



Comune di Orosei

**INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DELLE  
BOCCHE A MARE NELLA MARINA DI OROSEI: posizionamento  
di isole di ormeggio per 80 posti barca e installazione  
di panne galleggianti antinquinamento”**

**Verifica di assoggettabilità alla procedura di  
Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 19  
del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., comprendente la  
Valutazione di Incidenza ambientale ai sensi dell'art.  
10 co. 3 del D.Lgs. 152/2006.**

Il Sindaco  
Dott.ssa Farris Elisa

Il Responsabile Unico del Procedimento  
Geom. Anna Maria Boe

**C R I T E R I A**

Criteria s.r.l.

Città:Ricerche:TERRitorio:Innovazione:Ambiente  
via Cugia, 14 09129 Cagliari (Italy)  
tel. +39 070303583 - fax +39 070301180  
e-mail: criteria@criteriaweb.it  
www.criteria.eu

**PROGETTAZIONE**

Arch. Paolo Falqui - direttore tecnico  
Geol. Maurizio Costa - direttore tecnico  
Ing. Emanuele Tiddia  
Ing. Daniela Orrù

**ANALISI DI SETTORE**

Biol. Patrizia Sechi - aspetti ecologici  
Arch. Salvatore Manca - cartografia e GIS  
Geol. Michela Ebau - aspetti geologici  
Ing. Elisa Formica - aspetti ambientali  
Ing. Marco Pilloso - aspetti idraulici  
Archeol. Ivan Lucherini - aspetti archeologici

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE E SCREENING DI V.INC.A.**

Biol. Patrizia Sechi  
Geol. Maurizio Costa  
Ing. Elisa Formica

**Studio Preliminare Ambientale**

Settembre 2023

**INDICE**

1. PREMESSA .....	3
2. LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA) .....	4
3. DESCRIZIONE DELLE PROPOSTE PROGETTUALI .....	5
3.1. Localizzazione degli interventi .....	5
3.2. Descrizione del progetto di realizzazione delle isole di ormeggio e installazione di panne galleggianti.....	6
3.2.1. Installazione panne galleggianti anti inquinamento .....	8
3.2.2. Realizzazione isole di ormeggio.....	9
3.2.3. Condizioni di sicurezza della navigazione .....	10
3.2.4. Sorbonatura per messa in opera di corpi morti .....	11
3.3. Descrizione del progetto “Opere di completamento”: scivolo a mare e passerella.....	12
3.3.1. Scalo di alaggio .....	13
3.3.2. Bonifica fondale e riparazione cassoni galleggianti.....	13
3.3.3. Sistemazione piazzale .....	13
3.3.4. Gestione dei materiali di risulta .....	13
3.4. Descrizione del progetto del molo galleggiante.....	14
3.5. Attività di gestione della bocca a mare .....	15
4. QUADRO PROGRAMMATICO E COERENZA ESTERNA .....	16
4.1. Pianificazione paesaggistica, territoriale ed urbanistica generale e di settore .....	16
4.1.1. Aree vincolate ZSC .....	16
4.1.2. Piano assetto idrogeologico PAI.....	17
4.1.3. Piano Paesaggistico Regionale .....	18
4.1.4. Strumenti urbanistici comunali .....	22
4.1.5. Piano Urbanistico Provinciale della Provincia di Nuoro (PUP).....	24
4.2. Valutazione della compatibilità del progetto con gli strumenti di pianificazione generale e di settore	24
5. DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SENSIBILI .....	25
5.1. Inquadramento territoriale e paesaggistico.....	25
5.2. Componente Atmosfera .....	27
5.2.1. Inquadramento climatico .....	27
5.2.2. Qualità dell’aria .....	27
5.3. Componente abiotica.....	29
5.3.1. Inquadramento geologico.....	29
5.3.2. Inquadramento geomorfologico .....	30
5.3.3. Inquadramento idrografico .....	32
5.4. Componente biotica.....	34
5.4.1. Inquadramento vegetazionale .....	34
5.4.2. Inquadramento floristico .....	35
5.4.3. Inquadramento faunistico .....	36
5.5. Dati della ZSC “Palude di Osalla” .....	39

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

6.	QUADRO VALUTATIVO .....	43
6.1.	Valutazione delle alternative .....	43
6.2.	Il modello di valutazione .....	43
6.3.	Quadro valutativo analitico .....	44
6.3.1.	Componente Atmosfera .....	44
6.3.2.	Componente Acqua .....	45
6.3.3.	Componente Suolo e Sottosuolo .....	46
6.3.4.	Componente Biotica .....	47
6.3.5.	Componente Paesaggio .....	49
6.4.	Quadro valutativo sinottico .....	51
7.	LA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA AMBIENTALE NELL'AMBITO DEL PROGETTO .....	52
7.1.	Inquadramento normativo .....	52
7.2.	Localizzazione dell'area .....	52
7.3.	Inquadramento territoriale del progetto nella ZSC ITB020013 – “Palude di Osalla” .....	53
8.	INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO .....	55

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce lo Studio Preliminare Ambientale, redatto secondo quanto disposto dall'art. 20 del Decreto Legislativo n.152 "Norme in materia Ambientale" del 3 aprile 2006 e successive modifiche ed integrazioni, relativamente al Progetto "*Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare della Marina di Orosei*", con particolare riferimento all'**installazione di isole di ormeggio e di panne galleggianti antinquinamento** al fine di ampliare l'offerta del numero dei posti barca per natanti a motore (lunghezza < 10m).

Il suddetto progetto è stato sottoposto a valutazione preliminare alla Direzione Generale Valutazioni Ambientali del Ministero dell' Ambiente e della Sicurezza Energetica, ai sensi dell'art. 6 comma 9 del D.Lgs. 152/2006 in quanto modifica ad opera ricadente al punto 2f dell'allegato II-bis alla parte seconda del decreto<sup>1</sup>. Tale Servizio si è espresso con nota prot. n. 0009165 del 12.06.2023 ritenendo opportuno valutare più specificamente gli interventi mediante un procedimento di Verifica di Assoggettabilità a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 19 del D. Lgs. 152/2006, comprendente la Valutazione di Incidenza Ambientale ai sensi dell'art. 10 comma 3 del D.Lgs. 152/2006. All'interno della nota tecnica allegata è inoltre specificato quanto segue: "*per la medesima area di intervento è stato recentemente escluso da ulteriori valutazioni ambientali il progetto "Intervento di riqualificazione e messa in sicurezza della bocca a mare Su Portu nella Marina di Orosei - Opere di Completamento" rispetto al quale è necessario verificare gli eventuali effetti cumulativi, anche al fine di scongiurare che i singoli interventi menzionati risultino dal frazionamento artificioso di un progetto complessivo.*" In merito a quanto richiesto, gli altri progetti che saranno considerati ai fini di una valutazione unitaria degli interventi previsti nell'ambito della *riqualificazione e messa in sicurezza della bocca a mare Su Portu nella Marina di Orosei*, riguardano:

- i lavori di bonifica del fondale e delle sponde interne di un tratto di 107 metri della bocca a mare di Su Portu ed installazione nella medesima di un pontile galleggiante di lunghezza pari a 72 metri per consentire l'ormeggio in sicurezza di 24 imbarcazioni, realizzati nel 2019-2022.
- le opere di completamento, come perseguo dei lavori precedenti, che riguardano in particolare la realizzazione di uno scalo d'alaggio, la bonifica del fondale con la e riparazione cassoni galleggianti, completamento della passerella fissa mediante la realizzazione di una rampa di accesso con pendenza del 8% e sistemazione dell'area antistante lo scalo d'alaggio, in corso di esecuzione.

Si evidenzia, infine, che l'intervento in questione, relativo all'installazione delle isole di ormeggio, è stato sviluppato ad un livello definitivo e sottoposto all'attenzione degli Enti competenti nell'ambito della **Conferenza di Servizi indetta dal Comune di Orosei, che si è conclusa positivamente con l'emanazione del Determinazione n. 720 del 16.06.2023 e l'acquisizione degli atti di assenso**, pubblicati e disponibili sulla pagine web del medesimo Comune, di cui si riporta il link (CdS N. 6 del 07/04/2023): <https://comune.orsei.nu.it/index.php/ente/atti/list/25>.

---

<sup>1</sup> f) porti con funzione turistica e da diporto, quando lo specchio d'acqua è inferiore o uguale a 10 ettari, le aree esterne interessate non superano i 5 ettari e i moli sono di lunghezza inferiore o uguale a 500 metri.

## **2. LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)**

La verifica di assoggettabilità a VIA (screening) è la procedura da attivare allo scopo di valutare, ove previsto, se determinati progetti di opere o impianti possono avere impatti negativi e significativi sull'ambiente e devono essere sottoposti alla fase di valutazione di impatto ambientale.

La verifica di assoggettabilità a VIA è disciplinata dal Decreto Legislativo n. 152 del 2006 così come modificato dalla legge n. 120/2020.

Nel presente Studio, redatto in conformità a quanto contenuto nell'allegato IV-bis "Contenuti dello **Studio Preliminare Ambientale** di cui all'articolo 19" del D.Lgs. 152/2006, sono state analizzate e valutate le seguenti tematiche:

- 1) la descrizione del progetto, comprese in particolare:
  - a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
  - b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.
- 2) La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante;
- 3) la descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:
  - a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
  - b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.
- 4) Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V.
- 5) Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.

Viene inoltre presentato lo **studio** contenente gli elementi di cui all'allegato G del D.P.R. 357/1997 così come integrati dalle Linee guida nazionali per la "**valutazione di incidenza (VincA)**" pubblicate nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale, n. 303 del 28/12/2019<sup>2</sup>, in cui sono contenute le informazioni relative alla localizzazione ed alle caratteristiche del progetto e la stima delle potenziali interferenze dello stesso in rapporto alle caratteristiche degli habitat e delle specie tutelati nella Zona Speciale di Conservazione (**ZSC**) ITB ITB020013 "**Palude di Osalla**".

---

<sup>2</sup> Articolo 6, paragrafi 3 e 4, adottate in data 28 novembre 2019 con Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della Legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano (GU Serie Generale n. 303 del 28 dicembre 2019)

### 3. DESCRIZIONE DELLE PROPOSTE PROGETTUALI

#### 3.1. Localizzazione degli interventi

Il progetto "Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei" comprende un insieme di azioni programmate dall'amministrazione di Orosei e finalizzate ad una gestione e fruizione sostenibile della Marina di Orosei e dello specchio acqueo antistante.

L'ultimo intervento previsto consiste nella realizzazione di isole di ormeggio e installazione di panne galleggianti antinquinamento al fine di garantire circa 80 posti barca per l'accesso e l'ormeggio di natanti a motore, quindi di lunghezza fuori tutto inferiore ai 10 m, nello specchio acqueo interno della bocca a mare *Su Portu*, con lo scopo di organizzare e regolamentare la fruizione nautica da diporto e quella dei pescatori locali, nel tratto costiero della Marina di Orosei, particolarmente frequentata nel periodo estivo anche dalla balneazione.

Come riportato in premessa, ulteriori interventi che ricadono nel medesimo ambito riguardano la messa in opera di un pontile galleggiante per l'ormeggio di n. 24 posti barca e la realizzazione di uno scivolo di varo e alaggio per natanti, con relativa sistemazione del piazzale antistante. **L'insieme di questi progetti rappresenta quindi un progetto unitario e organico per la riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei, la cui realizzazione è attuata per stralci funzionali (si veda Figura 2).** Di seguito verranno descritti sinteticamente i tre progetti di interesse, partendo dal più recente (isole di ormeggio) a quello realizzato con il primo lotto (pontile galleggiante).

L'area di intervento ricade nel territorio comunale di Orosei, in corrispondenza della bocca a mare centrale della peschiera, ubicata nella vasta zona umida di retrospiaggia, inserita all'interno della Zona Speciale di Conservazione "Palude di Osalla" (ITB020013).

La ZSC "Palude di Osalla" si estende per una superficie complessiva di 981 ha, e ricade all'interno del confine della nuova Provincia di Nuoro e all'interno dei confini comunali di Orosei per circa 475 ha e del Comune di Dorgali per una superficie di circa 49 ha. La restante area di circa 457 ha si estende nello spazio marino antistante. Una piccola porzione dell'area ZSC ricade sotto la gestione dell'Ente Foreste, in quanto area in "occupazione temporanea" ai sensi degli Artt. 76 e 77 del R.D. 3267/23, comprendente una parte della pineta litoranea che da Foche-Pizzina si sviluppa verso nord oltre Punta Nera.



Figura 1 – Aree e specchio acqueo interessati dagli interventi nella bocca a mare *Su Portu* della Marina di Orosei

### 3.2. Descrizione del progetto di realizzazione delle isole di ormeggio e installazione di panne galleggianti

L'area interessata dagli interventi di realizzazione di isole di ormeggio e installazione di panne galleggianti antinquinamento intende ampliare l'offerta del numero dei posti barca nelle bocche a mare della Marina di Orosei per migliorare la sostenibilità ambientale e la sicurezza della fruizione diportistica. In questi termini è possibile garantire un numero sufficiente di posti barca per l'accesso e l'ormeggio di natanti a motore, quindi di lunghezza fuori tutto inferiore ai 10 m, nello specchio acqueo interno della bocca a mare *Su Portu*, con lo scopo di organizzare e regolamentare la fruizione nautica da diporto e quella dei pescatori locali, in un tratto costiero particolarmente frequentato nel periodo estivo anche dalla balneazione. A completamento degli ormeggi, è prevista la messa a dimora di panne galleggianti antiinquinamento, a protezione preventiva della zona umida.

Nello stesso specchio acqueo della bocca a mare, sono stati realizzati di recente anche uno scivolo per il varo e l'alaggio di piccole imbarcazioni, una passerella e un pontile galleggiante di circa 70 metri, che consentono l'ormeggio in sicurezza di 24 imbarcazioni per lo più dei pescatori della cooperativa che gestisce la peschiera di Su Petrosu-Avalé, che rientrano tra gli interventi per la riqualificazione e messa in sicurezza della bocca a mare *Su Portu*.

L'area di intervento oggetto del presente studio coinvolge i moli nord e sud a protezione della bocca a mare *Su Portu* nel settore centrale della Marina di Orosei. Le bocche, realizzate nei primi anni '90, sono dotate di lavorieri e permettono l'ossigenazione e la rigenerazione del novellame nei retrostanti stagni di Avalé e Su Petrosu che risultano essere in concessione alla Società Cooperativa Pescatori "Il Risveglio". La concessione per la pesca rilasciata dalla Regione Sardegna non comprende le bocche a mare.

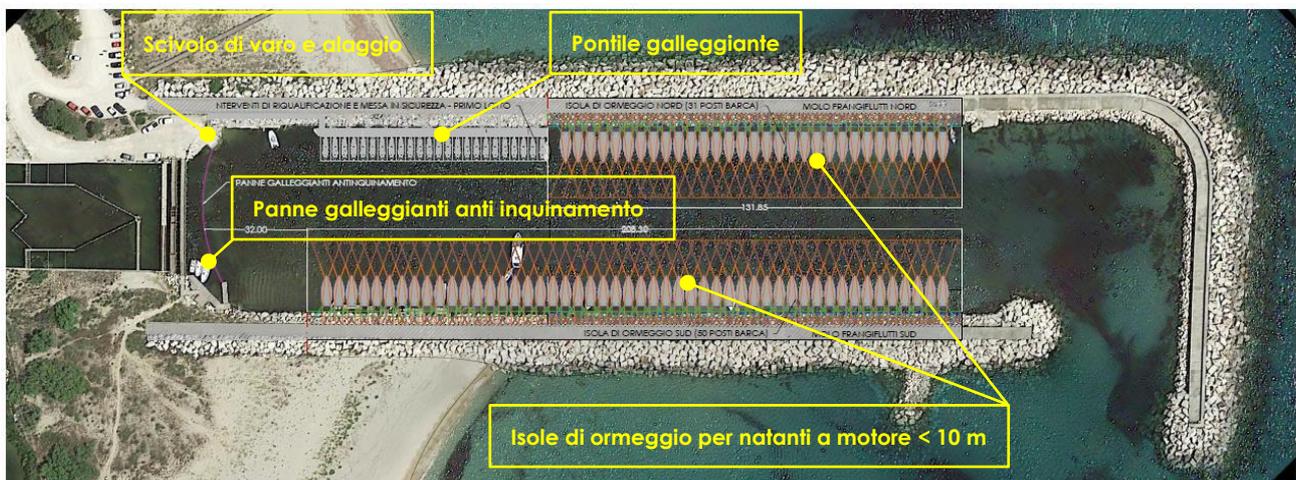
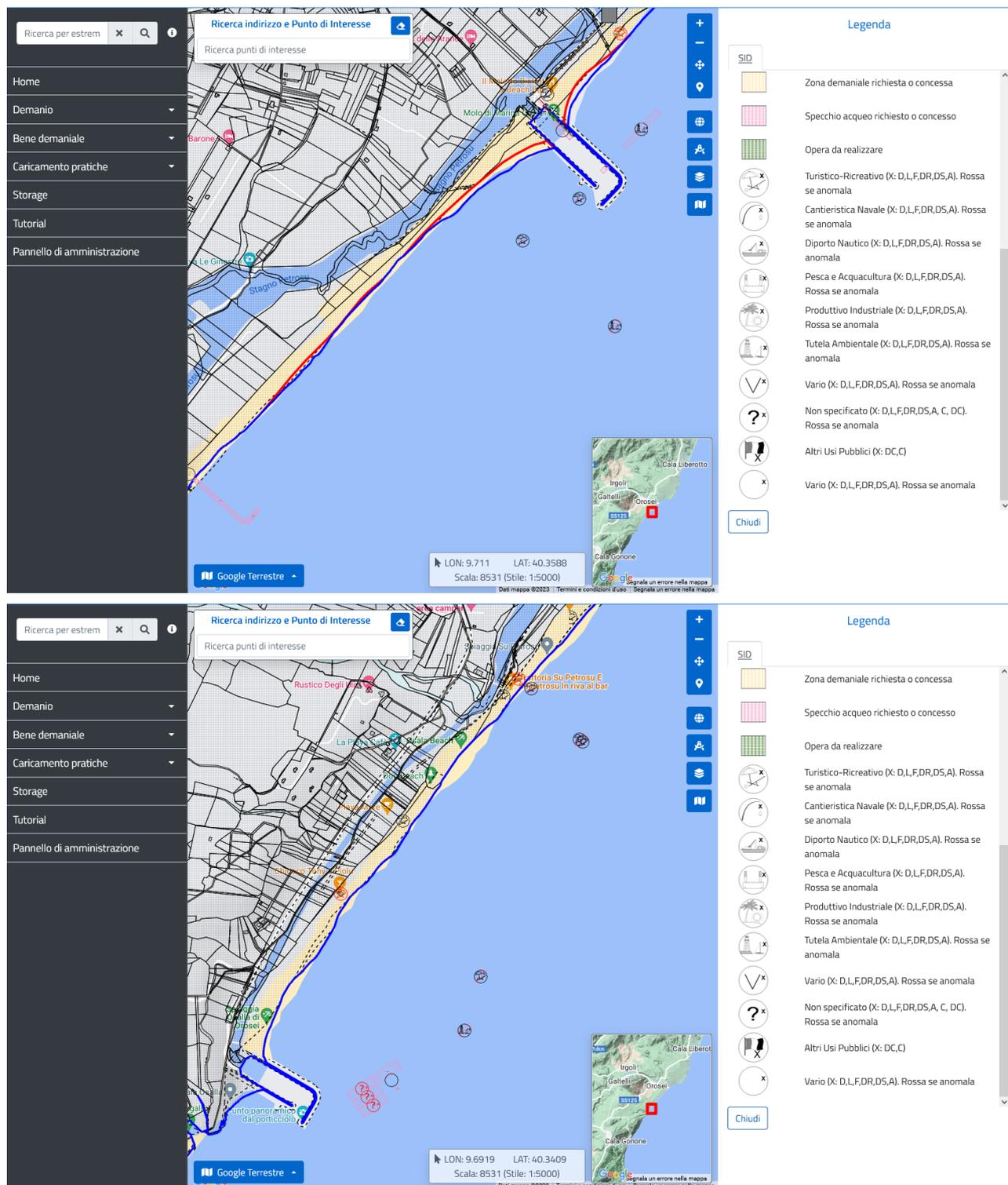


Figura 2 – Le opere previste o realizzate nella bocca a mare *Su Portu*

Gli interventi, nel loro insieme, sono funzionali alla regolamentazione e organizzazione unitaria della fruizione nautica da diporto e della piccola pesca locale nel tratto costiero della Marina di Orosei, specie durante la stagione estiva, quando il litorale è interessato anche da una elevata frequentazione turistico balneare. L'intento dell'amministrazione comunale, infatti, è quello di istituire un apposito servizio di gestione della bocca a mare, affidato ad operatori qualificati una volta realizzate le opere, attraverso l'attuazione di un **Piano di Ormeggio e relativo Ordinamento**, come richiesto anche dalla Regione Sardegna e dalla Capitaneria di Porto, con l'obiettivo di regolamentare il diportismo nautico sull'intero tratto della Marina di Orosei (dalla foce del Cedrino a nord fino alla bocca a mare di Avalé a sud) in chiave più sostenibile per le risorse ambientali presenti e per una maggior sicurezza della balneazione e della nautica stessa. Attualmente, infatti, la fruizione nautica avviene con un utilizzo non regolamentato e non autorizzato della bocca a mare

## Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei

per l'ormeggio di diverse imbarcazioni, oltre che con l'ancoraggio indiscriminato e una diffusione disordinata di punti ormeggio nello specchio acqueo lungo tutto il litorale di Marina di Orosei, autorizzate nel tempo mediante numerose concessioni demaniali a mare, per servizi turistico-ricreativi come il noleggio di imbarcazioni, talvolta in prossimità della fascia marina dei 200 m dalla riva dedicata alla balneazione, creando un notevole impatto paesaggistico sul sistema marino-costiero ed elevati rischi per la navigazione e la fruizione balneare dell'area.



**Figura 3 – Stralci cartografici dal portale del Sistema Informativo Demaniale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, rappresentativi delle diverse concessioni demaniali per uso turistico ricreativo rilasciate per punti di ormeggio lungo la Marina di Orosei (in alto la bocca a mare di Su Portu)**

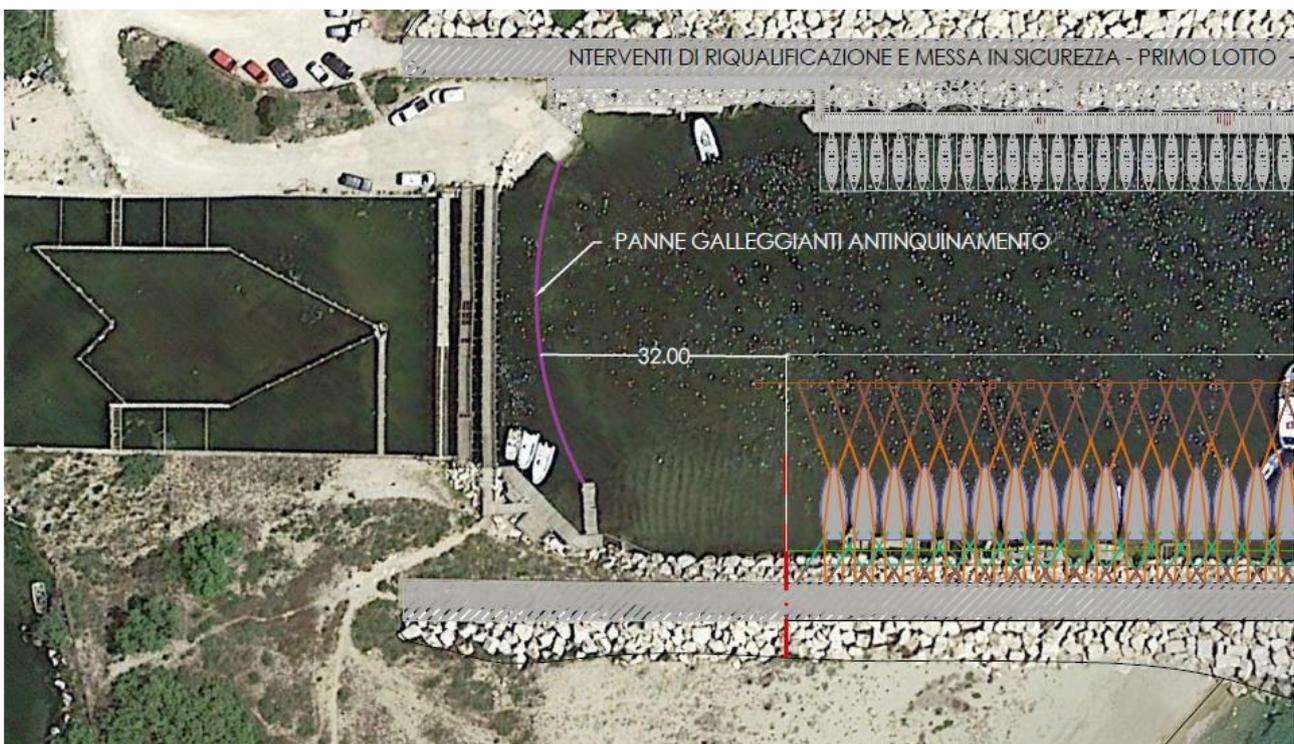
**3.2.1. Installazione panne galleggianti anti inquinamento**

L'intervento prevede l'installazione di panne galleggianti antinquinamento chiamate anche barriere galleggianti marine, allo scopo di formare una protezione tra l'area portuale e la peschiera presente all'imboccatura delle bocche a mare Su Portu. Queste barriere sono adatte al confinamento di perdite di liquidi e rifiuti nocivi galleggianti a seguito di sversamenti accidentali.

La barriera sarà posizionata nella fascia di rispetto dei 30 metri, compresa tra i lavorieri e le isole di ormeggio, come si può vedere dalla Figura 5. Le panne, con cime di rinforzo e traino inserita nella rete, saranno costituite da moduli componibili, dotati di agganci tra moduli, realizzati attraverso moschettoni di alluminio.



**Figura 4 - esempio di tipologia di barriera galleggiante marina**



**Figura 5 - Installazione barriera marina galleggiante**

### **3.2.2. Realizzazione isole di ormeggio**

L'intervento prevede la realizzazione di due isole di ormeggio lungo i moli foranei nord e sud delle bocche a mare Su Portu.

L'isola di ormeggio sarà disposta esclusivamente per natanti a motore di lunghezza fino a m 10 e solo durante la stagione balneare, prevista da maggio a ottobre di ogni anno. Per la manovra di ormeggio ci si dovrà avvicinare di poppa alla banchina, da qui, con l'aiuto di attrezzatura consona (mezzo marinaio passa cime), si recuperano le cime di poppa e le si assicurano alle bitte. Subito dopo si recuperano le trappe collegate al sistema catena/corpi morti da abbittare sulla prua.

Il sistema ormeggio sarà costituito da 4 golfari per posto barca connessi al muro paraonde. Ai golfari più esterni verranno collegate le catene Ø 12 e le cime di poppa, mentre a quelli più interni verranno collegate le trappe e le catene (Ø 12 -16) di prua, connesse a loro volta al sistema catena passante per tutti i corpi morti sul fondale. Si prevedono quindi cime di diametro ridotto che collegano le catene alla banchina al solo fine di aiutare l'armatore a recuperare la catena per completare il proprio sistema di ormeggio.

I sistemi di ormeggio delle imbarcazioni saranno costituiti da n. 19 corpi morti lato nord e n. 30 lato sud in c.a. delle dimensioni 2,20x2,20x0,30 cm da porre interrati di 20 cm sul fondale, (battente minimo -1.5 m sul l.m.m.). I corpi morti, dotati di golfari di diametro 30 mm su ogni lato, i golfari interni sono collegati fra loro da una catena madre DIN 763 di diametro 22 mm, dalla quale si dipartirà la trappa di ormeggio per le singole imbarcazioni.

Il sistema di corpi morti cui è collegata la catena madre sul golfare interno, sarà munito anche di catene di collegamento sempre diametro 22 tra i corpi morti degli ormeggi nord e sud con il passo di un collegamento ogni due corpi morti, come meglio rappresentato sullo schema di stesa delle catene madri, ed aventi esclusivamente il compito di catene di sicurezza in esubero ai calcoli di stabilità effettuati.

Detta trappa sarà rimossa alla fine della stagione estiva/balneare al fine di eliminare eventuali interferenze con la monta dei pesci e con eventuali materiali galleggianti che potrebbero fuoriuscire dallo stagno durante le piene.

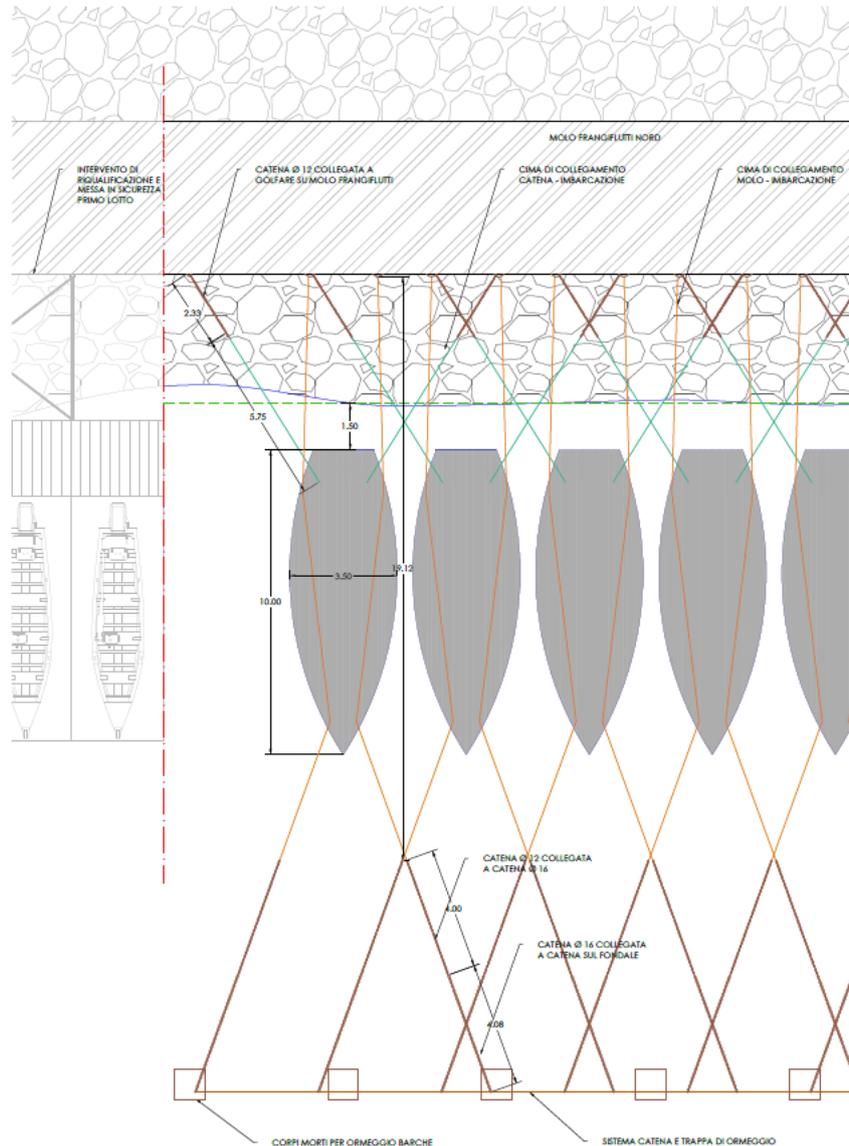


Figura 6 - schema progettuale isola di ormeggio

### 3.2.3. Condizioni di sicurezza della navigazione

Al fine di illustrare le condizioni di sicurezza dei mezzi che ormeggeranno nei posti barca di nuova realizzazione si fa riferimento al dettaglio di Figura 7, dove è possibile vedere come la catenaria  $\varnothing 22$  mm è deposta sul fondo e direttamente legata al corpo morto, le successive catene  $\varnothing 16$  mm sono rappresentata tese tra il corpo morto e l'imbarcazione per mostrare la condizione più gravosa che si possa realizzare: in questa situazione le geometrie che si verificano sono tali da garantire una distanza tra la poppa dell'imbarcazione ed il molo frangiflutti è pari a 1,30 m, comunque maggiore di 1 m, e tale da garantire la sicurezza dell'ormeggio in termini di possibili oscillazioni e urti contro la scogliera. Non è previsto infatti che i diportisti sbarchino sulla scogliera e da qui sul molo, ma si prevede un servizio specifico di assistenza, gestito dal Comune, mediante un tender di servizio per lo sbarco e l'imbarco in uno scalo appositamente attrezzato e in sicurezza nel pontile galleggiante, come descritto nel paragrafo 3.5.



come specificato nell'art. 1, comma 2, il "regolamento non si applica: a) agli spostamenti in ambito portuale e alle operazioni di ripristino degli arenili, così come definite all'articolo 2"; per tale ragione non è prevista la caratterizzazione dei sedimenti escavati. Inoltre non si ricade neanche nelle specifiche di cui all'art. 3.4 "Movimentazione di sedimenti portuali in aree contigue" in quanto tale articolo riguarda "Le movimentazioni di sedimenti portuali, diversi dagli spostamenti in ambito portuale di cui all'art. 2, lettera f)", perciò non appare necessario effettuare neanche le analisi per la caratterizzazione ecotossicologica.

Si considera comunque che tali sedimenti movimentati potranno essere depositati in aderenza rispetto alla scogliera esistente, da entrambi i lati del molo.

### **3.3. Descrizione del progetto "Opere di completamento": scivolo a mare e passerella**

Nel mese di maggio 2022 è stato depositato presso il Comune di Orosei il progetto definitivo-esecutivo congiunto, redatto in conformità all'articolo 23, comma 8 del Decreto Legislativo 10 aprile 2016, n. 50, che illustra, definisce e quantifica le lavorazioni occorrenti per le Opere di Completamento dei Intervento di riqualificazione e messa in sicurezza della bocca a mare Su Portu nella Marina di Orosei.

L'intervento, delle opere di completamento nasce come proseguo dei lavori principali relativi ad un primo lotto di bonifica del fondale e delle sponde interne di un tratto di 107 m della bocca a mare di Su Portu e installazione nella medesima di un pontile galleggiante di lunghezza pari a 72 m per consentire l'ormeggio in sicurezza di 24 imbarcazioni, che si illustrerà più avanti.

L'intervento delle opere di Completamento della riqualificazione e messa in sicurezza della bocca a mare Su Portu nella Marina di Orosei (CUP D99F17000010002), costituisce l'opera integrativa del progetto principale condotta con l'utilizzo delle economie residue derivanti dall'appalto, per completare, ampliare ed estendere le opere e le lavorazioni già poste in essere. Le opere previste in questo caso comprendono i seguenti interventi:

- Realizzazione dello scalo di alaggio
- Bonifica del fondale e riparazione cassoni galleggianti
- Completamento della passerella fissa mediante la realizzazione di una rampa di accesso con pendenza dell'8%
- Sistemazione dell'area antistante lo scalo di alaggio.



**Figura 8 - Opere di completamento**

### **3.3.1. Scalo di alaggio**

In previsione dell'utilizzo della bocca a mare per l'ormeggio di natanti a motore implica una domanda del servizio di alaggio e varo per diverse ragioni, prioritariamente per esigenze di sicurezza e gestione dello specchio acqueo, subordinatamente per un servizio di supporto ad alcune attività turistico ricreative, come il diving e il noleggio natanti. Ciò conduce alla necessità di predisporre uno scivolo adatto a servizio di alcune attività turistico-ricreative.

Le lavorazioni previste consistono, a partire dallo slargo disponibile in corrispondenza dell'origine dei banchinamenti lungo la difesa sopraflutto, nella realizzazione di uno scivolo in calcestruzzo debolmente armato Rck 35 classe di esposizione XS2 per getti subacquei posato sullo scivolo esistente, a sua volta confinato, rispetto al terreno naturale precedentemente configurato secondo la pendenza di progetto, con manto di tessuto non tessuto.

Questo avrà forma di parallelepipedo con il lato minore sommerso e pendenza 10% circa, a raccordo della quota piazzale.

Al fine di prevenire false manovre da parte degli utenti nelle fasi di varo o alaggio con carrelli gommati, è inoltre prevista la formazione di cordoli batti ruota sui lati e lungo il lato sommerso.

### **3.3.2. Bonifica fondale e riparazione cassoni galleggianti**

L'intervento, di bonifica del fondale, consiste nella rimozione e recupero di rifiuti classificabili e rimozione di masse rocciose stabili e poco stabili presenti nell'area dei pontili galleggianti mediante l'utilizzo di mezzi meccanici. È previsto il loro raggruppamento per categorie omogenee in idoneo luogo di deposito temporaneo all'interno dell'area di cantiere e successivamente verranno conferite presso discarica autorizzata. E' prevista inoltre la riparazione di n° 7 cassoni galleggianti danneggiati dallo sfregamento con gli spuntoni di roccia previa la loro rimozione.

### **3.3.3. Sistemazione piazzale**

Nella zona antistante lo scalo d'alaggio verrà eseguita la sistemazione dell'area mediante l'utilizzo di sottofondo in misto naturale di idonea granulometria e di adeguata pezzatura per uno spessore di circa cm. 10 con successivo posizionamento di rete elettrosaldata, in maglie quadre in pannelli standard con diametro delle barre FI 8 e maglia cm 20x20. Il getto sovrastante, con uno spessore pari a cm. 15, verrà eseguito con calcestruzzo a durabilità garantita avente classe di consistenza S4 resistenza caratteristica RCK pari a 30 N/mm<sup>2</sup> e classe di esposizione XC1 - XC2 norma UNI EN 206-1. Si prevede inoltre lo spostamento del pozzetto d'ispezione relativo alla rete elettrica di alimentazione dei pontili. Il piazzale sarà funzionale esclusivamente all'utilizzo dello scivolo al fine di facilitare le manovre di varo e alaggio dei natanti con carrello stradale.

### **3.3.4. Gestione dei materiali di risulta**

I materiali provenienti dagli scavi e il materiale risultante dalla demolizione degli spuntoni di roccia verranno riutilizzati in cantiere per la sistemazione dell'area antistante lo scalo di alaggio.

Verranno, temporaneamente depositati in luogo adatto all'interno del cantiere, accettato dalla Direzione Lavori. In ogni caso il materiale depositato non dovrà arrecare danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. I rifiuti provenienti dalla bonifica del fondale, n° 1 pneumatico, verrà smaltito nel circuito urbano della raccolta rifiuti.

### 3.4. Descrizione del progetto del molo galleggiante

Nell'anno 2015 il Comune di Orosei inoltrava infatti agli Enti proposti la Richiesta di concessione dell'ambito marittimo pertinente alla cd " Bocche a Mare" di "Su Portu" e di "Osalla".

La Regione Autonoma della Sardegna, Servizio delle valutazioni ambientali (SVA), con determinazione n. 17777/579 del 02/08/2015, a seguito di procedura di incidenza ambientale, autorizzava l'utilizzo delle bocche per l'ormeggio delle imbarcazioni da diporto con le seguenti prescrizioni:

- Dovrà essere prevista la pulizia delle bocche a mare attraverso l'eliminazione di tutti i rifiuti depositati all'interno dei canali di accesso alla laguna;
- Per evitare sversamenti accidentali l'ente gestore dovrà dotarsi di un piano di sicurezza da sottoporre all'approvazione della competente Capitaneria di Porto, nonché di una dotazione di panne galleggianti;
- Per evitare rischi connessi con le sostane rilasciate dalle vernici antivegetative, l'ente gestore accetterà soltanto le imbarcazioni prive della stessa o corredate da una dichiarazione del cantiere che attesti la qualità del prodotto utilizzato e la compatibilità ambientale della stessa (assenza di tributilstagno TNT).

La Regione Sardegna, Assessorato degli Enti locali, Finanze ed urbanistica – Servizio Demanio e patrimonio e autonomie locali di Nuoro e Olbia Tempio rilasciava un'anticipata occupazione delle aree allo scopo di effettuare esclusivamente gli interventi di messa in sicurezza e bonifica rimandando l'esecuzione delle opere di completamento per il transito e gli ormeggi delle unità di vario genere solo una volta depositato il progetto definitivo corredato da tutti i pareri favorevole degli Enti competenti. Il Comune di Orosei, in accordo con l'Assessorato ai Lavori Pubblici della Regione Sardegna e a conclusione dell'iter autorizzativo del progetto, ha dato attuazione ad un primo lotto di lavori di bonifica del fondale e delle sponde interne di un tratto di 107 metri della bocca a mare di Su Portu, con l'installazione lungo il molo nord di un pontile galleggiante di lunghezza pari a 72 metri per consentire l'ormeggio in sicurezza di 24 imbarcazioni.

Tali lavori sono stati appaltati in data 28/10/2019 e contrattualizzati in data 17/12/2019. Il collaudo statico strutturale è stato approvato con determinazione del responsabili dell'Area Lavori Pubblici Reg. Gen. N. 99 del 31/01/2022; con Determinazione del Responsabile dell'Area Lavori Pubblici Reg. Gen. N. 91 del 28.01.2022 è stato approvato il Certificato di Collaudo emesso in data 05.08.2021, integrato con nota aggiuntiva in data 20.01.2022.

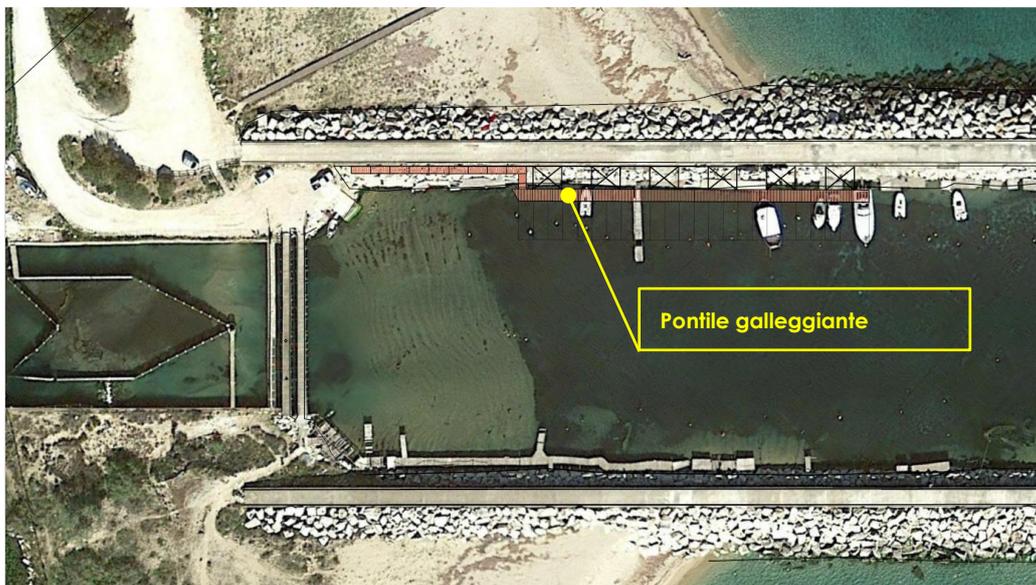


Figura 9 – Pontile galleggiante e passerella di accesso

**3.5. Attività di gestione della bocca a mare**

Il servizio di ormeggio e le attività annesse all'utilizzo diportistico della bocca a mare saranno gestite univocamente dal Comune di Orosei attraverso una organizzazione esterna affidataria dei servizi previsti. In particolare i servizi minimi ed essenziali riguarderanno:

- Il servizio di ormeggio dei natanti, condotto esclusivamente da operatori qualificati (ormeggiatori), che prenderanno in carico l'imbarcazione affidata loro dal conduttore una volta che, entrato nello specchio acqueo interno, accosta temporaneamente presso il pontile galleggiante per lo sbarco degli utenti e il trasferimento del mezzo agli ormeggiatori, dotati di tender, che avranno il compito di ormeggiarlo nel posto barca assegnato; viceversa per le operazioni di imbarco e partenza del natante.
- Il servizio di varo e alaggio dei natanti qualora necessario e previa prenotazione.
- Il servizio bus-navetta per il transfer degli utenti da Su Portu al centro urbano e/o presso le spiagge;
- Monitoraggio e manutenzione delle panne antinquinamento;
- Il controllo e la pulizia dello specchio acqueo e dell'area limitrofa a terra.

Tutta l'organizzazione dei servizi e la regolamentazione dell'area sarà comunque definita nell'ambito della redazione di un **Piano di Ormeggio e relativo Ordinamento**, redatto dal Comune e sottoposto all'approvazione della Capitaneria di Porto territorialmente competente, per disciplinare le modalità di utilizzo e di gestione delle bocche a mare, anche ai fini della sicurezza della navigazione.

L'utilizzo della bocca a mare e le attività di ormeggio con i relativi servizi complementari saranno obbligatoriamente limitati al periodo balneare/estivo (maggio - ottobre) esclusivamente nella fase diurna, con esclusione assoluta dei mesi in cui le fasi di monta del pesce sono più delicate e copiose, che seppure si verificano sempre con la bassa marea, sono i mesi di marzo, aprile e in parte maggio, periodi nei quali deve essere limitato al massimo l'utilizzo degli specchi acquee delle bocche a mare. In ogni caso si evidenzia che è salvaguardato la funzionalità integrale della bocca a mare di Avalé a sud, anch'essa attrezzata con i lavorieri e le infrastrutture per la pesca, ove non è prevista la realizzazione di ormeggi.

Altro periodo in cui è opportuno escludere l'utilizzo delle bocche a mare, o limitarle alle sole esigenze legate alla pesca locale, è la stagione invernale in quanto le imbarcazioni all'ormeggio peggiorerebbero le condizioni di deflusso della bocca ponendo quindi a rischio le imbarcazioni stesse che in caso di incidente potrebbero costituire una probabile fonte di inquinamento. Durante i mesi invernali sono infatti più frequenti eventi atmosferici quali mareggiate, forti venti e piogge che potrebbero causare problemi alle imbarcazioni ormeggiate, anche se lo specchio acqueo è sufficientemente riparato. Per questa ragione si prevede che da metà ottobre fino alla fine di aprile non siano previsti ormeggi di natanti nella bocca a mare ad esclusione di quelli legati alla pesca professionale locale.

## **4. QUADRO PROGRAMMATICO E COERENZA ESTERNA**

### **4.1. Pianificazione paesaggistica, territoriale ed urbanistica generale e di settore**

#### **4.1.1. Aree vincolate ZSC**

L'area di studio ricade all'interno della ZSC "Palude di Osalla" (ITB020013): proposto per la prima volta nel settembre 1995 come Sito di Importanza Comunitaria (SIC) è dotato di piano di gestione approvato con Decreto Regionale n. 14 del 28/07/2008, pubblicato su BURAS n. 21 del 28/06/2008, successivamente aggiornato con Decreto dell'Assessorato Difesa dell'Ambiente n. 27026 del 18 dicembre 2015. Il Sito è stato designato Zona Speciale di Conservazione della regione biogeografica mediterranea con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 7 aprile 2017.

La ZSC è riconosciuta come biotopo costiero localizzato nella bassa piana alluvionale del fiume Cedrino. Si estende per una lunghezza di circa 9 km lungo il settore costiero del Comune di Orosei a partire da Punta Nera a nord, comprendendo la foce del Fiume Cedrino, fino ad arrivare al promontorio di Punta Nera di Osalla a sud, nel territorio di Dorgali. Verso l'interno la ZSC risale lungo la bassa valle del fiume per circa 4,5 km verso l'entroterra, fino alla località Pischina al confine del Comune di Onifai, oltre i contrafforti basaltici del Gollai e di Santa Lucia, situati rispettivamente alla destra e alla sinistra idrografica in prossimità del ponte Cedrino.

Il sistema costiero comprende, da nord a sud, la spiaggia di baia di Foche Pizzinna, l'attuale foce del Cedrino ed il cordone sabbioso di Marina di Orosei. Da qui, verso sud, l'area comprende l'esteso compendio umido di retrospiaggia, quale esito delle interazioni geomorfologiche quaternarie tra dinamiche fluviali e processi marino-costieri, separato dal mare dai cordoni litoranei dalla spiaggia di Su Portu in prossimità della bocca a mare centrale dello stagno Petrosu, le spiagge di Avalé, di Su Barone e di Su Petrosu, di Osala e Cala di Osalla - conosciuta dagli abitanti di Orosei come Cala Cartoeddu - nel Comune di Dorgali.

Il Sito risulta facilmente accessibile a partire dal capoluogo nuorese attraverso la SS 129 (40 km), detta anche Trasversale Sarda; la SS 129 attraversa Orosei e arriva con un lungo rettilineo - chiamato localmente via del Mare - fino alla Marina di Orosei all'ingresso della ZSC nei pressi delle foce del Cedrino. Da qui inizia il km 0 della SS 129. I due centri costieri di Olbia e di Tortoli appartenenti rispettivamente alle due nuove province di Olbia-Tempio e dell'Ogliastra risultano facilmente accessibili attraverso la SS 125.

Le opere in oggetto sono intese come facenti parte di un sistema unitario e organico, all'interno del quale si possono sviluppare sinergie per un utilizzo sostenibile delle infrastrutture marittime esistenti, compatibilmente con le tendenze evolutive del cordone litoraneo sabbioso e delle zone umide retrostanti, in ottica di stabilità e di durabilità del bene paesaggistico-ambientale del litorale di Marina di Orosei e della ZSC "Palude di Osalla" (ITB020013), all'interno del quale sono interamente localizzati i moli guardiani esistenti oggetto di valorizzazione e le aree di servizio eventualmente annesse.

Il **Piano di Gestione vigente della ZSC** prevede al suo interno azioni progettuali espressamente rivolte al riuso delle bocche a mare ai fini nautico-turistici, compatibilmente con l'esigenza di garantire uno stato di conservazione soddisfacente per gli habitat e le specie di interesse comunitario.

In particolare nel PdG viene evidenziato l'utilizzo attuale delle bocche a mare del sistema lagunare in maniera impropria e non regolamentata per il ricovero di imbarcazioni a servizio dell'attività di pesca e allo stazionamento e attracco di imbarcazioni destinate ad attività di fruizione turistica durante la stagione balneare, e successivamente si sottolinea come la concomitante presenza del delicato sistema lagunare costiero, delle attività di pesca e del diportismo nautico, necessitino di una riorganizzazione, regolamentazione e gestione degli approdi, che assicurino la presenza dei servizi essenziali e funzionali alle attività che vi si svolgono. In questo senso il presente progetto appare

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

strettamente coerente con il Piano di Gestione, mirando a realizzare quella riorganizzazione auspicata dal PdG stesso.

Nel Regolamento del PdG (Azione RE01) all'art.11 - Fruizione nautico-diportistica comma 3 si riporta quanto segue: All'interno delle bocche a mare esistenti della Marina di Orosei, al fine di salvaguardare le esigenze di tutela dell'Habitat prioritario "Lagune costiere", correlato alla zona umida di Stagno Petrosu - Su Barone, potrà essere permesso, salvo il rispetto delle prescrizioni e l'ottenimento delle autorizzazioni previste dalla normativa vigente, il solo attracco e ormeggio di mezzi nautici, di dimensione non superiore a quella di natanti, purché siano garantite condizioni di assoluta assenza di potenziali rilasci e perdite di scarichi, oli e idrocarburi nelle acque.

**4.1.2. Piano assetto idrogeologico PAI**

Redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 2246 del 21/07/2003, approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006, il PAI, individua e perimetra le aree a rischio idraulico e geomorfologico, secondo quanto disposto dal D.Lgs 180/98 convertito in L. 267 del 30.08.1998 e D.P.C.M. del 29/09/1998.

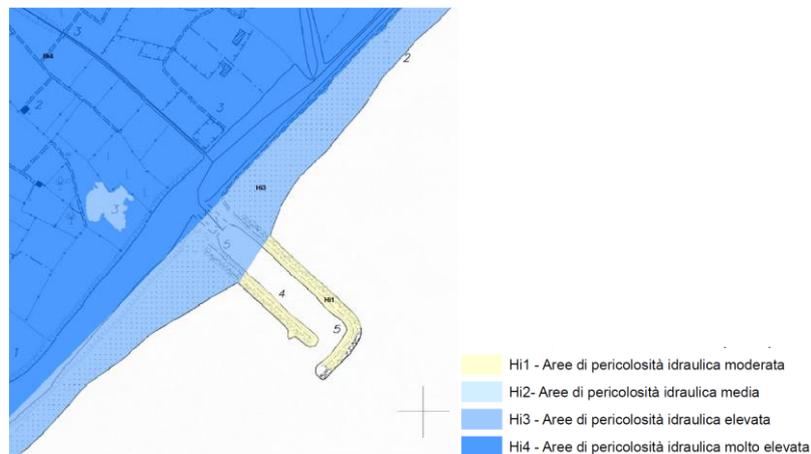
L'intero territorio della Sardegna costituisce il "Bacino Unico Regionale" ed è suddiviso in 7 sub-bacini e il Comune di Orosei è compreso interamente nel Sub bacino 5 Posada-Cedrino.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico della Regione Autonoma della Sardegna, redatto in attuazione della Direttiva 2007/60/CE e del D. Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49, è stato adottato con Deliberazione n. 1 del 17 dicembre 2015 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale, ai sensi dell'articolo 66 del D. Lgs. 152/2006.

Lo studio dei processi ambientali e l'individuazione degli elementi di vulnerabilità sono contenuti nel "Quadro conoscitivo propedeutico allo studio delle inondazioni costiere" del PGRA, in cui sono individuate e descritte le aree costiere a maggiore criticità, nelle due distinte categorie "spiagge" e "coste rocciose", prioritarie rispetto a scenari di indirizzo programmatico, catalogate in schede di approfondimento.

Le norme in materia di coordinamento tra il PAI e il PGRA sono descritte al titolo V delle Norme di Attuazione del PAI, aggiornamento n. 15 del 22/11/2022.

L'area occupata dal molo di Su Petrosu (Su Portu) e lo specchio acqueo racchiuso viene classificata dalla normativa vigente all'interno della classe Hi1 – Aree a pericolosità idraulica moderata, mentre il tratto in cui ricadono gli interventi relativi alle panne oleo-assorbenti ricadono in area Hi3 – aree a pericolosità idraulica elevata.



**Figura 10 – aree a pericolosità idraulica nella bocca a mare di Su Portu**

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

Gli ulteriori approfondimenti in merito alla situazione idraulica sono presentati all'interno dello Studio di Compatibilità Idraulica ai sensi dell'art. 24 delle NTA del PAI e allegato al progetto definitivo, istruito con parere positivo dall'Unione dei Comuni della Valle del Cedrino nell'ambito della Conferenza di Servizi decisoria di cui in premessa. Si riportano qui le conclusioni del suddetto studio in merito alla compatibilità con lo strumento normativo di cui trattasi.

Con riferimento all'art.23 delle NTA del PAI, l'intervento oggetto del presente studio risponde ai principali requisiti di compatibilità idraulica, in quanto:

- non peggiora le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo principale e secondario, non aumentando il rischio di inondazione a valle;
- non peggiora le condizioni di equilibrio statico dei versanti e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili;
- non compromette la riduzione o l'eliminazione delle cause di pericolosità o di danno potenziale né la sistemazione idrogeologica a regime;
- non aumenta il pericolo idraulico con nuovi ostacoli al normale deflusso delle acque con riduzioni significative delle capacità di invaso delle aree interessate;
- non incide sulla impermeabilizzazione dei suoli;
- lascia inalterate le aree esondabili;
- salvaguarda la naturalità e la biodiversità dei corsi d'acqua e dei versanti non modificandoli;
- non interferisce con gli interventi previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile;
- adotta per quanto possibile le tecniche dell'ingegneria naturalistica e quelle a basso impatto ambientale;
- garantisce condizioni di sicurezza durante l'apertura del cantiere, assicurando che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente.

Considerata la natura dell'intervento si può affermare che esso non vada ad influenzare in alcun modo le condizioni di funzionalità del regime idraulico, e lascia inalterate le aree esondabili. L'intervento risulta dunque idraulicamente compatibile poiché garantisce il mantenimento delle condizioni idrauliche presenti allo stato attuale.

Dal punto di vista geologico la pericolosità individuata per l'area di progetto è pari ad Hg1 – pericolosità da frana moderata.

Si riportano qui le conclusioni della relazione geologico-geotecnica allegata al progetto in merito alla compatibilità con lo strumento normativo di cui trattasi.

Gli interventi che verranno realizzati non andranno a interagire direttamente con il sottosuolo, si esclude l'esigenza di eseguire una campagna geognostica finalizzata alla caratterizzazione geotecnica dei sedimenti e del sottosuolo stesso.

#### **4.1.3. Piano Paesaggistico Regionale**

Il Piano Paesaggistico Regionale vigente è approvato con Deliberazione della Giunta Regionale (DGR) n. 36/7 del 05.09.2006 e pubblicato con Decreto del Presidente n. 82 del 07.09.2006 sul BURAS n. 30 del 08.09.2006.

Il sito ricade interamente nell'Ambito Paesaggistico n. 21 "Baronia". Gli indirizzi del PPR, in riferimento all'ambito di progetto sono:

- Conservare e mantenere i complessi ecosistemi riconosciuti, tra i quali rientrano [...] le zone umide delle foci del Cedrino;

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

- Il ricorso ad azioni progettuali comunali unitarie tra Siniscola e Orosei di interconnessione tra i rilevanti sistemi naturalistici [...] delle foci del Cedrino, anche al fine di favorire la gestione integrata dei sistemi di accesso e di fruizione dei litorali.

Per quanto concerne il Piano Paesaggistico Regionale lo scenario progettuale ipotizzato, nonostante coinvolgano componenti territoriali identificate come elementi puntuali o d'insieme soggetti a tutela paesaggistica di valenza ambientale (come rappresentati in Figura 1), sembra manifestare una sostanziale coerenza concettuale e di principio con quanto espresso dal Piano stesso. Infatti il progetto nel suo complesso si fonda su alcune opzioni strategiche coerenti con il PPR, anche in riferimento agli indirizzi specifici d'ambito suddetti, quali ad esempio:

- Contenere la realizzazione di nuove opere che ostacolano la tutela e la conservazione del sistema marino-costiero;
- Contenere il consumo di suolo e delle risorse ambientali;
- Valorizzare l'utilizzo e la riqualificazione di infrastrutture esistenti;
- Promuovere la navigazione diportistica con attenzione allo stato di qualità ambientale;
- Creazione di opportunità, sinergie e condizioni favorevoli per la riqualificazione di contesti marginali e degradati.

Infine, un aspetto che dovrà essere ulteriormente approfondito con gli enti competenti in materia, riguarda il contenuto dell'Art.20 comma 3 lettera b delle NTA del PPR, che stabilisce che "le infrastrutture puntuali o di rete nella fascia costiera devono essere previsti da piani di settore preventivamente adeguati al PPR", anche se lo scenario progettuale qui proposto prevede esclusivamente l'inserimento di isole galleggianti per l'ormeggio.

In riferimento ai vincoli di assetto ambientale, quali beni paesaggistici con valenza ambientale tutelati ai sensi dell'art. 17 delle NTA del PPR (ex. Art. 143 D.Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii.) visibili in Figura 11, il territorio in esame è lambito dagli elementi "fascia costiera", "fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia dei 150 m ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee" e "campi dunari e sistemi di spiaggia". È inoltre presente un'area di notevole interesse faunistico comprendente le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92.

La loro tutela e valorizzazione, come viene specificato nel comma 1 dell'art. 18 "Misure di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici con valenza ambientale", è finalizzata a preservarne le caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie e, più in generale, l'integrità, ovvero lo stato di equilibrio fra habitat naturale ed attività antropiche. Inoltre, al comma 4 del medesimo articolo viene specificato che "i beni paesaggistici sono soggetti alle prescrizioni e agli indirizzi delle componenti paesaggistico-ambientali in quanto ad essi applicabili".

La fascia costiera, bene paesaggistico d'insieme, è considerata risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo, che necessita di pianificazione e gestione integrata, come da comma 1, art. 19 delle NTA del PPR.

All'interno del dispositivo delle Componenti di paesaggio con valenza ambientale, il Piano individua tre categorie riconducibili al grado di "naturalità" delle formazioni forestali e pre-forestali: aree naturali e subnaturali (settori in cui prevalgono orientamenti di gestione finalizzati alla tutela e conservazione), aree seminaturali (settori in cui gli orientamenti gestionali di conservazione e miglioramento sono indirizzati ad ecosistemi meritevoli di particolare tutela) e aree ad utilizzazione agro-forestale (in cui gli indirizzi di gestione sono rivolti alla conservazione e al miglioramento dei requisiti di qualità paesaggistica e ambientale nonché al perseguimento di una gestione sostenibile delle pratiche agro-silvo-pastorali). Analizzando la Figura 11 emerge che l'area di progetto ricade all'interno delle "aree antropizzate". Sono presenti, in sede limitrofa componenti di paesaggio che

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

ricadono all'interno delle aree naturali e subnaturali quali macchia, dune ed aree umide, ed all'interno delle aree seminaturali quali praterie e spiagge. Nelle aree naturali e subnaturali, secondo l'art. 23 delle NTA del PPR, sono vietati interventi di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica.

Inoltre il piano tutela le aree, gli immobili, i manufatti e i connessi sistemi di infrastrutturazione del territorio, in quanto espressione del paesaggio insediativo, rurale e urbano, storicamente consolidato. In particolare, per quanto riguarda tali assetti, si specifica che l'ambito interessato dal progetto coinvolge quali componenti dell'assetto insediativo le aree delle infrastrutture in coincidenza con il molo.

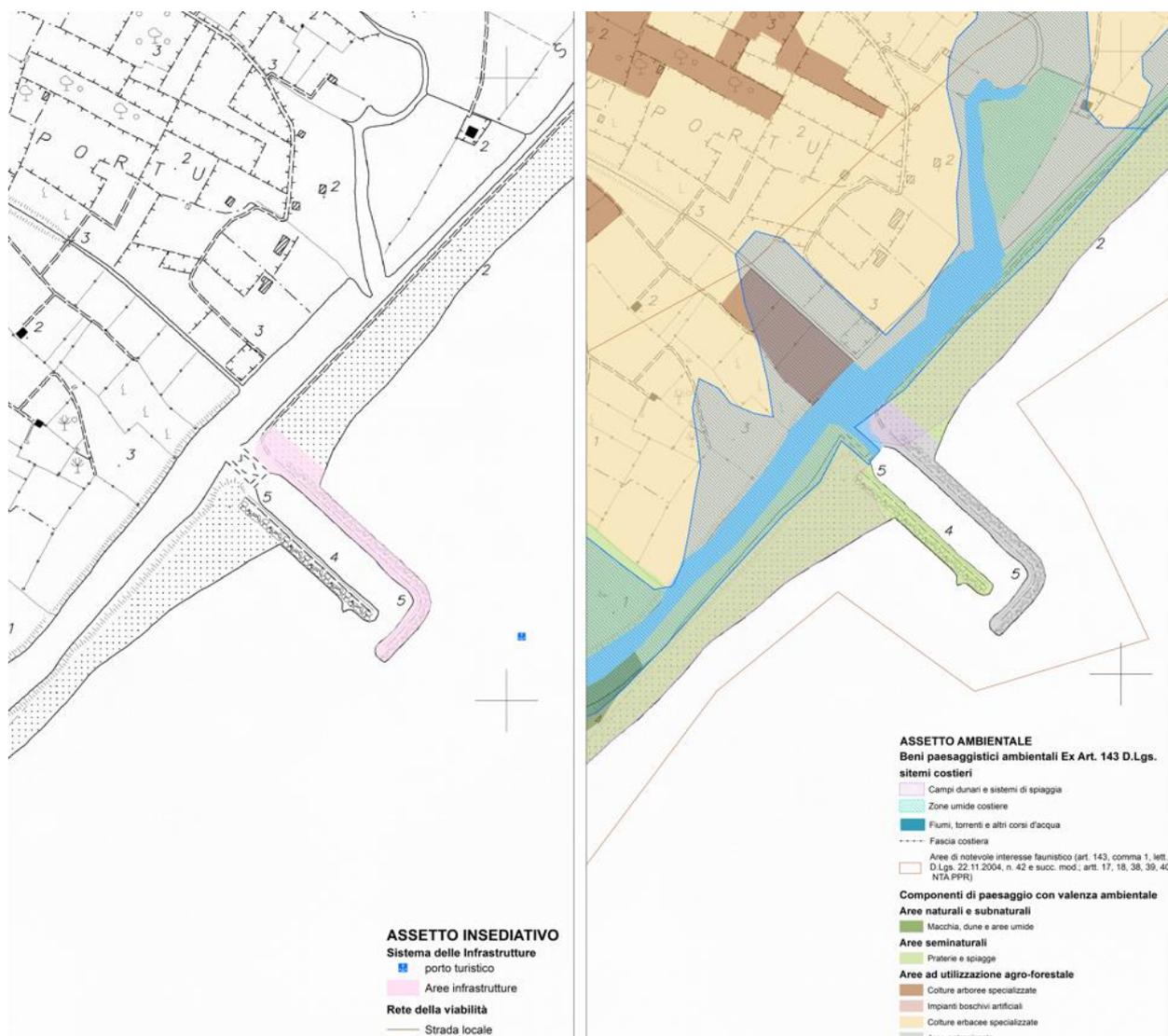
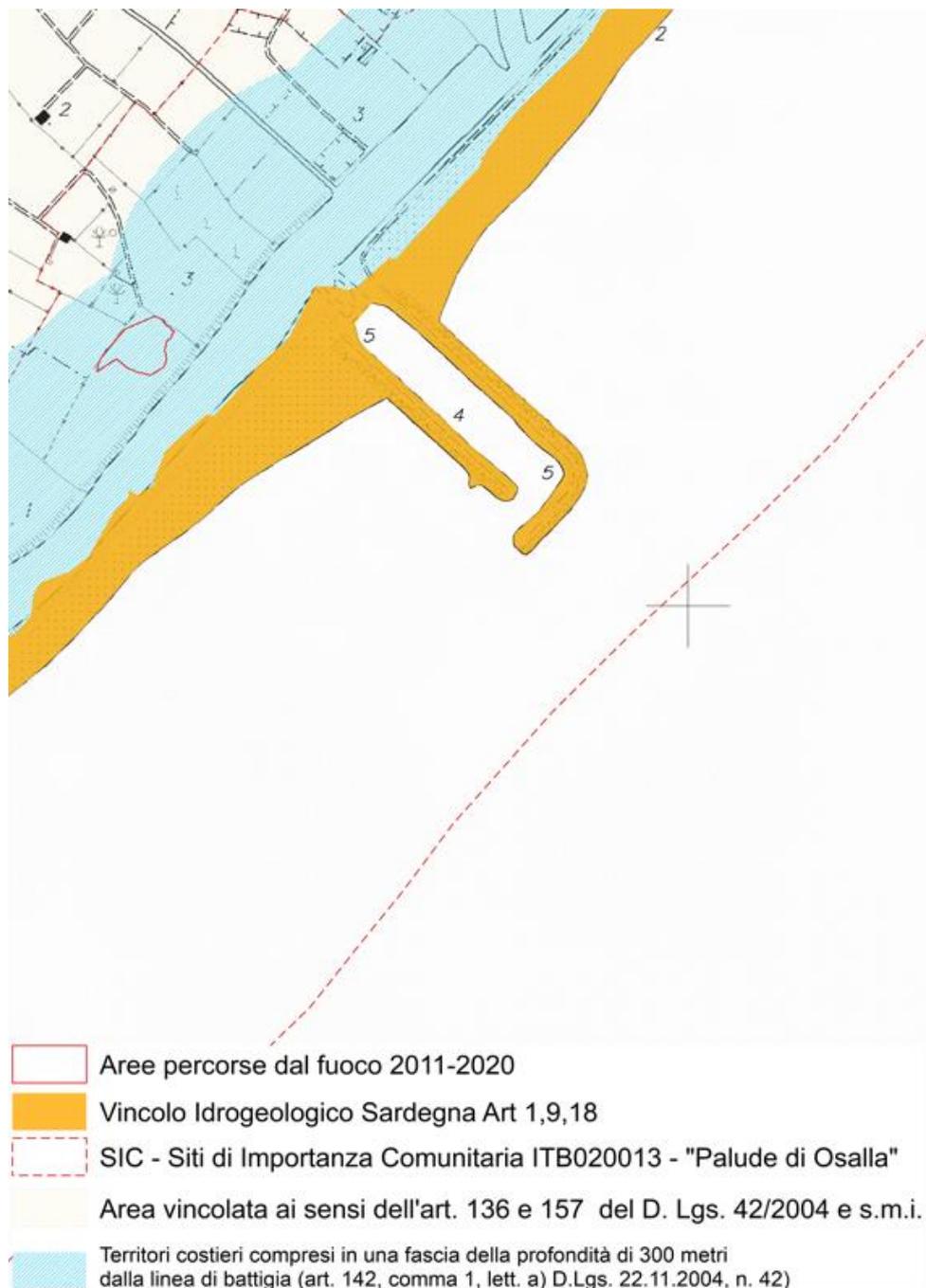


Figura 11 - Stralcio quadri di livelli di tutela paesaggistica

## Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei



**Figura 12 - Quadro dei vincoli territoriali**

In riferimento ai beni paesaggistici tutelati ai sensi della Parte Terza del Codice dei beni culturali e del paesaggio vengono analizzati nello specifico i beni sottoposti a vincolo come da art. 136 e art. 142 (v. Figura 12).

In riferimento ai beni tutelati ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs 42/2004, le opere ricadono in aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo, beni paesaggistici ambientali, ossia "cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali" (comma 1, lett. a)). Si tratta dell'intero settore costiero e retro costiero di Orosei, a tutela del valore estetico e paesaggistico eterogeneo della zona.

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

Per quanto attiene alle “Aree tutelate per legge”, normate dall'art. 142, l'area di studio coinvolge “Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia”.

Sono presenti altri vincoli in posizioni limitrofe rispetto alle aree interessate dagli interventi quali:

- Aree percorse dal fuoco
- Vincolo idrogeologico (art. 1 RDL 3267/1923, con agg. 20.10.2022)
- Aree vincolate

Si precisa che per quanto attiene la valutazione di compatibilità paesaggistica, il progetto definitivo delle isole di ormeggio ha ottenuto l'Autorizzazione Paesaggistica DEFINITIVA n. 07 del 25.05.2023 dell'Unione dei Comuni Valle del Cedrino (Provincia di Nuoro), quale Struttura delegata all'esercizio delle funzioni paesaggistiche ai sensi della L. R. 28/'98, nell'ambito della Conferenza di Servizi decisoria di cui in premessa.

**4.1.4. Strumenti urbanistici comunali**

Il Piano Urbanistico Comunale è stato adottato definitivamente con Deliberazione del Consiglio Comunale n.13 del 01/04/2016.

In particolare, come evidenziato nella tav. 2.4.1, l'area appena retrostante la bocca a mare di Su Portu, dove si andrà a realizzare l'intervento, ricade nel sub-ambito 8, denominato “Compendio costiero Osala-Avalè”.

Le norme di attuazione del PUC relative a tale sub-ambito sottolineano l'istituzione del Parco comunale del sistema di Osala, sistemi stagnali Petrosu-Avalè in parte coincidente con la ZSC di Palude di Osala, costituito da un insieme di aree naturali e subnaturali con la caratterizzazione prevalente delle lagune costiere, delle dune connesse ai cordoni di spiaggia ed ai corpi dunari di retrospiaggia, degli habitat ad esso connessi. Il Piano del Parco, come definito dall'art. 25.1 comma 2 delle Norme di Attuazione, regolerà: “a) le attività di pesca nelle lagune, di pesca e birdwatching nel mare; b) la circolazione di natanti e l'ancoraggio compatibilmente con la tutela della Posidonia, attraverso la costituzione di aree di ormeggio con gavitelli”.

Allo stato attuale il Parco Comunale e il Piano del Parco non sono tuttavia istituiti.

L'art. 25.3 delle NdA identifica le attività compatibili con il sub-ambito, in particolare, secondo il comma 1 lett. c) è compresa “l'attività della pesca, e altre forme di uso compatibile delle risorse, secondo le limitazioni indicate dalla ZSC e sulla base di monitoraggi eventualmente condotti da specialisti e da ulteriori specifiche che potranno essere introdotte in specifica alla ZSC”; l'attività per la quale la realizzazione di ulteriori ormeggi risulta necessaria appare perciò compresa all'interno di tale articolo.

All'art. 25.4 comma 4 viene specificato che “nelle aste fluviali e nelle fasce latitanti comprensive delle formazioni riparie sono vietati: a) interventi che comportino la impermeabilizzazione degli alvei e delle sponde o che modifichino il naturale andamento delle ripe”; in riferimento a tale articolo l'intervento proposto risulterebbe coerente in quanto l'inserimento di ulteriori aree ormeggio e le opere connesse non determinano una impermeabilizzazione della sponda, né modificano il naturale andamento delle ripe, dal momento che non si tratta di una ripa naturale, e l'intervento non ne prevede comunque la modifica.

I moli foranei che saranno oggetto di riqualificazione, ricadono secondo le perimetrazioni cartografiche della zonizzazione urbanistica del PUC di Orosei in **zona G (sottozona G 2.5 “Attrezzature per la nautica”)**. L'art.77 comma 11 delle Norme tecniche di attuazione del PUC di Orosei, prevede che: “nelle zone G2.4 e G2.5 potrà essere permesso, salvo il rispetto delle prescrizioni e l'ottenimento delle autorizzazioni previste dalla normativa vigente, il solo attracco e ormeggio di mezzi nautici, di dimensione non superiore a quella di natanti, purché siano garantite condizioni di

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

assoluta assenza di potenziali rilasci e perdite di scarichi, oli e idrocarburi nelle acque". Si sottolinea qui come l'utilizzo di barriere galleggianti antinquinamento nei primi 30 metri all'esterno delle bocche a mare consista in un intervento volto proprio ad impedire potenziali rilasci di oli e idrocarburi nelle acque, così come richiesto dal suddetto comma.

Il PdG della ZSC in merito ai fattori di pressione derivanti dalla caratterizzazione urbanistica del sito fa riferimento esclusivamente, per la sottozona in esame, al contenimento delle volumetrie legate ad interventi di ristrutturazione ed ampliamento di eventuali edifici esistenti, o di nuove costruzioni, e non a categorie di intervento riconducibili a quella presente.

Si può concludere che il PUC per le bocche a mare prevede una disciplina urbanistica sostanzialmente coerente con le finalità perseguite dal progetto proposto in questo contesto.

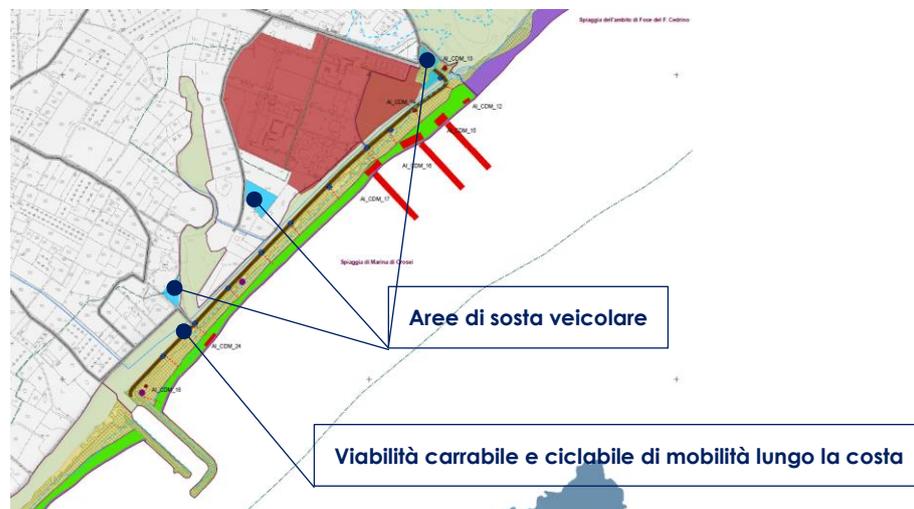
All'art. 12 comma 8 viene infine prescritto che "per ogni intervento da eseguire nelle aree soggette a vincolo idrogeologico nel territorio comunale, valgono in ogni caso le disposizioni generali di cui alle Norme di Attuazione del PAI, aggiornate con Decreto del Presidente della RAS n. 35 del 21/03/2008, in particolare quanto previsto agli artt. 5 e da 8 a 22".

Il **Piano di Utilizzo dei Litorali (PUL)** del Comune di Orosei, redatto ai sensi della L.R n. 9 del 12/06/2006 art. 41 è approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n° 7 del 22/04/2014.

Le funzioni giuridico-amministrative del PUL, non riguardano la disciplina e la gestione delle attività per la nautica da diporto, che viceversa appartiene alla Regione Sardegna. Tuttavia, il PUL condiziona le scelte progettuali eventualmente per quanto riguarda la individuazione e regolamentazione della viabilità carrabile e l'accessibilità pedonale, avendo ruolo in qualità di piano degli accessi a mare (Art. 29 della L.R. n. 23 dell'11 ottobre 1985). Le aree individuate dal presente progetto ricadono all'interno della zonizzazione del PUL come Z9: "Elementi insediativi in ambiti sensibili", definite come aree urbanizzate e insediamenti. Come stabilito dalle NTA del PUL vigente, all'art. 6 relativo alle attività di fruizione balneare, in talee aree è ammesso:

- la riqualificazione ambientale ai fini della rimozione delle cause di degrado e di mitigazione degli impatti indotti dalla fruizione balneare;
- la riqualificazione di opere e impianti di difficile rimozione esistenti e di aree scoperte asfaltate o cementate, ai fini della sostituzione con opere e impianti di facile rimozione e comunque a basso impatto ambientale.

Tali obiettivi appaiono dunque ricompresi all'interno di quelli perseguiti dal progetto presente; in tal senso esso può essere considerato coerente con le norme stabilite dal PUL.



**Figura 13 – Stralcio cartografico del PUL vigente per il tratto costiero di interesse.**

**4.1.5. Piano Urbanistico Provinciale della Provincia di Nuoro (PUP)**

Il PUP della Provincia di Nuoro è stato adottato in via definitiva con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 131 del 07/11/2003, ed è entrato in vigore con la pubblicazione sul BURAS n.20 del 05/07/2004.

Il Piano Urbanistico Provinciale – da redigersi ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 267/2000 "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali" (PTC) e dell'art. 16 della L.R. 45/1989 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale" (PUP) – è uno strumento generale di governo del territorio alla scala provinciale. Esso deve fornire un quadro organico di indirizzi per una gestione sostenibile delle trasformazioni territoriali di rilevanza sovracomunale, perseguendo in particolare la tutela e valorizzazione del patrimonio naturalistico, ambientale e culturale e l'ottimizzazione degli usi delle risorse territoriali.

La proposta pianificatoria del PUP comprende anche un piano di Assetto Organizzativo dei Litorali per il quale sono presentati tra gli obiettivi i seguenti:

- la riqualificazione degli insediamenti, soprattutto di quelli cresciuti negli ultimi anni spesso in assenza di un adeguato disegno di pianificazione, la diversificazione delle strutture ricettive in ragione delle diverse potenzialità e caratteristiche del territorio, il potenziamento dei servizi e delle attrezzature;
- la formazione di poli di attrezzature e di servizi legati alla fruizione del litorale, alla balneazione e al diporto che garantiscano la massima efficienza e qualità del servizio, evitando di seguire la logica della dispersione.

L'analisi del PUP mette in luce come il tessuto minore costiero, maggiormente antropizzato e soggetto ad una crescente aggressione turistica, rischia un veloce degrado in mancanza di regolamentazione circa le strutture di sostegno, i servizi e la gestione.

All'interno del PAOL l'area di progetto è classificata come scogliera artificiale e ricade all'esterno dei limiti delle spiagge sensibili, collocandosi in posizione intermedia tra le spiagge di Su Barone e Marina di Orosei, entrambe classificate come spiagge dalla profondità > 50 m.

Nelle Norme di attuazione del PAOL è riportata una tabella con la definizione delle tipologie di intervento ammissibili per tipologia di litorale; tuttavia la tipologia "scogliera artificiale" non rientra all'interno della classificazione, dal momento che non viene considerata come elemento sensibile.

Si può concludere dunque che gli interventi qui proposti si inquadrano nella visione del piano, volendo promuovere una fruizione della spiaggia consapevole, riducendo lo stato di degrado e la modalità di fruizione incontrollata e potenziando i servizi che il piano individua come necessari ed auspicabili.

**4.2. Valutazione della compatibilità del progetto con gli strumenti di pianificazione generale e di settore**

L'analisi dei piani a carattere locale e sovralocale, generale e di settore, è volta ad esplicitare obiettivi ed indirizzi che potrebbero avere relazioni dirette con il progetto. Lo scopo finale è la valutazione della compatibilità degli interventi previsti con la pianificazione.

All'interno dei precedenti paragrafi si è riportata la valutazione di coerenza in merito ad ogni strumento pianificatorio analizzato, senza riscontrare incongruenze o incompatibilità del progetto di "riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei" con le previsioni e le norme di attuazione degli strumenti di pianificazione di interesse.

## 5. DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SENSIBILI

### 5.1. Inquadramento territoriale e paesaggistico

L'intervento ricade nella porzione centrale del litorale facente capo alla Marina di Orosei, distinguibile in due settori distinti.

Il settore di spiaggia di Osala rappresenta la porzione più meridionale della spiaggia di Orosei estesa per circa 1500 metri a partire dal promontorio di Nuraghe Colonie. Il settore di spiaggia evidenzia un settore di avanspiaggia profondo mediamente 35 metri delimitato in maniera netta dalla berma di tempesta oltre la quale si sviluppa un esteso settore di retrospiaggia, profondo mediamente 60 metri, colonizzato per i primi 15 metri da una rada copertura di vegetazione psammofila. Nell'ambito di retrospiaggia, non si riconoscono significative coperture di origine eolica. Solo nel settore a Nord dei moli, si evidenziano coperture eoliche colonizzate da *Ammophila*. La porzione più interna della retrospiaggia è occupata da rimboschimenti a Pino, ben strutturati e con copertura densa. Il limite del retrospiaggia è di fatto rappresentato dal canale artificiale che mette in comunicazione il mare con lo stagno di Su Petrosu.

Il settore di spiaggia di Su Petrosu individua una porzione di litorale esteso circa 2600 metri che separa gli stagni di Su Petrosu e di Avalé dal mare. I caratteri geomorfologici ricalcano quelli del settore di spiaggia di Osala; è presente un settore di avanspiaggia profondo mediamente 25 metri delimitato dalla berma di tempesta oltre la quale si sviluppa un esteso ed articolato settore di retrospiaggia, profondo nella porzione centrale più di 200 metri. In realtà non si tratta di un settore di retrospiaggia nel significato geomorfologico del termine, ma di una serie più o meno continua di cordoni sabbiosi subparalleli a formare un unico esteso ambito sabbioso occupato dai rimboschimenti a Pino. Nel settore di Avalé la serie di cordoni sabbiosi è intervallata dalle depressioni umide dello stagno. Anche qui non si evidenziano coperture di origine eolica, se non limitate a locali e isolati accumuli sabbiosi in quanto il settore di avanspiaggia è occupato da sabbie a granulometria media che l'azione eolica non riesce a prendere in carico.

La vegetazione costiera su sabbie presenta una struttura molto originale ed armonica; si vengono a formare delle strutture parallele al mare, con una morfologia e con caratteristiche marcatamente distinte e influenzate da tantissimi fattori limitanti e dalla maggiore o minore vicinanza dal mare. La serie spaziale della vegetazione, dalla battigia verso l'interno, comprende diverse comunità.

L'agropireto sulle dune embrionali, con *Agopyron junceum*, graminacea cespitosa insediata trattenendo la sabbia con l'ampio e strisciante apparato radicale che gli permette di incastrarsi in un mezzo così instabile come la sabbia delle dune embrionali. Insieme a questa specie troviamo lo *Sporobolus pungens*, specie con un rizoma lungamente strisciante affondato nella sabbia. Nell'area sabbiosa questo aspetto della vegetazione è molto frequente e indica il forte calpestio e rimaneggiamento della sabbia, tanto che in molti casi lo ritroviamo anche in posizione più interna e dove il disturbo antropico è maggiore.

A questa segue la fascia dove la sabbia, non compattata e secca, viene spinta indietro dal vento, dove il mare deposita il materiale spiaggiato di pietre e di detriti organici di alghe e di posidonie e dove si vengono a formare delle piccole dune chiamate dune embrionali. Si instaurano così le prime condizioni per la colonizzazione della vegetazione cormofitica. Più all'interno sopra i cordoni delle dune embrionali si insedia la vegetazione caratterizzata dall'*Ammophila arenaria* (Sparto pungente) (ammofileto). Questa specie è provvista di lunghi rizomi che si accrescono sia in direzione verticale che orizzontale, riuscendo con le radici a stabilizzare la duna; infatti man mano che la sabbia si accumula intorno alla pianta sommerge le foglie e il rizoma produce di nuovo un allungamento verticale permettendo alle nuove foglie di svilupparsi in posizione sempre superiore rispetto al livello della sabbia. Questa zona riceve l'impatto diretto del vento proveniente dal mare, facendo da schermo protettore a tutto ciò che è in posizione più arretrata. Nelle retrodune mobili, dietro al cordone dunale, le cose vanno modificandosi radicalmente, poiché la forza del vento, essendo

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

ormai attenuata dalle comunità precedentemente descritte, diminuisce la mobilità della sabbia producendo una stabilità che crea delle condizioni più favorevoli alla vegetazione. Da qui si possono insediare le camefite che producono un maggior apporto di sostanza organica, e che incorporandosi al suolo aiutano a trattenere la sabbia e ad aumentare la stabilità del substrato. Queste situazioni rappresentano il passo precedente alla stabilizzazione completa delle dune e all'insediamento della vegetazione forestale o preforestale propria dei sistemi dunali. Queste comunità sono caratterizzate dalla *Crucianella maritima* e da altre come il *Pancratium maritimum*.

Il sistema territoriale all'interno del quale rientra l'area in esame è localizzato nel settore meridionale del comune di Orosei e si inserisce all'interno dalla piana alluvionale costiera del fiume Cedrino e dall'altopiano basaltico di Gulunie (delimitato a sud dal rio Tinniperedu), è segnato dal vasto sistema idrografico della bassa valle del fiume Cedrino che, dalla foce (Marina di Orosei), si sviluppa verso il centro urbano di Orosei.

A partire dalla foce del fiume Cedrino la presenza dei canali e lo sbarramento dei corsi d'acqua minori da parte del cordone di spiaggia hanno portato alla creazione di una vasta zona umida che si distende longitudinalmente rispetto alla costa. Questo articolato sistema umido, denominato Palude di Osala, è costituito da un'alternanza di canali, aree stagnali isolate e lagune e rappresenta l'esito di progressivi interventi di sistemazione idraulica eseguiti a partire dagli anni '60-'70 e finalizzati, in parte, alla realizzazione della peschiera, dove i moli di protezione a ridosso del promontorio basaltico di Punta Nera di Osala sono oggi utilizzati per attività nautiche principalmente da diporto. L'arco costiero in esame si estende attraverso un articolato sistema sabbioso rappresentato da un cordone litoraneo lungo circa 8 km, caratterizzato da un'ampia pineta (privata) artificiale retrostante. Il cordone sabbioso si articola in differenti spiagge: Marina di Orosei, Su Portu, Avalé, Su Barone, Su Petrosu, Osala, di cui quelle di Marina di Orosei e Su Barone confinanti rispetto all'area di intervento.

Il sistema umido e il cordone litoraneo costituiscono le dominanti ambientali principali dell'ambito considerato. In quanto aree di grande pregio dal punto di vista naturalistico ed ecologico, sono state incluse all'interno della ZSC "Palude di Osalla" (ITB020013) che si estende per una lunghezza di circa 9 km lungo il settore costiero del Comune di Orosei a partire da Punta Nera a nord, comprendendo la foce del Fiume Cedrino, fino ad arrivare al promontorio di Punta Nera di Osala a sud, nel territorio di Dorgali. Verso l'interno la ZSC risale lungo la bassa valle del fiume per circa 4,5 km verso l'entroterra, fino alla località Pischina al confine del Comune di Onifai, oltre i contrafforti basaltici del Gollai e di Santa Lucia, situati rispettivamente alla destra e alla sinistra idrografica in prossimità del ponte Cedrino. Il sistema costiero comprende, da nord a sud, la spiaggia di baia di Focche Pizzinna, l'attuale foce del Cedrino ed il cordone sabbioso di Marina di Orosei. Da qui, verso sud, l'area comprende l'esteso compendio umido di retrospiaggia, esito delle interazioni geomorfologiche quaternarie tra dinamiche fluviali e processi marino-costieri, separato dal mare dai cordoni litoranei dalla spiaggia di Su Portu in prossimità della bocca a mare centrale dello stagno Petrosu, le spiagge di Avalé, di Su Barone e di Su Petrosu, di Osala e Cala di Osalla - o Cala Cartoeddu - nel Comune di Dorgali.

## 5.2. Componente Atmosfera

### 5.2.1. Inquadramento climatico

Dal punto di vista climatico le precipitazioni sono tipicamente stagionali concentrate nel periodo tra ottobre e marzo. L'area presenta un clima semiarido con estati tiepide-afose e non molto piovose e inverni piovosi e non molto freddi. La fascia marina è orientata ai mari e ai venti del I e II quadrante ma, nonostante la direzione maggiore di fetch sia disposta lungo le direzioni di scirocco, le mareggiate più significative hanno provenienza da grecale, direzione lungo cui spirano i venti con maggiore intensità.

### 5.2.2. Qualità dell'aria

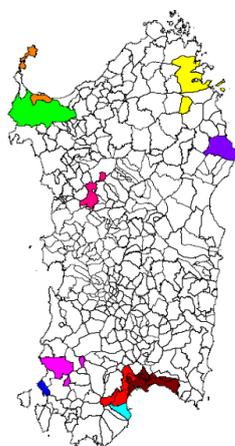
La Regione Autonoma della Sardegna, in occasione della "Realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione", ha predisposto uno studio organico circa lo stato della qualità dell'aria nel territorio regionale (Assessorato della Difesa Ambiente della Regione Sardegna, 2005).

Tale documento sullo stato della qualità dell'aria in Sardegna, così elaborato, è articolato nelle seguenti parti:

- inventario regionale delle fonti di emissione;
- valutazione della qualità dell'aria e zonizzazione secondo il d.lgs. n. 351/99;
- individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al d.lgs. n. 351/99.



Salute umana	
	Zona di mantenimento
	Agglomerato di Cagliari
	Zona mista di Assemini, Capoterra, Elmas
	Zona di Sassari
	Zona di Olbia
	Zona industriale di Sarroch
	Zona industriale di Portoscuso
	Zona industriale di Portoferraio



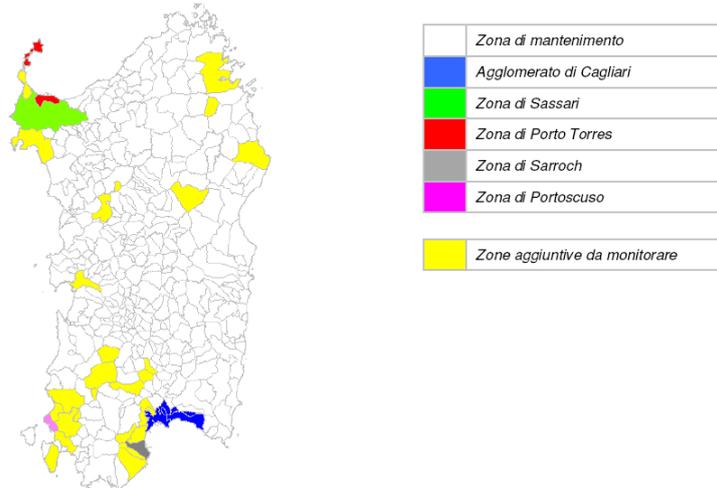
Vegetazione	
	Zona di mantenimento
	Agglomerato di Cagliari
	Zona di Sassari
	Zona di Olbia
	Zona mista di Assemini, Capoterra, Elmas
	Zona industriale di Sarroch
	Zona industriale di Portoscuso
	Zona industriale di Portoferraio
	Zona di Iglesias
	Zona di Macomer
	Zona di Siniscola

Sulla base dei risultati della valutazione preliminare, il comune di Orosei non è stato inserito tra le zone critiche per la protezione della salute umana, né tra le zone potenzialmente critiche per la protezione

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

della vegetazione. Dallo studio dello stato della qualità dell'aria nel territorio regionale ed, in particolare, nelle aree individuate come a maggior rischio nella fase di zonizzazione preliminare, utilizzando prevalentemente gli strumenti modellistici di dispersione dell'inquinamento atmosferico, sono state individuate diverse criticità, che hanno reso necessario rivedere l'individuazione delle aree potenzialmente critiche per la salute umana e per gli ecosistemi e dei Comuni che necessitano di interventi di risanamento.

Il territorio comunale di Orosei, è stato individuato come zona di mantenimento, cioè in una zona in cui occorre garantire il mantenimento di una buona qualità dell'aria e non soggetta né a misure di risanamento né a particolari misure di controllo e monitoraggio.



La Regione Sardegna, in recepimento del decreto legislativo del 13.8.2010 n. 155 recante "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ha proceduto al riesame della zonizzazione del territorio e all'individuazione degli agglomerati sulla base dell'assetto urbanistico, della popolazione residente e della densità abitativa e, successivamente, all'individuazione delle zone sulla base del carico emissivo, delle caratteristiche orografiche, delle caratteristiche meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione del territorio.

Nello specifico il territorio regionale è stato classificato nelle seguenti zone:

- Agglomerato di Cagliari: comprendente i comuni di Cagliari, Monserrato, Quartucciu, Quartu Sant'Elena, Selargius e Elmas.
- Zona urbana: costituita dalle aree urbane rilevanti, la cui individuazione è stata effettuata a partire dall'analisi dei carichi emissivi. Si tratta di centri urbani sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico.
- Zona industriale: costituita dai comuni in cui ricadono aree industriali in cui il carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o industriali localizzate nel territorio, caratterizzate prevalentemente da emissioni puntuali;
- Zona rurale: comprendente la rimanente parte del territorio regionale. Essa risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti, dalla presenza di poche attività produttive isolate e generalmente con un basso grado di urbanizzazione.

Il comune di Orosei ricade nella zona rurale, per la quale non si evidenziano particolari criticità. Allo stato attuale non esistono attività produttive di alcun tipo che producano emissioni in atmosfera contaminanti.

Nel territorio comunale interessato dagli interventi non risultano presenti centraline di monitoraggio della qualità dell'aria.

### **5.3. Componente abiotica**

#### **5.3.1. Inquadramento geologico**

L'area in studio si inserisce in un contesto che dal punto di vista geologico comprende diverse litologie la cui età è compresa tra il paleozoico e l'attuale. La loro genesi è legata alle dinamiche tettoniche e geomorfologiche che hanno interessato il settore nel corso di questo lungo arco temporale.

Tuttavia, l'ossatura geologica del territorio è caratterizzata dalla presenza del basamento paleozoico, su cui poggiano le litologie carbonatiche del Giurassico, e dalle lave degli espandimenti basaltici del Pleistocene che delimitano a nord e a sud la pianura alluvionale di Orosei. La presenza diffusa del basamento è strettamente legata al sollevamento differenziale che i rilievi hanno subito alla fine del Terziario e che ha determinato la forte e caratteristica inclinazione degli strati mesozoici verso est. Questo, di età compresa tra il Cambriano-Ordoviciano superiore e il Carbonifero inferiore, è stato fortemente interessato dalla tettonica a scala sia locale che regionale, la quale ha da una parte favorito le condizioni affinché avvenisse l'intrusione tardo-paleozoica (Carbonifero superiore-Permiano circa) e, contemporaneamente, modifica in maniera profonda lo spessore iniziale della formazione al punto da non poterlo più definire con precisione. Tali intrusioni, la cui composizione è in genere granodioritica-leucogranitica, sono state accompagnate dalla messa in posto di un intenso sistema filoniano che anch'esso intrude il basamento metamorfico.

Durante il Mesozoico tali movimenti si placano e, sino al Giurassico inferiore, l'Isola non viene più coinvolta in fasi deformative e va a costituire un alto strutturale emerso. È proprio su questo alto strutturale che si imposta la trasgressione giurassica, che terminerà nel Dogger con la formazione di una vasta piattaforma carbonatica, che ricopre in discordanza angolare il basamento paleozoico deformato.

Durante l'Eocene si registra una nuova fase di instabilità tettonica, testimoniata da un'intensa attività vulcanica, e da una perdurante continentalità che determina l'assenza di sedimenti marini fino al Chattiano/Aquitano e un energico ringiovanimento dei rilievi, con la produzione di potenti sequenze clastiche continentali sintettoniche.

La nuova e importante fase tettonica estensionale ha inizio a partire dal Burdigaliano superiore quando, in concomitanza con la rotazione del blocco sardo-corso e all'apertura del bacino balearico, si sviluppano nell'Isola una serie di fosse tettoniche entro le quali si registra una nuova ingressione marina. L'estensione continua anche nel Pliocene quando, contemporaneamente all'apertura del Mar Tirreno, si registra una intensa attività effusiva che porta alla formazione dei vasti espandimenti lavici particolarmente diffusi nell'area e che, allo stato attuale, rappresentano gli attuali alti strutturali per effetto dell'erosione selettiva che ha portato a un'inversione dei rilievi appunto nelle colate basaltiche.

I depositi più recenti, legati alla pianura del Cedrino e al suo sistema di foce (depositi alluvionali, lagunari, litorali), vedono la loro origine e la loro evoluzione nelle dinamiche avvenute negli ultimi 10.000 anni. L'attuale configurazione geomorfologica della pianura costiera terminale del fiume e del suo complesso e articolato sistema di foce è il risultato di intensi processi deposizionali e di colmata alluvionale ad opera del corso d'acqua verificatisi negli ultimi 10.000 anni, connessi pertanto con la trasgressione marina versiliana e con il progressivo innalzamento (a partire dall'ultima fase glaciale) del livello marino fino all'attuale posizione.

L'abbassamento del livello del mare e la grande quantità di materiale sedimentario trasportato dal corso d'acqua hanno determinato la progressiva progradazione della foce fluviale e la costruzione della pianura alluvionale posta immediatamente a Sud dell'attuale area di foce.

La costruzione della pianura è avvenuta quindi per progressiva progradazione dei depositi alluvionali ad opera della corrente di deriva litorale, attraverso la giustapposizione di lingue sabbioso-limose.

Su questi depositi si sono originati suoli fertili, talvolta con profili di salinità superiori al normale, dovuti alla falda salmastra affiorante in superficie spesso per eccessivo emungimento delle falde superficiali di acqua dolce. Le attuali zone umide di Su Petrosu e di Avalé costituiscono pertanto forme fluviali e marino-litorali residuali, testimoni di queste fasi progressive di progradazione della piana e conseguente avanzamento della linea di costa. La porzione della zona umida più interna, corrispondente all'attuale stagno di Su Petrosu, è riferibile alle fasi più antiche del processo di accrescimento; mentre lo stagno di Avalé corrisponde ad una fase più recente.

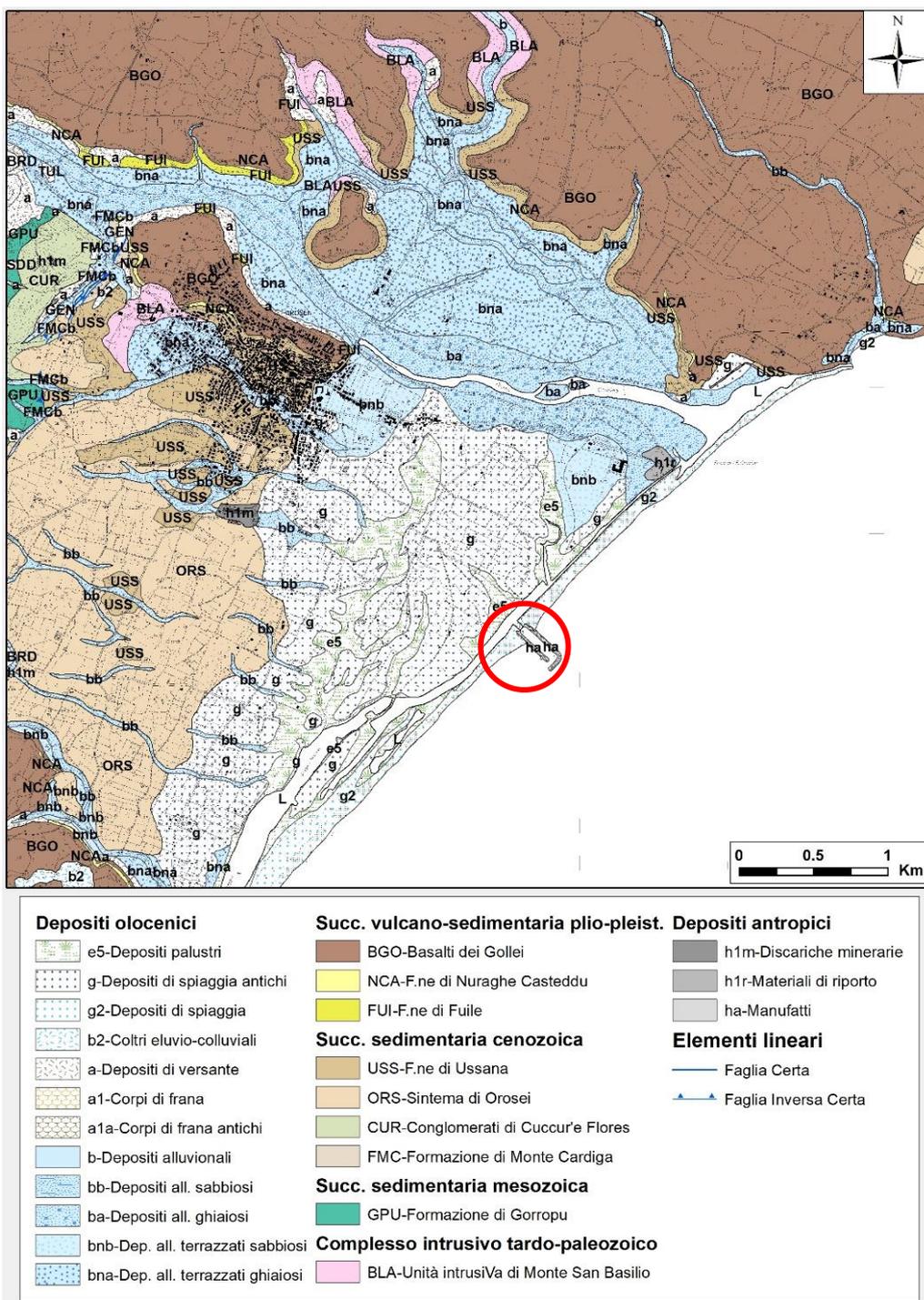
### **5.3.2. Inquadramento geomorfologico**

Il principale elemento geomorfologico del settore in studio è rappresentato dalla piana alluvionale del Fiume Cedrino, uno dei più significativi esempi di ambiente di foce fluviale della Sardegna. L'area comprende gli stagni di Avalé e Su Petrosu, la zona di foce del Cedrino e l'estesa fascia costiera che raccorda Punta di Osalla a Punta Nera ed è dominata da una spiccata variabilità delle forme e dei processi evolutivi in relazione alle intense dinamiche fluviali e marino-litorali. Tale area si inserisce in un contesto paesaggistico in cui le quote maggiori sono localizzate alle spalle dell'abitato di Orosei lungo una fascia orientata W-E che separa i centri abitati di Galtelli e la stessa Orosei.

Il principale elemento geomorfologico del settore in studio è rappresentato dalla piana alluvionale del Fiume Cedrino, uno dei più significativi esempi di ambiente di foce fluviale della Sardegna. L'area comprende gli stagni di Avalé e Su Petrosu, la zona di foce del Cedrino e l'estesa fascia costiera che raccorda Punta di Osalla a Punta Nera ed è dominata da una spiccata variabilità delle forme e dei processi evolutivi in relazione alle intense dinamiche fluviali e marino-litorali. Tale area si inserisce in un contesto paesaggistico in cui le quote maggiori sono localizzate alle spalle dell'abitato di Orosei lungo una fascia orientata W-E che separa i centri abitati di Galtelli e la stessa Orosei.

Appartengono a questa fascia, con quote via via decrescenti muovendosi verso l'alveo del Cedrino, i rilievi di Monte Tuttavista (che con i suoi 806 m s.l.m. rappresenta un sito di importanza non solo naturalistica ma anche economica perché ospita le attività di estrazione di materiale lapideo marmoreo), Punta Conca Niedda (719 m s.l.m.) e Punta Fraigada (553 m s.l.m.). Altri rilievi isolati sono rappresentati dall'altopiano di Gollei, su cui sorge la periferia nord-occidentale di Baunei, che presenta una giacitura suborizzontale leggermente inclinata verso NE in direzione dell'alveo del Cedrino con quote che degradano da 70 a 50 m s.l.m.; l'altopiano di Santa Lucia, posto in sponda sinistra del Cedrino, avente giacitura suborizzontale debolmente inclinata verso SW in direzione dell'alveo del Cedrino, con quote che diminuiscono da un massimo di 51 a un minimo di 43 m s.l.m.. Da questo punto, la piana si estende in continuità per 4 km verso la linea di costa e non si riscontrano ulteriori rilievi isolati. Per facilitare la descrizione della morfologia e dei processi evolutivi per ogni settore citato, viene proposto uno schema semplificato della piana, procedendo da monte a valle (Figura 16), così rappresentato:

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orsei**



**Figura 14 - Carta geologica dell'area vasta tratta dal CARG e modificata**

**PIANA ALLUVIONALE E PORZIONE TERMINALE DEL FIUME CEDRINO**

Comprende la piana terrazzata olocenica e l'attuale alveo fluviale. Il primo tratto è compreso tra gli altopiani basaltici di Gollei e di Camiai, mentre oltre il testimone basaltico di Santa Lucia si allarga progressivamente e comprende parte della piana di Pedra Longa, che costituisce una conoide alluvionale del Rio Zarule.

**FOCE DEL CEDRINO**

È il punto in cui le dinamiche fluviali e marino-litorali sono più intense e contribuiscono all'evoluzione di forme e processi variabili nel tempo e nello spazio. La foce è del tipo a estuario, piuttosto ampia, occlusa per la maggior parte dell'anno da un cordone sabbioso che origina una vasta area

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

paludosa a golene e piccole aree umide. Queste apparivano un tempo sommerse mentre ora, causa anche il minore apporto e deflusso idrico, si trovano emerse e saldate alla terra ferma. In occasione dei più importanti eventi meteorici, l'energia dell'onda di piena è in grado di sfondare il cordone sabbioso, favorendo così i naturali processi sedimentari responsabili del naturale ripascimento dell'intero cordone di spiaggia.

**SISTEMI STAGNALI DI AVALÈ E SU PETROSU**

Trattasi di zone umide strettamente legate alle interazioni tra le dinamiche marino litorali e fluviali esplicatesi durante l'Olocene; che risultano tra loro separate da paleocordoni di spiaggia. Attualmente la loro tendenza naturale è orientata alla scomparsa per effetto delle colmate e dell'interrimento da parte degli apporti fluviali ma, anche, per effetto della ricaduta di sabbia sottovento proveniente dal cordone sabbioso.

**CORDONE LITORANEO E SPIAGGIA SOMMERSA DI MARINA DI OROSEI – OSALLA**

Consiste in un esteso litorale sabbioso che si estende da Punta Nera di Osalla a sud sino a Punta Nera a nord, per un totale di circa 8 km. La sua origine e il suo assetto attuale vengono fatti risalire all'ultima trasgressione quaternaria e, in particolare, all'ultima fase glaciale wurmiana, mentre i depositi sabbiosi stabilizzati dalla vegetazione possono essere riferiti all'Olocene. La disposizione dei sedimenti è attuata dal moto ondoso e dalle correnti marine che, attraverso le loro dinamiche, sono in grado di ridistribuire e riorganizzare il materiale trasportato dal fiume. La recente origine dei depositi è testimoniata anche dalla scarsa presenza e dal limitato sviluppo dei depositi eolici e, anche, dalla scarsa vegetazione autoctona.



**Figura 15 - contesto geomorfologico dell'area vasta. Immagine tratto da Google Earth**

- 1) Monte Tutta Vista; 2) Punta Conca Niedda; 3) Punta Fraigada; 4) Gollei; 5) Santa Lucia; 6) Punta Nera di Osalla; 7) Stagno di Avalè; 8) Stagno Su Petrosu; 9) Foce del Cedrino; 10) Punta Nera

**5.3.3. Inquadramento idrografico**

Come già evidenziato, l'elemento idrografico più importante del settore è il Fiume Cedrino, che drena uno dei più ampi bacini della Sardegna orientale.

In generale, il reticolo idrografico di questo bacino ha inciso profondamente il substrato ricalcando l'andamento delle principali famiglie di linee tettoniche, ottenendo come risultato la genesi di valli strette, incise e incassate che spesso evolvono in veri e propri canyon.

La piana alluvionale del Fiume Cedrino, uno dei più significativi esempi di ambiente di foce fluviale della Sardegna, comprende la piana terrazzata olocenica e l'attuale alveo fluviale. Il primo tratto è

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

compreso tra gli altopiani basaltici di Gollei e di Camiai, mentre oltre il testimone basaltico di Santa Lucia si allarga progressivamente e comprende parte della piana di Pedra Longa, che costituisce una conoide alluvionale del Rio Zarule. Quest'ultimo ha una tendenza a migrare continuamente verso la sponda sinistra, costringendo il Cedrino a migrare verso sud, come testimoniato dalla presenza di un alveo abbandonato.

Il Cedrino si caratterizza per la classica conformazione del torrente montano con un alveo ciottoloso, talvolta invaso da massi, in cui si alternano salti rocciosi e settori in cui il fondovalle si amplia a formare piccole piane alluvionali. L'alveo è unicursale, debolmente sinuoso, con una prevalente tendenza all'erosione di fondo non sempre attuabile per via della presenza di un substrato roccioso abbastanza resistente all'erosione.

Nel tratto prossimo all'abitato di Orosei si osserva la formazione di rami secondari. In corrispondenza dell'abitato di Orosei la sezione si allarga notevolmente ma il tracciato dell'alveo, compreso tra stretti rilevati arginali, permane unicursale sinuoso e solo in prossimità della foce si osserva la formazione di un ramo secondario.

Lo sbocco in mare in regime ordinario non avviene lungo l'asse vallivo ma attraverso due canali retrolitorali che sboccano rispettivamente verso nord, in corrispondenza di un promontorio roccioso che segna il limite settentrionale della piana costiera e verso sud, attraverso un lungo canale artificiale chiuso da una chiavica e collegato con il porticciolo di Marina di Orosei.

Dal confronto tra il tracciato dell'alveo e la linea di costa nel 1958 e attuale rappresentato dalle ortofotocarte si osserva che non vi sono state modificazioni rilevanti nell'ultimo cinquantennio, eccezion fatta per lo spostamento della foce verso nord, anche perché la configurazione idraulica è rimasta pressoché invariata. Ciononostante, il reticolo degli alvei abbandonati dimostra che precedentemente alla realizzazione degli argini, l'asta del Cedrino divagava in tutta la fascia compresa tra il tavolato vulcanico delle Baronie e lo Stagno Petrosu e che lo sbocco in mare presso Orosei aveva in origine la conformazione di un delta piuttosto ampio, responsabile della colmata della piana costiera, di cui sono ancora visibili le tracce degli antichi canali. Le operazioni di bonifica portate a termine nell'ultimo secolo hanno modificato profondamente l'aspetto della fascia costiera, riducendo l'area di libera divagazione dell'alveo del Cedrino ad una fascia arginata di circa 300 m di larghezza. Inoltre, appare evidente che la zona di Marina di Orosei un tempo era un'isola compresa tra il mare e due rami del Cedrino.

La Foce del Cedrino è il punto in cui le dinamiche fluviali e marino-litorali sono più intense e contribuiscono all'evoluzione di forme e processi variabili nel tempo e nello spazio. La foce è del tipo a estuario, piuttosto ampia, occlusa per la maggior parte dell'anno da un cordone sabbioso che origina una vasta area paludosa a golene e piccole aree umide. Queste apparivano un tempo sommerse mentre ora, causa anche il minore apporto e deflusso idrico, si trovano emerse e saldate alla terra ferma. In occasione dei più importanti eventi meteorici, l'energia dell'onda di piena è in grado di sfondare il cordone sabbioso, favorendo così i naturali processi sedimentari responsabili del naturale ripascimento dell'intero cordone di spiaggia. Per quanto riguarda invece i Sistemi stagnali di Avalè e Petrosu, trattandosi di zone umide strettamente legate alle interazioni tra le dinamiche marino-litorali e fluviali esplicatesi durante l'Olocene; risultano tra loro separate tramite paleocordoni di spiaggia. Attualmente la loro tendenza naturale è orientata alla scomparsa per effetto delle colmate e dell'interrimento da parte degli apporti fluviali ma, anche, per effetto della ricaduta di sabbia sottovento proveniente dal cordone sabbioso.

Il cordone litoraneo e la spiaggia sommersa di Marina di Orosei – Osalla consiste in un esteso litorale sabbioso che si estende da Punta Nera di Osalla a sud sino a Punta Nera a nord, per un totale di circa 8 km. La sua origine e il suo assetto attuale vengono fatti risalire all'ultima trasgressione quaternaria e, in particolare, all'ultima fase glaciale wurmiana, mentre i depositi sabbiosi stabilizzati dalla vegetazione possono essere riferiti all'Olocene. La disposizione dei sedimenti è attuata dal

moto ondoso e dalle correnti marine che, attraverso le loro dinamiche, sono in grado di ridistribuire e riorganizzare il materiale trasportato dal fiume. La recente origine dei depositi è testimoniata anche dalla scarsa presenza e dal limitato sviluppo dei depositi eolici e, anche, dalla scarsa vegetazione autoctona.

La spiaggia sommersa rappresenta un settore abbastanza vasto, che si estende verso il largo fino a essere chiusa dal limite superiore della prateria di Posidonia. Mostra una buona continuità longitudinale ed è in grado di mettere in comunicazione tutti i settori della spiaggia emersa. In questa porzione si riconoscono numerose barre sabbiose sommerse generate dall'azione dei processi sedimentari connessi con il regime delle correnti sottocosta, a testimoniare la grande disponibilità sedimentaria del sistema sabbioso.

## **5.4. Componente biotica**

### **5.4.1. Inquadramento vegetazionale**

#### Seriazione vegetazionale

L'analisi della vegetazione potenziale del settore ha condotto all'identificazione di dinamiche vegetazionali riconducibili a una seriazione vegetazionale principale e un geosigmeto alofilo<sup>3</sup> e rappresentati nella Figura 16.

L'elemento più significativo della seriazione vegetazionale che si riscontra nell'area di interesse è rappresentata dalla serie SA29: infatti in corrispondenza degli stagni e delle lagune salmastre, temporanee o permanenti, anche di piccola estensione, presenti in gran numero lungo le coste basse e sabbiose, si sviluppa il geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere (*Ruppietea*, *Thero-Suadetea*, *Saginetea maritima*, *Salicornietea fruticosae*, *Juncetea maritimi*, *Phragmito-Magnocaricetea*). Il geosigmeto degli ambienti salmastri è costituito da comunità vegetali specializzate a svilupparsi su suoli generalmente limoso-argillosi, scarsamente drenanti, allagati per periodi più o meno lunghi da acque salate. Dalle depressioni più interne, a prolungata inondazione e successivo prosciugamento estivo, sino a quelle più esterne delle lagune salmastre sono presenti diverse comunità, disposte secondo gradienti ecologici determinati dai periodi di inondazione e/o sommersione, granulometria del substrato (vegetazione a fanerofite sommerse, vegetazione alofila, alo-nitrofila e xero-alo-fila terofitica, vegetazione alofila camefitica e vegetazione alofila emicriptofitica, geofitica ed elofitica).

Nelle pozze effimere la vegetazione si dispone in fasce concentriche in funzione della profondità dell'acqua e del suo periodo di permanenza. Nelle pozze di maggior dimensioni, dove l'acqua raggiunge alcuni decimetri di profondità, procedendo dall'esterno verso la parte centrale della pozza si rinvengono, nel periodo primaverile comunità igrofile, comunità anfibia e comunità costituite da idrofite radicate sul fondo.

---

<sup>3</sup> Regione Autonoma Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, 2007. Piano Forestale Ambientale Regionale Sardegna (PFAR) – All. 1: Schede descrittive di distretto – Distretto 08, Baronie.

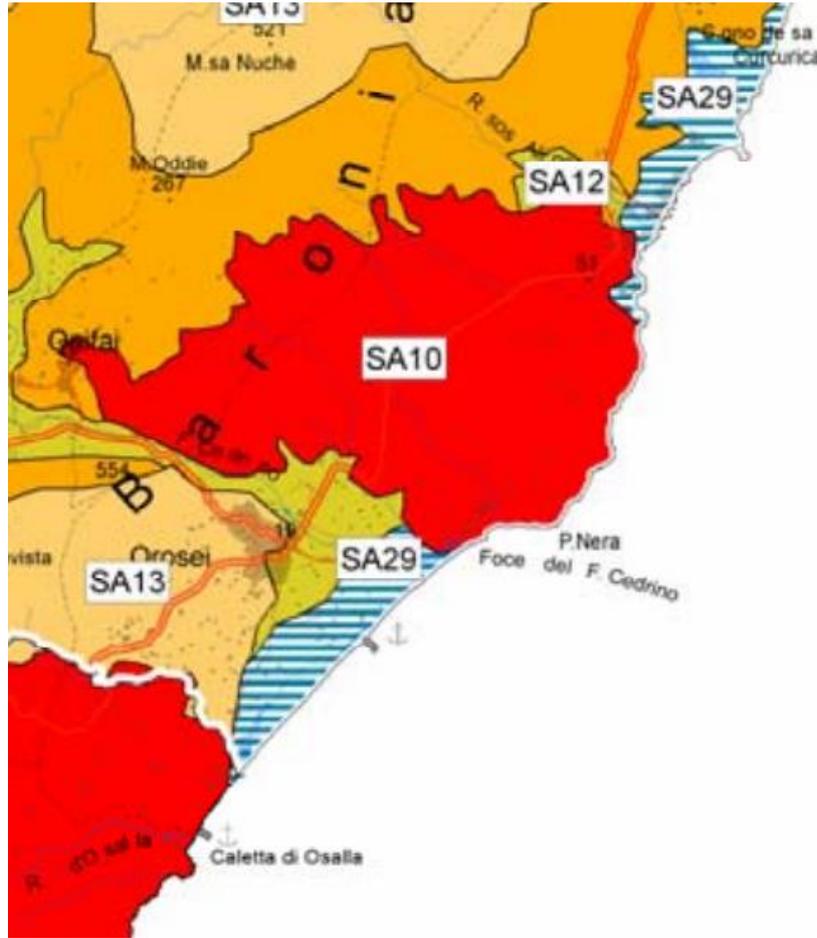


Figura 16 - stralcio della carta delle serie di vegetazione (PFAR Sardegna)

#### Legenda

SA10 = serie sarda, termomediterranea dell'olivastro

SA12 = serie sarda, termomediterranea del leccio

SA13 = serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio

SA29 = geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere

#### 5.4.2. Inquadramento floristico

L'area ospita una flora di particolare pregio tra le quali numerose specie di rilevante interesse conservazionistico. Gli ambienti più ricchi di specie di interesse biogeografico sono l'ambiente delle macchie, delle garighe e delle chiarie tra le boscaglie, gli ambienti umidi e l'ambiente rupicolo.

Tra queste specie a più ampio areale e a più ampio spettro ecologico si ritrovano nel sito le specie endemiche *Stachys glutinosa*, *Genista corsica*, *Orobanche rapum-genistae ssp. rigens*, *Allium parviflorum*, *Crocus minimus*, *Bellium bellidioides*.

Tra le specie a più ampia diffusione tipiche di ambienti ruderali e degradati si ritrovano specie endemiche quali *Euphorbia pithyusa ssp. cupanii* e *Scrophularia trifoliata*.

Si rileva la presenza di specie endemiche anche tra gli anfratti delle rocce; ampiamente diffusi nei pendii rocciosi del sito *Genista corsica*, *Helichrysum microphyllum ssp. tyrrhenicum*, *Limonium dubium*, *Orobanche rapum-genistae ssp. rigens* e *Seseli praecox* mentre negli ambienti umidi *Arum pictum*, *Bellium bellidioides*, *Ptilostemon casabonae*, *Scrophularia trifoliata*, *Vinca difformis ssp. sardoa*.

Marina di Orosei: Lungo la costa sabbiosa è presente, a copertura scarsa, una stretta fascia di vegetazione terofitica alo-nitrofila (in particolare a *Cakile maritima*) dei depositi di marea che rientra

tra le componenti ambientali dell'habitat non prioritario “Vegetazione annua delle linee di deposito marine” contrassegnato dal codice 1210. Seguono formazioni vegetazionali nelle quali si insedia una vegetazione rizofitica e camefitica psammofila costituita principalmente da frammenti dell'associazione *Ammophiletea* ma che non presentano uno sviluppo tale da essere considerati habitat. La porzione più interna alla spiaggia è caratterizzata dalla presenza di presenza di rimboschimenti a *Pinus sp. pl.* che rientrano tra le componenti dell'habitat prioritario “Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*” contrassegnato dal codice 2270.

All'interno dell'unità è inoltre presente il bacino umido retrolitorale (il canale artificiale che collega l'area di foce in senso stretto del Fiume Cedrino con la bocca a mare di Su Portu) caratterizzato dalla presenza di vegetazione alofila sommersa (*Ruppiaetea*) che rientra tra le componenti ambientali dell' habitat prioritario “Lagune costiere” contrassegnato dal codice 1150.

Gli argini del bacino sono caratterizzati dalla presenza di depressioni su substrati limosi, perennemente sommersi o asciutti per brevi periodi (*Scirpo-Juncetum subulatisarcocornietosum*) la cui vegetazione rientra tra le componenti ambientali dell'habitat non prioritario “Pascoli inondati mediterranei” contrassegnato dal codice 1410 e una fascia perilagunare con presenza di vegetazione igrofila elofitica peristagnale e palustre (*Phragmitetea*).

Su Barone- Avalè: Lungo la costa sabbiosa è presente, a copertura scarsa, una stretta fascia di vegetazione terofitica alo-nitrofila (in particolare a *Cakile maritima*) dei depositi di marea che rientra tra le componenti ambientali dell'habitat non prioritario “Vegetazione annua delle linee di deposito marine” contrassegnato dal codice 1210. Seguono formazioni vegetazionali nelle quali si insedia una vegetazione rizofitica e camefitica psammofila costituita principalmente da frammenti dell'associazione *Ammophiletea* ma che non presentano uno sviluppo tale da essere considerati habitat. Segue una vegetazione psammofila terofitica a mosaico con le formazioni dunari, prati dunali dei *Thero-Brachypodietea* che rientrano tra le componenti dell'habitat non prioritario “Dune con prati dei *Brachypodietalia* e vegetazione annua” contrassegnato dal codice 2240. La porzione più interna alla spiaggia è caratterizzata dalla presenza di fitti rimboschimenti a *Pinus sp. pl.* che rientrano tra le componenti dell'habitat prioritario “Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*” contrassegnato dal codice 2270.

All'interno dell'unità è inoltre presente il bacino umido retrolitorale (il canale artificiale che collega l'area di foce in senso stretto del Fiume Cedrino con la bocca a mare di Su Portu) caratterizzato dalla presenza di vegetazione alofila sommersa (*Ruppiaetea*) che rientra tra le componenti ambientali dell' habitat prioritario “Lagune costiere” contrassegnato dal codice 1150.

Gli argini del bacino sono caratterizzati dalla presenza di depressioni retrodunali e peristagnali su substrato sabbioso, occupate da comunità perenni, a prevalenza di geofite ed emicriptofite (*Juncetalia*), depressioni retrodunali e peristagnali su substrato limoso-sabbioso con presenza di vegetazione alofila emicriptofitica (*Sarcocornetea fruticosae*, *Juncetea*, *Limonietea*) che rientrano tra le componenti ambientali dell'habitat non prioritario “Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*)” contrassegnato dal codice 1420 e dell'habitat prioritario “Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*)” contrassegnato dal codice 1510; depressioni su substrati limosi, perennemente sommersi o asciutti per brevi periodi (*Scirpo-Juncetum subulatisarcocornietosum*) la cui vegetazione rientra tra le componenti ambientali dell'habitat non prioritario “Pascoli inondati mediterranei” contrassegnato dal codice 1410 e una fascia perilagunare con presenza di vegetazione igrofila elofitica peristagnale e palustre (*Phragmitetea*).

#### 5.4.3. Inquadramento faunistico

Nel territorio della ZSC “Palude di Osalla” sono presenti numerose specie di rilevanza internazionale e protette dalle Direttive comunitarie “Habitat” (92/43/CEE) e “Uccelli” (2009/147/CE).

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

Delle specie presenti, *Egretta garzetta*, *Circus aeruginosus*, *Porphyrio porphyrio*, *Ardea purpurea* frequentano in particolare gli ambienti umidi; *Charadrius alexandrinus* frequenta le aree dunali e le zone umide, *Larus audouinii* frequenta nel sito le aree a macchia e gariga costiere; *Alcedo atthis* frequenta le aree dulciacquicole; *Sylvia sarda* è frequente nella macchia mediterranea, nella gariga, nelle aree a ricolonizzazione naturale e artificiale; *Sylvia undata* è frequente nella macchia mediterranea, nella gariga. Delle specie avifauniche dell'Allegato I della Direttiva uccelli risultano attualmente nidificanti solamente 3 specie: *Porphyrio porphyrio*, *Sylvia sarda*, *Sylvia undata*.

Per la classe dei rettili si rileva la presenza 2 specie, *Emys orbicularis* e *Euleptes europaea* elencati negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat sono distribuite in maniera omogenea nel territorio, in particolare nei territori agricoli, nelle aree a macchia, gariga. Entrambe le specie si riproducono nel sito.

Le specie di anfibi segnalate sono 2: il rospo smeraldino e la raganella sarda (allegato IV della Direttiva Habitat) trovano nel sito numerosi ambienti più o meno umidi idonei alla loro presenza.

Sulla base degli elenchi faunistici presenti nel Piano di Gestione della ZSC "Palude di Osalla" (aggiornamento del 07/2014) e delle evidenze emerse durante i rilievi sul campo, è stato possibile integrare tali risultanze con le categorie di Uso del Suolo dell'area ricavate dalla Carta di Uso del Suolo in scala 1:25.000 realizzata dalla RAS nel 2008, stilata secondo la classificazione CORINE Land-Cover.

Il valore di idoneità faunistica prende in considerazione le esigenze autoecologiche ed etologiche delle singole specie, permettendo di associare a ciascuna tipologia di uso del suolo un valore compreso tra 0 e 3. In particolare:

- al valore 3 è associata idoneità alta. Rappresenta una tipologia ambientale che fornisce habitat adeguati per l'alimentazione, la riproduzione e/o nidificazione della specie in oggetto;
- al valore 2 è associata idoneità media. Fornisce habitat favorevoli all'alimentazione per la specie in oggetto;
- al valore 1 è associata l'idoneità bassa. Si tratta di quelle aree in cui la specie in oggetto può recarsi sporadicamente, per motivi alimentari.

Nell'ambito di progetto di riferimento, di cui si riporta uno stralcio in Figura 17, non sono presenti usi del suolo specifici, poiché il sito ricade in una porzione di specchio acqueo; tuttavia in riferimento alle aree limitrofe, gli usi del suolo più significativi sono riconducibili alle seguenti categorie:

- 123 - Aree portuali
- 322 – Cespuglieti e arbusteti
- 3311 – Spiagge di ampiezza superiore a 25 m
- 3313 - Aree dunali coperte da vegetazione di ampiezza superiore a 25 m.
- 5111- Fiumi, torrenti e fossi

Per tali aree il modello di idoneità ambientale può essere definito per le specie in Tabella 1.

Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orsei

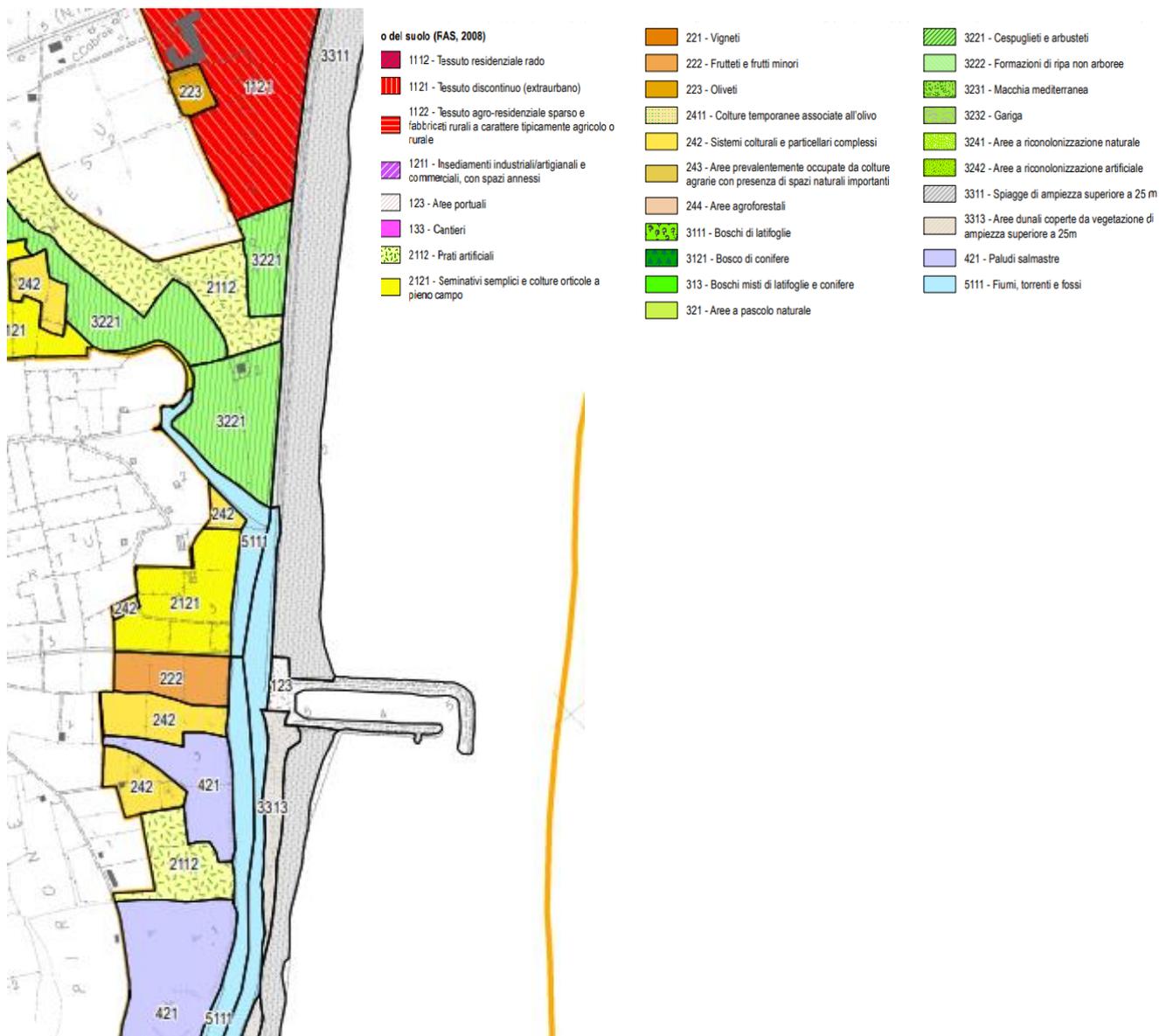


Figura 17 - Stralcio della Tavola di distribuzione delle specie faunistiche di interesse comunitario (PdG SIC Palude di Osalla)

Tabella 1 - Modello di idoneità ambientale (1=bassa idoneità; 2 = media idoneità; 3 = alta idoneità)

Specie faunistiche di interesse comunitario (Art. 4 Dir. 2009/147/Cee All. II Dir. 92/43/CEE)			Uso del suolo (3° livello Corine Land Cover)			
Gruppo	Codice	Nome scientifico	123	322	3311, 3313	5111
Rettili	1220	<i>Emys orbicularis</i>	1	1	1	3
Rettili	6137	<i>Euleptes europaea</i>	1	1	1	1
Uccelli	A229	<i>Alcedo atthis</i>				3
Uccelli	A773	<i>Ardea alba</i>				
Uccelli	A029	<i>Ardea purpurea</i>				3
Uccelli	A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>			3	2
Uccelli	A081	<i>Circus aeruginosus</i>				2
Uccelli	A026	<i>Egretta garzetta</i>				1
Uccelli	A181	<i>Larus audouinii</i>			1	
Uccelli	A124	<i>Porphyrio porphyrio</i>				2
Uccelli	A301	<i>Sylvia sarda</i>				
Uccelli	A302	<i>Sylvia undata</i>		3		

### 5.5. Dati della ZSC “Palude di Osalla”

Di seguito si riportano i dati riferiti al Formulario Standard della ZSC “Palude di Osalla” aggiornati al dicembre 2022 per quanto attiene gli Habitat di Interesse Comunitario di cui all'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, le specie di cui all'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE e all'Allegato II della Direttiva Habitat e altre specie di flora e fauna di interesse conservazionistico in quanto presenti in altri allegati delle Direttive comunitarie, e/o in convenzioni internazionali, e/o endemiche.

**Tabella 2. Habitat di interesse comunitario elencati nel Formulario Standard della ZSC (par. 3.1)**

Habitat dell'Allegato I		Formulario standard				
		Habitat	Valutazione del sito <sup>4</sup>			
Codice	Habitat	Copertura (ha)	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	417.0	D			
1120*	Praterie di posidonie ( <i>Posidonium oceanicae</i> )	20.43	A	C	A	A
1150	Lagune costiere	45.91	B	C	B	B
1160	Grandi cale e baie poco profonde	14.82	D			
1170	Scogliere	2.63	D			
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	19.7	B	C	B	B
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee (con <i>Limonium spp.</i> , endemici)	0.38	A	C	A	A
1410	Pascoli inondatai mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	2.77	B	C	B	B
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )	4.8	B	C	B	B
2110	Dune mobili embrionali	0.7	B	C	B	B
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")	0.33	C	C	C	C
2210	Dune fisse del litorale ( <i>Crucianellion maritima</i> )	19.7	B	C	B	B
2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	1.65	C	C	C	C
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	38.9	B	C	B	B
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	22.20	A	C	B	A

4

Criterio	Descrizione	Valori di valutazione
Rappresentatività	Quanto l'habitat in questione è tipico del sito che lo ospita	A = eccellente, B = buona, C = significativa, D = non significativa
Superficie relativa (p)	Superficie del sito coperta dall'habitat rispetto alla superficie totale coperta dallo stesso habitat sul territorio nazionale	A = $100 \geq p > 15\%$ , B = $15 \geq p > 2\%$ , C = $2 \geq p > 0\%$
Grado di conservazione	Integrità della struttura e delle funzioni ecologiche e possibilità di ripristino dell'habitat	A = eccellente, B = buono, C = medio o ridotto
Valutazione globale	Giudizio complessivo dell'idoneità del sito per la conservazione dell'habitat in esame	A = eccellente, B = buona, C = significativa

## Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orsei

Habitat dell'Allegato I		Formulario standard				
		Habitat	Valutazione del sito <sup>4</sup>			
Codice	Habitat	Copertura (ha)	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
92 D 0	Gallerie e forteti ripari meridionali ( <i>Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae</i> )	9.7	C	C	C	C
9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	20.38	C	C	C	C

\* habitat prioritario

Tabella 3. Uccelli elencati nel Formulario Standard della ZSC (par. 3.2) riferiti all'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE

Codice	Nome scientifico	Nome comune	Tipo <sup>5</sup>	Dimensione		unità <sup>6</sup>	Cat. di abbondanza <sup>7</sup>	Qualità dei dati	popolazione	conservazione	isolamento	globale
				Mn	Mx							
A229	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	w, c				P	DD	D			
A773	<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	w				R	DD	D			
			c				P	DD	D			
A029	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	c				P	DD	D			
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino	w	1		i		DD	D			
			c				P	DD	D			
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	c				P	DD	D			
			w	1	1	i		DD	D			
A026	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	w	2	18	i		DD	D			
			c				P	DD	D			
A181	<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	c				P	DD	D			
A124	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Pollo sultano	p				P	DD	C	B	C	B
A301	<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	c, r				P	DD	D			
A302	<i>Sylvia undata</i>	Magnanina	r, c, w				P	DD	D			

<sup>5</sup> p = permanente, r = riproduttivo, c = concentrazione, w = svernamento<sup>6</sup> i = individui<sup>7</sup> P=presente, R=raro

**Tabella 4. Rettili elencati nel Formulario Standard della ZSC (par. 3.2) inclusi nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE**

Codice	Nome scientifico	Nome comune	Cat. abbondanza	Qualità dei dati	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
1220	<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine d'acqua	P	DD	D			
6137	<i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino	P	DD	C	B	B	C

**Tabella 5. Uccelli elencati tra altre specie importanti di fauna (par. 3.3)**

Codice	Nome scientifico	Nome comune	Dimensione		Unità	Motivazioni <sup>8</sup>			
			Mn	Mx		A	B	C	D
A168	<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo				x		x	
A052	<i>Anas crecca</i>	Alzavola				x		x	
A028	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cinerino	1	12	i	x		x	
A059	<i>Aythya ferina</i>	Moriglione				x		x	
A061	<i>Aythya fuligula</i>	Moretta				x		x	
A125	<i>Fulica atra</i>	Folaga comune	5	120	i	x		x	
A123	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua				x		x	
A179	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	56	209	i	x		x	
A855	<i>Mareca penelope</i>	Fischione				x		x	
A889	<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia				x		x	
A391	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Cormorani	43	305	i	x		x	
A005	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore				x		x	
A857	<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone comune				x		X	
A856	<i>Spatula querquedula</i>	Marzavola				x		x	
A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto				x		x	
A048	<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca				x		x	
A142	<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	1	1	i	x		x	

**Tabella 6. Anfibi elencati nel Formulario Standard della ZSC tra le altre specie importanti di fauna (par. 3.3)**

Codice	Nome scientifico	Nome comune	Motivazioni					
			Specie di allegato della Direttiva Habitat		Altre categorie <sup>9</sup>			
			IV	V	A	B	C	D
6962	<i>Bufo viridis complex</i>	Rospo smeraldino europeo	x			x		
1204	<i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	x		x		x	

<sup>8</sup> A= Lista Rossa Nazionale; C= Convenzioni internazionali

<sup>9</sup> A= Lista Rossa Nazionale; B= Endemismi; C= Convenzioni internazionali

Tabella 7. Piante elencate nel Formulario Standard della ZPS tra le altre specie importanti di flora

Nome scientifico	Nome comune	Endemismo <sup>10</sup>
<i>Allium parviflorum</i>	Aglio paucifloro	SA-CO
<i>Aristolochia rotunda</i> ssp. <i>insularis</i>	Aristolochia rotonda	SA-CO-AT
<i>Arum pictum</i>	Gigaro sardo-corso	SA-CO
<i>Bellium bellidioides</i>	Pratolina spatolata	SA-CO-BL
<i>Bryonia marmorata</i>	Brionia sardo-corsa	SA-CO
<i>Crocus minimus</i>	Zafferano minore	SA-CO-AT
<i>Delphinium pictum</i>	Speronella variopinta	SA-CO-BL-H
<i>Euphorbia pithyusa</i> ssp. <i>cupanii</i>	Euforbia delle Baleari	SA-CO-AT-BL
<i>Genista corsica</i>	Ginestra di Corsica	SA-CO
<i>Helichrysum microphyllum</i> ssp. <i>tyrrhenicum</i>	Elicriso	SA-CO-BL
<i>Hornungia revelierei</i> <sup>11</sup>	Iberidella di reveliere	
<i>Limonium dubium</i>	Statice	SA-CO-SI
<i>Ornithogalum corsicum</i> .	Ornitogalo sardo-corso	SA-CO
<i>Orobanche rapum-genistae</i> ssp. <i>rigens</i>	Succiamele rigida	SA-CO
<i>Ptilostemon casabonae</i>	Cardo di benincasa	SA-CO-H-AT
<i>Romulea rolli</i>	Zafferanetto di Rolli	
<i>Scrophularia ramosissima</i>	Scrofularia delle spiagge	SA-CO-BL-GA
<i>Scrophularia trifoliata</i>	Scorzoneria di Sardegna	SA-CO-AT
<i>Seseli praecox</i>	Finocchiella di Boccone	SA-CO
<i>Silene succulenta</i> ssp. <i>corsica</i>	Silene di Corsica	SA-CO
<i>Stachys glutinosa</i>	Stregonia spinosa	SA-CO-AT
<i>Teucrium marum</i>	Camedrio maro	SA-CO-AT-BL-H
<i>Urtica atrovirens</i>	Ortica degli ovili, O. verde-scura	SA-CO-AT
<i>Vinca difformis</i> ssp. <i>sardoa</i>	Pervinca sarda	SA

L'area ospita una flora di particolare pregio tra le quali numerose specie di rilevante interesse conservazionistico. Gli ambienti più ricchi di specie di interesse biogeografico sono l'ambiente delle macchie, delle garighe e delle chiarie tra le boscaglie, gli ambienti umidi e l'ambiente rupicolo.

Tra queste specie a più ampio areale e a più ampio spettro ecologico si ritrovano nel sito le specie endemiche *Stachys glutinosa*, *Genista corsica*, *Orobanche rapum-genistae* ssp. *rigens*, *Allium parviflorum*, *Crocus minimus*, *Bellium bellidioides*.

Tra le specie a più ampia diffusione tipiche di ambienti ruderali e degradati si ritrovano specie endemiche quali *Euphorbia pithyusa* ssp. *cupanii* e *Scrophularia trifoliata*.

Si rileva la presenza di specie endemiche anche tra gli anfratti delle rocce; ampiamente diffusi nei pendii rocciosi del sito *Genista corsica*, *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*, *Limonium dubium*, *Orobanche rapum-genistae* ssp. *rigens* e *Seseli praecox* mentre negli ambienti umidi *Arum pictum*, *Bellium bellidioides*, *Ptilostemon casabonae*, *Scrophularia trifoliata*, *Vinca difformis* ssp. *sardoa*.

<sup>10</sup> Sa=Sardegna; Co=Corsica; AT= Arcipelago Toscano; Bl=Baleari; Si=Sicilia; H = Isole di Hyères; Ga =

<sup>11</sup> Lista rossa nazionale

## 6. QUADRO VALUTATIVO

### 6.1. Valutazione delle alternative

L'alternativa all'attuazione del progetto di *riqualificazione e messa in sicurezza della bocca a mare di Su Portu* è il mantenimento dello stato attuale di utilizzo dello specchio acqueo, che si manifesta con una fruizione nautica non autorizzata e senza alcuna gestione, con tutti i rischi che questo comporta per la salvaguardia delle risorse naturalistiche presenti. Inoltre, la diffusione disorganizzata di campi boe e punti ormeggio lungo il litorale della Marina di Orosei (si veda Figura 3), facenti capo a diversi concessionari turistico ricreativi, determina un incremento dei rischi per la sicurezza della navigazione, della balneazione e delle attività di pesca, oltre che un più elevato impatto paesaggistico-ambientale sul sistema marino litorale, in un contesto ad elevata valenza turistica e di significativo interesse naturalistico. Infatti il mantenimento dello stato attuale non consente di monitorare l'incidenza che tali attività hanno sull'ambiente e di conseguenza non permette di gestire la fruizione in modo organizzato e regolamentato al fine di prevenire eventuali impatti derivanti dal diportismo nautico, attuando, se necessario, le opportune misure correttive per ottimizzare la fruizione in modo più sostenibile con la conservazione delle risorse ambientali.

### 6.2. Il modello di valutazione

Le azioni causali del progetto integrale vengono individuate in relazione ad una scomposizione di interventi principali (fasi di progetto o stralci funzionali) distinti in due macrofasi fondamentali: la fase di esecuzione delle opere e la fase di esercizio.

La correlazione tra gli interventi principali del progetto e l'effetto sulle componenti ambientali è effettuata mediante l'individuazione dei fattori di impatto, ovvero dei percorsi di influenza che le singole fasi del progetto hanno sulle diverse componenti ambientali (es. emissioni in atmosfera, emissioni sonore, scarichi idrici, generazione di rifiuti, ecc.).

Nella matrice "Componenti Ambientali/Fasi", in ciascuna riga sono riportate le componenti ambientali, articolate in sub-componenti e/o recettori sensibili, mentre nella colonna sono state rappresentati gli interventi principali che si configurano nel progetto unitario di "riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei". L'incrocio di ogni intervento con le diverse componenti individua un potenziale effetto imputabile a quell'azione.

In questi termini sono analizzati complessivamente, per ogni singola componente, anche gli effetti cumulati delle singole fasi progettuali.

Di seguito la rappresentazione grafico-descrittiva dei livelli di impatto utilizzata nella valutazione.

--	Impatto potenziale negativo di livello significativo
-	Impatto potenziale negativo di livello minimo/marginale
0	Impatto potenziale di livello nullo
+	Impatto potenziale positivo di livello minimo/marginale
++	Impatto potenziale positivo di livello significativo

### 6.3. Quadro valutativo analitico

#### 6.3.1. Componente Atmosfera

##### Fattori d'impatto

I potenziali fattori di pressione sulla componente atmosfera sono legati principalmente a:

- le emissioni da gas di scarico dei motori dei veicoli e dei mezzi nautici e la diffusione delle polveri in fase di cantiere;
- potenziale aumento dell'inquinamento atmosferico dovuto ai gas di scarico ed alle polveri a causa di aumentato carico antropico sul sito sia per fruizione veicolare che dei mezzi nautici in fase di esercizio;

##### Descrizione dei potenziali effetti d'impatto significativi

Uno degli effetti d'impatto prevedibili è quello legato alla combustione dei motori (emissioni di SOx, NOx, particolato) dei mezzi che trasporteranno il materiale sia nelle fasi preliminari di allestimento delle aree di cantiere, che in quelle esecutive delle lavorazioni previste.

Tali effetti d'impatto, circoscritti alla sola fase di realizzazione delle opere e quindi reversibili, sono da ritenersi poco significativi, dati i piccoli mezzi di supporto previsti durante l'esecuzione delle opere.

Per quanto attiene la diffusione di polveri, è da considerare estremamente difficile che si verifichino dei superamenti delle concentrazioni di PM10 massime consentite dalla normativa in corrispondenza dei ricettori immediatamente a ridosso delle aree di cantiere; mentre nel raggio di circa 80 – 100 m dalle aree di cantiere, dove le concentrazioni di polveri si riducono di circa un ordine di grandezza, questo superamento non avviene sicuramente.

L'ipotesi relativa ad un aumento della circolazione veicolare verso la struttura portuale, dovuta ad un aumento del numero di utenti che usufruirà dei servizi diportistici, che potrebbe provocare un incremento dell'inquinamento atmosferico dovuto ai gas di scarico ed un aumento delle polveri disperse nell'aria a causa del transito in strade con fondo di tipo naturale, non appare probabile nello scenario di gestione ipotizzato. Infatti, nonostante l'aumento del numero di utenti, **l'amministrazione comunale intende allestire un servizio di bus navetta esclusivo che possa condurre al di fuori del sito i diportisti che sbarcano**, in maniera da non determinare un significativo aumento del traffico veicolare da/per l'area di intervento. L'aumento della circolazione veicolare inoltre **non prevede impatto cumulato con l'esercizio dello scivolo di alaggio**, in quanto l'allestimento della piattaforma di alaggio e varo sarà funzionale **prevalentemente ai natanti di servizio** che saranno utilizzati dal personale preposto alla gestione del sistema di ormeggio, oppure **da parte dei pescatori o di concessionari di servizi turistico ricreativi (quali diving o noleggio natanti) che già utilizzano gli ormeggi** presenti nel molo. Eventuali ulteriori utenti esterni potranno utilizzare lo scivolo previa prenotazione del servizio con il gestore della struttura, tenendo conto che nello spazio circostante non sono presenti e **non sono previste aeree sosta veicolari o piazzole per il rimessaggio dei natanti e per la sosta anche solo temporanea dei carrelli stradali e relative autovetture a servizio della libera utenza pubblica**. Pertanto si prevede che l'utilizzo dello scivolo sia limitato e circoscritto al servizio delle imbarcazioni ormeggiate per determinate funzioni turistico-ricreative o professionali e non rivolto all'utenza libera, con la conseguenza di un **potenziale impatto minimo e trascurabile sulla componente oggetto di valutazione**.

In merito al potenziale aumento dei gas di scarico prodotti dai natanti, si può considerare che il numero dei natanti non aumenterebbe per lo specchio acqueo circostante in valore assoluto, in quanto si prevede la **progressiva dismissione degli attuali campi boe esterni al molo e lungo il litorale della Marina di Orosei** attualmente presenti, proprio al fine di perseguire l'obiettivo principale del progetto, ossia di una fruizione diportistica più organizzata, regolamentata e quindi maggiormente sostenibile, per il litorale della Marina di Orosei, che prevede l'utilizzo dello specchio acqueo della

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

bocca a mare di Su Portu, nell'ambito di una serie di servizi gestiti e regolamentati da un apposito ordinamento.

Individuazione delle misure di mitigazione

Per quanto attiene gli effetti legati alla diffusione delle polveri, si ritiene opportuno definire le seguenti misure di mitigazione:

- le operazioni di caricamento e di trasporto del materiale dovranno prevedere l'abbattimento delle polveri mediante aspersione di acqua, tramite autobotte, sia nelle zone di lavoro che lungo le viabilità di cantiere.
- Durante l'esercizio delle diverse attività diportistiche e dei servizi di supporto non si prevedono particolari misure di mitigazione se non il rigoroso rispetto del piano di ormeggio e l'attuazione del regolamento d'uso dello specchio acqueo da parte del soggetto gestore.

**6.3.2. Componente Acqua**Fattori d'impatto

Sono state considerate le diverse sub-componenti in quanto potenziali recettori sensibili di differenti impatti ambientali. In particolare:

- I corsi d'acqua immissari, appartenente al bacino idrografico del Cedrino, per i quali si può comunque escludere che vi possa essere qualche effetto degli interventi previsti, come per altro lo stesso studio di compatibilità idraulico ha verificato;
- La zona umida di Su Petrosu – Avalè, utilizzata anche ai fini produttivi come peschiera. Area non interessata dalla realizzazione delle opere ma in diretta comunicazione con il mare attraverso le bocche protette di Su Portu (oggetto di interventi) e di Avalè a sud, attrezzate entrambe con lavorieri e piccole infrastrutture per le attività della peschiera;
- L'ambito marino-litorale e lo specchio acqueo di Su Portu, in cui insistono direttamente gli interventi previsti.

In questi termini i potenziali fattori di impatto possono interessare direttamente l'area marina di Su Portu e indirettamente il corpo idrico lagunare retrostante.

In fase di realizzazione dell'intervento, l'impatto potenziale sull'ambiente idrico marino sarebbe costituito dall'intorbidimento dell'acqua dovuto principalmente ai solidi sospesi per la mobilitazione dei sedimenti di fondo e per la rimozione di materiali presenti ai fini del conferimento in discarica, azioni che tuttavia verranno eseguite manualmente da operatori subacquei e quindi con effetti circoscritti e temporanei. **Si ritiene inoltre estremamente improbabile il pericolo di rilascio di materiali inquinanti da parte dei mezzi nautici di supporto alle operazioni subacquee**, trattandosi di piccole barche da lavoro a motore, dotate di gru e verricello per il carico e scarico dei materiali da avviare in discarica o da posizionare sul fondo (corpi morti). Tutte le altre lavorazioni a terra hanno effetti nulli sul corpo idrico.

In fase di esercizio dell'intervento, l'impatto potenziale sul corpo idrico sarebbe costituito dall'aumento del traffico nautico nello specchio acqueo della bocca a mare specie per le operazioni di ormeggio, in relazione al numero di posti barca utilizzato.

Descrizione dei potenziali effetti d'impatto significativi

Le lavorazioni potrebbero determinare l'aumento locale della torbidità dell'acqua (interna al molo) e possibile dispersione di materiali solidi sospesi nel corpo idrico. Tale dispersione sarebbe comunque, nell'eventuale accadimento, concentrata in prevalenza alle sole acque interne al molo, data le **modestissime quantità di sedimento mobilizzato per il posizionamento dei corpi morti. Gli effetti sono**

**da ritenersi nulli o poco significativi in fase di esecuzione**, data anche l'assenza di habitat di interesse, nulli in fase di esercizio (l'ancoraggio interno allo specchio acqueo sarà rigorosamente vietato).

L'ipotesi di aumento del traffico nautico, **previsto esclusivamente nel periodo balneare-estivo**, nello specchio acqueo interno ed in quello limitrofo alla bocca, determinerebbe un potenziale peggioramento della qualità delle acque marino-costiere e di transizione a seguito di rilascio accidentale di contaminanti, quali idrocarburi (carburante, olio lubrificante, ecc..), causato dall'aumento del numero dei natanti presenti, oltre che da aumento della probabilità di incidenti.

Tale ipotesi risulta fortemente limitata in quanto, come già citato in precedenza, **l'aumento del numero di posti barca all'interno del molo comporta la scelta da parte dell'amministrazione comunale di dismettere i campi boe attualmente esistenti all'esterno**, così da mantenere sostanzialmente costante il numero delle imbarcazioni e dei natanti che possano ormeggiare nello specchio acqueo di interesse, inoltre limitandolo ad una porzione ristretta e racchiusa, in modo che **il soggetto gestore della bocca a mare possa vigilare e monitorare meglio gli eventuali sversamenti accidentali**, contenuti all'interno dei moli della bocca a mare, che comunque potrà prevenire per le acque retrostanti dell'area lagunare con **il posizionamento degli elementi oleo-assorbenti già previsti in progetto**.

**L'ipotesi di aumento del numero di incidenti sarà fortemente ridotta dalla gestione prevista per il sistema di ormeggio**, sarà così organizzata: l'ormeggio dei natanti delle dimensioni consentite sarà garantito esclusivamente tramite la presenza di due operatori che agiranno separatamente: il primo, a seguito della consegna delle del natante da parte dei diportisti, provvederà al posizionamento dello stesso nel posto barca assegnato, ed il secondo lo seguirà con apposito tender per recupero del primo operatore. Non è infatti previsto l'ormeggio autonomo da parte dei diportisti, né lo sbarco degli utenti dalle imbarcazioni in corrispondenza dei nuovi ormeggi previsti, laddove infatti non esisterà una passerella in continuità rispetto a quella presente nel primo tratto. Lo sbarco dei diportisti avverrà in corrispondenza della pontile galleggiante e quindi attraverso la passerella esistente, in corrispondenza della postazione degli operatori di ormeggio, ossia al momento della consegna del natante. Con le medesime modalità e in direzione opposta avverranno le operazioni di imbarco e partenza del natante.

#### Individuazione delle misure di mitigazione

In merito alla possibile produzione di rifiuti in fase di cantiere si prevede attività di bonifica da eseguirsi ad opera di imprese specializzate.

Il contenimento della diffusione di solidi sospesi all'interno della zona umida durante la fase di cantiere può essere attuato concentrando i lavori, se possibile, in concomitanza delle fasi di marea discendente.

Il potenziale sversamento accidentale di contaminanti nella zona umida sarà attenuato grazie all'utilizzo delle panne oleo-assorbenti previste dal progetto (elementi usa e getta che galleggiando assorbono e trattengono olii e benzine sciolte nelle acque, vincolate con sistemi di aggancio-sgancio alla parte galleggiante della barriera). Il controllo e la manutenzione è a cura del soggetto gestore.

Ulteriore misura di mitigazione prevede la predisposizione di un sistema di monitoraggio continuo della qualità delle acque marino-costiere e di transizione, attraverso il posizionamento di sonde multiparametriche per il rilevamento in continuo della qualità delle acque.

### **6.3.3. Componente Suolo e Sottosuolo**

#### Fattori d'impatto

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

In fase di realizzazione dell'intervento, l'impatto sulla componente, in tutti gli ambiti di intervento, è costituita prevalentemente da:

- Stoccaggio momentaneo dei rifiuti in fase di cantiere
- Aumento del carico antropico dovuto alla valorizzazione della attività diportistica in fase di esercizio
- Presenza e utilizzo dell'infrastruttura viaria a supporto dell'attività diportistica in fase di esercizio.

Descrizione dei potenziali effetti d'impatto significativi

Nella fase di realizzazione dell'intervento la produzione di rifiuti in fase di cantiere può determinare lo stoccaggio temporaneo di rifiuti in area di cantiere.

L'ipotesi di aumento del carico antropico per valorizzazione dell'attività diportistica avrebbe come impatto l'occupazione di suolo e servizi in generale, l'aumento del traffico veicolare, l'aumento del carico di bagnanti sulla spiaggia e l'aumento della produzione di rifiuti.

**Si ritiene che l'impatto su questa componente in fase di cantiere e di esercizio sia nullo o trascurabile.**

Individuazione delle misure di mitigazione

Al fine di minimizzare l'impatto dovuto alla produzione di rifiuti si provvederà all'individuazione delle aree ottimali di stoccaggio a basso rischio di diffusione di contaminanti. Inoltre si prevedrà la presenza, all'interno del Piano di Sicurezza, che costituirà parte integrante del Progetto Esecutivo, di personale specializzato per il controllo e monitoraggio dei rischi in fase di cantiere.

Le misure di mitigazione relative all'aumento di carico antropico coincidono con il rispetto della coerenza con le previsioni del Piano di Utilizzo dei Litorali e del Piano di Gestione della ZSC "Palude di Osalla".

Tra le ipotesi di impatto di cui sopra è da escludere l'aumento del traffico veicolare, per la già citata istituzione del servizio di bus navetta a servizio dei diportisti. Tale gestione consente anche di minimizzare il potenziale impatto generato dall'utilizzo dell'infrastruttura viaria a servizio dell'attività diportistica.

**6.3.4. Componente Biotica**Fattori di Impatto

I principali fattori di pressione attribuibili alla componente biotica sono legati prevalentemente al potenziale rilascio di inquinanti, al posizionamento di elementi di perturbazione delle biocenosi del fondale (corpi morti per l'anocraggio), alla produzione di rumori, al passaggio di mezzi e personale, alla produzione di polveri ed al fenomeno dell'inquinamento luminoso notturno (anche se i servizi di ormeggio e attività complementari sono limitate alla sola fase diurna dei mesi da metà maggio a inizio ottobre).

Descrizione dei potenziali effetti d'impatto significativi

La movimentazione dei mezzi di cantiere a terra rappresenta un fattore di disturbo per le specie faunistiche proprie dell'habitat umido limitrofo all'area di cantiere.

Lo stoccaggio di rifiuti in fase di cantiere, come materiali abbandonati (pneumatici, resti di imbarcazioni, ecc.), anche se temporaneo, determina interferenze potenziali con la componente faunistica e vegetazionale che tuttavia sono da ritenersi poco significativi o trascurabili.

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

Emissioni acustiche possono essere prodotte in fase di realizzazione degli interventi di messa in sicurezza dei moli per attività diportistica potendo arrecare disturbo della fauna presente negli habitat lagunari limitrofi.

In fase di esercizio si prevede un potenziale inquinamento luminoso a causa dell'illuminazione notturna delle aree di pertinenza dello scalo di alaggio e del pontile galleggiante (non è prevista l'illuminazione dei moli e delle aree di ormeggio), con fenomeni di alterazione del ciclo diurno-notturno a danno delle specie animali, anche se rappresenta un effetto estremamente circoscritto e in un'area già in parte antropizzata per la presenza di servizi turistico ricreativi limitrofi.

In riferimento ai **potenziali impatti sugli habitat marini e costieri, inducibili ad esempio dal posizionamento dei corpi morti e delle catenarie per gli ormeggi**, occorre rilevare che la realizzazione del progetto di riqualificazione della bocca a mare **risulta migliorativa per le esigenze conservazionistiche del Sito Natura 2000 se, come previsto, accompagnata dalla contestuale dismissione dei campi boe e punti di ormeggio presenti nel litorale di Marina di Orosei**. Infatti, come si evince dall'analisi spaziale degli habitat della ZSC "Plaude di Osalla" in relazione alle opere previste (si veda Figura 19), l'intervento è integralmente ricompreso in un ambito in cui non si segnala la presenza di Habitat di Interesse Comunitario, mentre tutte le concessioni demaniali rilasciate nello spazio marino per campi ormeggio e gli ancoraggi delle imbarcazioni da diporto (si veda Figura 3) hanno una potenziale incidenza diretta sulle biocenosi dei fondali sabbiosi dell'infralitorale, appartenenti all'Habitat 1110: *Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina*. In questi termini sarebbe perseguita una reale compensazione tra gli eventuali impatti, anche se poco significativi o trascurabili, derivanti dall'utilizzo della bocca a mare per l'ormeggio, con **l'eliminazione delle attuali sorgenti di impatto sugli habitat derivanti dai numerosi campi boe e punti di ormeggio** presenti nello spazio marino esterno alla bocca a mare, **integrato con il divieto di ancoraggio** per le imbarcazioni da diporto nello stesso spazio marino.

Per quanto riguarda la **potenziale interferenza con la fauna ittica, anche legata alla produttività della peschiera della zona umida di Su Petrosu-Avalé**, si evidenzia che nei periodi più delicati e copiosi della monta del pesce, compresi tra i mesi di febbraio-marzo fino a maggio, l'utilizzo dello specchio acqueo della bocca a mare sarà limitato al solo utilizzo di supporto alla pesca, da parte delle imbarcazioni dei pescatori, escludendo obbligatoriamente la fruizione diportistica a turistico-ricreativa. In ogni caso si evidenzia che **è salvaguardato la funzionalità integrale della bocca a mare di Avalé a sud**, anch'essa attrezzata con i lavorieri e le infrastrutture per la pesca, **ove non è prevista la realizzazione di ormeggi e attività legate al diportismo nautico e turistico-ricreativo**.

#### Individuazione delle misure di mitigazione

E' possibile prevedere opportune misure di mitigazione al fine di minimizzare le eventuali interferenze sulla componente.

Di seguito si elencano tali misure:

- Limitare al minimo indispensabile il movimento di mezzi di cantiere a terra ed eseguirlo sempre in aree recintate e circoscritte (inoltre si consideri che il molo rappresenta un'infrastruttura già esistente e cementificata, ed esso rappresenterà gran parte del "suolo" occupato per la fase di cantiere);
- limitare l'interferenza con i cicli vitali della fauna ed in particolare dell'avifauna, evitando, in particolare per l'esecuzione delle opere, i periodi riproduttivi;

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

- evitare il passaggio di mezzi meccanici anche occasionalmente all'interno della fascia interessata dalla vegetazione peristagnale; l'affondamento dei corpi morti è previsto tramite trasporto con mezzo marittimo, evitando perciò il passaggio in tali aree;
- Soluzioni tecnico progettuali funzionali alla utilizzazione di dispositivi luminosi che limitino la dispersione di luce verso l'alto o con irraggiamento diffuso, a favore invece di tipologie direzionali con orientamento dall'alto verso il basso;
- Attuazione, da parte del soggetto gestore qualificato, del **Piano di Ormeaggio e Ordinamento** dello specchio acqueo di Su Portu (si veda il § 3.5 Attività di gestione della bocca a mare), limitando l'utilizzo diportistico alla sola stagione balneare-estiva e durante le ore diurne;
- Progressiva dismissione delle concessioni demaniali per campi boe e punti di ormeaggio, in particolare finalizzate alla fruizione turistico-ricreativa, e contestuale divieto di ancoraggio lungo lo spazio marino della Marina di Orosei.

**6.3.5. Componente Paesaggio**Fattori d'impatto

In fase di realizzazione delle opere previste in progetto gli impatti potenziali sulla componente sono riferibili principalmente a:

- Movimentazione dei mezzi di cantiere a terra e mezzi di supporto nautico a mare;
- stoccaggio di rifiuti in fase di cantiere (rimozione di materiali da conferire in impianti di trattamento o smaltimento)

In fase di esercizio gli impatti potenziali sono riferibili principalmente a:

- Illuminazione notturna dei piazzali di ingresso all'area;
- Aumento del carico antropico dovuto alla valorizzazione della attività diportistica;
- Aumento del traffico nautico nello specchio acqueo e aree limitrofe
- Produzione di rifiuti

Descrizione dei potenziali effetti d'impatto significativi

La movimentazione dei mezzi di cantiere a terra si ritiene che si estremamente limitata e senza alterazione dello stato dei luoghi, data la viabilità esistente, mentre lo stoccaggio dei rifiuti in fase di cantiere sarà confinata in aree di deposito temporaneo opportunamente allestite.

L'inquinamento luminoso può essere facilmente contenuto con l'utilizzo di tecnologie a basso impatto; l'aumento del carico antropico dovuto alla valorizzazione dell'attività diportistica potrebbe causare sfruttamento eccessivo del litorale con potenziale degrado, anche se con la gestione dell'utenza (servizio del bus-navetta, scalo di alaggio limitato all'utilizzo dei servizi turistico ricreativi esistenti, ecc.).

L'aumento del traffico nautico, che avrebbe determinato interferenza funzionale con le attività balneari, è da escludere, anzi l'interferenza si ritiene che diminuisca proprio con l'attuazione dell'area di ormeaggio interna alla bocca di Su Portu, opportunamente organizzata e regolamentata. In questo modo sarà possibile eliminare l'ormeaggio abusivo dei natanti che attualmente avviene e avviare la dismissione degli innumerevoli campi boe e punti di ormeaggio disseminati lungo la Marina di Orosei. **Si ritiene, in questi termini, che le ricadute sul paesaggio marino-costiero possano essere positive e migliorative dell'attuale stato di utilizzo turistico ricreativo.**

Individuazione delle misure di mitigazione

Controllo e valutazione delle lavorazioni da svolgersi in cantiere, in relazione alla loro reversibilità, così da non alterare in maniera permanente lo stato dei luoghi.

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**

Attenzione nello smaltimento dei rifiuti prodotti in fase di cantiere, tramite le autorizzazioni per lo smaltimento in discariche autorizzate.

Soluzioni tecnico progettuali funzionali alla utilizzazione di dispositivi luminosi che limitino la dispersione di luce verso l'alto o con irraggiamento diffuso, a favore invece di tipologie direzionali con orientamento dall'alto verso il basso.

Predisposizione di un servizio apposito, da parte del soggetto gestore, di smaltimento dei rifiuti in funzione del carico di utenti che usufruiranno dei servizi portuali.

## Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei

## 6.4. Quadro valutativo sinottico

COMPONENTI	Interventi principali Sub-comp.	FASE DI ESECUZIONE			FASE DI ESERCIZIO		
		Isole di ormeggio	Scivolo di alaggio	Pontile galleggiante <sup>12</sup>	Isole di ormeggio	Scivolo di alaggio	Pontile galleggiante
<i>Atmosfera e rumore</i>	Qualità dell'aria	0	0	0	0	0	0
	Inquinamento acustico	-	-	0	0	0	0
<i>Acqua</i>	Corsi d'acqua	0	0	0	0	0	0
	Zone umide	-	0	0	0	0	0
	Mare	-	-	0	+	0	+
<i>Suolo e sottosuolo</i>	Suolo e sottosuolo	0	0	0	0	0	0
<i>Assetto biotico</i>	Flora, vegetazione e habitat di interesse comunitario	0	0	0	+	0	+
	Fauna e ecosistemi	-	-	0	0	0	0
<i>Paesaggio ed assetto territoriale</i>	Paesaggio ed assetto territoriale	-	-	0	+	+	+

A<sup>12</sup> Il Pontile galleggiante è stato realizzato e i lavori conclusi nel 2022, tuttavia si tiene conto nella valutazione complessiva al fine di considerare gli eventuali impatti cumulati specie in fase di esercizio.

## 7. LA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA AMBIENTALE NELL'AMBITO DEL PROGETTO

### 7.1. Inquadramento normativo

La Valutazione di Incidenza Ambientale è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un Sito della Rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti tenendo conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

La Rete Natura 2000 è un sistema di aree tutelate che si configura come uno strumento strategico volto alla conservazione della biodiversità, nel territorio dell'Unione Europea. La Direttiva 2009/147/CE (che ha sostituito la Direttiva 79/409/CEE) concernente la conservazione degli uccelli selvatici anche denominata Direttiva "Uccelli", designa le Zone di Protezione Speciale (ZPS), mentre la Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (anche denominata Direttiva "Habitat") identifica i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

L'insieme di ZPS, SIC e ZSC costituisce complessivamente la Rete Natura 2000.

La Valutazione di Incidenza è uno strumento per garantire il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario e la fruizione del territorio nel rispetto degli obiettivi di tutela dei siti protetti.

La Direttiva Habitat (Art. 6 comma 3) introduce e definisce il concetto di Valutazione di Incidenza: "qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del Sito ma che possa avere incidenze significative su tale Sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, forma oggetto di una opportuna valutazione dell'incidenza che ha sul Sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo".

Poiché le opere ricadono all'interno della **Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITB ITB020013 "Palude di Osalla"**, in questo caso lo Studio Preliminare Ambientale si integra con la Valutazione di Incidenza ambientale ai sensi dell'art. 10 co. 3 del D.Lgs. 152/2006. A tal fine **è allegato lo "screening VInCA"**, a cui si rimanda per gli approfondimenti, redatto secondo il format dell'Allegato 1 alle "Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA)" pubblicate nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale, n. 303 del 28/12/2019, che integra gli elementi di cui all'allegato G del D.P.R. 357/1997.

### 7.2. Localizzazione dell'area

Il settore di interesse riguarda un'area situata nel territorio comunale di Orosei, localizzabile nella sub-regione delle Baronie, nella Sardegna orientale. L'area di intervento ricade interamente all'interno della ZSC Palude di Osalla ITB020013, che comprende parte del territorio comunale di Dorgali e di Orosei.

### 7.3. Inquadramento territoriale del progetto nella ZSC ITB020013 – “Palude di Osalla”



Figura 18 - Carta degli habitat della ZSC Palude di Osalla (Monitoraggio degli habitat dunali nei Siti della Rete Natura 2000 Regionale e nelle aree limitrofe – Regione Autonoma della Sardegna, novembre 2021)

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orsei**



**Figura 19 - Dettaglio cartografico della sovrapposizione planimetrica degli interventi di riqualificazione e messa in sicurezza della bocca a mare di Su Portu con gli Habitat di Interesse Comunitario (RAS, 2021)**

## **8. INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO**

Sulla base delle indicazioni fornite in sede di quadro conoscitivo ambientale, e in seguito alla valutazione dei fattori di impatto che potenzialmente possono interessare le diverse componenti ambientali con la realizzazione delle diverse fasi di progetto, sono state definite alcune indicazioni per il monitoraggio da attuarsi sia in corso d'opera che post opera, al fine di controllare l'evoluzione dello stato di qualità dei corpi idrici e della fauna locale, in particolare di interesse conservazionistico, in relazione alle criticità evidenziate e al fine di verificare l'efficienza e la funzionalità nel tempo del progetto di riqualificazione della bocca a mare.

Le componenti ambientali prese in considerazione sono la componente flora, fauna e biodiversità, la componente acqua, con le rispettive sotto-componenti se presenti.

Per le suddette componenti ambientali sono stati individuati un set di indicatori rappresentativi e di parametri da considerare atti a verificare lo status delle componenti nelle diverse fasi di progetto.

Nella tabella contenente il Piano di Monitoraggio Ambientale sono stati individuati gli indicatori/descrittori di monitoraggio con le relative unità di misura e la periodicità di aggiornamento prevista per il popolamento/rilevazione del dato, collegati ai fattori di impatto potenziale emersi durante la fase valutativa.

## SINOTTICO IMPATTI/INDICATORI PER PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

IMPATTI					PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE					
Potenziali Fattori di impatto	Componente/Sotto componente ambientale	Effetto di impatto potenziale	Misura di mitigazione adottata/da adottare	Fasi di progetto		Indicatori/Descrittori del PMA	Periodicità osservazione	Parametri/U.M.	Periodicità rendicontazione	Fase di progetto
				Cantiere	Esercizio					
Dispersione di elementi di perturbazione del contesto	Corpo idrico (zona umida e mare)	Declassamento della qualità generale delle acque marine e di transizione	Monitoraggio delle qualità chimico-fisiche e batteriologiche della zona umida e dello specchio acqueo marino  posizionamento all'imboccatura della laguna di panne antinquinamento oleo-assorbenti	x	x	pH, O, °C, mV, mS/cm	Continuo	Parametri mesologici Turbidità Trasparenza Parametri batteriologici	Semestrale	Cantiere Esercizio
	Fauna e ecosistemi	Modifiche agli equilibri biologici delle specie di faunistiche	Monitoraggio della componente.  Utilizzo di idonei mezzi in piena efficienza nonché regolarmente e accuratamente mantenuti durante la fase di cantiere	x		Presenza di anomalie/variazioni nella composizione dei popolamenti faunistici	Semestrale	Descrizione anomalie e variazioni riscontrate	Annuale	Cantiere Esercizio
Rilascio di inquinanti	Corpo idrico (zona umida e mare)	Declassamento della qualità generale delle acque marine e di transizione	Monitoraggio delle qualità chimico-fisiche e batteriologiche della zona umida e dello specchio acqueo marino  posizionamento all'imboccatura della laguna di panne antinquinamento oleo-assorbenti	x	x	pH, O, °C, mV, mS/cm	Continuo	Parametri mesologici Turbidità Trasparenza Parametri batteriologici	Semestrale	Cantiere Esercizio

## Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei

IMPATTI					PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE					
Potenziali Fattori di impatto	Componente/Sotto componente ambientale	Effetto di impatto potenziale	Misura di mitigazione adottata/da adottare	Fasi di progetto		Indicatori/Descrittori del PMA	Periodicità osservazione	Parametri/U.M.	Periodicità rendicontazione	Fase di progetto
				Cantiere	Esercizio					
	Fauna e ecosistemi	Modifiche agli equilibri biologici delle specie di ittiofauna  Degradamento delle coperture vegetali prevalentemente legate agli ambienti umidi, con ripercussioni sull'assetto ecosistemico	Monitoraggio della componente.  Utilizzo di strumentazione e di idonei mezzi in piena efficienza nonché regolarmente e accuratamente mantenuti durante la fase di cantiere	x		Presenza di anomalie/variazioni nella composizione dei popolamenti faunistici	Semestrale	Descrizione anomalie e variazioni riscontrate	Annuale	Cantiere  Esercizio
Produzione di rumore	Fauna e ecosistemi	Allontanamento potenziale dal sito di uccelli, con particolare interferenza a carico dei nidificanti	Utilizzo di strumentazione a basso impatto acustico e minimizzazione delle interferenze in fase di cantiere attraverso la scelta di periodi a basso impatto per le specie sensibili	x		Presenza di anomalie/variazioni nella presenza di specie avifaunistiche interne al sito	Semestrale	Presenza/Assenza specie  Eventuale descrizione anomalie riscontrate e delle relative cause  Dati di censimento	Annuale	Cantiere  Esercizio
Traffico nautico e passaggio di mezzi e personale	Fauna e ecosistemi	Allontanamento potenziale dal sito di uccelli, con particolare interferenza a carico dei nidificanti  Disturbo alla fauna ittica e alla monta del novellame	Limitazione del traffico diportistico e turistico ricreativo al solo periodo balneare-estivo  Attuazione del Piano di ormeggio e Ordinamento per l'utilizzo dello specchio acqueo  Dismissione dei campi boe esterni alla bocca	x	x	Presenza di anomalie/variazioni nella presenza di specie avifaunistiche e ittiche	Semestrale	Presenza/Assenza specie  Eventuale descrizione anomalie riscontrate e delle relative cause  Dati di censimento	Annuale	Cantiere  Esercizio

**Interventi di riqualificazione e messa in sicurezza delle bocche a mare nella Marina di Orosei**