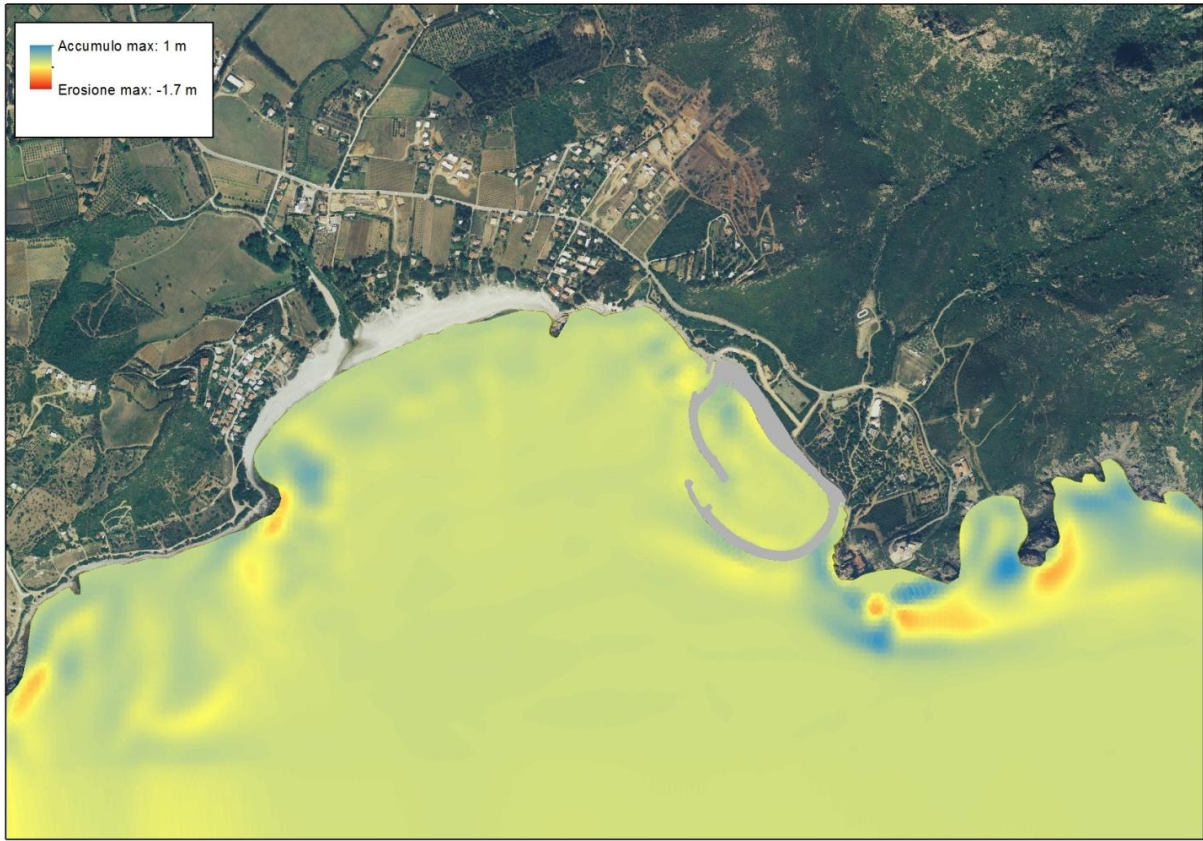


Figura 35: simulazione idrodinamica generata da un evento di grecale. Situazione di progetto espressa in termini di isolinee di sedimento. Valori negativi: erosioni, valori positivi: accumuli

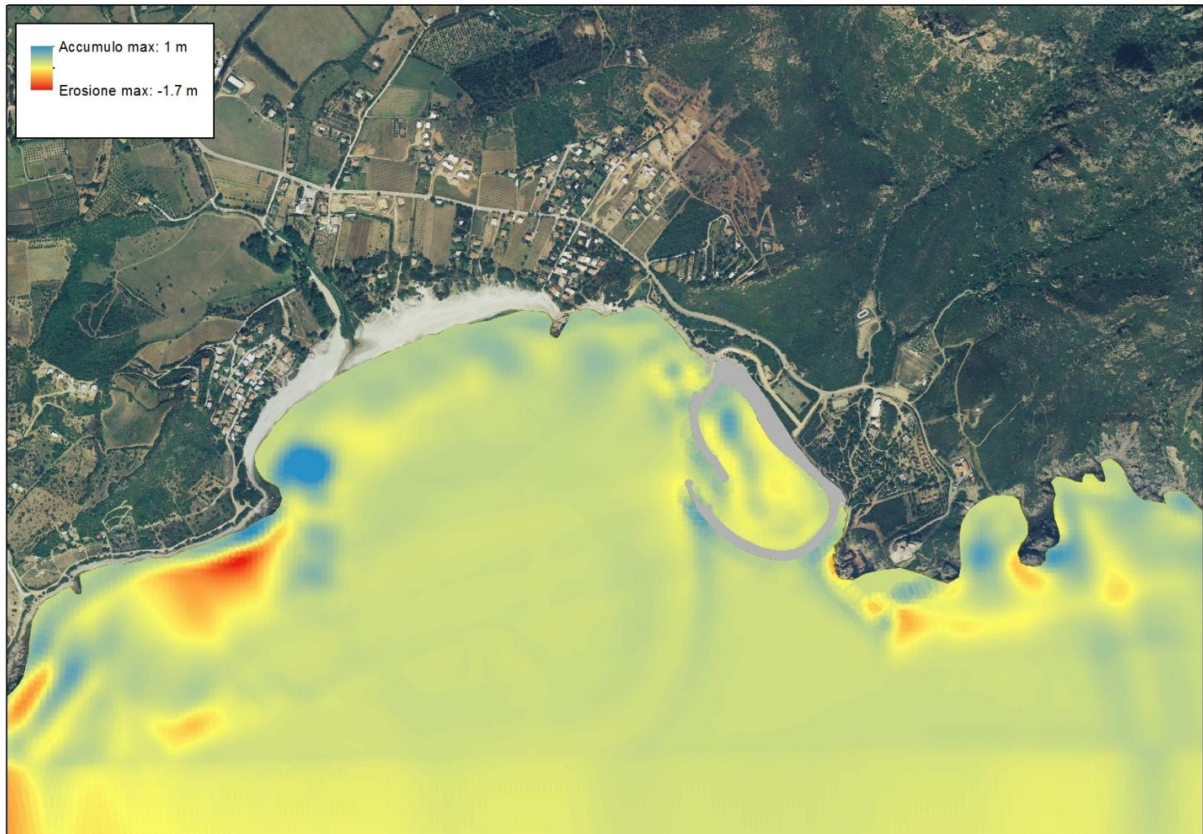


Figura 36: simulazione idrodinamica generata da un evento di scirocco. Situazione di progetto espressa in termini di isolinee di sedimento. Valori negativi: erosioni, valori positivi: accumuli

5.4.2.2 Compatibilità idraulica

L'area in oggetto è interessata dalla presenza di due alvei torrentizi, ai fini della pericolosità idraulica per l'infrastruttura portuale l'alveo minore situato nella parte più ad Est dell'area, presenta dimensioni notevolmente minori rispetto a quello oggetto della modellazione, sia in termini di estensione del bacino idrografico sotteso, sia per la ridotta lunghezza dell'asta fluviale. Questo defluisce e sfocia nell'area dove si andrà a realizzare la piscina e vista la ridotta capacità erosiva e di trasporto solido, insieme a quanto esposto in precedenza, non richiede la realizzazione e la progettazione di specifici manufatti.

Per quanto concerne l'alveo maggiore, sulla base di quanto emerso nella modellazione idraulica, appare evidente la necessità di intervenire nella sistemazione dello stesso. L'alveo che interessa la parte centrale del bacino idrografico defluisce e sfocia in prossimità dell'area portuale dove è prevista la realizzazione dei banchinamenti.

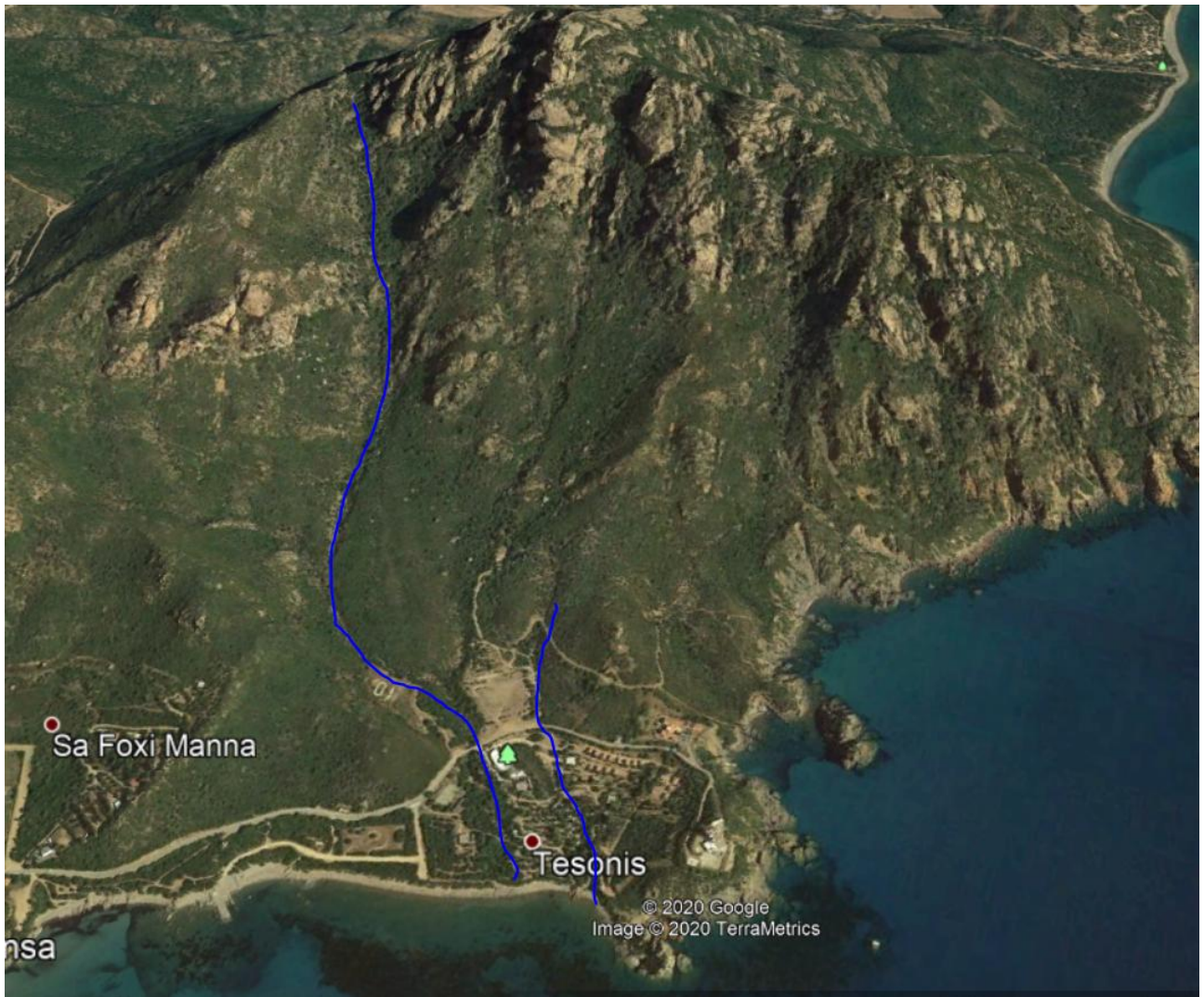


Figura 37 Individuazione Aste fluviali su immagini satellitari

Con riferimento alla portata Q con tempo di ritorno $T_R = 50$ anni, pari a $6,43 \text{ m}^3/\text{s}$, si è andati a definire il tipo d'opera ed il dimensionamento della stessa per l'eliminazione del rischio idraulico che interessa il futuro ambito portuale.

L'opera prevede di tombare la foce del Rio nella sua parte terminale mediante un percorso interrato a sezione obbligata realizzata per mezzo di opere in C.A. o C.A.P. opportunamente sagomate e poste in opera al fine di convogliare e far defluire la portata cinquantennale all'interno del bacino portuale ad una profondità tale da non arrecare danni alle strutture che vi saranno presenti.

Le disposizioni e le norme tecniche del P.A.I. tendono a stabilire principi generali e prescrizioni affinché le attività di progettazione, di realizzazione e manutenzione delle opere ricadenti in aree a rischio idrogeologico non peggiorino le condizioni di funzionalità idraulica esistenti, aumentando il rischio di inondazione. Nello studio di compatibilità idraulica contenuto nella relazione R8 di progetto ci si è attenuti alle disposizioni sopra dette.

Si può pertanto affermare che:

- il progetto non peggiora le condizioni di funzionalità del regime idraulico, non aumentando il rischio di inondazione a valle;

- il progetto non interferisce con gli interventi previsti dal P.A.I.

La nuova risagomatura del canale non fa incrementare le condizioni di rischio specifico idraulico e da frana.

5.4.2.3 Ossigenazione delle acque del bacino

Generalmente, lo stato di relativa quiete in cui si trova l'acqua all'interno di un bacino portuale favorisce i processi di sedimentazione di sostanze organiche con accumuli di fango che, diventando più leggero per effetto delle fermentazioni anaerobiche, viene trascinato in superficie con conseguenze ovviamente negative. Anche la presenza di sostanze oleose e/o schiumose in sospensione, oltre a dare un aspetto antiestetico allo specchio liquido, ne limita fortemente gli scambi di ossigeno con l'atmosfera.

Attraverso un'adeguata progettazione dell'opera da un lato ed un'accurata gestione e manutenzione della stessa dall'altro è possibile garantire un accettabile livello di salute del corpo d'acqua, assicurando elevate quantità di ossigeno. In fase di esercizio del porto sarà necessario minimizzare l'immissione di inquinanti mediante l'attuazione di un Regolamento Portuale che vieti gli scarichi delle imbarcazioni in porto, il mantenimento dei motori accesi, il recupero delle acque di carena e degli olii esausti, oltre a pianificare ed operare periodici interventi manutentivi dei fondali per rigenerare il corpo idrico. In fase progettuale si deve invece valutare, e se necessario incrementare, la capacità naturale del bacino di rigenerare le acque invase attraverso un'accurata progettazione idraulica della conformazione dello specchio acqueo ed una altrettanto delicata valutazione delle condizioni di ricircolo naturale dello stesso.

Nel caso in esame, la configurazione portuale prevede un bacino con fondali variabili tra i -1.50 e i -7.00 m l.m.m. ed un volume d'acqua invaso pari a circa 280.000 m³ su una superficie di circa 75.000 m², oltre alla piscina naturale ricavata tra la radice del molo di sopraflutto ed il promontorio IsEbbas.

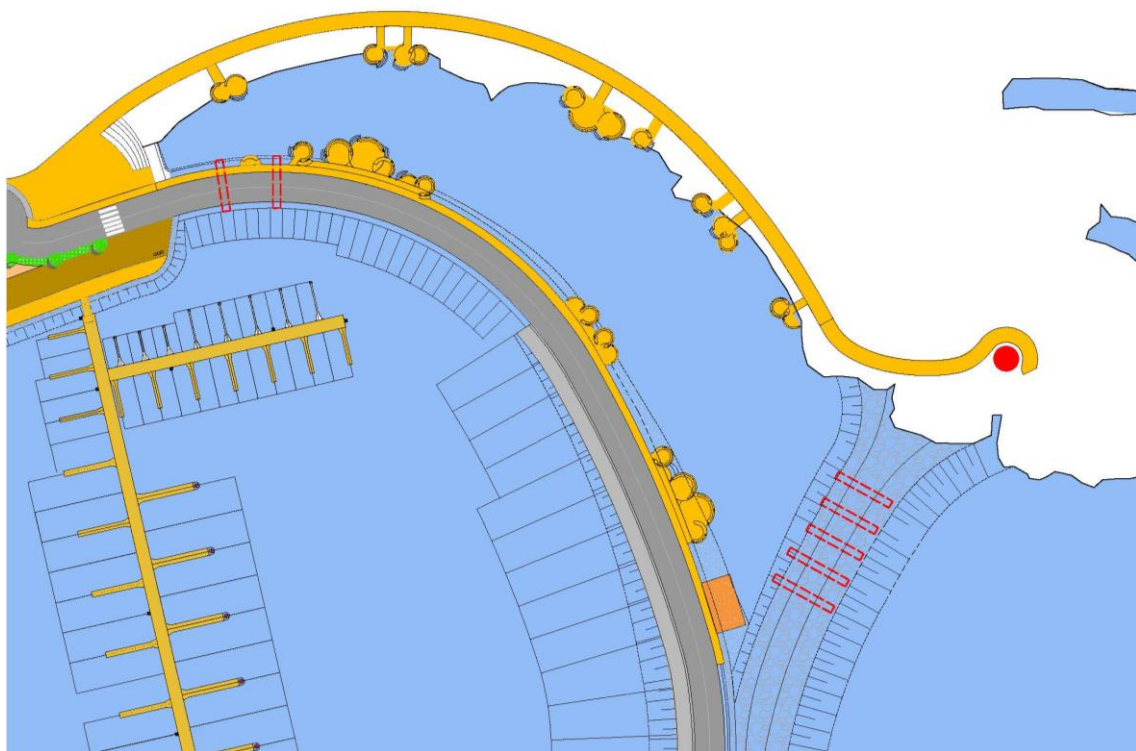
Su tale configurazione sono state condotte alcune simulazioni con il sistema di modellazione SMS (Surface water Modeling System) attraverso i moduli RMA2 e RMA4, in grado di simulare le correnti in funzioni delle oscillazioni di marea per valutare i tempi di ricambio delle acque all'interno di un bacino. In favore di sicurezza, in tutte le simulazioni effettuate non si è tenuto conto né della presenza di correnti litoranee né dell'effetto del vento, forzanti che comunque contribuiscono alla movimentazione delle acque superficiali favorendo la vivificazione naturale all'interno del bacino, imponendo quindi come condizione al contorno le sole variazioni di marea dovute agli eventi astronomici.

L'esito delle analisi ha fatto registrare un tempo per il ricambio totale dei volumi idrici all'interno del bacino del tutto accettabile e anzi ampiamente sufficiente a garantire buoni livelli di ossigenazione all'interno del bacino. Tale conclusione è inoltre supportata dal fatto che, come specificato, le simulazioni sono state condotte in via cautelativa considerando come forzante la sola marea astronomica, ma nella realtà è del tutto improbabile che si verifichi una situazione tanto sfavorevole: la brezza innescata dai gradienti termici che si verificano ogni giorno è infatti sufficiente per accelerare i processi di ricambio idrico che di conseguenza saranno nella realtà più celeri rispetto a quelli simulati.

Per quanto attiene alla piscina naturale, è risultato necessario introdurre “varchi artificiali” attraverso i quali si favorisce un ampio ricambio del corpo idrico connettendo la piscina tanto al bacino portuale quanto verso il mare aperto.

In particolare, nel tratto di chiusura tra il molo sopraflutto e il promontorio, all’interno del corpo diga, verranno inserite 5 condotte sottomarine Ø1000. Un varco con sezione liquida di minimo 3 m² sarà invece inserito nel corpo della parte radicale del molo sopraflutto in prossimità della banchina di riva, attuabile o con un breve tratto di impalcato a giorno o con condotte di adeguato diametro.

Tali accorgimenti sono tali da garantire un’ampia circolazione delle acque (dunque livelli di ossigeno compatibili con il suo utilizzo) creando un sistema unico in cui i corpi idrici del bacino e della piscina sono messi continuamente in comunicazione, dunque in movimento, tra loro e con il mare aperto.



5.4.2.4 Gestione della risorsa idrica

L’approvvigionamento idrico del porto sarà garantito da un dissalatore di acqua di mare in grado di garantire l’indipendenza idrica dell’attività portuale turistica e, in certi periodi di punta, agire anche come riserva idrica per le attività produttive esistenti.

L’impianto è costituito da un sistema ad Osmosi Inversa in grado di produrre complessivamente 120 m³/g di acqua per uso potabile. L’acqua grezza subisce un pre trattamento prima di essere inviata ai moduli osmotici, allo scopo di rendere efficiente e affidabile l’esercizio dell’unità ad osmosi inversa. Inoltre all’acqua prodotta dall’impianto ad osmosi inversa vengono addizionati dei sali per renderla adatta al consumo umano e viene anche dosato dell’ipoclorito di sodio come disinfezione finale.

L’uso della risorsa sarà ottimizzato da un sistema di riuso delle acque piovane (si veda §5.4.2.5) in grado di alimentare il sistema di irrigazione e le acque industriali.

L'impianto di alimentazione e distribuzione idrica sarà quindi del tipo duale, composto cioè da reti separate di cui una destinate al servizio di erogazione acqua di lavaggio imbarcazioni (acqua industriale) e l'altra all'erogazione di acqua potabile. Ogni rete sarà realizzata in tubazioni di polietilene ad alta densità (PEAD) che dalle centrali idriche, percorreranno, interrate, la banchina e quindi si diramano sui pontili d'attracco, terminando con delle colonnine di servizio, distribuite in ragione dei posti barca secondo la grandezza di questi ultimi, all'interno di cunicoli appositamente predisposti.

Ognuna delle due reti disporrà di un sistema di serbatoi di accumulo: in calcestruzzo rivestito in vetroresina per la rete potabile e in calcestruzzo interrato per la rete di lavaggio.

La rete idrica comunale è alimentata da una serie di pozzi che approvvigionano dei serbatoi di accumulo di acqua potabile, uno di questi è presente sul lato nord est, nella parte alta del campeggio comunale, a servizio del campeggio stesso, da tale accumulo idrico ,per caduta, vengono alimentate le attività turistiche presenti nelle vicinanze, non quelle residenziali, con una tubazione interrata posta sulla strada comunale.

Queste premesse indicano che l'approvvigionamento idrico comunale nelle ore di punta potrebbe avere degli scompensi dovuti alle attività produttive esistenti quali il campeggio e bar ristoranti presenti nella zona in cui sorgerà l'attività portuale turistica. Pertanto l'allaccio idrico alla condotta cittadina viene inteso solo come approvvigionamento in situazione di emergenza, preferibilmente da non utilizzare nelle ore di punta per non interferire con le attività esistenti ad esso connesse.

5.4.2.5 Gestione delle acque meteoriche

Si prevede all'interno dell'area portuale la realizzazione di un impianto di raccolta, filtraggio e smaltimento acque meteoriche lungo le banchine, la viabilità carrabile, consistente in tubazione di sezione opportuna, cadutoie posizionate ad interasse medio di circa mt 50 e di chiusini in ghisa.

La rete di raccolta è completata dalla fornitura e posa in opera di **impianti di trattamento acque di prima pioggia** atti a garantire la separazione di liquidi leggeri non emulsionati (oli minerali, idrocarburi, ecc.) nel rispetto della legislazione vigente. Ciascun impianto verrà realizzato con vasche prefabbricate ad anelli in c.a. ad alta resistenza e sarà suddiviso in tre bacini: uno di scolmatura, uno di dissabbiatura e uno di separazione oli, completo di deflettori in acciaio inox, filtro a coalescenza, dispositivo di scarico munito di otturatore a galleggiante con copertura carrabile, completo di chiusini di ispezione a passo d'uomo in ghisa. **Le acque meteoriche saranno convogliate in vasche di accumulo a servizio degli impianti di irrigazione dell'area a verde limitrofe e per acque industriali.**

Per quanto riguarda invece le acque meteoriche ricadenti all'interno del parcheggio posto sul lato nord ovest del porto si prevede la realizzazione di un un'area parcheggio con l'obiettivo di migliorare la gestione delle acque piovane, sia in termini estetici che funzionali. Esso ha anche l'obiettivo di un **miglioramento ecologico** dell'area mediante l'utilizzo di materiali alternativi al semplice asfalto, cioè utilizzando pavimentazioni permeabili formato da asfalto poroso nei viali di passaggio delle auto e grigliati inerbiti nelle piazzole di sosta delle auto. Inoltre l'inserimento di spazi verdi, fiori e arbusti, ovvero apportando colori e sfumature permetteranno una riduzione dell'aspetto grigio dell'area e un maggiore contenimento del calore prodotto dal tradizionale utilizzo dell' asfalto. Il sistema di

costruzione inoltre permette il più possibile un'autonomia idrica di tali aree, derivante dal convogliamento apposito dell'acqua piovana. In tal modo è possibile un miglioramento estetico unito ad un ridotto o nullo fabbisogno idrico irriguo, con un abbattimento, per queste zone verdi, dei costi idrici ed energetici. Nella parte centrale del parcheggio sarà realizzata una "trincea d'infiltrazione" cioè dei fossi drenanti, realizzati con un sistema di drenaggio prefabbricato, che saranno inseriti nell'area, occupante la superficie del parcheggio. Tutto ciò incrementerà l'apporto di aria umida, un abbassamento delle temperature al suolo, oltre che riduzione di inquinamento causato da climatizzatori delle auto. In particolare l'impianto prevede un sistema di raccolta dell'acqua meteorica attraverso le superfici permeabili con un **impianto costituito da un:**

A) Sistema di trattamento

B) Vasche di Recupero

C) Sistema di drenaggio

Il sistema di trattamento permetterà la decantazione del materiale sedimentabile che per effetto gravitazionale tende a depositarsi sul fondo delle vasche (fanghi, sabbie, morchie, ecc...); la disoleazione statica di tutte quelle sostanze leggere oleose che tendono a galleggiare in superficie (grassi e oli minerali, idrocarburi non emulsionati); la filtrazione a coalescenza dell'effluente che ha lo scopo di bloccare eventuali particelle di oli, grassi o idrocarburi ancora in sospensione nelle acque, il sistema avrà un dispositivo di chiusura automatica dello scarico finale dotato di filtro a coalescenza per impedire sversamenti accidentali di reflui non trattati. Saranno presenti delle vasche di recupero delle acque trattate e dei sistemi di drenaggio prefabbricati interrati di ritenzione e dispersione nel terreno delle acque meteoriche realizzato con elementi modulari in PP, tali sistemi saranno collegati tramite tubazioni di recupero a i sistemi di trattamento e quindi ai serbatoi di accumulo delle acque meteoriche trattate.

Dal punto di vista impiantistico di gestione dell'acqua piovana il sistema dispone di tre vasche per l'accumulo dell'acqua meteorica da 40 mc. L'impianto sarà realizzato ai sensi e con le modalità previste dagli artt. 22 e seguenti della direttiva sulla "Disciplina degli scarichi" di cui alla Deliberazione della Giunta regionale n. 69/25 del 10.12.2008.

5.4.2.6 Gestione delle acque reflue

Impianto di fognatura sottovuoto

Si prevede la realizzazione di un impianto di fognatura sottovuoto per la presa, il trasporto e l'allontanamento delle acque di sentina e dei liquami prodotti nelle imbarcazioni e nei servizi logistici di terra. Convogliando i liquami nella rete di tubazioni sotto vuoto, costantemente in depressione, convoglierà e centralizzerà i liquami e le acque di sentina nella centrale del vuoto; di qui, effettuata la raccolta, le acque di sentina, dopo il trattamento e lo stoccaggio, verranno inviate al punto di consegna finale.

L'impianto di fognatura a depressione avrà una centrale a vuoto, composta da serbatoi di raccolta in AISI 304 uno per le acque nere ed uno per le acque di sentina, pannello elettrico di gestione del sistema, vasca di calma e sistema di trattamento delle sentine (separatore acqua-olio). Il vuoto è generato da pompe ad olio aventi potenza e portata idonee. L'impianto di aspirazione dovrà permettere

il prelievo delle acque nere e delle acque oleose di sentina dalle imbarcazioni come prescritto dalla direttiva 2000/59/CE e recepita in Italia dal D.L. 182/2003, mediante due linee di smaltimento separate.

Impianto di fognatura a gravità

Si prevede la realizzazione di un impianto di fognatura a gravità e in pressione con tubazioni per condotta a gravità con tubazioni PEAD che raccolgono le acque reflue degli edifici a terra. Visto che la quota dell'insediamento è al di sotto dell'impianto di raccolta comunale esistente si sono previste stazioni di accumulo e sollevamento acque reflue intermedie e una stazione di sollevamento di acque reflue nere completa di idonea vasca di raccolta generale che accumulerà i reflui provenienti dalle vasche e convoglierà quindi i reflui all'impianto di raccolta comunale e quindi al depuratore comunale esistente. Le condotte in pressione saranno realizzate con tubazioni in pressione in PEAD PN 10 interrato. I profili di dettaglio delle linee di raccolta saranno dimensionati in fase esecutiva.

5.4.2.7 Scarico del dissalatore di acqua di mare

Nell'immagine seguente si riporta la posizione del dissalatore di acqua di mare, il punto di presa ed il punto di scarico della "salamoia". Questo ultimo scarico sarà oggetto di idonea autorizzazione prima della messa in esercizio e in quella sede sarà necessario approfondire i profili di incidenza sulle acque marine legati alle operazioni di presa e soprattutto scarico delle acque ipersaline.

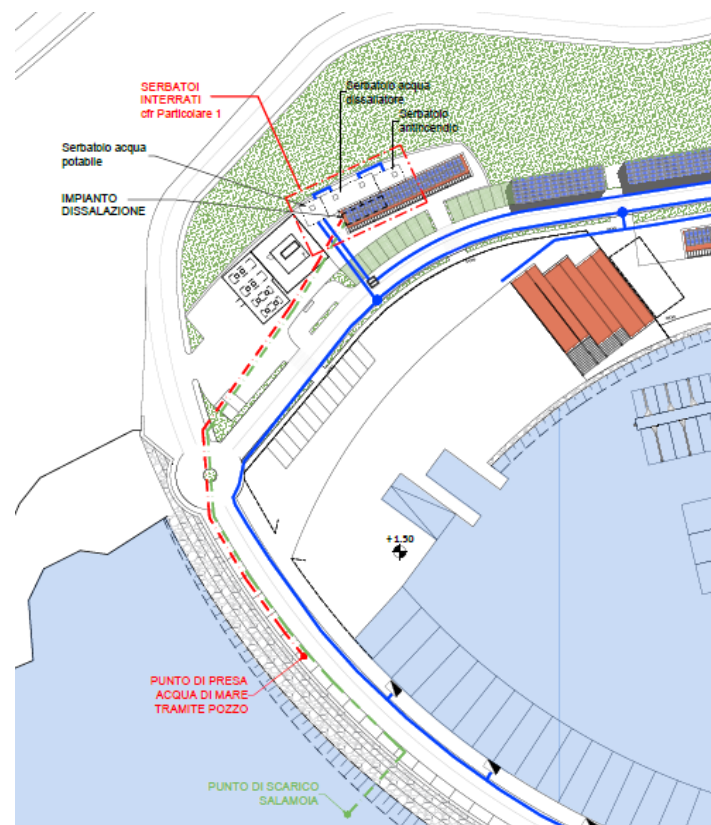


Figura 38 dissalatore acqua di mare. Pozzo di presa e punti di scarico delle acque ipersaline

In particolare, nelle successive fasi progettuali e comunque prima della messa in esercizio (prevista per la fase di cantiere), si suggerisce di approfondire le caratteristiche dell'acqua di presa (es. Temperatura aria, Temperatura acqua, pH, Eh, Conducibilità) e determinare la concentrazione salina dell'acqua di restituzione ai fini di una puntuale verifica di incidenza sulla matrice acqua e biocenosi.

In questa sede si ritiene opportuno richiamare il "decalogo" per il problema dell'approvvigionamento idrico mediante dissalazione, esposto nel convegno "Aree Marine Protette ed ecosistemi marini: patrimoni da tutelare. Valutazione d'impatto ambientale e sanitario per i dissalatori e qualità delle acque", promosso da Fondazione UniVerde e Marevivo, in collaborazione con IdroAmbiente e in media partnership con Italpress e TeleAmbiente:

- 1) *ridurre le necessità della dissalazione azzerando le perdite nelle condotte e verificando le alternative;*
- 2) *definire i requisiti di qualità dell'acqua dissalata;*
- 3) *monitorare lo stato degli ecosistemi marini nelle aree interessate dai dissalatori;*
- 4) *ricondizionare l'acqua prodotta;*
- 5) *definire le localizzazioni idonee per le opere di presa;*
- 6) *separare la salamoia dal residuo di lavaggio delle membrane;*
- 7) *sversare la salamoia a mezzo condotta a distanza dalla costa (preferenzialmente in aree meno sensibili a oltre un miglio dalla costa e sotto il termoclino);*
- 8) *definire le modalità di controllo di processo;*
- 9) *regolamentare gli scarichi del processo di dissalazione;*
- 10) *inserire, nella normativa, la VIA - VAS - VIS per i dissalatori e l'indicazione di procedere ad una preventiva analisi del rapporto costi/benefici.*

5.5 Atmosfera: Aria e Clima

5.5.1 Fase di cantiere

La tabella di Figura 39 riporta i risultati della concentrazione di inquinanti dovuti all'attività di cantiere per il giorno tipo analizzato e per i diversi areali di diffusione. Dal confronto con la tabella normativa di Figura 40, contenuta negli allegati al Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155, emerge il rispetto della norma per il protossido di azoto (N_2O) e per il particolato PM 2,5-10, il parziale rispetto per l'ossido e biossido di azoto NO_x che rientrano nella norma solo a 150m dall'area di cantiere (e dunque anche per l'area SIC/ZPS). Per il monossido di carbonio e per l'anidride carbonica si potrà rientrare nei limiti della norma solo se in fase di cantiere verranno utilizzati mezzi con classe di emissione Euro 5 e 6. In ogni caso durante la cantierizzazione sarà necessario installare centraline di controllo e misura della qualità dell'atmosfera che attuino un monitoraggio secondo le indicazioni degli Enti preposti (si veda PMA)

CONCENTRAZIONE INQUINANTI IN $\mu\text{g}/\text{m}^3$ giorno						
91,60323014	141,4233901	92995,90521	22,44970519	6,289266586	1,561507323	AREA DI CANTIERE
58,20376619	89,85899208	59088,65785	14,26431568	3,996136395	0,992165964	AREALE + 50m
40,85641813	63,07695865	41477,57216	10,01290611	2,805107473	0,696455747	AREALE + 100m
30,39776019	46,93016055	30859,90768	7,449745536	2,087040131	0,51817305	AREALE +150m
23,56419606	36,38003253	23922,45055	5,775006557	1,617863373	0,401685232	AREALE + 200m
NO_x	CO	CO₂	NH₃	PM	N₂O	
30	10	200ppm	no limite norm	50	400	

Figura 39 concentrazione degli inquinanti nelle aree di cantiere e limitrofe

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Benzene	Media annuale	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana
CO	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	10 mg/m^3	Valore limite per la protezione della salute umana
NO₂	Media oraria	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile
	Media oraria	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media annua	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana
NO_x	Media annua	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
Ozono	Media oraria	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia di informazione
	Media oraria	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare più di 25 per anno civile come media sui tre anni
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana
	AOT40	18000 $\mu\text{g} \cdot \text{h}/\text{m}^3$	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione come media sui cinque anni
	AOT40	6000 $\mu\text{g} \cdot \text{h}/\text{m}^3$	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione
PM₁₀	Media giornaliera	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile
	Media annua	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana
PM_{2,5}	Media annua	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana
SO₂	Media oraria	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile.
	Media oraria	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media giornaliera	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile
	Media annua	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
	Media invernale	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione

Tabella 1 – Limiti di legge utilizzati nella relazione

Figura 40 Tabella dei limiti di presenza in atmosfera degli inquinanti del Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155

Sarà in ogni caso necessario attuare le seguenti misure di gestione ambientale del cantiere (§7.2.1) ed in particolare di abbattimento e mitigazione dei fenomeni di sospensione e risollevarimento delle polveri prodotte dall'attività di cantiere di seguito richiamati :

- prevedere nel CSA di progetto che l'impresa aggiudicatrice dei lavori presenti alla direzione dei lavori soluzioni efficaci per il contenimento del sollevamento di polvere causata dalle lavorazioni. Con riferimento alla gestione dei materiali polverulenti ed in particolare, alle operazioni di scarico, l'impresa appaltatrice dovrà attenersi a quanto disposto dall'allegato V alla Parte Quarta del DLgs. 152/06 e ss.mm.ii.;
- coprire i camion preposti al trasporto con idonei teli atti ad evitare la dispersione delle polveri;
- utilizzare mezzi che rientrano nella categoria EEV nel rispetto delle attuali norme antinquinamento;
- umidificare periodicamente i cumuli eventualmente stoccati per ridurre il diffondersi delle polveri;
- installare un impianto di vaporizzazione nelle aree di cantiere durante tutte le fasi di movimentazione dei materiali polverulenti;
- installare un impianto per il lavaggio delle ruote dei mezzi in prossimità dell'uscita del cantiere;
- provvedere alla periodica bagnatura delle piste di cantiere e dei materiali di costruzione;
- moderare la velocità nelle aree di cantiere.

5.5.2 Fase di esercizio

I risultati dell'analisi condotta di concentrazione al suolo degli inquinanti, per la sola area portuale, evidenziano un sostanziale rispetto delle tabella normative (Figura 40). Le attività legate al porto non producono effetti inquinanti al di sopra dei limiti stabiliti per legge. Considerando le aree circostanti ed ampliando quindi la superficie di caduta ed i volumi di dispersione degli inquinanti ci si attendono valori di isoconcentrazione al suolo anche minori. I dati sull'apporto di inquinanti dovuti e attività a regime del porto potranno essere utilmente confrontate con una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria da effettuare sul territorio di Tertenia prima della costruzione del porto.

In fase di progetto esecutivo potrà essere impiegato un modello di dispersione che simuli i fenomeni di emissione nell'ambiente per diverse tipologie di sorgenti, tipicamente rappresentative delle sorgenti industriali (sorgenti areali, puntuali, lineari) per terreni semplici o complessi ed è in grado di riprodurre i fenomeni di dispersione degli inquinanti in atmosfera considerando i seguenti aspetti:

- variazioni dell'intensità di vento al variare della quota, della classe di stabilità atmosferica e della rugosità del suolo;
- quota di innalzamento del pennacchio dovuta al contributo cinetico e termodinamico caratteristico del gas effluente;
- effetto "down-wash" (abbassamento del pennacchio) dovuto all'influenza di edifici localizzati nelle vicinanze della sorgente;

- l'effetto di abbassamento del pennacchio dovuto all'influenza di eventi di precipitazioni piovose;
- la dispersione degli inquinanti in funzione della classe di stabilità atmosferica.

5.6 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

5.6.1 Fase di cantiere

Il paesaggio non fase di cantiere subirà una alterazione temporanea e del tutto reversibile per la quale non si ritiene di dover approfondire impatti e mitigazioni.

5.6.1.1 Archeologia

In base agli esiti della valutazione preventiva di rischio archeologico può essere attribuito un rischio archeologico alto nelle opere da eseguirsi nel fondale sabbioso ed un rischio medio per le opere da eseguirsi nella parte di fondale misto e duro e per le opere a terra.

Si consiglia l'esecuzione di saggi con sorbona trasversali alle dighe e l'assistenza archeologica durante le opere a terra.

5.6.2 Fase di esercizio

Si riportano di seguito le modificazioni indotte sul paesaggio così come rilevate nella Relazione Paesaggistica, cui si rinvia per ogni approfondimento sull'argomento.

Le mitigazioni sono sostanzialmente insite nelle scelte progettuali. Si veda in proposito §7.1.

MODIFICAZIONI indotte dal progetto sul paesaggio (DPCM 12.12.2005)	Note, spiegazioni, indicazione degli interventi di mitigazione e compensazione assunti nel progetto definitivo.
<i>Modificazioni della morfologia, quali sbancamenti e movimenti di terra significativi, eliminazione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno (rete di canalizzazioni, struttura parcellare, viabilità secondaria,..) o utilizzati per allineamenti di edifici, per margini costruiti, ecc.</i>	Le viabilità di accesso saranno realizzate come completamento degli attuali percorsi sterrati. Saranno realizzati piccoli sbancamenti dell'altezza massima di 1 m per portare in piano le aree di parcheggio ed i locali tecnici, il materiale di scavo verrà in compensazione reimpiegato per i riempimenti e le riprofilature necessarie.
<i>Modificazioni della compagine vegetale (abbattimento di alberi, eliminazione di formazioni ripariali, ...)</i>	Alcune essenze presenti a ridosso della strada del parcheggio verranno rimosse e successivamente ripiantumate puntualmente per la realizzazione delle aree espositive e di completamento delle opere a verde.
<i>Modificazioni dello skyline naturale</i>	L'inserimento della struttura portuale, anche se di limitate

<p><i>o antropico (profilo dei crinali, profilo dell'insediamento)</i></p>	<p>dimensioni, modificherà lo skyline della costa nelle diverse viste da mare e da terra.</p> <p>L'intero progetto è stato però studiato con il fine di ridurre al minimo gli impatti sul paesaggio e sull'ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non è prevista una banchina riva con struttura a palancole, ma una scogliera che naturalmente accompagna la linea di battigia. • L'altezza dei moli verrà contenuta grazie alla presenza di una vasca di dissipazione, inoltre sarà tale (1.50m) da garantire la visuale libera del mare. • Gli edifici saranno su di un unico livello con richiami, nell'impiego dei materiali, all'architettura locale. • Gli edifici saranno contenuti nell'altezza della scarpata, ciò favorirà una minore visuale degli stessi da terra e da mare. • Sarà prestata particolare cura alla presenza di aree verdi, attraverso la ri/piantumazione di essenze vegetali autoctone.
<p><i>Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, evidenziando l'incidenza di tali modificazioni sull'assetto paesistico</i></p>	<p>La realizzazione della struttura portuale determinerà una protezione della costa dall'azione del moto ondoso con riduzione dei fenomeni erosivi.</p> <p>La realizzazione riguarda comunque tutte opere che si inseriscono sostanzialmente all'altezza del mezzo finale recettore (il mare) per cui poco contribuiscono a modificare la funzionalità idraulica dei fossi.</p> <p>Inoltre gli studi meteomarini hanno evidenziato come l'opera portuale non inciderà sul trasporto sedimentario.</p> <p>Oltre le variazioni nell'area occupata dal bacino portuale stesso, non sono evidenti modifiche alle aree di accumulo ed erosione, che restano sostanzialmente invariate sia in termini qualitativi che quantitativi rispetto alla situazione attuale.</p> <p>Il modello evidenzia inoltre come la struttura portuale non andrà a modificare l'apporto sedimentario alla spiaggia di Foxi Manna.</p>
<p><i>Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico</i></p>	<p>Si veda quanto scritto per le modificazioni dello skyline.</p>

5.7 Rumore

5.7.1 Fase di cantiere

Il rumore in fase di cantiere deriva dal cantiere base e dal traffico di approvvigionamento da cava. Entrambi vengono valutati nel giorno critico in apposita Valutazione di Impatto acustico del cantiere riportata in allegato al SIA.

Dalle analisi condotte nel Quadro di Riferimento Programmatico (Piano di classificazione acustica §2) ed Ambientale (§4.7) si evince che l'area di intervento ricade in classe III, proprio in virtù della previsione portuale. Le aree circostanti ricadono in classe II e l'unico ricettore segnalato in prossimità del porto è il Nuraghe Aleri. Da un'analisi più attenta del contesto territoriale si evince però la presenza del villaggio turistico Camping Tesonis e di alcuni ricettori residenziali lungo strada.

Si ritiene di dover considerare detti ricettori nella valutazione di impatto acustico di cantiere.

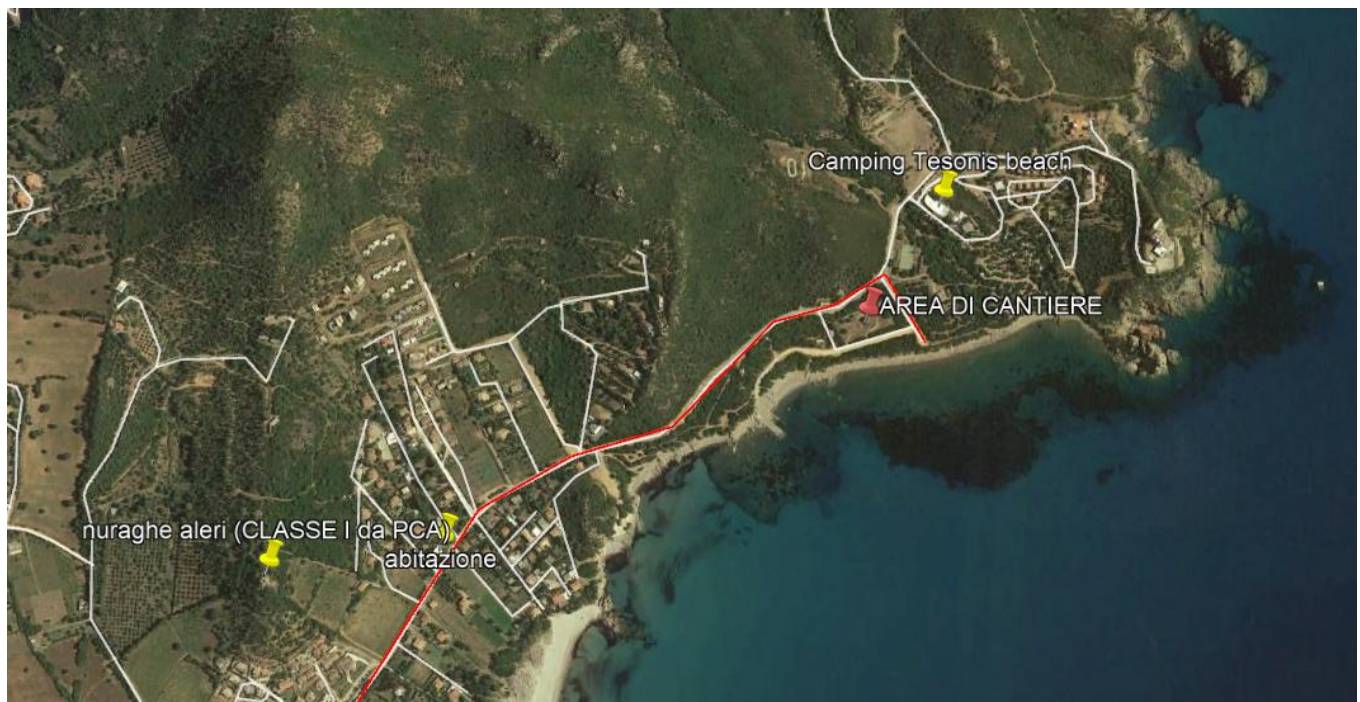


Figura 41 area di cantiere, percorso mezzi e ricettori considerati

La valutazione di Impatto acustico, cui si rinvia, riporta le seguenti conclusioni:

- CANTIERE BASE: da mitigare attraverso la realizzazione di una barriera acustica lungo la via che collega via Aldo Moro con il porto. H 2m;
- TRAFFICO DI APPROVVIGIONAMENTO: Si ipotizza che, nelle condizioni di massima operatività del cantiere, avvengono massimo 200 transiti (contando andata e ritorno) di autoveicoli al giorno che dalla cava porteranno inerti al cantiere, passando da strade di tipologia E ed F quindi con limiti di immissioni pari a quelle del piano comunale di classificazione acustica (come previsto dal D.P.R. 142 del 30/03/2004). La classe acustica più bassa risulta la II quindi con un limite di immissione nel tempo di riferimento diurno pari a 55 dB(A). Si assume che il SEL associato al transito di ciascun veicolo sia pari a 77,1 dB(A) alla distanza di 7 metri (distanza dei fabbricati più vicini) che rapportato al periodo di riferimento diurno di 16 ore, fornisce un livello di immissione di 52,5 dB(A) a 7 metri. Essendo tale valore minore al limite di immissione per la classe acustica più bassa è possibile affermare che l'inquinamento acustico dovuto al traffico veicolare degli

autoveicoli che trasporteranno gli inerti dalla cava al cantiere rispettano i valori limiti dettati dal D.P.R. 142 del 30/03/2004.

5.7.2 Fase di esercizio

Il rumore in fase di esercizio verrà generato da tre componenti:

- veicoli in accesso-uscita dal porto;
- attività portuali;
- natanti.

Per ciò che concerne i veicoli, come già illustrato al §2.5.2, il traffico indotto in alta stagione avrà in ogni caso un impatto inferiore rispetto a quello generato dai camion di approvvigionamento in fase di cantiere. Ciò non solo in termini di numero di viaggi/giorno, ma soprattutto per la tipologia di sorgente: le automobili rappresentano una sorgente decisamente meno impattante rispetto ad un camion, ciò è vero in assoluto, ma è tanto più vero se si pensa al continuo aggiornamento del parco veicolare automobilistico (non così rapido per i mezzi di cantiere) ed all'avvento delle auto ibride. **La valutazione previsionale di impatto acustico, soddisfatta per la fase di cantiere, consente di considerare soddisfatta la verifica anche in fase di esercizio per il solo impatto acustico generato dai veicoli in transito.**

Per ciò che concerne le attività portuali, allo stato attuale delle conoscenze, **l'unica attività soggetta ad obbligo di presentazione di valutazione di impatto acustico risulta essere il cantiere nautico.** L'attuale fase di progettazione non consente di effettuare valutazioni di dettaglio sulle attività rumorose ivi presenti, tuttavia è possibile effettuare le seguenti valutazioni preliminari:

- nel piazzale di cantiere è presente un capannone, nel quale è lecito attendersi che vengano effettuate le attività più rumorose, con relativa mitigazione di impatto;
- in prossimità del porto non sono presenti ricettori sensibili.

Tale valutazione previsionale non esonera ogni titolare di attività di rivalutare la necessità di effettuare la valutazione di impatto acustico prima della messa in esercizio: ogni attività ha caratteristiche peculiari e solo al momento dell'installazione esiste la possibilità di conoscere il numero e la tipologia di macchinari nonché il tipo di lavorazioni che si svolgeranno all'interno. In tal modo sarà possibile valutare l'impatto effettivo di ogni sorgente.

L'inquinamento acustico dei natanti all'interno del porto viene valutato in questa fase trascurabile, in quanto le uniche potenziali sorgenti risultano i motori di trazione i quali durante l'ormeggio saranno accesi in porto per un tempo limitato e comunque non contemporaneo.

5.8 Energia

5.8.1 Fase di cantiere

Si raccomanda l'adozione di misure atte ad aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere. In fase di fattibilità tecnica economica non è possibile entrare nello specifico delle dotazioni di cantiere, pertanto si fa riferimento a generiche misure di efficientamento energetico in parte desunte dai CAM.

5.8.2 Fase di esercizio

5.8.2.1 Approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili: smart grid con impianto fotovoltaico

Il progetto prevede la realizzazione un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica.

I pannelli fotovoltaici sono distribuiti:

- sui tetti degli edifici bar ristorante e zona servizi vendita prodotti - potenza di picco prevista pari a 95 kWp;
- su pensiline fotovoltaiche a servizi dei parcheggi - potenza di picco prevista pari a 100 kWp.

La potenza di picco complessiva è quindi pari a **195 Kw**. L'orientamento prevalente dell'impianto è sud - sud-ovest. Per il dimensionamento dell'impianto fotovoltaico si rinvia alla relazione impiantistica di progetto.

La produzione stimata dell'impianto è di **268.830 kWh/anno**, un' ipotesi energia in autoconsumo del 50% circa e emissioni annue di CO₂ evitate di circa 142,5 t / anno.

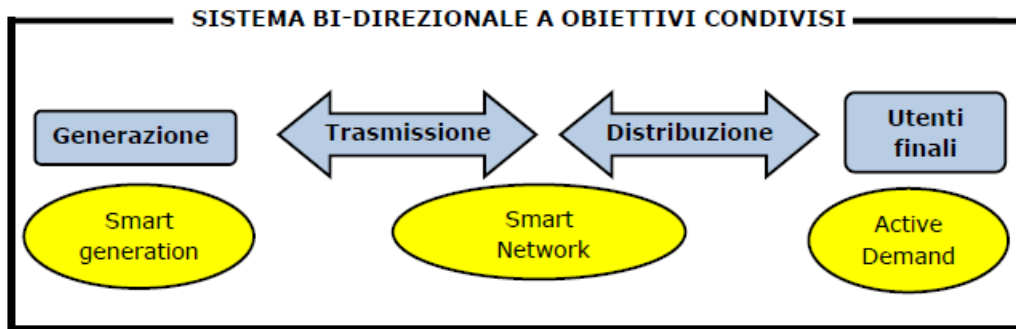
La produzione da fonte rinnovabile consentirà la riduzione della dipendenza dai combustibili fossili e le emissioni inquinanti in coerenza con quanto previsto dalle politiche europee, nazionali e regionali.

L'incremento di energia da fonte rinnovabile ha evidenziato le criticità del sistema elettrico, sostanzialmente caratterizzato da un flusso di energia monodirezionale da centrali di generazione (fotovoltaiche) a tanti punti di consumo, la sua caratteristica intrinseca di intermittenza può determinare squilibri e complessità gestionali sia per il sistema elettrico portuale che per l'utenza finale, in quanto la produzione della stessa energia non è legata all'immediato consumo della stessa. L'eccesso di produzione veniva gestito obbligatoriamente con l'immissione in rete attivando diseconomie, in quanto il prezzo garantito dell'energia ceduta in rete è al di sotto dell'attuale prezzo medio di mercato, infatti mediamente l'energia scambiata viene remunerata al 50-60% di quanto viene pagata in bolletta.

Pertanto il sistema di produzione da fotovoltaico gestito in maniera "intelligente" può essere vista come la soluzione ai problemi sopra delineati e quindi in grado di conseguire i benefici attesi in termini di efficienza ed efficacia del sistema elettrico: produzione – consumo inteso non più come un sistema mono direzionale:



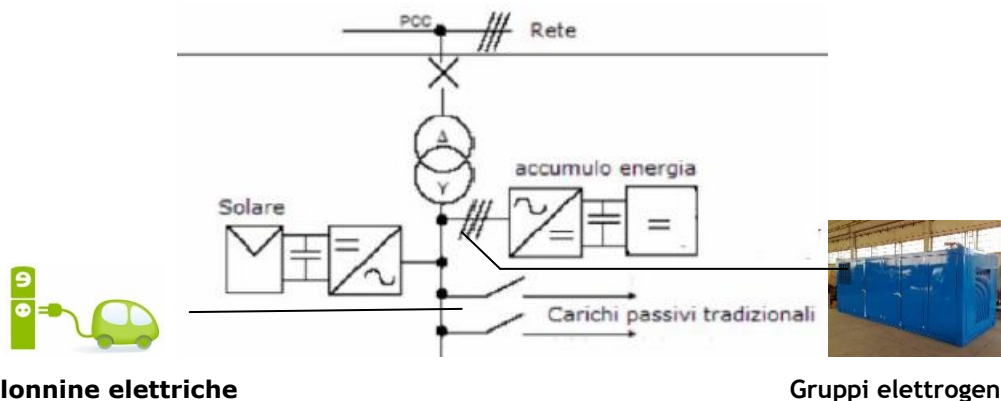
ma come un flusso bidirezionale:



Il progetto accoglie l'istanza di una gestione intelligente del sistema, prevedendo la realizzazione di una **microrete elettrica portuale**, vista come una **rete locale che interconnette carichi e risorse di generazione locale favorendo l'autoconsumo in ambito portuale dell'energia prodotta**. Con questa modalità il surplus di energia prodotta dall'impianto fotovoltaico verrebbe offerto ai diportisti come servizio, con valori del servizio che possono essere quantificati in circa 0,50 €. kWh.

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema di controllo della microrete costituito principalmente da un Controller locale delle microrete, nel quale confluiscono le informazioni sui carichi e sulle disponibilità di capacità di generazione, ma anche le informazioni sui prezzi nel mercato dell'energia al fine di ottimizzare anche la gestione economica della microrete; tale controller riceve e invia informazioni in tempo reale con gli altri sistemi di controllo della microrete.

Per la gestione intelligente di tali flussi bidirezionali lo schema elettrico previsto è il seguente:



Lo schema elettrico previsto di una microrete, comprende l'inserimento di un sistema di accumulo ai fini dello 'spianamento' dei carichi elettrici. Il sistema di accumulo si inserisce perfettamente in un programma di ottimizzazione dei consumi. Il sistema di accumulo dell'energia elettrica (ESS Energy Storage System) è composto da batterie di tecnologia agli ioni di litio (Li-on) controllato da inverter ibridi che gestiscono contemporaneamente l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sia posto sui solai degli edifici (bar ristorante e zona servizi vendita) che sulle pensiline.

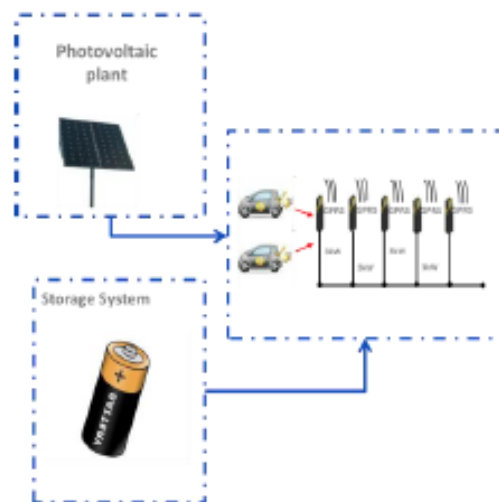
In questa maniera si intende realizzare una micro rete-Smart Grid intelligente a servizio del porto costituita da un sistema impianto fotovoltaico-accumulo-gestione con SCADA dedicato, collegato alla

postazione PC installata in un locale control room direttamente dal web server dell'energy server in cui monitoreranno anche i consumi delle utenze.

La capacità di accumulo nominale dell'ESS sarà circa 95 kWh.

Il sistema della microrete smart grid prevede inoltre inserimento nel sistemi di due sistemi di ricarica dei veicolo elettrici "E-car" posizionati nel porto .

Il sistema è costituito dall'integrazione dell'impianto fotovoltaico, con il sistema di accumulo di energia e 2 colonnine per la ricarica delle autovetture coordinati e gestiti attraverso un sistema di controllo locale che in relazione all'operazione di ricarica dell'autovettura minimizza il contributo di energia prelevata dalla rete a favore del sistema di accumulo e dell'impianto fotovoltaico. La soluzione implementata prevede inoltre un Office Center in grado di svolgere le funzioni di diagnostica, supervisione e controllo delle procedure di ricarica, e una postazione dedicata per il monitoraggio e controllo della variazione dello stato di carica delle batterie (SOC), della potenza immessa dall'impianto fotovoltaico e dalla potenza richiesta dalla rete.



6. RAGIONEVOLI ALTERNATIVE

Il concetto che sottende il termine "Valutazione", nell'ambito di uno studio di impatto ambientale, è quello di confrontare una soluzione progettuale con altre in modo da pervenire ad una gerarchia di soluzioni tra le quali i decisori possano essere messi in grado di scegliere quella più idonea al rispettivo contesto socioeconomico ed ambientale, scartando quelle decisamente negative per il numero e le caratteristiche degli impatti previsti.

Nel corso dell'iter progettuale sono state sviluppate, valutate e messe a confronto 3 soluzioni, oltre al cosiddetto "scenario zero" che definisce l'evoluzione del contesto territoriale ed ambientale senza la realizzazione dell'opera.

- A. Progetto preliminare posto a base di gara dalla Stazione Appaltante**
- B. Proposta migliorativa offerta in sede di gara**
- C. Adeguamento del progetto preliminare a progetto di fattibilità tecnico ed economica**

7. SINTESI DELLE MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI

Tenuto conto delle indicazioni derivanti dalle analisi effettuate nell'ambito delle singole tematiche ambientali, al fine di:

- contenere gli impatti ambientali prodotti dall'intervento proposto;
- ottimizzare l'inserimento dello stesso nel contesto ambientale e territoriale;
- riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente,

è indispensabile individuare le idonee misure di mitigazione applicabili alla fase di cantiere quanto e a quella di esercizio.

Esse sono distinguibili in due tipologie:

1. ***misure modificative del progetto o di ottimizzazione progettuale*** che intervengono direttamente sulle scelte progettuali (gestionali, tecniche, estetiche);
2. ***misure collegate agli impatti***, finalizzate alla minimizzazione degli stessi (interventi attivi, che agiscono direttamente sulla sorgente d'impatto e passivi, che agiscono direttamente sul ricettore dell'impatto o sulle vie di propagazione allo stesso).

Queste ultime verranno distinte per la fase di cantiere e di esercizio.

7.1 Scelte progettuali in grado di mitigare gli impatti

Come si evince dalla lettura del QR Progettuale (§ 2), nonché dalla ragionevoli alternative individuate (§ 6) già in fase di progetto sono state individuate tutte le possibili soluzioni atte a ottimizzare l'inserimento dell'opera per la minimizzazione degli impatti.

Le scelte progettuali qualificanti da un punto di vista ambientale con conseguente MITIGAZIONE di impatti, già illustrate nel corso della trattazione, vengono di seguito schematizzate in relazione alle singole componenti.

BIODIVERSITÀ

- Disegno di una sagoma progettuale che coniuga le esigenze di protezione con la limitazione dell'impronta sulla posidonia esistente (i moli sembrano abbracciare la posidonia).
- Scelta di non effettuare dragaggi, limitando fenomeni di torbidità e soprattutto danneggiamenti della prateria di posidonia oceanica esistente. L'impostazione della banchina di riva sulla batimetrica naturale -1.40 m e l'ottimizzazione del piano ormeggi consentono di sfruttare al massimo le profondità naturali. Ne consegue la necessità di non effettuare alcuna attività di dragaggio.
- Definizione della tipologia di ormeggio a pontili galleggianti ancorati su pali e finger, in grado di limitare fortemente l'impatto dell'ancoraggio e di contrastare il fenomeno dell'aratura dei fondali, favorendo la conservazione della biocenosi.
- Indicazione di sistemi ecocompatibili per l'ormeggio delle imbarcazioni lungo i moli, come le ancore ad espansione del tipo "Manta Ray" che, "sparate" nel fondale, incidono per pochi centimetri sul posidonieto. Inoltre, la boa sommersa sulla linea di ancoraggio del Manta Ray tiene sospesa la catena di fondo evitando, di nuovo, il fenomeno dell'aratura dei fondali.

- Salvaguardia delle essenze presenti nell'area e completa compensazione del verde sottratto nel corso delle operazioni di scavo, attraverso la piantumazioni di essenze autoctone.
- Valorizzazione delle aree verdi del porto, attraverso la rinuncia a singole fioriere ed optando per spazi maggiormente estesi e connessi, con apparato vegetale autoctono e idoneo ad ambiente marino.
- Previsione di una "cintura" verde nelle aree a terra alle spalle del piazzale, in aree in cui si risente della presenza della falda di acqua dolce e vi è quindi garanzia di attecchimento

SUOLO

- Limitazione dell'occupazione di suolo e perdita di vegetazione attraverso la realizzazione di una struttura "in avanzamento" rispetto alla linea di costa.
- Massimizzazione delle superfici permeabili. Le aree a parcheggio avranno una superficie drenante in materiale tipo Green Paver o similari. Le aree di manovra all'interno dei parcheggi saranno in masselli di calcestruzzo autoclavato idoneo per carichi carrabili. Tutte le strade previste negli elaborati progettuali, compreso i percorsi di accesso da viale Aldo Moro, saranno realizzati in asfalto drenante su fondazione realizzata in rilevato rispetto alle quote attuali.

GEOLOGIA - ACQUA

Acque marine

- Scelta di non effettuare alcun dragaggio (già illustrata nella sezione Biodiversità) con limitazione dei fenomeni di torbidità e di residui di terre da scavo da gestire.
- Progettazione di presidi di circolazione delle acque della piscina naturale, funzionali ad una loro naturale rigenerazione, assicurando al contempo elevati livelli di ossigeno disciolto.
- Predisposizione di un dispositivo Seabin per la raccolta dei rifiuti che accidentalmente dovessero inquinare lo specchio acqueo.
- Trattamento delle acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) attraverso il preventivo convogliamento in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima dell'immissione nella rete delle acque meteoriche.

Acque superficiali

- Introduzione di interventi di sistemazione idraulica degli alvei torrentizi presenti; sagomatura della parte finale del fosso che sfocia in prossimità del porto, andando a tombare l'alveo in presenza dell'infrastruttura portuale e garantendo che il deflusso della portata avvenga direttamente all'interno del bacino portuale in prossimità della radice del molo di sopraflutto ad una profondità di circa 2,00 m.

Risorsa idrica

- Riuso delle acque provenienti dai tetti degli edifici, uniche superfici progettuali scolanti non drenanti e non soggette a inquinamento, con convogliamento in vasche di raccolta e riutilizzo a scopo irriguo o per alimentare le cassette di scarico dei servizi igienici.
- Predisposizione di un dissalatore di acqua di mare sia per l'approvvigionamento idrico sia in fase di cantiere che di esercizio.

Geologia

- Completo riutilizzo in situ delle terre e rocce da scavo, peraltro molto limitate nell'ambito delle attività di cantiere.
- Nessun fango di dragaggio da gestire.

ARIA

- Realizzazione di viabilità con asfalto non drenante, già nelle prime fasi di cantiere per permettere il contenimento delle polveri; previsione in fase di ultimazione del cantiere del rifacimento del tappetino di usura con asfalto drenante.
- Accessibilità carrabile al molo di sopraflutto in sole condizioni di emergenza. Ogni singolo posto barca sarà servito da veicoli elettrici già in uso in numerosi porti turistici. Ciò disincentiva il ricorso alle automobili e incentiva il ricorso alla mobilità sostenibile.
- Predisposizione di una fermata bus che permetta un collegamento diretto con il territorio limitrofo al Porto e garantendo la possibilità di utilizzo dei mezzi pubblici in alternativa al mezzo privato.

SISTEMA PAESAGGISTICO*Conservazione degli elementi di pregio*

- Conservazione della punta rocciosa di Punta is Ebbas e degli spuntoni di porfidi rossastri presenti lungo il litorale.
- Confinamento del progetto all'interno della scarpata naturale che delimita il contesto ambientale del versante collinare, ricavando spazi pedonali, aree di servizio, viabilità, parcheggi e fabbricati all'interno dell'area portuale delimitata lateralmente dall'attuale struttura dello scalo e dal braccio di mare che separa Punta is Ebbas.
- Progettazione di un percorso pedonale in prosecuzione della spiaggia attrezzata, facilitato per consentire la visita ed il passeggio verso il promontorio Is Ebbas. Nel versante più a sud del promontorio, a picco sul mare si localizzano i resti del nuraghe Punta Is Ebbas (XII° sec. A.C.). Questa passeggiata naturalistica, agevolata da una passerella lignea, consentirà la fruibilità e la conoscenza del proto-nuraghe Is Ebbas valorizzando il sito anche come luogo di interesse storico archeologico per i campeggiatori ed i fruitori del porto.
- Realizzazione nell'attuale zona a verde al piede della scarpata di un'area espositiva concepita come una passeggiata belvedere nel quale sono previste aree di sosta ed attrezzate volta a valorizzare il luogo stesso pur rispettandone i caratteri naturali. All'interno dell'area espositiva sarà realizzata anche una piccola area dedicata alle testimonianze della secolare attività mineraria della zona dell'Ogliastra e totem illustrativi.
- Realizzazione, in corrispondenza del braccio di mare che separa l'area portuale dalla costa di Punta Ebbas, di una scogliera in prosecuzione del sopraflutto con una mantellata a sezione variabile, integrata da tubi sottomarini all'interno della sezione stessa, ai fini di consentire la realizzazione di una "piscina naturale".
- Rispetto della compatibilità cromatica delle rocce costituenti il promontorio nella progettazione delle scogliera. Previsione di approfondimento, nelle fasi successive di progettazione, del profilo orizzontale di raccordo, in modo che la mantellata appaia all'osservatore come la prosecuzione naturale del promontorio.

Mitigazione degli impatti delle opere foranee

- Definizione di un andamento curvilineo per le opere foranee, al fine del loro migliore inserimento nel contesto costiero e riduzione dei fenomeni di riflessione propri delle strutture articolate in modo più rigido.
- Scelta della struttura dei moli a mantellata di scogli naturali, finalizzata a favorire la dissipazione dell'onda in arrivo e la maggiore naturalità dell'opera.
- Realizzazione di una vasca di dissipazione e muro paraonde concavo che, riducendo la portata di tracimazione, permettono di contenere l'altezza della scogliera e del muro paraonde del molo di sopraflutto a +3.00 m nel tratto più esposto e di ridurre tale valore a +2.50 m in prossimità della sua radice, con quote molto inferiori a quelle delle altre opere presenti sulla costa orientale sarda.
- Impostazione del piano di banchina a +1.50 m, che permette a chi transita la visione completa della distesa di mare oltre l'opera di protezione
- Previsione di una banchina di riva con profilo e scogliera anziché a struttura verticale. Il perimetro portuale è addolcito verso terra da una scogliera che accompagna l'andamento della battigia favorendo l'inserimento ambientale dell'opera.
- Prosecuzione attraverso una mantellata a sezione variabile del molo di sopraflutto verso il promontorio di Punta is Ebbas, al fine di mantenere l'opera foranea distaccata dalla costa e preservando la naturalità del luogo, ma evitando al contempo di creare uno stretto imbuto ove la ridotta circolazione idrica porterebbe a depositare possibili rifiuti ed a ridurre fortemente la qualità delle acque.

Mitigazione degli impatti degli interventi a terra

- Presenza di una striscia di terreno vegetale con piantumazione di essenze erboree, che interrompa la continuità della pavimentazione favorendo l'inserimento paesaggistico dell'opera.
- Ubicazione della viabilità veicolare e dei parcheggi in adiacenza alla scarpata che delimita l'ambito portuale, celando alla vista le infrastrutture: posteriormente grazie alla scarpata e anteriormente grazie ad un filtro verde.
- Attento uso dei materiali privilegiando il recupero e l'utilizzo di quelli locali, proponendo un'architettura degli edifici portuali secondo i parametri tipologici dell'architettura sarda e contenendo le altezze all'interno del limite della scarpata in modo da rendere libere le visuali.

Scelta dei materiali di costruzione

- Scelta di materiali ecocompatibili che vadano ad inserirsi nell'attuale contesto rispettando i criteri di continuità paesaggistica con l'esistente.
- Costruzione delle opere con largo uso di materiali locali (trachite rossa).
- Previsione di uso di materiali le cui case produttrici siano dotate del marchio Ecolabel (Regolamento CE n. 1980/2000) e certificazione ambientale ISO 14001
- Utilizzo, per le lavorazioni in legno, di prodotti aventi la certificazione FSC (Forest Stewardship Council), volta a imporre dei fermi principi di tutela dell'ambiente nelle attività di gestione forestale.

ENERGIA

- Riduzione del consumo energetico da fonti non rinnovabili attraverso il ricorso ad una Smart Grid intelligente a servizio del porto costituita da un sistema impianto fotovoltaico-accumulo-gestione

con SCADA dedicato, collegato alla postazione PC installata in un locale control room direttamente dal web server dell'energy server in cui monitoreranno anche i consumi delle utenze. **ENERGIA**

7.2 Misure collegate agli impatti

7.2.1 Fase di cantiere

Si riportano di seguito le misure di mitigazione che potranno essere attuate in fase di cantiere e gli accorgimenti cantieristici utili alla minimizzazione degli impatti.

GENERALI – TRASVERSALI A TUTTE LE FASI

- attuare il Piano di Monitoraggio Ambientale

SUOLO

- Porre particolare attenzione alla manutenzione dei mezzi durante lo svolgimento dei lavori, minimizzando il verificarsi di malfunzionamenti o rotture accidentali che possano portare alla fuoriuscita di combustibili e olii;
- adottare precauzioni durante le operazioni di manutenzione, di rifornimenti di carburante, di rabbocco di lubrificanti, di ingrassaggio mezzi; a tal proposito le aree di cantiere presso cui saranno eseguiti tali interventi verranno attrezzate con superfici pavimentate o telonature di protezione ed i depositi di oli e carburante verranno realizzati con strutture prefabbricate dotate di vasca di raccolta degli sversamenti conformi alla normativa ambientale vigente.

GEOLOGIA-ACQUA

- **Istallare il dissalatore di acqua di mare per l'approvvigionamento idrico del cantiere;**
- eseguire i lavori a mare al di fuori della stagione balneare;
- disporre idonee misure di mitigazione, quali ad esempio l'adozione di panne di contenimento con teli rigidi (es polipropilene), se dal monitoraggio in corso d'opera sulle acque marine dovessero manifestarsi fenomeni di torbidità superiori ai limiti fissati nel Piano di Monitoraggio;
- dotare il cantiere di panne, salsicciotti e rotoli oleo-assorbenti e di materiale granulare oleo-assorbente, da impiegarsi per tamponare eventuali fuoriuscite. Tali attrezzature verranno scelte in modo da garantirne la loro efficacia e applicabilità in tutti i casi dove si presentino fuoriuscite di oli, idrocarburi, sia sul suolo che in acqua;
- dotare il cantiere di appositi kit di assorbimento: il materiale eventualmente sversatosi verrà tamponato, raccolto in sacchi big-bag e conferito in apposita discarica.

BIODIVERSITÀ¹⁰

- **Nella nuova piantumazione si dovranno utilizzare specie tipiche della macchia mediterranea, quali ad esempio, *Juniperus turbinata*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea ssp.*, *Myrtus communis*, ecc. escludendo del tutto le specie esotiche invasive, come *Carpobrotus ssp*, *Nerium oleander*, *Pinus ssp*, *Acacia ssp.* ed altre.**

ARIA

- prevedere nel CSA di progetto che l'impresa aggiudicatrice dei lavori presenti alla direzione dei lavori soluzioni efficaci per il contenimento del sollevamento di polvere causata dalle lavorazioni. Con riferimento alla gestione dei materiali polverulenti ed in particolare, alle operazioni di scarico, l'impresa appaltatrice dovrà attenersi a quanto disposto dall'allegato V alla Parte Quarta del DLgs. 152/06 e ss.mm.ii.;
- coprire i camion preposti al trasporto con idonei teli atti ad evitare la dispersione delle polveri;
- utilizzare mezzi che rientrano nella categoria EEV nel rispetto delle attuali norme antinquinamento;
- umidificare periodicamente i cumuli eventualmente stoccati per ridurre il diffondersi delle polveri;
- installare un impianto di vaporizzazione nelle aree di cantiere durante tutte le fasi di movimentazione dei materiali polverulenti;
- installare un impianto per il lavaggio delle ruote dei mezzi in prossimità dell'uscita del cantiere;
- provvedere alla periodica bagnatura delle piste di cantiere e dei materiali di costruzione;
- moderare la velocità nelle aree di cantiere.

SISTEMA PAESAGGISTICO - ARCHEOLOGIA

- **Esecuzione di saggi con sorbona trasversali alle dighe e l'assistenza archeologica durante le opere a terra.**

RUMORE

- **Porre in opera una barriera acustica lungo il tracciato che da via Aldo Moro scende verso il porto, secondo le forme e le dimensioni dettate dalla Valutazione di impatto acustico del cantiere;**
- dare preferenza al periodo diurno per l'effettuazione delle lavorazioni;
- adottare un rigido programma di manutenzione e verifica del corretto funzionamento di ogni attrezzatura;

¹⁰ Tutte le misure di gestione ambientale, riferite alle altre componenti, incidono sull'integrità del SIC e sulla tutela della biodiversità. Se pur non richiamate nella sezione BIODIVERSITÀ si intendono valide per la mitigazione di impatto sulla componente. Si tenga inoltre conto delle specifiche prescrizioni di monitoraggio.

- individuare e delimitare rigorosamente i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere sì da evitare rallentamenti. In particolare, l'accesso di mezzi all'interno del cantiere sarà regolato mediante procedure da concordare con la DL;
- impiegare macchine e attrezzature che rispettino i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente entro i tre anni precedenti la data di esecuzione dei lavori;
- utilizzare unità silenziate sia per i mezzi che per i compressori e generatori di corrente.

ENERGIA

Suggerimenti per migliorare l'efficienza energetica del cantiere:

- posizionamento di pannelli fotovoltaici sulle baracche di cantiere;
- utilizzo di lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led e generatori di corrente del tipo eco-diesel con silenziatore come richiesto al cap. 2.5.3 dell'Allegato al D.M. 11.10.2017
- impianti idrico sanitari di cantiere rispondenti ai requisiti richiesti al cap. 2.4.2.14 dell'Allegato al D.M. 11.10.2017 con documentazione riportante marchi di componentistica tipo Ecolabel UE o conformità ISO
- impianti di riscaldamento e condizionamento dei baraccamenti di cantiere conformi ai criteri ecologici e prestazionali indicati nel cap. 2.4.2.13 dell'Allegato al D.M. 11.10.2017

7.2.2 Fase di esercizio

Gli impatti residui, non già mitigati dalle soluzioni progettuali, sono ascrivibili al contesto territoriale che necessita di adeguamento ed infrastrutturazione per "accogliere" la struttura portuale.

In particolare si individuano le seguenti necessità cui dovranno necessariamente far seguito idonee misure da parte degli enti territoriali competenti.

POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

- Prevedere (lato proponente) investimenti sulla viabilità e sull'accessibilità su larga scala;
- potenziare la mobilità: occorrerà adeguare e/o potenziare i mezzi pubblici esistenti e prevedere ad esempio uno o più servizi di noleggio auto/motorini in prossimità del porto.

8. SINTESI INTERAZIONE OPERA AMBIENTE – MATRICI DI IMPATTO

Sulla base delle valutazioni effettuate per ciascuna delle tematiche ambientali, tenuto conto anche delle interazioni tra gli stessi, nel seguito verrà effettuata la valutazione complessiva, qualitativa e quantitativa, degli impatti sull'intero contesto ambientale e la sua prevedibile evoluzione.

Gli impatti, positivi/negativi, diretti/indiretti, reversibili/irreversibili, temporanei/permanenti, a breve/lungo termine, transfrontalieri (mai nel nostro caso), generati dalle azioni di progetto durante le fasi di cantiere e di esercizio, cumulativi rispetto ad altre opere esistenti e/o approvate, saranno schematizzati in matrice.

- In relazione agli elementi di valutazione richiamati dalla normativa l'impatto dell'opera può essere *potenzialmente negativo* di grado *BASSO, MEDIO o ELEVATO*.
- Su ognuno di questi gradi si può, ove possibile, intervenire con le *MITIGAZIONI*.
- Applicando le *MITIGAZIONI* il grado di impatto si abbassa e l'opera acquisisce maggiore *sostenibilità*
- Viceversa può porsi il caso di impatto direttamente o indirettamente positivo, per il quale non è evidentemente necessaria alcuna mitigazione

Si riporta di seguito la *MATRICE* di valutazione degli impatti per ogni singola componente.

COMPONENTE	popolazione e salute umana		
FASE	cantiere		esercizio
POTENZIALE IMPATTO	disturbo	indotto economico	indotto economico
<i>diretto/indiretto</i>	diretto	indiretto	indiretto
<i>reversibile/irreversibile</i>	reversibile	reversibile	reversibile
<i>temporaneo/permanente</i>	temporaneo	temporaneo	temporaneo
<i>a breve/lungo termine</i>	a breve termine	a breve termine	a lungo termine
<i>cumulativo</i>	no	sì	sì
SINTESI ENTITÀ	MEDIA	POSITIVO	POSITIVO
MITIGAZIONE	gestione ambientale cantiere		necessità di investimenti sulla mobilità
<i>di progetto/prevista da SIA-VIEc-VPIA-RP</i>	SIA		SIA
<i>parziale/completa</i>	parziale		
ENTITÀ POST MITIGAZIONE	BASSA	POSITIVO	POSITIVO

COMPONENTE	biodiversità				
FASE	cantiere			esercizio	
POTENZIALE IMPATTO	habitat prioritario posidonia	mammiferi marini	flora terrestre	habitat prioritario posidonia	mammiferi marini
<i>diretto/indiretto</i>	diretto	diretto	diretto	diretto	diretto
<i>reversibile/irreversibile</i>	reversibile	reversibile	reversibile	reversibile	reversibile
<i>temporaneo/permanente</i>	temporaneo	temporaneo	temporaneo	temporaneo	temporaneo
<i>a breve/lungo termine</i>	a breve termine	a breve termine	a breve termine	a lungo termine	a lungo termine
<i>cumulativo</i>	no	no	no	no	no
SINTESI ENTITÀ	ELEVATA	BASSA	BASSA	MEDIA	BASSA
MITIGAZIONE	-gestione ambientale del cantiere; -idonee scelte progettuali; -studio di dettaglio e monitoraggio		-gestione ambientale del cantiere; -monitoraggio	ripiantumazione essenze autoctone	-idonee scelte progettuali; -studio di dettaglio e monitoraggio
<i>di progetto/prevista da SIA-VIEc-VPIA-RP</i>	VIEc, progetto, SIA		VIEc	VIEc	VIEc, progetto, SIA
<i>parziale/completa</i>	da rivalutare a valle dello studio/monitoraggio		da rivalutare a valle del monitoraggio	completa	da rivalutare a valle dello studio/monitoraggio
ENTITÀ POST MITIGAZIONE	MEDIA	BASSA	NULLA/POSITIVA	BASSA	BASSA

COMPONENTE	suolo				
FASE	cantiere			esercizio	
POTENZIALE IMPATTO	gestione materiali di scavo	approvvigionamenti da cava	occupazione aree e piste di cantiere e rischio inquinamento	occupazione e impermeabilizzazione suolo	occupazione fondale marino
<i>diretto/indiretto</i>	diretto	diretto	diretto	diretto	diretto
<i>reversibile/irreversibile</i>	reversibile	irreversibile	reversibile	irreversibile	reversibile
<i>temporaneo/permanente</i>	temporaneo	permanente	temporaneo	permanente	permanente
<i>a breve/lungo termine</i>	a breve termine	a breve termine	a breve termine	a lungo termine	a lungo termine
<i>cumulativo</i>	no	no	no	no	no
SINTESI ENTITÀ	BASSA	ELEVATA	MEDIA	MEDIA	ELEVATA
MITIGAZIONE	totale riutilizzo delle terre e rocce da scavo in situ	approvvigionamento da cave locali	gestione ambientale del cantiere	limitazione della superficie occupata ed impermeabilizzata	realizzazione moli con massi naturali potenzialmente rimovibili (reversibilità); sistemi d'ormeggio e a ancoraggio poco invasivi per i fondali; scelta di non dragare il fondale
<i>di progetto/prevista da SIA-VIEc-VPIA-RP</i>	di progetto	di progetto	SIA	di progetto	di progetto
<i>parziale/completa</i>	completa	parziale	parziale	parziale	parziale
ENTITÀ POST MITIGAZIONE	NULLA/POSITIVA	MEDIA	BASSA	BASSA	MEDIA

COMPONENTE	geologia e acque								
FASE	cantiere		esercizio						
POTENZIALE IMPATTO	rischio torbida e inquinamento acque marine	uso e approvvigionamento della risorsa idrica	morfodinamica costiera	libero deflusso acque superficiali	ossigenazione acque di bacino	gestione della risorsa idrica	gestione delle acque meteoriche	gestione delle acque reflue	Scarico dissalatore
<i>diretto/indiretto</i>	diretto	diretto	diretto	diretto	diretto	diretto	diretto	diretto	diretto
<i>reversibile/irreversibile</i>	reversibile	reversibile	irreversibile	irreversibile	irreversibile	irreversibile	irreversibile	irreversibile	irreversibile
<i>temporaneo/permanente</i>	temporaneo	temporaneo	permanente	permanente	permanente	permanente	permanente	permanente	permanente
<i>a breve/lungo termine</i>	a breve termine	a breve termine	a lungo termine	a lungo termine	a lungo termine	a lungo termine	a lungo termine	a lungo termine	a lungo termine
<i>cumulativo</i>	no	no	no	no	no	no	no	no	no
SINTESI ENTITÀ	MEDIA	MEDIA	BASSA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
MITIGAZIONE	gestione ambientale del cantiere	gestione ambientale del cantiere (installazione dissalatore già in fase di cantiere)	soluzione progettuale modellata con sw di morfodinamica costiera	soluzione progettuale di regimazione rio e verifica di compatibilità idraulica presenti nel progetto	valutazione livello di ossigenazione e conseguente previsione progettuale di ricircolo delle acque della piscina naturale	approvvigionamento da dissalatore di acqua di mare e riuso acque	convogliamento e ove necessario idoneo trattamento prima dell'immissione nel corpo ricettore finale	impianto fognario sottovuoto ed a gravità	Scarico dissalatore da approfondire prima della messa in esercizio
<i>di progetto/prevista da SIA-VIEc-VPIA-RP</i>	SIA	SIA	di progetto	di progetto	di progetto	di progetto	di progetto	di progetto	di progetto
<i>parziale/completa</i>	parziale	completa	completa	completa	completa	completa	completa	completa	parziale
ENTITÀ POST MITIGAZIONE	BASSA	NULLA/POSITIVA	NULLA/POSITIVA	NULLA/POSITIVA	NULLA/POSITIVA	NULLA/POSITIVA	NULLA/POSITIVA	NULLA/POSITIVA	BASSA

COMPONENTE	aria e clima		
FASE	cantiere	esercizio	
POTENZIALE IMPATTO	dispersione polveri ed emissione dei mezzi d'opera	emissioni dovute al traffico stradale	emissioni dovute al traffico di natanti
<i>diretto/indiretto</i>	diretto	indiretto	indiretto
<i>reversibile/irreversibile</i>	reversibile	reversibile	reversibile
<i>temporaneo/permanente</i>	temporaneo	temporaneo	temporaneo
<i>a breve/lungo termine</i>	a breve termine	a lungo termine	a lungo termine
<i>cumulativo</i>	no	sì	no
SINTESI ENTITÀ	MEDIA	MEDIA	MEDIA
MITIGAZIONE	gestione ambientale del cantiere	il progetto prevede il rifacimento/l'asfaltatura delle strade di accesso e l'incentivazione della mobilità sostenibile	
<i>di progetto/prevista da SIA-VIEc-VPIA-RP</i>	SIA	di progetto	
<i>parziale/completa</i>	parziale	parziale	
ENTITÀ POST MITIGAZIONE	BASSA	BASSA	MEDIA

COMPONENTE	paesaggio-archeologia						
FASE	cantiere		esercizio			funzionalità ecologica, idraulica, idrogeologica	
POTENZIALE IMPATTO	disturbo paeaggisitico	archeologia	movimenti terra e riconoscibilità morfologica	compagine vegetale	skyline	assetto percettivo, scenico, panoramico	
<i>diretto/indiretto</i>	diretto	diretto	diretto	diretto	diretto	diretto	diretto
<i>reversibile/irreversibile</i>	reversibile	reversibile	irreversibile	irreversibile	irreversibile	irreversibile	irreversibile
<i>temporaneo/permanente</i>	temporaneo	temporaneo	permanente	permanente	permanente	permanente	permanente
<i>a breve/lungo termine</i>	a breve termine	a breve termine	a lungo termine	a lungo termine	a lungo termine	a lungo termine	a lungo termine
<i>cumulativo</i>	no	no	sì*	sì	sì	sì	sì
SINTESI ENTITÀ	BASSA	MEDIA	BASSA	BASSA	MEDIA	BASSA	MEDIA
MITIGAZIONE	no	assistenza archeologica in fase di scavo	limitati movimenti terra e totale riutilizzo in situ	ripiantumazione essenze autoctone, mantenimento e valorizzazione del verde retroportuale	altezze limitate tanto dei moli quanto dei fabbricati. Impatto residuo legato alla inevitabile modifica dei luoghi	compatibilità idraulica	particolare cura nell'inserimento nel contesto e rispetto delle preesistenze. Impatto residuo legato alla inevitabile modifica dei luoghi.
<i>di progetto/prevista da SIA-VIEc-VPIA-RP</i>	SIA	VPIA	RP	RP	RP	RP	RP
<i>parziale/completa</i>	parziale	completa	completa	completa	parziale	completa	parziale
ENTITÀ POST MITIGAZIONE	BASSA	BASSA	NULLA/POSITIVA	NULLA/POSITIVA	BASSA	NULLA/POSITIVA	BASSA

COMPONENTE	rumore				
	cantiere		esercizio		
FASE	transito camion	cantiere operativo	transito veicoli	attività portuali	natanti
POTENZIALE IMPATTO	diretto	diretto	diretto	diretto	diretto
<i>diretto/indiretto</i>	reversibile	reversibile	reversibile	reversibile	reversibile
<i>reversibile/irreversibile</i>	temporaneo	temporaneo	temporaneo	temporaneo	temporaneo
<i>temporaneo/permanente</i>	a breve termine	a breve termine	a lungo termine	a lungo termine	a lungo termine
<i>a breve/lungo termine</i>	sì	sì	sì	sì	sì
<i>cumulativo</i>	MEDIA	MEDIA	BASSA	MEDIA	BASSA
SINTESI ENTITÀ					
MITIGAZIONE	no	gestione ambientale del cantiere (in particolare barriera acustica verso campeggio)	no	cantiere nautico unica attività rumorosa, interna a idoneo fabbricato. Necessaria successiva valutazione/monitoraggio	no
<i>di progetto/prevista da SIA-VIEc-VPIA-RP</i>	SIA	SIA	SIA	SIA	SIA
<i>parziale/completa</i>		parziale		da rivalutare a valle della valutazione/monitoraggio	
ENTITÀ POST MITIGAZIONE	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA	BASSA

COMPONENTE	energia	
	cantiere	esercizio
FASE	consumi	consumi
POTENZIALE IMPATTO	diretto	diretto
<i>diretto/indiretto</i>	reversibile	reversibile
<i>reversibile/irreversibile</i>	temporaneo	temporaneo
<i>temporaneo/permanente</i>	a breve termine	a lungo termine
<i>a breve/lungo termine</i>	no	no
<i>cumulativo</i>	MEDIA	MEDIA
SINTESI ENTITÀ		
MITIGAZIONE	gestione ambientale del cantiere	SMART GRID con fotovoltaico
<i>di progetto/prevista da SIA-VIEc-VPIA-RP</i>	SIA	di progetto
<i>parziale/completa</i>	parziale	parziale
ENTITÀ POST MITIGAZIONE	BASSA	BASSA