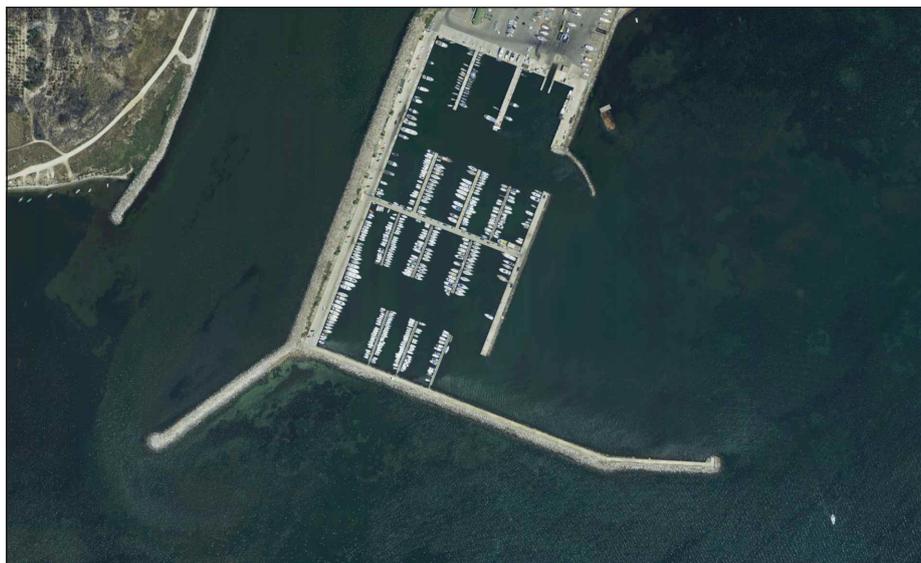




# COMUNE DI ORISTANO



## PROGETTO DI RIPRISTINO DEL TIRANTE D'ACQUA NEL PORTO DI TORREGRANDE (OR)

PROGETTO DEFINITIVO

TAVOLA:

**L**

TITOLO ELABORATO:

**RELAZIONE PAESAGGISTICA**

INT: REF.: 13-010

REV. No		
00	09.02.2021	
01	24.01.2022	REVISIONE
02	30.08.2023	REVISIONE
03		

PREP.: EA CH.: AR APPR.: FR

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

PROGETTISTA:



Viale Trieste, 65/i - 09123 Cagliari - Italy  
Tel. +39 070 6848202 - Fax +39 070 6404743  
www.martech.it e-mail: info@martech.it

Responsabile tecnico:  
Dott. Ing. ANDREA RITOSSA



COMMITTENTE:

COMUNE DI ORISTANO

## Indice

1	Premessa.....	2
2	Situale attuale .....	2
3	Lavori in progetto .....	6
3.1	Pontili galleggianti e sistemi di ormeggio.....	6
3.2	Realizzazione escavo del porto e dell'avamposto alla quota di progetto -3.00m;.....	8
4	Inquadramento programmatico e vincolistico e analisi delle coerenze .....	13
4.1	Piano Paesaggistico Regionale – PPR. ....	13
4.2	Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico P.A.I. e Piano Stralcio delle Fasce Fluviali – PSFF.....	18
4.3	Piano urbanistico comunale (PUC).....	20
4.4	Zone tutelate.....	21
6	Documentazione fotografica .....	25
7	Conclusioni .....	26

## 1 Premessa

La presente relazione paesaggistica, i cui contenuti si intendono conformi a quanto stabilito nel Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 Dicembre 2005 così come disposto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al D.Lgs 22/01/2004 n.42, ha lo scopo di definire il contesto paesaggistico in cui è inserita l'opera, e rappresentarne lo stato dei luoghi.

La presente è redatta e coordinata al testo del Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna.

## 2 Situale attuale

Il porto di Torregrande ricade nel territorio comunale di Oristano, più specificatamente in corrispondenza del settore settentrionale del Golfo di Oristano. Nello specifico ricade nella località geografica denominata "Sa Mardini", sita nelle coordinate geografiche 39°54'09"N - 8°29'26"E.



Figura 1 Inquadramento geografico dell'area

PROGETTO DEFINITIVO

Il Marina di Torregrande è un porto turistico e per la pesca nato alla metà degli anni '80 ed entrato in funzione a pieno regime nel 1994. Costruito per soddisfare l'esigenza di riparo dei numerosi diportisti e della flotta di pescherecci usualmente alla fonda nello specchio acqueo antistante le "baracche" di Torregrande, è stato realizzato secondo un progetto per stralci successivi, di cui quello attuale costituisce un lotto funzionale che occupa poco più della metà della superficie totale prevista.

La struttura portuale si intesta alla defluenza del canale scolmatore dello stagno di Cabras, sulla parte settentrionale del Golfo di Oristano; la costa è sabbiosa, con declivio del fondale graduale, con pendenze intorno al 3-4%. L'effetto di dissipazione dell'energia ondosa proveniente dal largo da parte del fondale poco profondo, unito al ridosso naturale da tre quadranti, rese il sito congeniale alla costruzione della struttura d'approdo.

Infatti, la penisola di Capo San Marco a ovest e l'insenatura costiera del Golfo, che si sviluppa da Nord-Ovest fino a oltre la direttrice a meridione, col Capo della Frasca, offrono un eccellente riparo dai venti del I, II e IV quadrante, lasciando scoperto il solo III quadrante, nel quale risulta diretta la sola traversia del libeccio.

Peraltro, la traversia da Nord-Ovest, definita da un regime di venti dominanti e regnanti per la costa occidentale della Sardegna, genera un processo di diffrazione del moto ondoso facendo perno su Capo San Marco, creando correnti di deriva che percorre il golfo in senso antiorari. A testimonianza di quanto sopradetto stanno la disposizione delle opere foranee del porto industriale e le altre limitrofe che aggettano rispetto al profilo della costa. Si può quindi convenire sul fatto che data la conformazione del molo di sottoflutto del porto, l'imboccatura dello stesso sarà sempre soggetto ad un processo di imbonimento distribuito in tempi più o meno lunghi.

A sud-est si stende la spiaggia di Torregrande, prevalentemente sabbiosa, che prosegue poi con quella di Arborea, fino alle lagune di Corru S'Ittiri, Marceddi e San Giovanni, dalla quale ha inizio l'innalzamento della costa fino al Capo della Frasca.

A ovest del porto turistico, invece, si svolge l'arco sabbioso che orla le lagune di Mistras fino a giungere alle pendici della penisola di Capo San Marco, dove ha inizio la zona dell'Area Marina Protetta "Sinis-Maldiventre".

Gli specchi acquei che interessano il bacino portuale, così come l'avamposto, sono interessati da un diffuso imbonimento che ha causato la diminuzione del tirante idrico dagli originari tre metri a profondità che in alcuni punti raggiungono 1,5 metri.

Tale situazione limita notevolmente l'accessibilità alla struttura e ne compromette un corretto e sicuro utilizzo, sono state numerose infatti negli ultimi anni le imbarcazioni che, non conoscendo i fondali, sono finite nelle secche, fortunatamente senza gravi conseguenze. **I volumi di sedimenti da escavare per riportare i fondali alle quote originarie sono pari a circa mc 90.000,00** e la copertura finanziaria dell'intervento trova spazio negli atti sotto riportati:

- con atto convenzionale stipulato in data 17/01/2011 tra l'Amministrazione Regionale – Ass.to dei LL.PP. e l'Amministrazione Comunale di Oristano, si disciplinava l'attuazione dell'opera pubblica di competenza regionale denominata "**Lavori di ampliamento del porto turistico e porto pescatori di Torregrande (1° Lotto funzionale)**", per un importo complessivo di € 5.200.000,00, successivamente defanziato ad eccezione dell'importo erogato a titolo di anticipazione per € 520.000,00 di cui il Comune può ancora disporre;
- con successive deliberazioni n. 22/1 del 07.05.2015 e n. 31/3 del 17.06.2015 la Giunta Regionale approvava il "Piano regionale delle infrastrutture", nel cui programma è ricompresa l'opera di interesse regionale contraddistinta con il codice b.8, Settore Portualità, riguardante i "Lavori di riqualificazione del porto turistico e porto pescatori di Torregrande" per un importo di euro 5.000.000,00, da realizzarsi a cura del Comune di Oristano;
- con deliberazione di Giunta Regionale n.51/64 del 18/12/2019 sono stati stanziati ulteriori € 200.000,00 per la *Progettazione dei lavori di riqualificazione del porto turistico e porto pescatori di Torregrande* per la progettazione almeno sino al livello definitivo, completo delle autorizzazioni, incluse quelle di natura idraulica e ambientale;
- con determinazione del Dirigente n.1247 del 02/05/2013 si affidava l'incarico di "progettazione, direzione lavori ed attività di rilievo propedeutiche alla progettazione per il ripristino del tirante d'acqua nel Porto di

PROGETTO DEFINITIVO

Torregrande", alla Società MarTech S.r.l. con sede in Viale Trieste n. 65/i - Cagliari, per l'importo di € 46.224,64 ogni onere incluso;

- la società incaricata presentava il progetto definitivo "Progetto di ripristino del tirante d'acqua nel Porto di Torregrande -1° lotto" per l'importo complessivo di € 2.300.000,00 per un primo dragaggio fino alla quota di -2,00 dal Imm;

- con determinazione del Dirigente n.1325 del 05/11/2020 si approvava la modifica al contratto in essere con la società MarTech srl per la stesura della progettazione definitiva dei lavori per il ripristino del tirante d'acqua fino a quota -3.00 dal Imm.

L'opera attuale insiste su un'area che, tra aree a terra, moli foranei e specchi acquei, si estende per oltre 9 ha. Il braccio di sopraflutto, che protegge il ridosso dal III quadrante, si estende per circa 500 m.

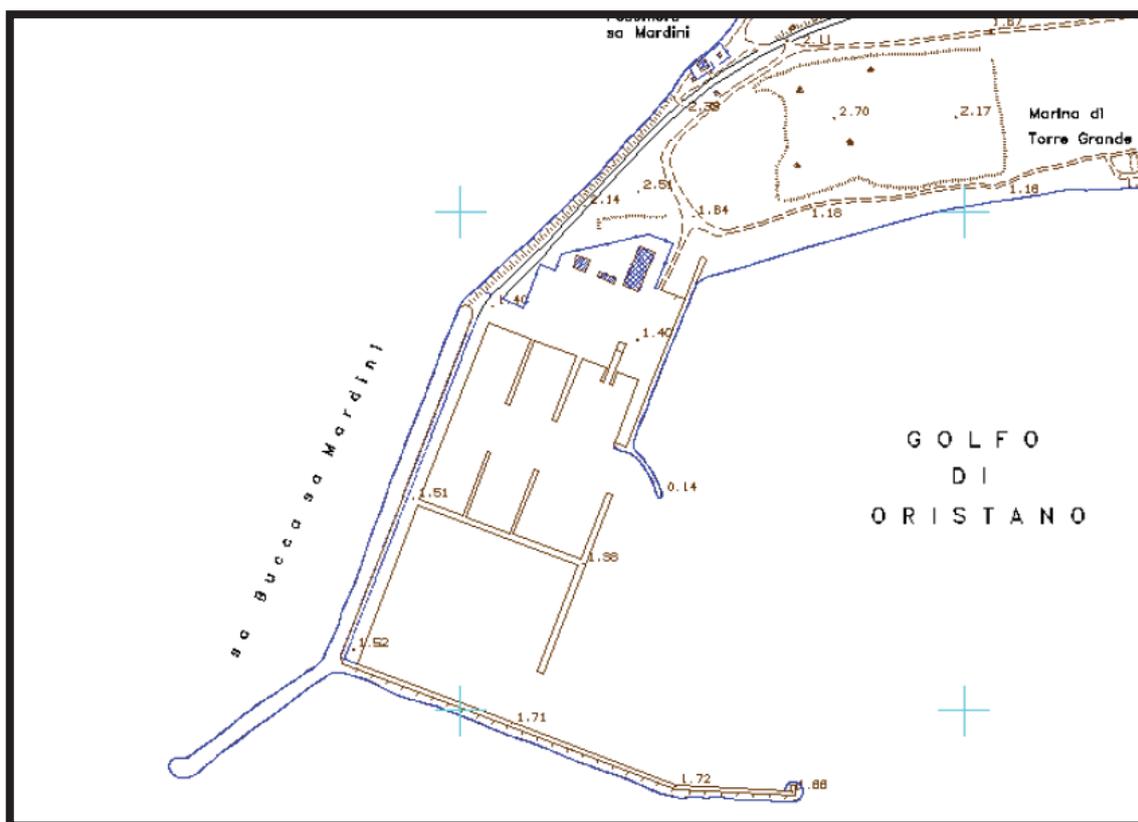


Figura 2 Planimetria del Porto di Torregrande

Come riportato nella relazione tecnica relativa alle attività di caratterizzazione dei sedimenti del porticciolo elaborata dall'Istituto IMC l'idrodinamica nel golfo è principalmente controllata dal vento e dalle onde, mentre le maree e i forzanti baroclinici non influenzano significativamente la circolazione delle acque. Il vento dominante della zona è il maestrale, proveniente da nord-ovest (settori tra 310° e 315°), comprendente il 70% di eventi con un'intensità superiore 10ms-1. Il vento di Maestrale genera una circolazione d'acqua in senso orario nella parte centrale e in altre parti del bacino. In prossimità dei due capi (Capo San Marco e Capo Frasca) e lungo i bordi del bacino nelle aree più riparate, la circolazione dell'acqua è caratterizzata dalla presenza di piccoli vortici a rotazione antioraria.

Si ritiene pertanto che le circolazioni di corrente in senso antiorario abbiano generato l'imbonimento del bacino portuale e relativa avamposto. Considerando che i lavori per la realizzazione del porto sono stati ultimati nel 1994 è necessario un escavo di circa 91.000 metri cubi per riportare il tirante idrico ai livelli di progetto, deriva un trend annuale di imbonimento pari a circa 3.700,00 mc/anno.

PROGETTO DEFINITIVO

Per poter procedere alla redazione della presente progettazione la scrivente è stata incaricata, nell'anno 2013, dall'Amministrazione Comunale di Oristano, di redigere il piano di caratterizzazione dei sedimenti oggetto di dragaggio in conformità dell'allora riferimento normativo costituito dal "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" edito nell'agosto 2006 dal Ministero dell'Ambiente e realizzato da APAT e ICRAM.

Il campionamento dei sedimenti è avvenuto nei giorni 17 e 18 ottobre 2016, il campionamento per l'analisi fitozoobentonica è avvenuto il 25 ottobre 2016 e di seguito sono state effettuate le relative analisi dalle quali è emerso il seguente scenario:

Analisi Granulometriche, contenuto in acqua, materia organica, potenziale redox e pH

I campioni sono quasi tutti totalmente pelitici, con un contenuto in sabbia pari a zero. Un campione presenta circa il 30 % in sabbia (ORST16/100 - (S37)/SC0050-0100), un numero limitato di campioni presenta un contenuto in sabbia < 10%.

Il contenuto in acqua risulta intorno al 75% in peso, il pH>7, il potenziale redox oscillante tra valori debolmente negativi e positivi. Il Carbonio Organico Totale è >10 % s.s., denotando un forte arricchimento in materia organica dei sedimenti.

Metalli pesanti

Elevate concentrazioni di metalli pesanti sono state riscontrate su tutti i campioni prelevati (Figura 2). In particolare tutti i campioni eccedono i limiti previsti dal DM 56/09 Tab 2/A-3/B per le concentrazioni di Arsenico, Cadmio e Piombo, mentre la maggior parte dei campioni eccedono i limiti previsti dal D. Lgs n° 152/2006 (Uso verde pubblico privato e residenziale), per il contenuto in Zinco e, talvolta, Rame e Cromo. Le concentrazioni sono riportate nei grafici in allegato.

Idrocarburi

Quasi tutti i campioni prelevati eccedono i limiti previsti dal D. Lgs n° 152/2006 (Uso verde pubblico privato e residenziale) per gli idrocarburi pesanti.

Le concentrazioni in ciascuna stazione sono riportate nei grafici in allegato.

Altri inquinanti

In 12 stazioni di campionamento su 35 si registrano valori di Tributilstagno (TBT) che eccedono i limiti previsti dal DM 56/09 Tab 2/A-3/B.

Dodici campioni eccedono i limiti previsti dalle normative citate per altri inquinanti (IPA, PCB, DDT, DDE)

Analisi Microbiologiche

I risultati relativi ai parametri microbiologici riscontrati nei sedimenti evidenziano una presenza di Streptococchi fecali, mentre i livelli di concentrazione di Escherichia Coli risultano inferiori al limite di quantificazione.

La *Salmonella spp* è risultata assente quasi in tutti i campioni analizzati, con l'eccezione di otto campioni.

Analisi ecotossicologiche

La batteria di saggi ecotossicologici utilizzata è costituita complessivamente da 3 specie: il batterio *Vibrio fischeri* (Microtox®), la microalga unicellulare *Dunaliella tertiolecta* ed il rotifero *Brachionus plicatilis*, rappresentanti rispettivamente i decompositori, i produttori primari e i consumatori.

Per tutte le specie si è registrata la presenza di tossicità in alcuni casi anche molto elevata.

Per gli opportuni approfondimenti si rimanda all'allegato "Caratterizzazione IMC".

Oltre agli elevati livelli di inquinamento è stato riscontrato, a seguito di un esame effettuato dalla società Ecotec sulle granulometrie dei campioni (si veda allegato *Interpretazione dei dati forniti dalle analisi granulometriche dei sedimenti del porto di Oristano*) che solo l'1% dei sedimenti del porto potrebbe essere recuperato ai fini di un riutilizzo come ripascimento.

### 3 Lavori in progetto

- Realizzazione escavo del porto e dell'avamposto alla quota di progetto -3.00 m previo smontaggio temporaneo dei pontili presenti al fine di dragare senza interferenze;
- Espianto e reimpianto della *Cymodocea nodosa* interessata dalle operazioni di dragaggio;
- Installazione di 6 nuovi pontili galleggianti a completamento dei pontili PG 02 e PG 03 già installati con altro intervento;
- Installazione dei sistemi di ormeggio (corpi morti e catenarie);

In aggiunta, in concomitanza con le attività di dragaggio è prevista l'installazione provvisoria a terra dei seguenti impianti:

- Realizzazione vasca temporanea di colmata e installazione impianto di trattamento fanghi di dragaggio.

Una volta completate le operazioni di trattamento dei sedimenti, si provvederà alla rimozione dell'impianto di trattamento e al conferimento in discarica del materiale costituente le vasche di colmata e tutti i presidi temporanei.

Il dettaglio delle aree oggetto dei principali interventi è descritto nelle Tavole 3 e 5, rispettivamente "Tav.3 - Planimetria stato attuale e rilievo batimetrico" e "Tav.5 - Planimetria di progetto".

#### 3.1 Pontili galleggianti e sistemi di ormeggio

La nuova configurazione della darsena Sud, il cui layout verrà realizzato mediante altro intervento finanziato con altri fondi a disposizione dell'Amministrazione Comunale, consistente nella sola eliminazione dei pontili radicati sul molo di sopraflutto, consentirà di eliminare il problema del degrado riscontrato sui tali pontili e consentirà peraltro di realizzare degli ormeggi più confortevoli in quanto protetti dal molo foraneo dalla traversia di scirocco.

Nel presente progetto è prevista la sola installazione di 6 moduli di pontile galleggiante a completamento dei due pontili PG 02 e PG 03, 3 moduli per ogni pontile, al fine di raggiungere la lunghezza complessiva di ciascuno di 96 m. I moduli di pontile galleggiante avranno le stesse caratteristiche di quelli precedentemente installati, del tipo a galleggiamento continuo ad alto dislocamento (1600 kg/m), aventi dimensioni 12.00 metri x 3.00 metri.

Ogni modulo è supportato da un'unica unità galleggiante in calcestruzzo armato alleggerito da un nucleo in polistirolo espanso a cellula chiusa di prima qualità non rigenerato, densità minima 15 kg/m<sup>3</sup>. Il piano di calpestio è rifinito con legno esotico o materiale composito WPC, così come la copertura delle due canalette laterali per il passaggio degli impianti e in esso sono incorporati i parabordi laterali sempre dello stesso materiale. L'ormeggio del pontile sarà realizzato mediante catene aventi diametro pari a 22 mm collegati a corpi morti in c.a. I corpi morti saranno tra loro collegati da una catena madre anch'essa di diametro pari a 22 mm dalla quale si dirameranno gli spezzoni di catena di ormeggio da 16 mm e le relative trappe di ormeggio costituite da cima in poliesteri autoaffondante ed alta resistenza avente diametro pari a 16 mm. L'accesso ai pontili sarà assicurato tramite una passerella di accesso. Si rimanda alla Tavola 5 "Planimetria stato attuale e stato di progetto installazione pontili galleggianti e layout ormeggi" per il dettaglio del nuovo assetto dei pontili galleggianti e dei sistemi di ormeggio previsto da progetto mentre nella Tavola 6 "Particolari costruttivi pontili galleggianti e sistemi di ormeggio" vengono riportati i particolari descrittivi dei pontili galleggianti e dei sistemi di ormeggio.

PROGETTO DEFINITIVO

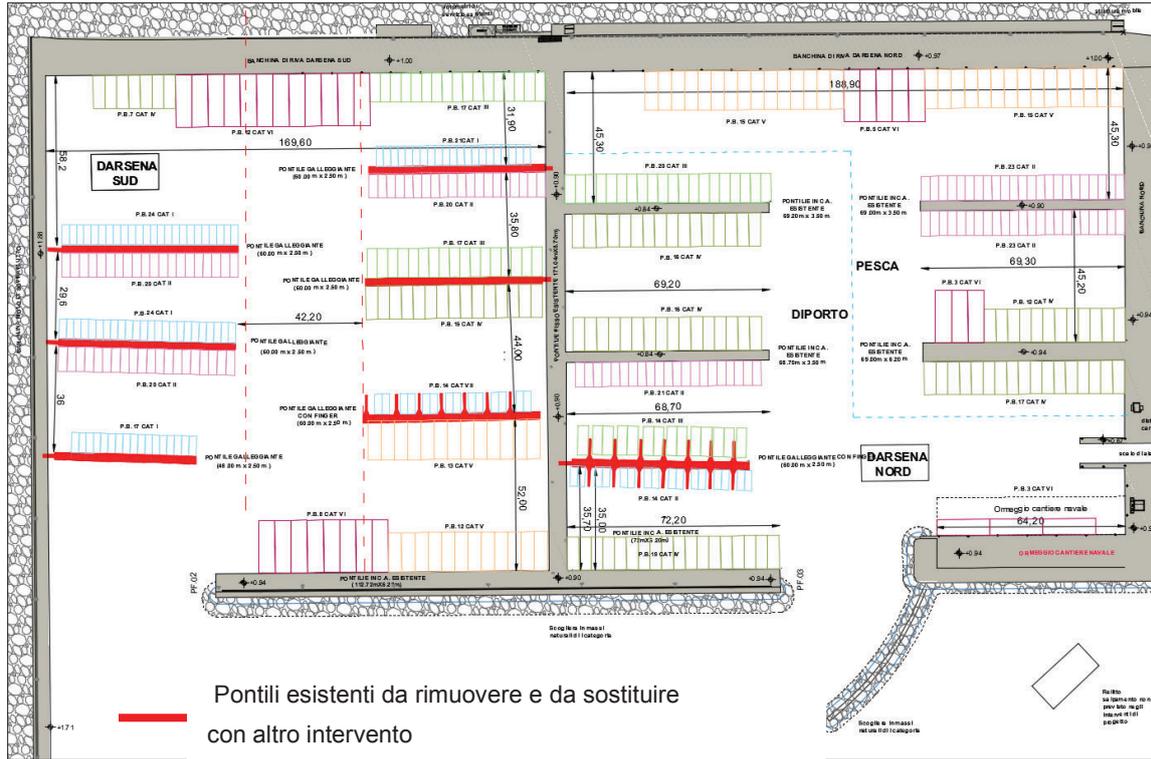


Figura 3 Planimetria stato attuale

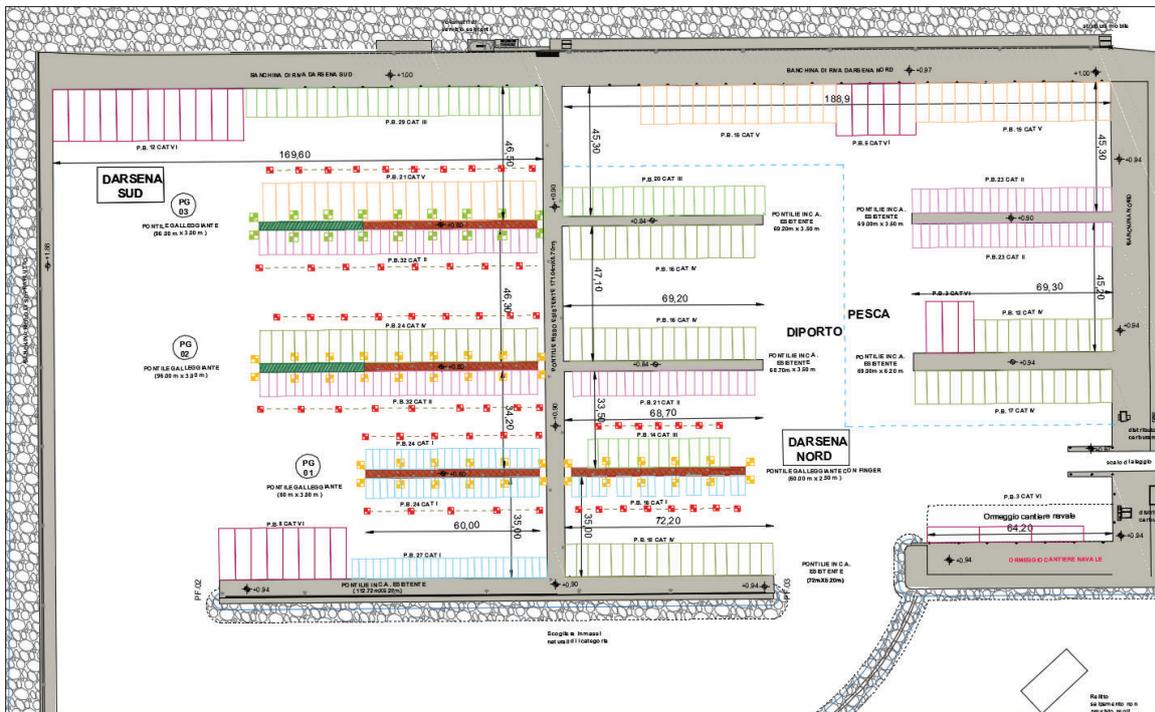


Figura 4: Situazione di progetto

### 3.2 Realizzazione escavo del porto e dell'avamposto alla quota di progetto -3.00m;

La principale lavorazione del progetto riguarda l'escavo della zona portuale e avampostuale per riportare i valori del tirante d'acqua alla quota di -3.00m, quota alla quale era stato realizzato l'escavo nel 1994.

Prima di descrivere i lavori da eseguire e le relative modalità operative è opportuno chiarire che la granulometria dei sedimenti da rimuovere, anche se fossero privi di inquinanti, non consentirebbe un loro riutilizzo con fini naturalistici quali ad esempio ripascimento, in quanto solo l'1% è costituito da sabbie e la restante parte da limi e argille.

Peraltro, non sono previste opere all'interno del porto che consentano di realizzare una colmata (di tipo impermeabile considerati i livelli di contaminazione dei sedimenti) che possa contenere i sedimenti dragati.

Da quanto sopra ne discende che l'unica opzione gestionale dei sedimenti sia quello del conferimento ad apposita discarica autorizzata. Pur considerando che la caratterizzazione è stata effettuata ai sensi del Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini APAT/ICRAM (2007) e non conformemente all'allegato tecnico di cui al DM 173/2016, si ritiene, anche nelle more della ripetizione delle caratterizzazioni ambientali ai sensi della sopravvenuta normativa, le considerazioni di cui sopra possano mantenersi valide viste le alte concentrazioni di inquinanti.

Per portare il tirante d'acqua del porto e dell'avamposto agli originari -3.00 metri dal livello medio mare è necessario effettuare un escavo di circa 91.411,15 mc di sedimenti distribuiti in un'area di circa 102.344,93 mq (figura 5).

L'approfondimento dei fondali avverrà con operazioni di dragaggio con l'uso di mezzi marittimi (draga aspirante – refluyente o dragaggio di tipo meccanico effettuato mediante una draga a benna ecologica) idonei a non disperdere il materiale durante le operazioni di escavo in ogni caso in associazione con ulteriori accorgimenti quali panne galleggianti o barriere di microbolle in modo tale da minimizzare la turbativa per l'ambiente circostante.

A seguito della campagna di caratterizzazione effettuata sui sedimenti è stato rilevato, come già detto, che la quasi totalità dei sedimenti in questione è costituita da materiali fini, riconducibili per la loro granulometria ai limi e alle argille. Frazioni più grossolane, assimilabili alle sabbie, costituiscono una frazione ridottissima (circa 1%) rispetto al totale complessivo. Questo implica che un processo ipotizzato per il recupero delle frazioni litoidi dei sedimenti (ad esempio la frazione sabbiosa), sia potenzialmente antieconomico.

Per poter quindi conferire i sedimenti a discarica sarà necessaria la preventiva esecuzione di trattamenti fisici e meccanici.

A seguito dei risultati delle prove ed analisi eseguite è stato possibile determinare che l'unico trattamento al quale il materiale dovrà essere sottoposto in cantiere sarà una disidratazione meccanica dei fanghi, ad esempio, mediante filtro pressa o trattamento equivalente tale da garantire una produttività minima di 500 mc/giorno.

PROGETTO DEFINITIVO

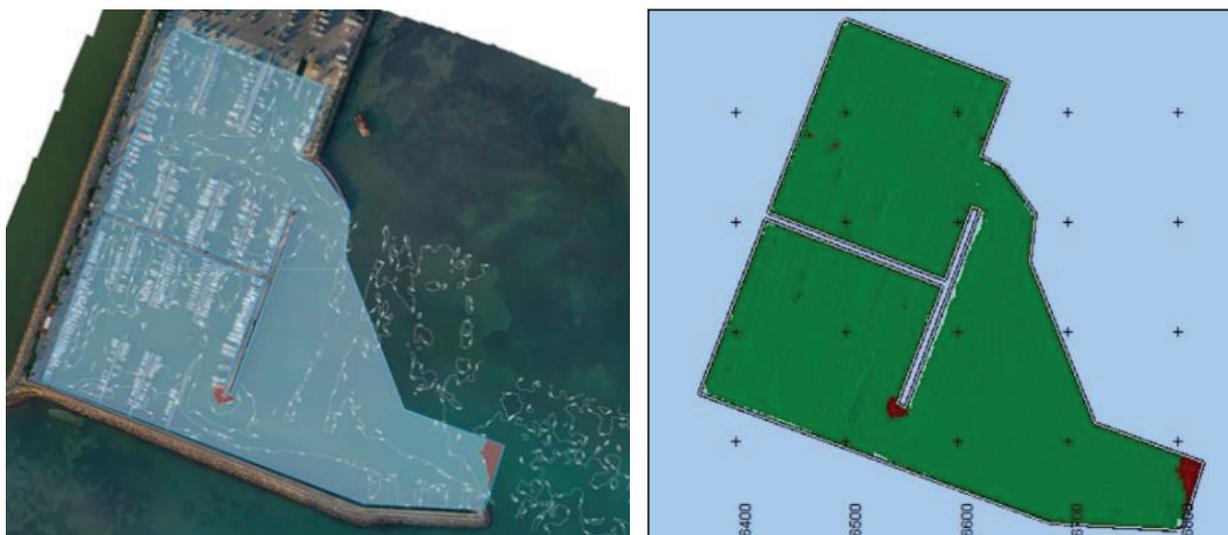


Figura 5: Aree interessate dall'escavo.

Il ciclo di dragaggio in progetto può essere schematizzato come indicato in Figura 6.



Figura 6: Schema delle fasi del ciclo di dragaggio.

L'area di cantiere complessiva (vasche di colmata e impianto di trattamento) occuperà un'area di circa 9.000 mq.

Tale superficie non è reperibile all'interno del porto se non sacrificando l'area cantieristica. Si ritiene quindi necessaria la predisposizione di un'area a terra destinata alla realizzazione di una vasca di colmata e impianto di trattamento delle materie provenienti dagli escavi.

Tale area, come già detto, sarà ubicata in posizione adiacente alla struttura portuale in un'area sostanzialmente priva di vegetazione.

La fase di trattamento "condiziona" l'intero ciclo di dragaggio in funzione della produttività dell'impianto. Per contrarre i tempi di realizzazione e limitare i disagi agli utenti del porto sarà pertanto necessario far funzionare, come di solito avviene, l'impianto di trattamento con tre turni di lavoro rendendolo operativo sulle 24 ore con una produzione di trattamento minima giornaliera pari ad almeno 500 mc/giorno in modo da realizzare il trattamento in 200 giorni lavorativi.

In considerazione della produttività dell'impianto di trattamento la draga potrà avere dimensioni ridotte (circa 10 x 4 metri nel caso di aspirante e refluyente) anch'essa con una capacità produttiva di circa 500 mc/giorno.

PROGETTO DEFINITIVO

Parimenti, nel caso si optasse per un dragaggio con escavatore e benna di tipo ambientale, lo stesso mezzo marittimo dovrà avere dimensioni contenute per poter operare agevolmente all'interno degli specchi acquei portuali.

Nel caso di utilizzo di draga aspirante e reflente dovrà essere installata una stazione di rilancio nel molo di sottoflutto per il conferimento del sedimento all'impianto di trattamento mentre, nel caso di draga con escavatore, il sedimento dovrà essere caricato su mezzi dotati di cassone stagno e conferiti in apposita colmata prima dell'invio all'impianto di trattamento.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'area di cantiere e trattamento dei sedimenti:

- cassa di colmata 45.00 m x 30.00 m rappresenta l'area di deposito del sedimento dragato;
- area di trattamento dei sedimenti 1900 mq circa.



Figura 7: Area di cantiere prevista nelle aree esterne al porto destinata a vasche di colmata e impianto di trattamento delle materie provenienti dagli escavi (i punti in rosso indicano gli esemplari di *Juncus acutus* da traslocare).

Gli argini della vasca di colmata saranno in tout-venant aventi un'altezza di 2 metri, pendenza delle scarpate 2/1, larghezza sommitale di 4.00 m ed impermeabilizzazione al fondo ed alle pareti con telo in HDPE da 2 mm.

Per consentire l'accesso ai mezzi di cantiere sulla sommità arginale verrà realizzata una rampa dello sviluppo di 20 m e pendenza media del 10%. La capienza massima della vasca è di 3110 mc il che consente di depositare sedimenti per 6 giorni consecutivi considerando le quantità di escavo giornaliere stimate.

Questa capienza è tale da consentire alla draga di poter lavorare fino a sei giorni anche con impianto di trattamento non operativo e, viceversa, di disporre di un accumulo di sedimento in caso di fermo draga.

PROGETTO DEFINITIVO

La cassa di colmata sarà posizionata in un'area soggetta annualmente allo sfalcio di manutenzione della vegetazione per finalità antincendio senza che la vegetazione circostante venga intaccata, al netto dell'espianto dei giunchi presenti all'interno dell'area di cantiere.

La sua posizione è stata valutata in relazione alle interferenze presenti.

Esse sono rappresentate dal passaggio della linea elettrica e dei relativi pali. Il limite della zona di cantiere è a 3.00 m dalla linea elettrica.

Al termine dei lavori, ultimato il trasferimento del materiale trattato in discarica autorizzata, l'area di cantiere verrà smantellata e ripristinata la situazione originale.

Per minimizzare le interferenze con il traffico portuale e rendere compatibile la quantità di sedimento dragata giornalmente con la capacità di trattamento dell'impianto, l'area di escavo è stata suddivisa in 14 aree omogenee (vedi planimetria di cantiere). Il dragaggio procederà dall'avamposto progressivamente fin dentro i bacini portuali.

Per le aree ricadenti nel bacino avampostuale non sussistono particolari prescrizioni se non quelle di carattere ambientale, mentre per i due bacini portuali interni occorre precisare che al fine di limitare il disagio generato dalle operazioni di escavo agli utenti del porto le aree omogenee di scavo descritte in precedenza, assumeranno la funzione di veri e propri sotto-cantieri all'interno dei quali, dal punto di vista cronologico le fasi di lavoro si svolgeranno nel seguente modo:

- rimozione dei sistemi di ormeggio (pontili, corpi morti e catenarie);
- esecuzione delle operazioni di dragaggio;
- ripristino e riposizionamento dei sistemi di ormeggio una volta ultimate le fasi di dragaggio all'interno dell'area per consentire il riutilizzo della stessa.

Non appena ultimati i lavori si potrà poi procedere alla rimozione dei sistemi di ormeggio in un'altra area dove saranno effettuate le operazioni di escavo.

All'interno degli specchi acquei portuali ed in particolar modo durante le fasi di escavo delle aree limitrofe alle imboccature dei bacini, in luogo delle panne galleggianti, dovranno essere utilizzati dei sistemi di confinamento delle acque mediante microbolle che consentiranno alle imbarcazioni di poter navigare senza ostacoli.

Per contrarre i tempi di realizzazione e limitare i disagi agli utenti del porto sarà pertanto necessario far funzionare l'impianto di trattamento operativo su tre turni di 8 ore con una produzione pari a circa 500 ton di sedimento al giorno. Ipotizzando che la draga lavori per circa 8 ore giorno dovrà pertanto essere prevista una zona di accumulo del sedimento dragato (vasca di colmata temporanea avente superficie almeno pari a 2100 mq) per poter poi diluire l'apporto alla stazione di trattamento ed anche per avere una capacità di accumulo residua nel caso di fermo impianto di trattamento consentendo così alla draga di poter lavorare fino a quattro giorni anche con impianto di trattamento non operativo e viceversa di disporre di un accumulo di sedimento in caso di fermo draga.

L'ultima sezione dell'impianto è costituita da un deposito del sedimento trattato per uno stoccaggio temporaneo dei sedimenti trattati in modo tale da garantire l'operatività dell'impianto di trattamento anche quando non verranno effettuati dei trasporti in discarica autorizzata (orari notturni). Tale area di accumulo sarà delimitata su tre lati ed avrà il fondo in calcestruzzo al fine di evitare contaminazioni del terreno *in situ*.

Qualunque sia la scelta delle apparecchiature l'impianto dovrà essere adeguatamente strutturato e dimensionato al fine di perseguire i seguenti obiettivi:

- Capacità di gestione dei sedimenti di dragaggio non inferiore ai 500 mc giornalieri. Detta quantità si riferisce alla potenzialità dell'intero processo di gestione dei sedimenti, ovvero alla potenzialità della draga, sommata alla potenzialità dell'impianto e a quella di eventuali stoccaggi. Non è richiesta una capacità minima dell'impianto, purché l'intero processo utilizzato consenta la gestione di un quantitativo non inferiore ai 500 mc giornalieri di sedimenti.

PROGETTO DEFINITIVO

- Scarico a mare delle acque di processo. Le acque di processo possono essere scaricate in mare poiché i valori dei parametri chimici sono al di sotto dei valori indicati nella Tabella 3 Allegato 5 del Dlgs. 152/2006 e smi, riguardo ai parametri relativi allo scarico in acque superficiali. In questo caso essendo lo scarico individuato uno scarico a mare, la concentrazione dei cloruri e dei solfati è coerente con la concentrazione presente nel punto di scarico.

## 4 Inquadramento programmatico e vincolistico e analisi delle coerenze

Le opere previste in progetto ricadono all'interno dell'Ambito di Paesaggio n° 9 "Golfo di Oristano" di cui all'art.14 del Piano Paesaggistico della Regione Sardegna.

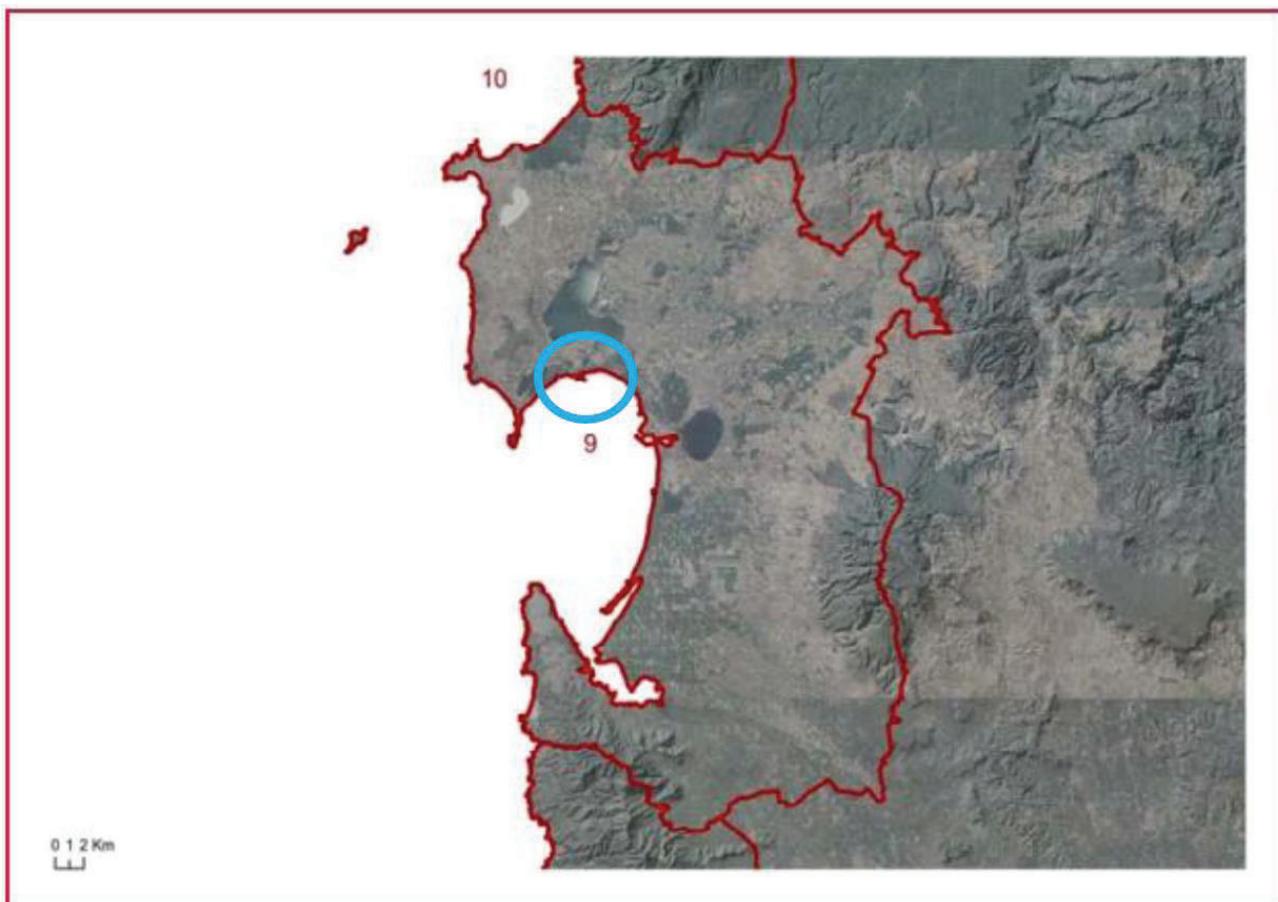


Figura 8: Ambito di paesaggio n.9 "Golfo di Oristano"

### 4.1 Piano Paesaggistico Regionale – PPR.

Con Delibera del 5 settembre 2006, n. 22/3 L.R. n. 8 del 25.11.2004, art. 2, comma 1, la Giunta Regionale ha adottato il Piano Paesaggistico Regionale relativo al 9° ambito omogeneo – Golfo di Oristano, all'interno del quale ricade interamente il territorio di Cabras.

Il PPR individua, all'interno della Scheda d'Ambito relativa all'Ambito 9 "Golfo di Oristano" nella quale ricade l'area oggetto dell'intervento, un insieme di indirizzi che dovrebbero essere considerati nella pianificazione e nella realizzazione delle opere all'interno dell'area.

Le linee strategiche e gli strumenti del Piano Paesaggistico Regionale per l'Ambito 9, denominato "Golfo di Oristano", si basano sulla interconnessione tra il sistema delle terre e delle acque marine, fluviali e lagunari, matrice delle città storiche (*Tharros*, *Othoca* e *Neapolis*), come guida per la riqualificazione ambientale delle attività e degli insediamenti.

Le azioni progettuali individuate nel PPR specificatamente per l'ambito comunale di Cabras sono riassumibili nei seguenti punti:

1. Riqualificare l'identità urbana antica del Golfo che può attuarsi con lo scavo integrale e la conservazione del centro archeologico di *Tharros*, riconoscendo il Golfo di Oristano come luogo per la realizzazione di strutture museali rilevanti collegate con la Civiltà Fenicia del Mediterraneo.

PROGETTO DEFINITIVO

2. Conservare le “connessioni ecologiche” tra le piane costiere e le aree interne attraverso i corridoi di connettività, come quelli vallivi del Tirso e del Rio Tanui, qualificando le fasce di pertinenza dei loro corsi con finalità dedicate alla istituzione di un Parco Fluviale intercomunale che preveda l'integrazione tra le aree rurali e i centri abitati di riva destra e sinistra.
3. Conservare la funzionalità della dinamica delle acque affinché sia garantito l'equilibrio tra acque marine e acque dolci, la capacità di depurazione naturale delle zone umide del Golfo di Oristano e della penisola del Sinis (Stagno di Cabras, Stagno di Mistras).
4. Riqualificare i sistemi di regimazione idraulica delle aree di bonifica sostenendo l'autodepurazione dei corpi idrici per favorire la diminuzione dei fenomeni d'inquinamento rilevati ed evidenziati dai dati ufficiali e favorire così l'uso produttivo per l'allevamento ittico.
5. Conservare la funzionalità ecologica delle zone umide del Golfo di Oristano e della penisola del Sinis, riequilibrando in una prospettiva di sostenibilità gli usi produttivi dell'allevamento ittico e della pesca ed integrare le attività produttive con un'apoteuistica fruizione turistico culturale, naturalistica, ricreativa e antropologico - culturale dei luoghi attraverso un programma integrato.
6. Riqualificazione dei vuoti estrattivi dismessi finalizzata al processo di recupero naturalistico per una reintegrazione nel paesaggio o come occasione di una nuova riutilizzazione per fini diversi, che evidenzino la storia e la cultura dell'attività estrattiva.
7. Conservare o ricostruire da un punto di vista ambientale i margini di transizione, riconosciuti come luoghi in cui si concentra un alto fattore di biodiversità, fra i diversi elementi del paesaggio, fra insediamenti urbani e il paesaggio rurale, fra i sistemi agricoli e gli elementi d'acqua presenti, fra sistemi agricoli e sistemi naturali o semi naturali. Particolare attenzione deve essere riservata alle fasce peristagnali di San Giovanni e di Cabras stessa, ai corpi idrici in generale, agli spazi di transizione tra colture irrigue e asciutte.
8. Integrare le gestioni delle aree naturali protette (SIC, AMP, ZPS), con la gestione delle attività produttive agricole limitrofe, al fine di equilibrare la tutela e la salvaguardia con l'utilizzo delle risorse naturali.
9. Riqualificazione della borgata marina di San Giovanni, con l'incentivazione e la realizzazione di strutture ricettive (Bed & Breakfast, albergo diffuso) e di servizi per la fruizione delle spiagge.
10. Nelle aree a prevalente matrice agricola, modernizzare le forme di gestione delle risorse disponibili, con un supporto ed un incremento dell'apparato produttivo e la gestione oculata e mirata dell'habitat naturale, puntando alla tutela della diversità delle produzioni e della qualità ambientale derivante da una agricoltura evoluta.
11. Attivare, da parte delle aziende agricole, programmi di miglioramento finalizzato all'applicazione delle direttive comunitarie, di un'agricoltura ecocompatibile che ricorra a tecniche biologiche anche in vista della conservazione del suolo.
12. Riordinare il sistema fondiario per la creazione di una dimensione aziendale capace di consentire un'attività agricola professionale a tempo pieno.
13. Riqualificare e migliorare la dotazione delle alberature e delle siepi costruendo un sistema interconnesso e collegato sia con le formazioni boschive contigue, sia con i corsi d'acqua. L'intervento ha carattere naturalistico (connessione ecologica tra nodi, creazione o mantenimento di corridoi o di limiti), paesaggistico, produttivo, di difesa del suolo.
14. Conservare gli areali a copertura forestale e le fasce di riconnessione dei complessi boscati e arbustivi, della vegetazione riparia e delle zone umide, al fine di garantire la prosecuzione delle necessarie attività manutentive dei soprassuoli, il loro consolidamento e la prevenzione anticendio (Sinis).

PROGETTO DEFINITIVO

15. Definire provvedimenti e azioni necessarie per la differenziazione delle funzioni connesse alle attività rurali e per la promozione e regolamentazione di eventuali integrazioni con funzioni agrituristiche.
16. Prevedere la ricostruzione dei paesaggi originari attraverso incentivi mirati rivolti alle colture risicole o agricole abbandonate.
17. Conservare il rapporto di rispetto ambientale e funzionale tra i centri abitati e i corsi d'acqua, con la creazione di una fascia a verde che offra l'occasione per una riqualificazione in termini generali dell'abitato residenziale, attraverso la connessione di percorsi alberati, aree verdi e spazi di relazione.
18. Razionalizzare e controllare le eventuali espansioni urbane nel pieno rispetto delle esigenze legate al mantenimento di una funzionalità ambientale ed alla restituzione di un livello alto della qualità del paesaggio urbano.
19. Progettare e gestire in maniera integrata intercomunale gli spazi e i servizi ai litorali appartenenti, in relazione all'accessibilità e alla fruibilità dell'intera fascia costiera.

Il PPR funge da matrice per analizzare con maggior dettaglio e completare gli studi e i progetti presenti sul territorio in modo da elaborare una sintesi valutativa che attribuisce giudizi di valore alle singole porzioni di territorio, individua i gradi e i modi delle trasformazioni, cioè l'attitudine a determinate modificazioni che riconosciamo a determinati ambiti di paesaggio, seguendo logiche di sviluppo sostenibile.

In riferimento all'assetto ambientale dell'area di interesse, individuata al capitolo precedente, gli elementi individuati sono quindi oggetto di conservazione e tutela, finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche.

In riferimento all'intervento principale di escavo dei fondali, l'intervento si prefigura come lavori di manutenzione straordinaria dei fondali che non andranno a modificare le dinamiche litoranee e non avranno influenza sugli equilibri morfodinamici della costa, e le aree di cantiere a terra, poiché trattasi di aree temporanee non andranno ad influire sugli equilibri esistenti.

Le azioni progettuali individuate dal PPR in riferimento al sistema insediativo, richiedono una riqualificazione ambientale delle relazioni tra Oristano e il suo Golfo, di raccordo ambientale della città con le foci del Tirso e Torre Grande, già porti del centro medievale.

Sulla base delle precedenti considerazioni, il progetto proposto può che essere considerato in linea con le prescrizioni indicate all'interno del PPR.

PROGETTO DEFINITIVO



Figura 9: La zonizzazione del PPR 2020 che descrive il settore di Oristano e Cabras, rilevando le emergenze infrastrutturali, paesaggistiche e insediative ed includendolo parzialmente nell'Ambito Costiero.

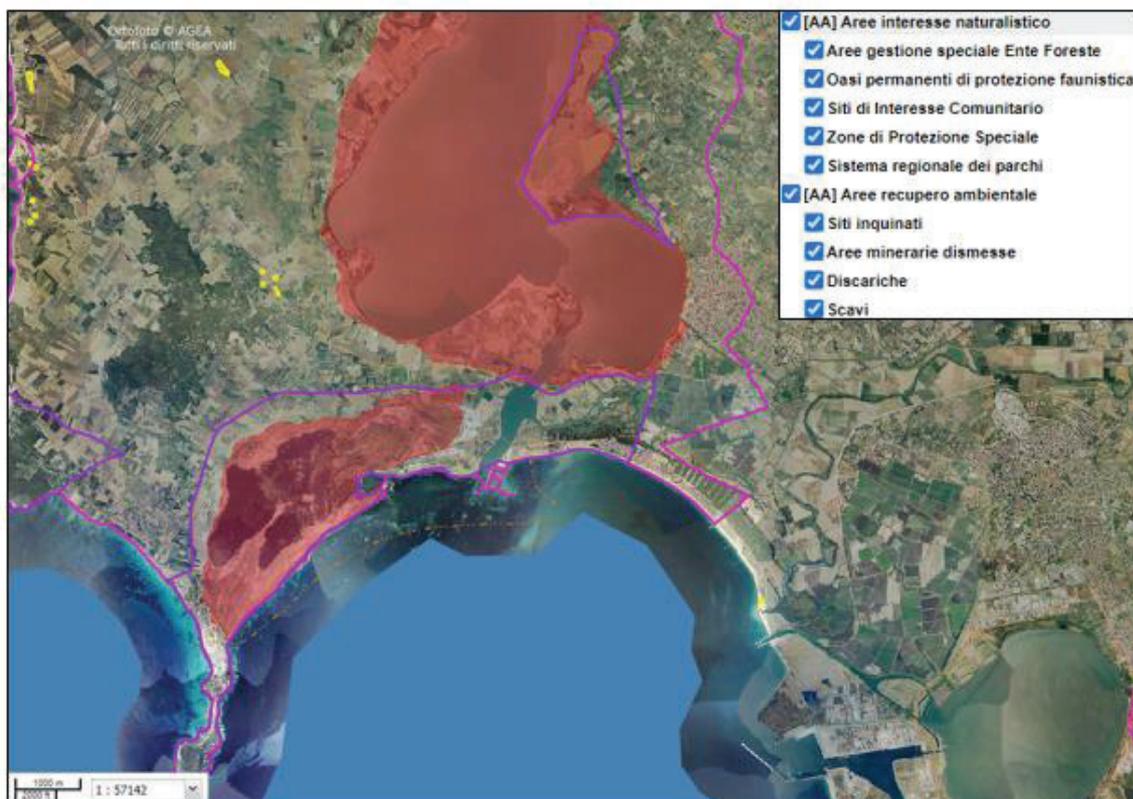


Figura 10: La zonizzazione del PPR 2020 che descrive il settore di Oristano e Cabras, rilevando le emergenze naturalistiche ed includendolo parzialmente nell'Ambito Costiero.

PROGETTO DEFINITIVO

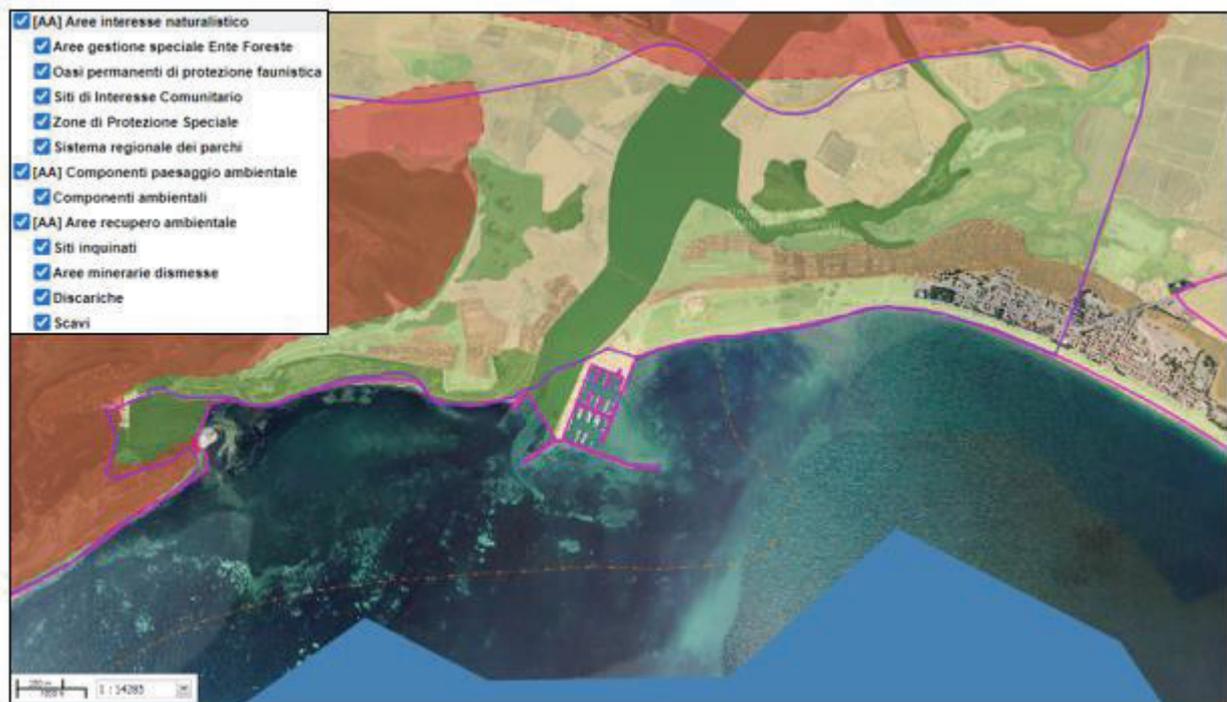


Figura 11: L'area di progetto in dettaglio sul PPR: Aree di interesse naturalistico e paesaggio ambientale.



Figura 12: Sistema insediativo ed infrastrutturale includente Oristano e Cabras nell'Ambito Costiero 9 (fonte: Atlante del PPR 2020).

#### 4.2 Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico P.A.I. e Piano Stralcio delle Fasce Fluviali – PSFF.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, e approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006, prevede una serie di limitazioni sulla pianificazione per le aree a pericolo di frana e/o di inondazione e di tutele e limitazioni sulle aree a rischio di frana e/o di inondazione.

Ad esso si aggiunge ora il PSFF che pur non essendo cogente costituisce riferimento di valutazione per la compatibilità idraulica.

Di seguito le rappresentazioni della pericolosità idraulica del PAI e del PSFF per il territorio costiero di Oristano e Cabras.



Figura 13: Le rappresentazioni della pericolosità idraulica del PAI e del PSFF per il territorio costiero di Oristano e Cabras.



Figura 14: Perimetrazione pericolosità idraulica art. 8 comma 2.

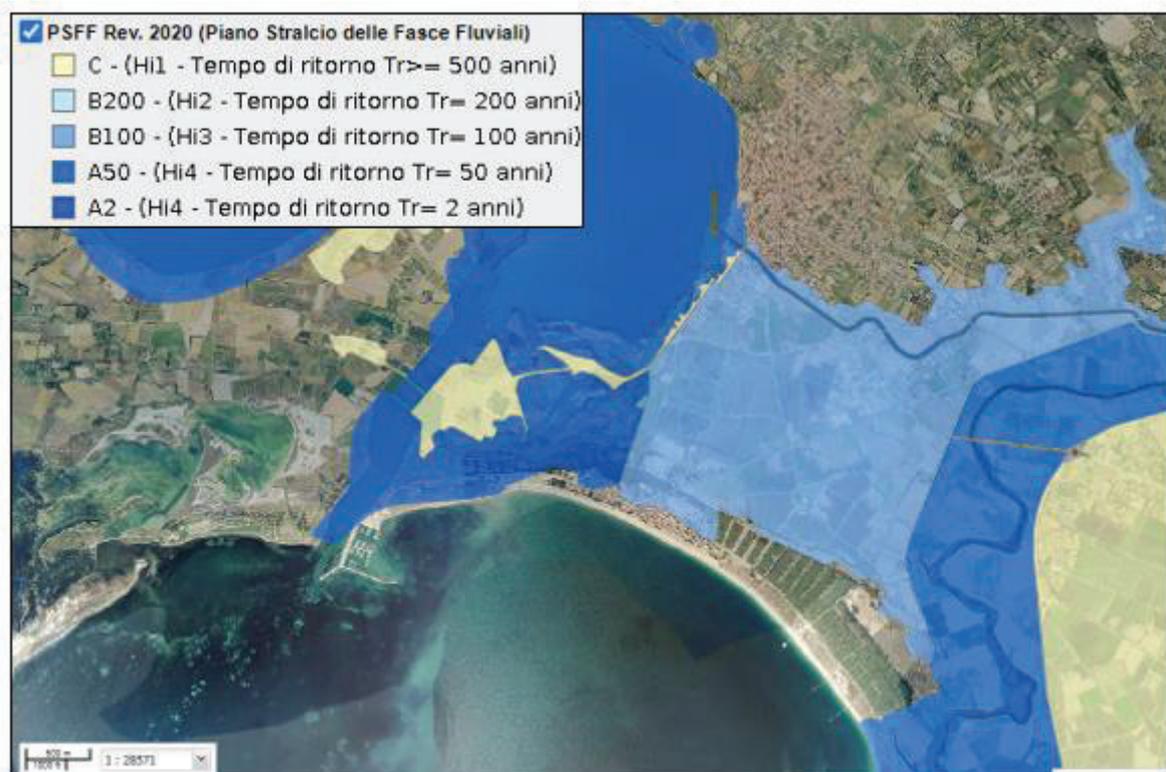


Figura 15: Le rappresentazioni della pericolosità idraulica del PSFF per il territorio costiero di Oristano e Cabras.

Come possibile vedere dalle immagini sopra riportate l'area interessata dagli interventi non è perimetrata come zona a pericolo idrologico e sottoposta a tutela dal PAI. solo una piccola parte della zona in cui ricade l'impianto di trattamento dei sedimenti, ma che essendo del tipo temporanea, non creerà problemi.

L'area oggetto di intervento non rientra nella perimetrazione del Vincolo idrogeologico D.L. 3267/1923.

### 4.3 Piano urbanistico comunale (PUC)

Il Piano Urbanistico Comunale pone l'intera area portuale, compreso l'area esterna in cui verrà installato l'impianto temporaneo di trattamento del sedimento, in zona G2\_2, la quale, sulla base dell'art.70 delle specifiche NTA del Piano, è definita come "la zona destinata a servizi generali per la portualità turistica".

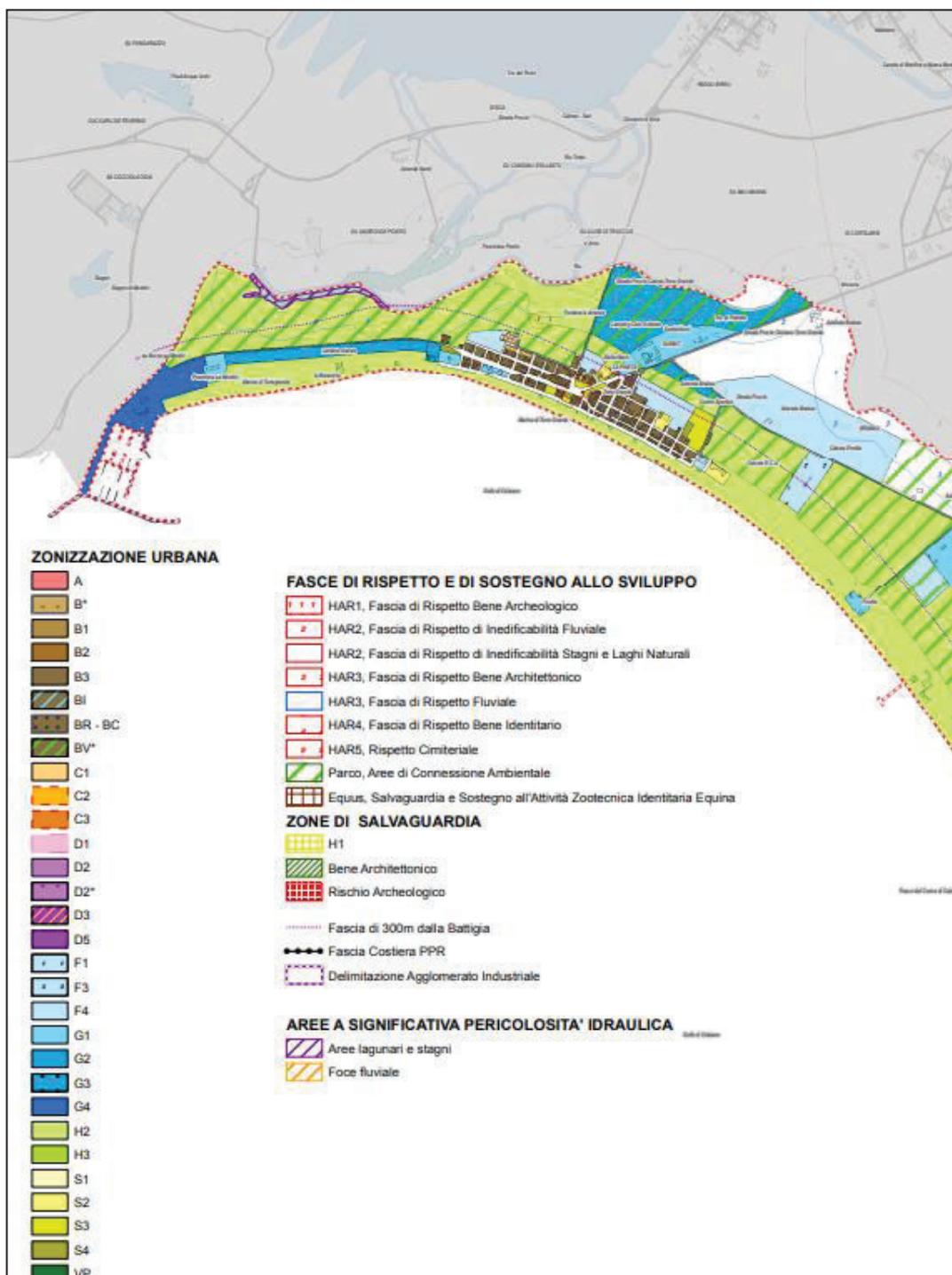


Figura 16: Stralcio Tavola 30.1a – Zonizzazione urbana del PUC di Oristano.

#### 4.4 Zone tutelate

Il territorio circostante l'area di intervento è interessato dalla presenza di 4 SIC e 4 ZPS. La loro Gestione è sottoposta ai piani di Gestione relativi, approvati rispettivamente.

Data l'ubicazione dell'area di intervento, si è fatto particolare riferimento ai vincoli di carattere naturalistico (sistema delle aree della Rete Natura 2000 e delle Aree Protette).

L'area di interesse, nella quale si inserisce il progetto proposto, ricade all'interno o nelle immediate vicinanze, di un sistema di aree naturali oggetto di protezione e tutela.

In particolare, per l'area di interesse è analizzata la presenza di:

- Aree Protette, come regolamentate dalla Legge 6 Dicembre 1991, No. 394 "Legge Quadro sulle Aree Naturali Protette";
- Siti Rete Natura 2000, SIC Stagno di Mistras di Oristano" (ITB030034);
- Important Bird Areas (IBA);
- Zone Umide di Importanza Internazionale (Aree Ramsar);
- Aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., con particolare riferimento a beni paesaggistici ed ambientali.

Per ciò che concerne le Aree naturali protette tale area rientra nella perimetrazione del "Parco Regionale Sinis-Montiferru" e nelle "Oasi permanenti di protezione faunistica".



Figura 17 Area di interesse naturalistico Parco regionale Sinis-Montiferru e Oasi permanenti di protezione faunistica.

In adiacenza dell'area portuale è presente la zona umida Stagno di Mistras (N.IT036 D.M. 04/03/82), d'importanza internazionale riconosciuta dalla Convenzione di Ramsar.

PROGETTO DEFINITIVO



Figura 18 Zona umida costiera adiacente all'infrastruttura portuale.

L'area oggetto di intervento ricade inoltre all'interno del Sito di Importanza Comunitaria (SIC) "Stagno di Mistras di Oristano" (ITB030034), istituito sulla presenza di alcune specie di uccelli migratori e si estende per circa 1621 ha e all'interno dell'area IBA 218 "Sinis e stagni di Oristano".



Figura 19 Dettaglio della perimetrazione del SIC Stagno di Mistras in corrispondenza del Porto di Torregrande.

PROGETTO DEFINITIVO



Per quanto riguarda i beni paesaggistici ed ambientali individuati dal Piano Paesaggistico Regionale (PPR), facendo riferimento alle immagini sottostanti, si evince che nel sito oggetto di progetto sono presenti i seguenti beni paesaggistici ed ambientali:

- Fascia costiera;
- Campi dunari e sistemi di spiaggia.

In riferimento alla perimetrazione campi dunari, in tale perimetrazione vi ricade parzialmente la sola parte a terra adibita a cantiere che avrà durata temporanea.



Figura 21 Dettaglio della perimetrazione dei "Campi dunari e sistemi di spiaggia" in prossimità del Porto di Torregrande

Considerando l'assetto insediativo il porto rientra nella classificazione "Infrastrutture" (art. 88, 89 ,90 delle NTA del PPR).



Figura 22 Assetto insediativo del Porto di Torregrande come da PPR.

## 6 Documentazione fotografica



Figura 23 Vista aerea dal mare degli interventi da realizzare



Figura 24 Vista aerea da terra degli interventi da realizzare

## 7 Conclusioni

La presente relazione ha analizzato il contesto paesaggistico dell'area d'intervento in oggetto. Considerando i valori, le criticità e gli indirizzi individuati dal PPR per l'ambito di interesse si può affermare che l'intervento appare in linea con le prescrizioni al PPR in quanto non prevede nessuna rilevante modifica dal punto di vista paesaggistico.

Il principale intervento in oggetto quale l'escavo dei fondali, trattasi di un intervento volto al ripristino di condizioni originarie (manutenzione dei fondali) che non costituisce alcuna modifica dal punto di vista paesaggistico, così anche l'area di cantiere, una volta ultimati i lavori, verrà smantellata e restituita alla situazione originale. Si riporta a tal proposito il parere espresso dal Servizio pianificazione paesaggistica e urbanistica della Regione Sardegna in riferimento alla nota della Direzione generale delle difese dell'ambiente prot. n. 14609 del 09.06.2022: *“Considerato il carattere temporaneo dell'area di cantiere, si ritiene che l'intervento sia autorizzabile ma si rammenta la necessità che tali opere, come previsto, vengano smantellate subito dopo conclusione dei lavori e che il sito sia ripristinato nella sua situazione originale”*.

Per quanto riguarda l'allungamento dei due pontili, unico intervento che potrebbe apportare una lieve modifica dal punto di vista paesaggistico, ma che si ritiene esser trascurabile rispetto al contesto portuale in cui è inserito.