



UNIONE DEI COMUNI DEL SULCIS

San Giovanni Suergiu (CI) – Via Porto Botte, 120 A
C.F. 90026840927 – Tel. e Fax 0781/689075

**MESSA IN SICUREZZA (DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE)
DEL PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE CIRCONDARIALE DELLE EX SALINE DI STATO,
SULLA STRADA COMUNALE CHE CONDUCE ALLA MARINA DI MASAINAS.
CUP I81B19000660003**



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

UNIONE DEI COMUNI DEL SULCIS	GRUPPO DI PROGETTAZIONE: Progettisti in RTP: “DieciP” Capogruppo e Mandatario: Ing. Stefano Mascia
R.U.P.: Geom. Gianfranco Diana	Mandanti: Ing. P. Zucca, Ing. A. Scozzafava, Ing. A. Mazzullo, Geol. S. Trastu, Ing. P. Nanni, Dott.ssa A.L. Balzano, Archeol. M. Cabras, Geom. F. Casti, Arch. A. Stivaletta.

Elaborato 44	Titolo Studio di Incidenza Ambientale			Scala: -
				Formato: ISO A4
REVISIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	giugno 2026	Dott. For Michele Giunti (NEMO srl) Dott.ssa Stefania Pisanu Dott.ssa Nat. Anna Lucia Balzano	Dott. For Michele Giunti NEMO srl	Biol. C. Castelli NEMO srl
File: Studio di Incidenza Ambientale.docx				

Sommario

1	PREMESSA.....	4
2	METODOLOGIA ADOTTATA	5
2.1	Acquisizione del quadro conoscitivo	5
2.2	Analisi delle incidenze	5
2.3	Condizioni d'obbligo	7
3	LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO.....	9
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	9
3.2	QUADRO NORMATIVO E VINCOLISTICO.....	11
3.2.1	Normativa	11
3.2.2	Vincolistica	11
3.3	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	13
3.3.1	Approccio e scelte progettuali.....	13
4	DESCRIZIONE GENERALE DEI SITI NATURA 2000.....	33
4.1	ZSC ITB042226 "STAGNO DI PORTO BOTTE"	33
4.1.1	Quadro conoscitivo	33
4.1.2	Quadro normativo-gestionale	48
4.1.3	Misure di conservazione dei SIC, ZSC e ZSC/ZPS di cui alla D.G.R. n. 15/20 del 19.3.2025	52
4.2	ZSC ITB040025 "PROMONTORIO, DUNE E ZONA UMIDA DI PORTO PINO"	60
4.2.1	Quadro conoscitivo	61
4.2.2	Quadro normativo-gestionale	67
4.2.3	Misure di conservazione dei SIC, ZSC e ZSC/ZPS di cui alla D.G.R. n. 15/20 del 19.3.2025	71
4.3	ANALISI DI DETTAGLIO NELL'AREA DI INTERVENTO.....	80
4.3.1	Approfondimenti sugli Habitat di interesse comunitario	80
4.3.2	Approfondimenti sulle specie di interesse comunitario.....	94
5	IDENTIFICAZIONE E MISURA DELLE INCIDENZE.....	98
5.1	FATTORI DI PRESSIONE E MINACCE.....	98
5.2	AREA DI INFLUENZA DEI FATTORI DI PRESSIONE E DEFINIZIONE DEI LIMITI SPAZIALI E TEMPORALI DELL'ANALISI.....	99
5.3	ANALISI DEGLI EFFETTI DELLE INCIDENZE	100
5.3.1	Definizione delle incidenze sugli elementi del Sito Natura 2000	100
5.3.2	Analisi degli effetti delle incidenze su habitat, habitat di specie e specie di interesse comunitario	103
5.3.3	Analisi degli effetti delle incidenze sull'integrità dei Siti Natura 2000	109
6	VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE	112

6.1	SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE SU HABITAT E SPECIE DI INTERESSE COMUNITARIO.....	112
6.2	SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE SU INTEGRITÀ DEI SITI.....	118
7	VERIFICA DELLA COERENZA CON GLI OBIETTIVI E LE MISURE DI CONSERVAZIONE DEL SITO	119
7.1	COERENZA CON GLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEL SITO.....	119
7.2	COERENZA CON LE MISURE DI CONSERVAZIONE DEL SITO	121
7.3	COERENZA CON LE MISURE DI CONSERVAZIONE DEFINITE NEL PIANO DI GESTIONE DEL SITO NATURA 2000	124
8	INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DELLE EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE	127
9	CONCLUSIONI DELLO STUDIO DI INCIDENZA.....	130

1 PREMESSA

Con Intesa del 28.11.2019 (Rep. atti n. 195/CSR 28.11.2019), 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 sono state adottate le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE "Habitat" articolo 6, paragrafi 3 e 4, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 303 del 28/12/2019 (19A07968) (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019).

Con la Delibera di Giunta Regionale n. 30/54 del 30 settembre 2022 la Regione Sardegna ha approvato le Direttive Regionali per la Valutazione d'Incidenza Ambientale, le quali recepiscono Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (V.Inc.A.), adottate nel 2019. Esse forniscono le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza in Sardegna.

Con la Deliberazione n. 27/87 del 10 agosto 2023 la Giunta regionale ha approvato le nuove attribuzione di funzioni amministrative agli enti gestori di Aree naturali protette ricadenti nella rete Natura 2000.

Il presente studio di incidenza (Direttiva 92/43/CEE Art. 6, paragrafi 3 e 4) è finalizzato a valutare gli effetti dell'attuazione del Progetto di **"MESSA IN SICUREZZA (DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE) DEL PONTE DI ATTRAVERSAMENTO DEL CANALE CIRCONDARIALE DELLE EX SALINE DI STATO, SULLA STRADA COMUNALE CHE CONDUCE ALLA MARINA DI MASAINAS - CUP I81B19000660003"**, proposto dall'Unione dei Comuni del Sulcis (SI), sull'integrità delle ZSC ITB042226 "Stagno di Porto Botte" e ZSC ITB040025 "Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino" sullo stato di conservazione degli habitat, habitat di specie e popolazioni di specie di interesse comunitario (Allegati I-II-IV Direttiva 92/43/CEE; Allegato I e art. 4.2 della Direttiva 2009/147/CE).

Il presente documento risponde anche al Parere dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna (Prot. N. 27152 del 24/09/25) in riferimento all'istanza per l'avvio della procedura di Screening pervenuta in data 22.07.2025 (prot. D.G.A. n. 20912 del 23.07.2025).

Sulla base di tale parere, viene richiesto al proponente di redigere lo studio di incidenza, *"conformemente alle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4 (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019), e alle Direttive approvate con D.G.R. N.30/54 del 30.09.2022, ad opera di professionisti con esperienza specifica, documentabile in campo naturalistico ed ambientale, dovrà contenere tra l'altro, i seguenti approfondimenti e analisi:*

- 1. analisi di alternative progettuali, tecnologiche e localizzative;*
- 2. censimento e cartografia in scala di dettaglio di habitat e specie faunistiche e floristiche presenti nel sito di intervento; la presenza o l'assenza di specie di interesse comunitario, sia faunistiche che floristiche, dovrà essere verificata attraverso monitoraggi, condotto da personale esperto, che siano significativi in termini di frequenza e periodi di osservazione;*
- 3. piano di dettaglio della cantierizzazione corredato da apposite planimetrie in scala adeguata;*
- 4. valutazione degli impatti, diretti e indiretti, sugli habitat di interesse comunitario e sulle specie faunistiche presenti, e definizione delle opportune misure di mitigazione."*

2 METODOLOGIA ADOTTATA

2.1 Acquisizione del quadro conoscitivo

Come già evidenziato nel paragrafo precedente, sebbene l'opera in progetto si collochi interamente all'interno della ZSC "Stagno di Porto Botte", si ritiene opportuno considerare nelle analisi e nelle valutazioni delle possibili incidenze anche la ZSC "Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino", dal momento che l'opera si colloca comunque in adiacenza con il confine esterno di questo sito.

Relativamente alla presenza di habitat di interesse comunitario (Allegato I della Dir. 92/43/CEE) si è fatto inizialmente riferimento alle seguenti banche dati:

- Carta della Natura (ISPRA) — Carta degli habitat della Regione Sardegna (1:50.000)
- Geoportale / SITR Regione Autonoma della Sardegna (SardegnaGeoportale)
- Carta delle serie di vegetazione della Sardegna (sintesi/produzioni regionali e accademiche, scala variabile — es. 1:350.000 / 1:500.000)**
- Banca dati / cartografie Rete Natura 2000 (SIC / ZSC / ZPS) — Standard Data Forms e *layer*

Sono stati quindi consultati gli elaborati dei piani di gestione dei Siti Natura 2000 che, nel caso in esame sono costituiti da due versioni: la prima del 2006 e la seconda come aggiornamento rispettivamente del 2018 per il sito di "Stagno di Porto Botte" e del 2022 per quello di "Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino".

L'elaborazione di una carta di dettaglio degli Habitat di interesse comunitario presenti nell'area di intervento e nelle aree circostanti, ha previsto lo svolgimento di sopralluoghi specifici da parte di personale qualificato ed esperto con restituzione dei rilievi in ambiente GIS per la produzione di un file vettoriale contenente le informazioni su **Uso del Suolo** (*sensu* Corine Land Cover), **Vegetazione** (*sensu* Corine Biotopes), **Habitat Natura 2000** (con specifiche riguardanti la copertura % e l'eventuale del codice "HA" relativo agli Habitat rappresentabili in forma associata ai sensi delle Linee Guida per la redazione dei Piani di gestione dei SIC e ZPS della Regione Sardegna).

I rilievi in campo, effettuati a ottobre 2025, hanno permesso di verificare la rilevanza degli habitat presenti in base al grado di conservazione di struttura e funzioni, oltre a individuare la presenza e distribuzione di specie target.

2.2 Analisi delle incidenze

I più recenti riferimenti metodologici per la realizzazione degli Studi di incidenza sono ben delineati nel documento ministeriale "*Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4*".

In tale contesto viene descritto il procedimento metodologico proposto per i procedimenti di valutazione d'incidenza. Di seguito viene illustrato tale modello di organizzazione di uno Studio di incidenza come descritto dal documento citato e nel "Manuale per la gestione dei siti Natura 2000" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Conservazione della Natura.

Screening: processo che identifica le possibili incidenze su un Sito Natura 2000 di un piano o un progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e che porta alla decisione di procedere alla

valutazione d'incidenza qualora tali incidenze risultino significative in relazione agli obiettivi di conservazione del Sito.

Valutazione appropriata: analisi dell'incidenza sull'integrità del Sito Natura 2000 del piano o del progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del Sito e dei suoi obiettivi di conservazione e l'individuazione di eventuali misure di mitigazione.

Definizione di soluzioni alternative: processo che esamina modi alternativi di raggiungere gli obiettivi del progetto o del piano evitando incidenze negative sull'integrità del Sito Natura 2000.

Definizione di misure di compensazione: qualora non esistano soluzioni alternative e nei casi in cui, per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, è necessario che il progetto o il piano vengano comunque realizzati, devono essere individuate azioni in grado di bilanciare in modo proporzionato le incidenze negative previste.

Il passaggio da una fase alla successiva non è obbligatorio, bensì consequenziale alle informazioni e ai risultati ottenuti. Ogni conclusione raggiunta durante la procedura progressiva di valutazione deve essere motivata e documentata.

Sulla base dei riferimenti normativi comunitari e nazionali nell'ambito del presente studio si applicano le seguenti definizioni:

Integrità di un Sito - definisce una qualità o una condizione di interezza o completezza nel senso di "coerenza della struttura e della funzione ecologica di un Sito in tutta la sua superficie o di habitat, complessi di habitat e/o popolazioni di specie per i quali il Sito è stato o sarà classificato".

Nulla (non significativa) - il piano, programma, progetto, intervento o attività (P/P/P/I/A) non genera alcuna interferenza sull'integrità del Sito.

Bassa (non significativa) – il P/P/P/I/A genera lievi interferenze temporanee che non incidono sull'integrità del Sito e non ne compromettono la resilienza.

Media (significativa, mitigabile) – il P/P/P/I/A genera effetti negativi in contrasto con gli obiettivi di conservazione del Sito e che quindi pregiudica l'integrità di habitat, di specie vegetali o animali o dell'intero Sito (SIC, ZPS, SIN, SIR); la determinazione della significatività dipende dalle particolarità e dalle condizioni ambientali del Sito. Gli effetti sono comunque mitigabili mediante l'adozione di opportune azioni che riportano l'incidenza al livello precedente.

Alta (significativa, non mitigabile) – il P/P/P/I/A genera effetti negativi sull'integrità del Sito non mitigabili.

L'analisi della compatibilità del Progetto e della potenziale incidenza con le specie, gli habitat, e l'integrità complessiva dei Siti è stata effettuata tramite una iniziale raccolta della documentazione disponibile.

In particolare, sono stati consultati i Formulare standard descrittivi dei Siti e le *Misure di conservazione regionali*, di cui Allegato 1.B alla D.G.R. n. 15/20 del 19.3.2025, oltre alla letteratura esistente riguardante l'area in esame.

I possibili impatti negativi sono stati distinti e valutati per differenti tipologie:

- a) diretti o indiretti;
- b) a breve (1-5 anni) o a lungo termine;
- c) isolati, interattivi o cumulativi;
- d) reversibili o permanenti;

- e) generati dalla fase di realizzazione degli interventi (cantiere) e di quella post-intervento;
- f) probabilità di accadimento (certa, probabile, possibile)

Le potenziali interferenze del Piano sono state inoltre analizzate con riferimento ad alcuni criteri, quali:

- perdita - danneggiamento – frammentazione – integrità delle **popolazioni di specie** vegetali e animali di interesse comunitario e regionale;
- perdita - danneggiamento – frammentazione – integrità di **habitat di specie** interesse comunitario e regionale (siti riproduttivi, di svernamento, sosta, transito, rifugio o foraggiamento);
- perdita - danneggiamento – frammentazione – integrità di **habitat di interesse comunitario** e regionale;
- alterazione dell'integrità del Sito di entità non compatibile, nel medio-lungo periodo, con gli obiettivi di conservazione degli habitat e delle specie presenti e con le esigenze ecologiche di specie ed habitat.

Per determinare la significatività dell'incidenza, ai criteri sopra indicati sono stati applicati alcuni indicatori, come da successiva tabella.

Tabella Errore. Non è stata specificata alcuna sequenza. Criteri di valutazione della significatività dell'incidenza e relativi indicatori

Criterio	Indicatore
Perdita di aree di habitat	percentuale di perdita (stima)
Degrado di habitat (calpestio, ecc.)	livello: nullo, lieve, medio, medio alto, alto
Perdita di esemplari	percentuale di perdita (stima)
Perturbazione di specie (calpestio, disturbo, ecc.)	livello: nullo, lieve, medio, medio alto, alto
	durata: permanente, temporanea
Frammentazione di habitat o di popolazioni	aumento/diminuzione (lieve, medio, medio alto, elevato)
Integrità delle popolazioni	alterazione (lieve, media, medio alta, elevata)
Integrità della Zona Natura 2000	alterazione (lieve, media, medio alta, elevata)

Le interferenze sono state verificate considerando la qualità e la capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona e la capacità di carico dell'ambiente naturale.

In tale contesto sono state individuate le azioni ed i fattori di impatto reali e potenziali, gli interventi di trasformazione previsti e le relative ricadute in riferimento agli habitat e alle specie per i quali i Siti sono stati designati e alla integrità dei Siti stessi.

2.3 Condizioni d'obbligo

Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza prevedono che le Regioni possano individuare, a priori, particolari "indicazioni standard" atte a mantenere i progetti/interventi /attività al di sotto del livello di significatività dell'incidenza determinata, come ad esempio i vincoli relativi alla limitazione dei lavori nel periodo di riproduzione delle specie; tali limitazioni sono definite quali Condizioni d'Obbligo (C.O.).

La funzione prioritaria delle C.O., esplicitate durante la fase di *screening* della procedura di Valutazione di Incidenza, è quindi quella di indirizzare il proponente ad elaborare correttamente o a rimodulare la proposta prima della sua presentazione, in modo da poter stabilire con oggettiva certezza che il

progetto/intervento/attività non determinerà incidenze negative significative, ovvero non pregiudicherà il mantenimento dell'integrità del sito con riferimento agli specifici obiettivi di conservazione di habitat e specie. Con Delibera di Giunta regionale 13 del 10 gennaio 2022 sono state approvate le Condizioni d'obbligo da utilizzare per le procedure di screening di incidenza.

Benché le condizioni di obbligo si applichino alla fase di *screening* di incidenza di Piani progetti/interventi/attività, si è ritenuto opportuno procedere con una verifica di coerenza fra le condizioni d'obbligo elencate nell'Allegato B della DELIBERAZIONE N. 30/54 DEL 30.09.2022 con le indicazioni esecutive relative agli interventi di gestione previsti dal Progetto.

Nel prospetto sottostante si elencano le condizioni d'obbligo, selezionate tra quelle che possono avere un'attinenza con il Progetto in oggetto e che sono state analizzate anche per elaborare gli interventi mitigativi e, conseguentemente, le indicazioni operative del Progetto, come verrà esposto nei capitoli successivi.

A) CONDIZIONI D'OBBLIGO GENERALI

Condizioni d'Obbligo generali
CO_GEN_3: al fine di tutelare la fauna presente nel Sito Natura 2000 tutti gli interventi di realizzazione del P/P/P/I/A saranno sempre limitati alle ore di luce naturale;
CO_GEN_6: qualora durante i lavori dovesse essere verificata, nell'area interessata dagli stessi, la presenza di specie faunistiche di importanza comunitaria, i lavori saranno immediatamente interrotti e gli organi di tutela ambientale allertati; i lavori riprenderanno solo dopo che le specie tutelate siano state oggetto delle opportune misure di conservazione indicate dal Corpo forestale e di vigilanza ambientale;
CO_GEN_8: saranno conservate le siepi/alberature/fasce boscate esistenti ai limiti della superficie interessata dai lavori, con particolare riferimento a quelle formate da vegetazione autoctona e/o endemica;
CO_GEN_11: per la verifica della corretta esecuzione dei lavori ci si avvarrà della stretta collaborazione di un esperto _____ (indicare se naturalista/biologo ambientale o altra tipologia di laurea inerente al lavoro da svolgere) con qualificata esperienza in _____ (indicare l'esperienza maturata nel settore specifico);
CO_GEN_14: l'inizio dei lavori sarà comunicato preliminarmente al Servizio Ispettorato Ripartimentale del Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale competente per territorio;

Condizioni d'Obbligo applicabili per la cantieristica
CO_CANT_1: le aree di cantiere saranno delimitate chiaramente con strutture leggere e amovibili; il movimento dei mezzi e lo stoccaggio dei materiali verrà localizzato in aree già alterate e/o antropizzate, avendo cura di non danneggiare in alcun modo la vegetazione presente, e l'area di cantiere sarà circoscritta allo spazio di manovra strettamente necessario;

3 LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'intervento si colloca nei pressi dello stagno di Porto Botte, nella Sardegna sud-occidentale, affacciato sul Golfo di Palmas e sull'isola di Sant'Antioco, dalla quale è separato dal delta del Rio Palmas. Quest'ultimo presenta una morfologia irregolare con sviluppo prevalente verso sud-est, formando una piccola laguna. È probabile che l'antica linea di riva corrispondesse all'attuale margine orientale dello stagno, retrostante l'omonima insenatura, oggi lunga circa 5 km e delimitata da una stretta spiaggia che racchiude gli stagni di Mulargia e Porto Botte.

L'accumulo sabbioso ha formato un cordone litorale che isola gli stagni di Porto Botte e Baiocco dal mare, pur mantenendo un'apertura artificiale a servizio della peschiera. I due stagni risultano inoltre separati tra loro, da un ulteriore cordone sabbioso.

Il litorale sabbioso, protetto dai venti nord-occidentali grazie alla presenza dell'isola di Sant'Antioco e del delta, risente solo delle mareggiate di libeccio. In prossimità del delta, la spiaggia misura circa 10 metri ed è spesso coperta di alghe. A sud si estende la spiaggia di Paristeris (Porto Botte), modificata da interventi di bonifica compiute per la peschiera.

Infine, i bacini stagnali non ricevono apporti diretti di acqua dolce: le acque meteoriche e agricole confluiscono in un canale circondariale che scarica in mare.

L'intervento riguarda la riqualificazione e messa in sicurezza del ponte che attraversa il canale circondariale artificiale, collegando il centro abitato interno alla costa attraverso via Nora e l'area urbana di Is Solinas (Masainas). Il ponte attuale, in calcestruzzo, è in cattivo stato di conservazione con segni evidenti di degrado strutturale dovuti all'umidità dell'ambiente, che ne accelera il deterioramento. Inoltre, rappresenta un'infrastruttura strategica, essendo l'unico punto di accesso a un'area in sviluppo, anche turistico, e quindi soggetta a un crescente volume di traffico. Un ulteriore motivo d'intervento è la sua posizione trasversale al canale, che comporta una curva stretta e pericolosa lungo il tracciato stradale, già teatro di numerosi incidenti: da qui l'esigenza di ripensare l'asse viario per migliorarne la sicurezza e la linearità.

Figura 1 – Inquadramento dell'area di intervento. I blu i confini delle diverse ZSC e/o ZPS che insistono sul territorio.

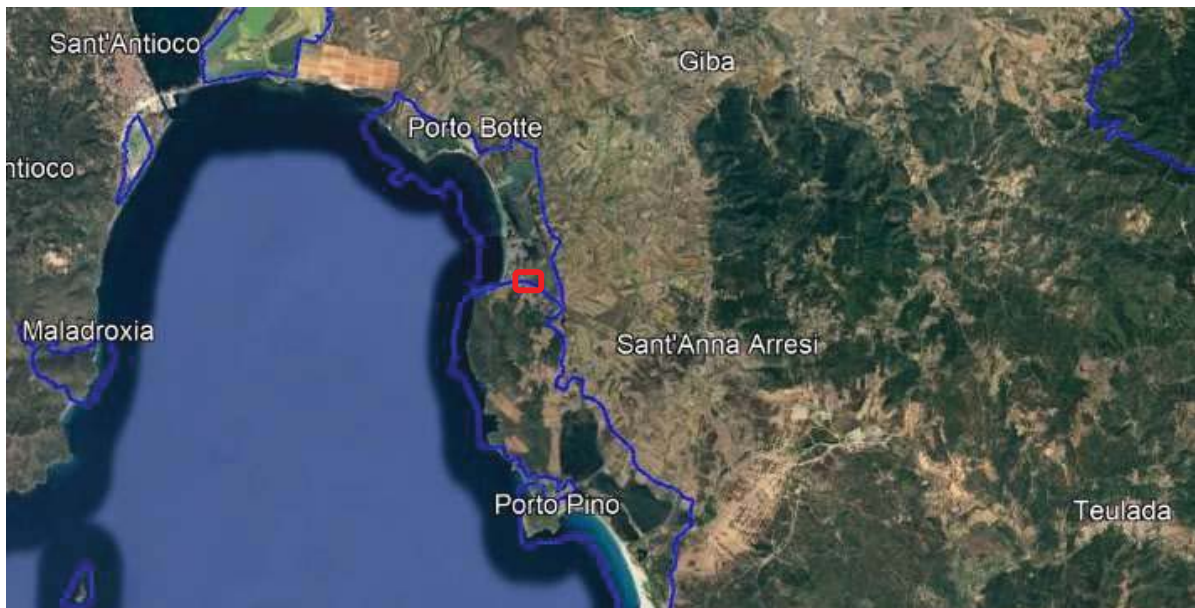


Figura 2 – Dettaglio dell'area di intervento, posta nei pressi del confine delle due ZSC ITB042226 e ZSC ITB040025

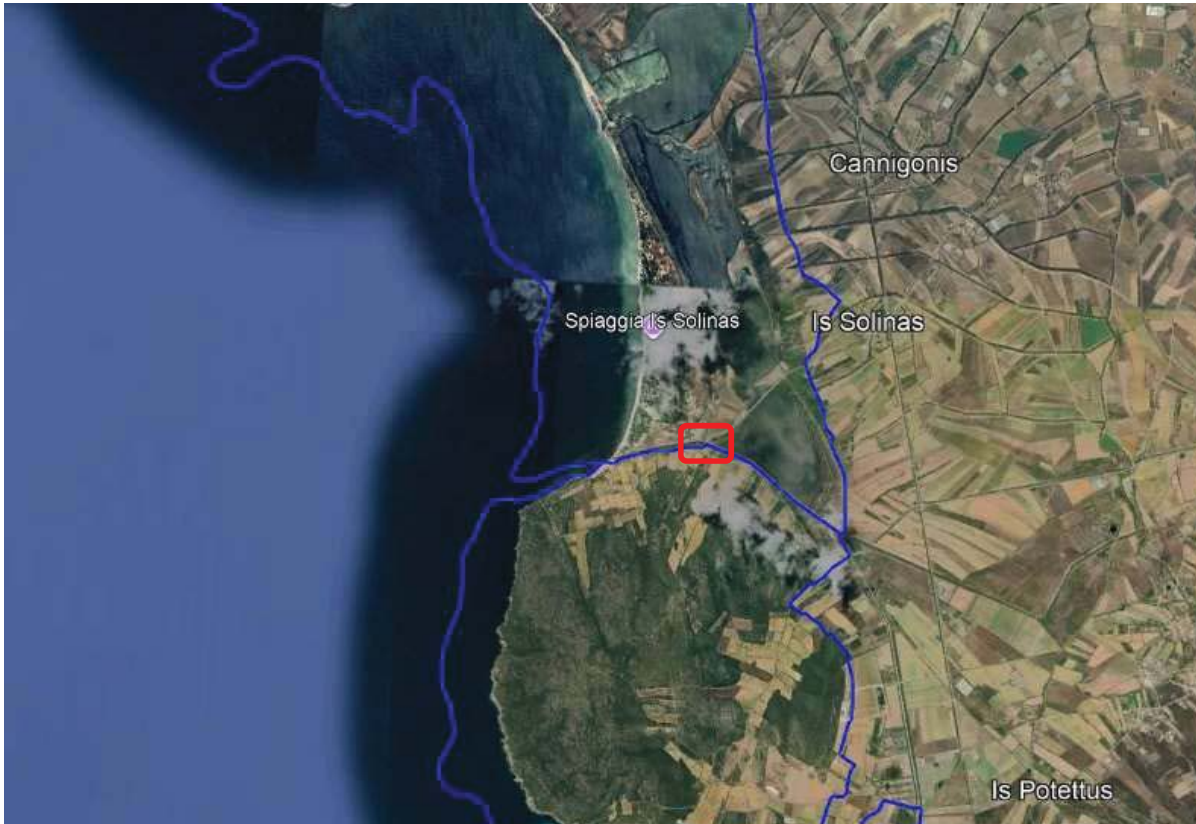


Figura 3 -L'area di intervento ad una scala di maggior dettaglio.



3.2 QUADRO NORMATIVO E VINCOLISTICO

Si elencano qui i riferimenti normativi e vincolistici che insistono sull'area di intervento. Per maggiori dettagli sul "Quadro di riferimento programmatico e Vincoli" si rimanda allo specifico Elaborato 02 "relazione generale di fattibilità".

3.2.1 Normativa

3.2.1.1 Normativa comunitaria

- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali e della flora e della fauna selvatiche.
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

3.2.1.2 Normativa nazionale e regionale

In ambito nazionale, la V.Inc.A. è disciplinata dall'art. 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357, così come sostituito dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003, n. 120 (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003).

Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (V.Inc.A.) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4, adottate in data 28.11.2019 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 28.12.2019), forniscono le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza e devono essere recepite dalle Regioni.

Con la Delibera di Giunta Regionale n. 30/54 del 30 settembre 2022 la Regione Sardegna ha approvato le Direttive Regionali per la Valutazione d'Incidenza Ambientale, le quali recepiscono Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (V.Inc.A.), adottate nel 2019. Esse forniscono le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza in Sardegna.

Con la Deliberazione n. 27/87 del 10 agosto 2023 la Giunta regionale ha approvato le nuove attribuzione di funzioni amministrative agli enti gestori di Aree naturali protette ricadenti nella rete Natura 2000.

3.2.2 Vincolistica

Nell'area di intervento suddiviso per inquadramenti tematici sussistono i seguenti vincoli:

3.2.2.1 Piano Paesaggistico Regionale

- Fascia Costiera / Beni Paesaggistici Ambientali (ex. Art. 143 D.Lgs. 42/2004 – Bene Paesaggistico d'Insieme;
- Impianti boschivi artificiali / Impianti boschivi artificiali;
- Parco Geominerario Ambientale e Storico / Parco Geominerario Ambientale e Storico DM 265/01;
- Parco Geominerario Ambientale e Storico DM2016 / Parco Geominerario Ambientale e Storico DM 673 del 2016;
- Zone umide costiere / Beni Paesaggistici Ambientali (ex. Art. 143 D.Lgs. 42/2004 – Zone Umide costiere (stagni, lagune, saline, foci di fiumi non ricadenti nelle aree naturali)

- Zone umide costiere Revisionati con DGR 33/37 del 30/09/2010 / Beni Paesaggistici Ambientali (ex. Art. 143 D. Lgs. 42/2004 - Zone Umide costiere (stagni, lagune, saline, foci di fiumi non ricadenti nelle aree naturali);
- Laghi naturali, Invasi Artificiali, Stagni, Lagune / Laghi naturali, Invasi Artificiali, Stagni, Lagune;
- Macchia, dune e aree umide / Macchia, dune e aree umide;
- Sistemi di spiaggia / Beni Paesaggistici Ambientali (ex. Art. 143 D.Lgs. 42/2004 -Falesie, scogliere e ripe costiere in uno stato di conservazione soddisfacente; Scogli e piccole isole; promontori e sistemi a baie e promontori;

3.2.2.2 Piano Urbanistico Comunale

- H2 - Fascia di salvaguardia dello stagno Baiocca;
- H3 - Fascia collinare costiera;

3.2.2.3 Art.143_F / Art.143 del D. Lgs 42/2004

- Fascia di rispetto di 150 m di fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde;

3.2.2.4 PAI Piena Masainas

- Hi4 / Disciplina delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4);

3.2.2.5 PAI Sardegna - Mappa del danno potenziale (PAI_PGRA) - Rev. 2023

- D4 / Danno potenziale molto elevato

3.2.2.6 PAI Sardegna - Mappa del rischio idraulico (PAI_PGRA) - Rev. 2023

- Ri4 / Rischio idraulico molto elevato

3.2.2.7 Siti di Interesse Comunitario

- ITB042226 / Codice: ITB042226 - Nome: Stagno di Porto Botte - Regione: Sardegna – ZSC (Zone speciali di conservazione);
- ITB040025 / Codice: ITB040025 - Nome: Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino-Regione: Sardegna – ZSC (Zone speciali di conservazione).

3.2.2.8 Altri vincoli di interesse naturalistico

- IPA (Important Plant Areas) SAR4 denominata "Stagno Santa Caterina, Porto Pino, Capo Teulada e M. Lapanu";
- IPA (Important Bird Areas) IT190 denominata "Stagni del Golfo di Palmas".

3.3 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

L'intervento in questione riguarda la riqualificazione e la messa in sicurezza di un punto di attraversamento di un canale circondariale artificiale, che permette il congiungimento della parte abitata interna con la costa (attraverso l'agglomerato urbano di "Is Solinas"), percorrendo la via Nora.

Attualmente questo fondamentale nodo di collegamento è affidato a un vecchio ponte in calcestruzzo, che rappresenta il prolungamento della suddetta via Nora verso la costa.

La necessità della riqualificazione e la messa in sicurezza di questo tratto di percorso nascono per diversi motivi:

- La struttura portante del ponte si presenta in pessimo stato di conservazione, con grosse porzioni di calcestruzzo in distacco e armatura a vista, che a causa dell'umidità tipica del contesto è sottoposta a un rapido e progressivo processo di degrado, chimico, fisico e meccanico.
- L'importanza del ponte attualmente è sempre maggiore, perché è l'unico che garantisce il collegamento all'interno di un'area in fase di crescita e di sviluppo, anche dal punto di vista turistico, pertanto, anche in previsione di un incremento dei servizi in attuazione dei programmi di sviluppo previsti per l'area, si ritiene indispensabile garantire l'adeguamento delle infrastrutture anche a volumi di traffico maggiori.
- Il ponte attualmente, con la sua disposizione trasversale al canale circondariale, comporta la presenza di una curva molto accentuata del percorso, perciò vien da sé pensare che una diversa collocazione e una riorganizzazione dell'intersezione possa elevare notevolmente il livello di sicurezza nel transito di tutti i tipi di veicoli.

3.3.1 Approccio e scelte progettuali

Obiettivo dell'intervento in progetto è prevalentemente la messa in sicurezza dell'attraversamento e dell'intersezione, quindi creare delle infrastrutture d'unione funzionali e fruibili.

Il ponte attuale è costituito da quattro setti in calcestruzzo a tutta larghezza (di cui due costituenti le "spalle" di testata), che delineano tre campate di circa 4 metri ciascuna, per uno sviluppo totale dell'attraversamento di 16 metri. La larghezza è di circa 5,50 metri. I setti parrebbero uniti da un solettone in calcestruzzo armato di circa 50 cm di spessore, ai bordi del quale sono stati realizzati i cordoli di contenimento della struttura stradale vera e propria, composta presumibilmente da una massicciata e dal tappeto di finitura, per uno spessore totale di circa 15 cm. Lungo i sopracitati cordoli, che hanno larghezza di cm 15, sono stati fissati i sostegni verticali delle barriere di protezione in acciaio (guard-rail).

Un altro aspetto molto svantaggioso dell'attraversamento riguarda la sua posizione planimetrica rispetto all'asse stradale di via Nora, perché avendo una collocazione perfettamente ortogonale al canale comporta una curvatura troppo accentuata del percorso, comportando un grande rischio per la circolazione e causando numerosi incidenti.

La nuova intersezione prevista in progetto è una rotatoria compatta a tre bracci, più un quarto braccio di dimensioni ridotte per l'accesso a una strada di servizio che costeggia il canale regolatore; questo stradello di accesso alla cabina ENEL, sarà realizzato in adiacenza alla nuova intersezione, sarà largo 3 m e realizzato semplicemente con misto di cava per uno spessore di 20 cm, non sarà pavimentato in alcun modo, ma lasciato il più possibile a fondo naturale.

La nuova intersezione sarà composta da due corsie carrabili e una pista ciclopedonale, progettata per raccordarsi con la medesima struttura che sarà realizzata in futuro in prossimità della nuova intersezione.

Figura 4 – Stato attuale di conservazione dello scheletro portante in cemento armato, particolarmente degradato; l'armatura della struttura del ponte è completamente in vista e il suo deterioramento è in continua evoluzione, in entrambi i lati del ponte. Il deterioramento più preoccupante riguarda però i piloni intermedi di sostegno della campata, perché denotano porzioni di armatura metallica in vista, la quale, sottoposta ai processi di ossidazione generati dal contatto con l'acqua innesca un processo di decadimento molto più veloce



Figura 5 – Vista dall'altro del ponte e della attuale intersezione con la viabilità esistente.



Nell'intersezione a rotatoria come sul ponte sarà realizzata una sede viaria riservata agli autoveicoli e una riservata ai pedoni e alle biciclette, la separazione tra le due sarà realizzata con un'aiuola delimitata da cordone.

La strada e la pista, saranno in rilevato alto mediamente circa 1.70 m sopra il piano viario attuale, quota imposta dal franco idraulico di 2,48 m calcolato tra il fondo del canale e le travi del ponte. La sovrastruttura della pista e della strada sarà realizzata con la medesima stratigrafia.

Le fasi previste per la realizzazione delle opere in progetto sono le seguenti:

1. **Pulizia dell'area direttamente interessata dall'intervento.** La pavimentazione in conglomerato bituminoso esistente del tratto di viabilità interessato dalle opere sarà demolito, così come il ponte sia per la parte fuori terra che per la parte sotto il livello dell'acqua del canale. Si prevede inoltre la demolizione dei manufatti inutilizzati in prossimità dell'intersezione. Anche per la vegetazione che insiste sull'area di intervento è prevista la rimozione.
2. **Fondazioni profonde e superficiali.** È prevista la fondazione in profondità con micropali sia dei muri di contenimento a delimitazione dell'intersezione (6 m), sia delle spalle del ponte (8 m). I lavori di fondazione prevedono: a) la perforazione del micropalo eseguito con attrezzatura a rotazione o roto percussione a distruzione di nucleo, utilizzando un tubo forma il diametro del foro sarà di massimo di 130 mm; b) il posizionamento dell'armatura portante costituita da tubi di acciaio; c) formazione del micropalo con l'iniezione di miscele cementizie; d) rettifica e scapitozzatura di almeno 50 cm di altezza della testa del palo e relativa pulizia, necessario per evidenziare l'armatura metallica e per creare la base di imposta della fondazione superficiale del muro e della zattera delle spalle.
3. **Strutture in elevazione.** Sia i muri di contenimento che le travi dell'impalcato del ponte saranno prefabbricate in stabilimento. È previsto l'utilizzo di muri di contenimento in C.A.V vibrato serie MEDIA con altezza fino a 2.50 m. L'elemento prefabbricato sarà posto su una fondazione superficiale in C.A. realizzata in opera con dimensioni 1.00x0.70 m, a sua volta incastrata su micropali di fondazione realizzati ad interasse di 1.5 m.
4. **Travi Impalcato ponte.** È previsto l'utilizzo di travi prefabbricate in CAP dimensionate in base ai carichi di 1° categoria. Le travi avranno sezione a "I" ad ala larga superiore alte 78 cm base superiore 68 cm base inferiore 98 cm.
5. **Pavimentazione stradale.** Il pacchetto di pavimentazione, di spessore complessivo di 50 cm, che costituisce la sovrastruttura stradale è costituito da: a) CONGLOMERATO BITUMINOSO PER MANTO D'USURA (TAPPETO); b) CONGLOMERATO BITUMINOSO (BINDER) PER STRATO DI COLLEGAMENTO; c) CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BASE (TOUTVENANT BITUMATO); d) STRATO DI FONDAZIONE della massiciata stradale
6. **Segnaletica.** L'installazione della segnaletica stradale è conforme al Codice della strada.
7. **Barriere e parapetti.** A delimitazione delle corsie e delle intersezioni saranno poste in opera i seguenti manufatti: a) BARRIERE DI SICUREZZA CLASSE N2 BORDO LATERALE IN LEGNO E ACCIAIO; b) BARRIERE DI SICUREZZA CLASSE H2 BORDO LATERALE LEGNO/ACCIAIO; c) PARAPETTO IN ACCIAIO CORTEN tipo "CORTENSAFE" modello "FALCADE HO3".
8. **Illuminazione.** Nell'ambito della prima versione del PFTE era prevista l'installazione di corpi illuminanti costituiti da pali a due bracci, posti ad altezza diverse (8 m, con un'armatura stradale da 50 w con tecnologia a LED per illuminare strada e marciapiede; e 6 m, con un'armatura stradale da 19 w sempre con tecnologia a LED per illuminare la pista ciclabile). Tale opera viene stralciata dal progetto, con l'obiettivo di recepire - già in fase progettuale - una delle misure di mitigazione indicate nel presente Studio di Incidenza al fine rimuovere uno dei fattori critici nei confronti delle specie animali presenti nelle due ZSC "Stagno di Porto Botte e "Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino", potenzialmente sensibili al disturbo causato da sorgenti luminose.

Nella fase di scavo e movimentazione delle terre è previsto di prestare una particolare attenzione ad assicurare un adeguato controllo e minimizzazione dei potenziali fattori di impatto, quali:

- Emissione di polveri e conseguenti ricadute al suolo conseguenti alle operazioni di demolizione e relativo stoccaggio dei materiali di risulta;
- Emissione di rumore associato all'impiego di attrezzature di cantiere;
- Rilasci accidentali di rifiuti o versamenti di materiali nel canale.

Le attività considerate potenzialmente più invasive per l'ambiente, sono quelle di demolizione del ponte e di scavo, dovranno essere eseguite con l'adozione di barriere schermanti o elementi di supporto e protezione dell'area e della flora adiacente.

I rifiuti derivanti da attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dall'attività di scavo sono considerati come "speciali". È previsto che l'impresa, per la gestione del cantiere, debba adottare le seguenti regole che consentano:

- l'identificazione dei materiali/rifiuti effettivamente prodotti o da considerarsi come tali;
- la caratterizzazione secondo il codice CER (Catalogo Europeo Rifiuti) e la loro tipologia;
- l'adozione di principi di produzione selezionata dei rifiuti e di differenziazione della loro raccolta, nonché di elevata salvaguardia ambientale nella fase del deposito temporaneo.

Nel presente cantiere saranno presenti per la maggior parte rifiuti da operazioni di costruzione e demolizione. All'interno di tale categoria sono, infatti, compresi i seguenti codici:

- 1701 cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche;
- 1702 legno da demolizione;
- 1703 miscele bituminose;
- 1704 metalli inclusi le loro leghe;
- 1705 Terra e rocce;
- 1709 rifiuti misti;
- 2003 rifiuti urbani indifferenziati;
- 2002 rifiuti biodegradabili.

Poiché non è previsto da progetto un recupero previo trattamento in loco, tutti i rifiuti prodotti dovranno essere conferiti in discarica o ad impianto di recupero/ riutilizzo, autorizzato ai sensi del D. Lgs. 152/06.

3.3.1.1 *Alternative di progetto*

Le alternative progettuali sviluppate nell'ambito del PFTE prendono in esame differenti aree localizzative delle opere, mentre la struttura resta sostanzialmente invariata se si eccettuano indispensabili adattamenti di dettaglio su l'assetto viario secondario (es. piste ciclabili, pista di accesso al locale di servizio ENEL, ecc.).

Questo perché, in fase di redazione dello Studio di Incidenza (Fase II – Valutazione appropriata), si è potuto constatare l'esistenza di aree sensibili di elevata rilevanza naturalistica (habitat e specie di interesse comunitario prioritario) situate in prossimità della viabilità esistente oggetto di intervento di adeguamento ai fini della realizzazione dell'opera, suscettibili in varia misura di danneggiamento/alterazione.

Lo sviluppo di alternative si è dunque concentrato nel minimizzare gli effetti di realizzazione della nuova viabilità, unitamente a quelli di cantierizzazione, fermo restando il rispetto dei parametri imposti dal Codice della Strada, ad esempio per quanto attiene ai raggi di curvatura delle strade che confluiscono in una rotatoria.

Nelle pagine seguenti si riportano le planimetrie relative alle 3 diverse alternative progettuali elaborate in fase di redazione di PFTE, a partire da quella redatta inizialmente e accompagnata da relazione di Screening di Incidenza (alternativa 1), a seguito della quale si è poi passati alla Valutazione appropriata di Incidenza.

Nelle tabelle che seguono nelle pagine successive si riportano i dati relativi alle superfici delle categorie di Uso del suolo/Vegetazione/Habitat N2000¹, direttamente interessate dalla trasformazione permanente, per effetto della realizzazione dell'opera. Nel caso dell'alternativa ritenuta migliore, si riporta sia il dato relativo all'area oggetto di trasformazione che quello interessato dagli interventi di cantierizzazione.

¹ Per tutti i dettagli relativi alla realizzazione delle Carte di Uso del suolo, Vegetazione e Habitat N2000 si rimanda al Capitolo 4.

Figura 6 – Planimetria **alternativa 1** con riportato il sedime stradale di progetto (grigio), quello della viabilità ciclabile (giallo) e quello della viabilità di servizio per la centralina ENEL (rosa)



Figura 7 - Planimetria **alternativa 1** con riportato il confine delle aree trasformate (linea rossa tratteggiata) e le aree con presenza di Habitat N2000.



Figura 8 – Planimetria **alternativa 2** con riportato il sedime stradale di progetto (grigio), quello della viabilità ciclabile (giallo) e quello della viabilità di servizio per la centralina ENEL (rosa)



Figura 9 - Planimetria **alternativa 2** con riportato il confine delle aree trasformate (linea rossa tratteggiata) e le aree con presenza di Habitat N2000.



Figura 10 - Planimetria **alternativa 3** con riportato il sedime stradale di progetto (grigio), quello della viabilità ciclabile (giallo) e quello della viabilità di servizio per la centralina ENEL (rosa)



Figura 11 - Planimetria **alternativa 3** con riportato il confine delle aree trasformate (linea rossa tratteggiata) e le aree con presenza di Habitat N2000.



Tabella 1 - **Alternativa 1**: Superfici in m2, interessate dalla trasformazione suddivise per categorie di Uso del Suolo/Vegetazione/Habitat N2000

UDS_COD	UDS_DESCR	VEGE_COD	VEGE_DESCR	HAB_COD_01	HAB_01_%	HAB_02_COD	HAB_02_%	HAB_03_COD	HAB_03_%	HAB_04_COD	HAB_4_%	SUP_M²
141	Aree verdi urbane	85.14	Aiuele ornamentali, siepi e alberature dei parchi									42
321	Prati-pascoli naturali e praterie	34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea post-colturale)									122
421	Paludi salmastre	15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	10	1410	30	1420	30	1510*	30	16
421	Paludi salmastre	15.81	Steppe salate a Limonium	1510*	60	1310	20	1420	20			124
3117	Formazioni di latifoglie alloctone	83.32	Piantagioni di latifoglie									75
3231	Macchia alta	32.21	Cespuglieti, roveti e garighe termomediterranee									407
3232	Macchia bassa e garighe	15.6	Bassi cespuglieti alofili	1420	80							77
3232	Macchia bassa e garighe	32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole									223
3232	Macchia bassa e garighe	15.6	Bassi cespuglieti alofili									15
5113	Canali artificiali	89.1	Canali e lagune artificiali d'acqua salina									71
12223	Altre strade asfaltate	86.43	Reti stradali e ferroviarie, incluse aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori									475
12224	Altre strade a fondo sterrato	86.43	Reti stradali e ferroviarie, incluse aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori									95
12226	Piste ciclabili	86.43	Reti stradali e ferroviarie, incluse aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori									93
12227	Banchine stradali, cordoli e/o aiuole spartitraffico	86.431	Margini delle reti infrastrutturali e aree in disuso									141
Totale superficie interessata												1976

Tabella 2 - **Alternativa 2:** Superfici in m2, interessate dalla trasformazione suddivise per categorie di Uso del Suolo/Vegetazione/Habitat N2000

UDS_COD	UDS_DESCR	VEGE_COD	VEGE_DESCR	HAB_COD_01	HAB_01_%	HAB_02_COD	HAB_02_%	HAB_03_COD	HAB_03_%	HAB_04_COD	HAB_4_%	SUP_M²
141	Aree verdi urbane	85.14	Aiuole ornamentali, siepi e alberature dei parchi									36
321	Prati-pascoli naturali e praterie	34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)									3
321	Prati-pascoli naturali e praterie	34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	1410	70							78
421	Paludi salmastre	15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	10							15
421	Paludi salmastre	15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	20	1410	40	1420	40			70
521	Lagune	23	Acque salmastre e salate (non marine)	1150*	100							1
3231	Macchia alta	32.21	Cespuglieti, roveti e garighe termomediterranee									187
3232	Macchia bassa e garighe	32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole									65
3232	Macchia bassa e garighe	15.6	Bassi cespuglieti alofili	1410	50	1420	50					51
3232	Macchia bassa e garighe	15.6	Bassi cespuglieti alofili									191
4121	Canneti a Phragmites australis	53.1	Fragmiteti asciutti alofili									61
5113	Canali artificiali	89.1	Canali e lagune artificiali d'acqua salina									34
12223	Altre strade asfaltate	86.43	Reti stradali e ferroviarie, incluse aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori									583
12224	Altre strade a fondo sterrato	86.43	Reti stradali e ferroviarie, incluse aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori									98
12226	Piste ciclabili	86.43	Reti stradali e ferroviarie, incluse aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori									172
12227	Banchine stradali, cordoli e/o aiuole spartitraffico	86.431	Margini delle reti infrastrutturali e aree in disuso									193
Totale superficie interessata												1838

Tabella 3 - **Alternativa 3**: Superfici in m2, interessate dalla trasformazione suddivise per categorie di Uso del Suolo/Vegetazione/Habitat N2000

UDS_COD	UDS_DESCR	VEGE_COD	VEGE_DESCR	HAB_COD_01	HAB_01_%	HAB_02_COD	HAB_02_%	HAB_03_COD	HAB_03_%	HAB_04_COD	HAB_4_%	SUP_M²
141	Aree verdi urbane	85.14	Aiuole ornamentali, siepi e alberature dei parchi									66
321	Prati-pascoli naturali e praterie	34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)									26
321	Prati-pascoli naturali e praterie	34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	1410	70							29
421	Paludi salmastre	15.81	Steppe salate a Limonium	1510*	60	1310	20	1420	20			1
421	Paludi salmastre	15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	10							7
421	Paludi salmastre	15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	20	1410	40	1420	40			2
3117	Formazioni di latifoglie allodone	83.32	Piantagioni di latifoglie									1
3231	Macchia alta	32.21	Cespuglieti, roveti e garighe termomediterranee									130
3232	Macchia bassa e garighe	32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole									79
3232	Macchia bassa e garighe	15.6	Bassi cespuglieti alofili	1410	50	1420	50					20
3232	Macchia bassa e garighe	15.6	Bassi cespuglieti alofili									92
4121	Canneti a Phragmites australis	53.1	Fragmiteti asciutti alofili									24
5113	Canali artificiali	89.1	Canali e lagune artificiali d'acqua salina									21
12223	Altre strade asfaltate	86.43	Reti stradali e ferroviarie, incluse aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori									627
12224	Altre strade a fondo sterrato	86.43	Reti stradali e ferroviarie, incluse aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori									65
12226	Piste ciclabili	86.43	Reti stradali e ferroviarie, incluse aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori									116
12227	Banchine stradali, cordoli e/o aiuole spartitraffico	86.431	Margini delle reti infrastrutturali e aree in disuso									155
12231	Ponti, viadotti	86.43	Reti stradali e ferroviarie, incluse aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori									78
Totale superficie interessata												1539

Sulla base delle suddette analisi preliminari è stato possibile effettuare un confronto tra le tre diverse alternative al fine di selezionare quella che viene ritenuta complessivamente meno impattante, e pertanto da sottoporre a Valutazione di Incidenza.

Nella tabella successiva si riporta la sintesi dei due valori di superficie principali, ovvero la superficie totale oggetto di trasformazione e, soprattutto, la superficie totale trasformata attribuibile ad Habitat di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

Tabella 4 – Confronto di sintesi tra le varie alternative di progetto

Alternative	Totale sup. (m²) interessata dalla trasformazione	Totale sup. (m²) di Habitat N2000 interessata dalla trasformazione
1	1976	217
2	1838	215
3	1539	59
NB: Le superfici degli Habitat N2000 indicate sono state calcolate mediante un approccio cautelativo, dal momento che nella somma riportata in tabella viene considerata l'intera superficie dei poligoni intercettati dall'opera, senza considerare il valore % di copertura che è stato attribuito ai singoli habitat, che spesso si trovano in mosaico tra loro o che talora non coprono l'intera area delimitata, in quanto presenti in uno stato degradato.		

Da questo confronto emerge con evidenza che l'alternativa identificata con il n.3 risulta essere quella migliore, in particolare perché coinvolge una superficie molto più ridotta di habitat N2000, e pertanto viene considerata come soluzione progettuale più valida.

Tale valutazione nasce anche dalle seguenti considerazioni:

1. L'alternativa n.3, oltre a prevedere la trasformazione di una superficie complessivamente molto inferiore di Habitat N2000 rispetto alle altre due soluzioni, interessa una superficie molto esigua dell'Habitat prioritario 1510* (1 m²), rispetto alla alternativa n.1 (124 m²).
2. D'altro canto, l'alternativa n.2, oltre a interessare comunque una superficie complessiva di Habitat N2000 maggiore rispetto all'alternativa 3, presenta criticità tecniche maggiormente complesse, in quanto la configurazione planimetrica determina una maggiore estensione dei raccordi e un assetto complessivamente meno efficiente sotto il profilo dell'ottimizzazione tra funzionalità viaria e contenimento dell'impronta ambientale.

Le analisi delle incidenze, che vengono dettagliatamente descritte nei successivi capitoli, tengono necessariamente conto anche degli aspetti di cantierizzazione dell'opera.

Nelle tre alternative analizzate, tali aspetti risultano sostanzialmente identici tra loro, in quanto tali soluzioni non prevedono differenti modelli realizzativi né un utilizzo diverso di mezzi d'opera o materiali.

La cantierizzazione del progetto prevede che siano interessate superfici più estese di quelle realmente oggetto di intervento di trasformazione, dal momento che sono necessari spazi aggiuntivi per la movimentazione dei mezzi e dei materiali, nonché per gli apprestamenti e le piste di cantiere.

L'ingombro di tali superfici è stato attentamente valutato in fase progettuale per l'alternativa n.3 (quella che, come detto, è stata considerata la migliore) e nella figura seguente si riporta uno stralcio di tale area, sovrapposto nuovamente alla carta degli Habitat. Le superfici di Habitat N2000 interessate dalle operazioni di cantierizzazione potranno essere oggetto di disturbo e/o degradazione, quanto meno temporaneo, in

funzione della tipologia di attività che vi sarà svolta e delle eventuali misure di mitigazione che saranno intraprese.

Figura 12 – **Planimetria di progetto** (alternativa n.3), con riportato il confine esterno delle aree di cantiere (linea rossa tratteggiata)



Figura 13 - **Planimetria di progetto**, con riportato il confine esterno delle aree di cantiere (linea rossa tratteggiata), le aree trasformate (in grigio) e le aree con presenza di Habitat N2000.



Tabella 5 - **Alternativa di progetto**: Superfici in m2, interessate dai soli lavori di cantierizzazione suddivise per categorie di Uso del Suolo/Vegetazione/Habitat N2000

UDS_C OD	UDS_DESCR	VEGE_ COD	VEGE_DESCR	HAB_C OD_01	HAB_ 01_%	HAB_0 2_COD	HAB_ 02_%	HAB_0 3_COD	HAB_ 03_%	HAB_04 _COD	HAB_ 4_%	SUP_ M²
121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	86.5	Costruzioni rurali sparse									53
141	Aree verdi urbane	85.14	Aiuole ornamentali, siepi e alberature dei parchi									18
321	Prati-pascoli naturali e praterie	34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)									42
321	Prati-pascoli naturali e praterie	34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	1410	70							23
421	Paludi salmastre	15.81	Steppe salate a Limonium	1510*	60	1310	20	1420	20			25
421	Paludi salmastre	15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	10							5
421	Paludi salmastre	15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	20	1410	40	1420	40			18
3117	Formazioni di latifoglie alloctone	83.32	Piantagioni di latifoglie									20
3231	Macchia alta	32.21	Cespuglieti, roveti e garighe termomediterranee									379
3232	Macchia bassa e garighe	15.6	Bassi cespuglieti alofili	1420	80							22
3232	Macchia bassa e garighe	32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole									309
3232	Macchia bassa e garighe	15.6	Bassi cespuglieti alofili	1410	50	1420	50					15
3232	Macchia bassa e garighe	15.6	Bassi cespuglieti alofili									101
4121	Caneti a Phragmites australis	53.1	Fragmiteti asciutti alofili									20
5113	Canali artificiali	89.1	Canali e lagune artificiali d'acqua salina									27
12223	Altre strade asfaltate	86.43	Reti stradali e ferroviarie, [...], e spazi accessori									321
12224	Altre strade a fondo sterrato	86.43	Reti stradali e ferroviarie, [...], e spazi accessori									188
12225	Stazioni di servizio, piazzole, imposti	86.431	Reti stradali e ferroviarie, [...], e spazi accessori									59
12226	Piste ciclabili	86.43	Reti stradali e ferroviarie, [...], e spazi accessori									22
12227	Banchine stradali, cordoli e/o aiuole spartitraffico	86.431	Margini delle reti infrastrutturali e aree in disuso									75
Totale superficie interessata												1742

La tabella riportata alla pagina precedente indica le categorie di Uso del Suolo / Vegetazione / Habitat N2000 interessate dai soli interventi di cantierizzazione e quindi oggetto non di una trasformazione vera e propria, ma da una forma di eventuale disturbo / alterazione. Questo vale principalmente per gli Habitat naturali, con particolare riferimento a quelli più sensibili ai fattori di pressione antropica e di modifica delle condizioni abiotiche microstazionali.

Nel complesso, su 1742 m² di superficie stimata di interferenza durante le fasi di cantiere, 108 m² sono occupati da Habitat di interesse comunitario, dei quali 25 m² riconducibili all'Habitat prioritario 1510*.

Tali aspetti, unitamente a quelli già evidenziati per quanto concerne le aree oggetto di trasformazione per la realizzazione dell'opera, sono analizzati e valutati in dettaglio dal presente Studio di Incidenza, nei capitoli successivi.

4 DESCRIZIONE GENERALE DEI SITI NATURA 2000

4.1 ZSC ITB042226 “STAGNO DI PORTO BOTTE”

La ZSC ITB042226 “Stagno di Porto Botte” si estende per 1222 ha ed è delimitato ad ovest dal cordone litorale di Terra Sarina, a sud dallo stagno di Baiocco e a nord-est e sud-est da terrazzi alluvionali. La profondità delle aree umide non supera i 50 cm. È collegato allo stagno di Baiocco per mezzo di canali di bonifica, ed entrambi i bacini ricevono acque dalla piana alluvionale. Il collegamento col mare è assicurato da un canale artificiale e il livello delle acque è mantenuto costante da un sistema di chiuse.

Tabella 6 - Dati identificativi ZSC/ZPS “Stagno di Porto Botte” derivanti dal formulario standard

Tipo di sito	ZSC
Codice NATURA 2000:	ITB042226
Superficie:	1222 ha
Data di proposta del sito	Giugno 1995
Longitudine	8.573611
Latitudine	39.035833
Regione biogeografica	Mediterranea

4.1.1 Quadro conoscitivo

Di seguito viene presentato il quadro conoscitivo delle emergenze naturalistiche (habitat e specie di interesse comunitario, altre specie di interesse conservazionistico) per la conservazione delle quali il Sito è stato designato. Il quadro è desunto dal Formulario Standard del Sito (aggiornamento dicembre 2024) e dal Piano di Gestione del sito Natura 2000 (redatto nel 2006 in una prima versione e successivamente aggiornato nel 2018).

4.1.1.1 Inquadramento floristico-vegetazionale del sito

Il sito si caratterizza per la presenza di una estesa parte marina (praterie di *Posidonia oceanica*) e lagunare, oltre ad ambienti dunali.

I diversi interventi di bonifica non hanno alterato se non in parte, l'antica fisionomia e morfologia del sito consentendo una strutturazione della vegetazione alofila localmente ben delineata e chiara. I bacini lacustri sono occupati da praterie a *Ruppia* sp.pl. e *Entheromorpha intestinalis*, le steppe salate che circoscrivono i bacini conferiscono al sito un'ottima qualità naturalistica.

Figura 14 – Estratto della Carta degli Habitat relativa al settore meridionale del sito, al confine con quello della ZSC “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino”, redatta nell’ambito del PdG (anno 2018). Il riquadro rosso indica l’area di intervento in progetto.



4.1.1.2 Habitat di interesse comunitario

Il formulario standard riporta per il sito la presenza di 17 habitat di interesse comunitario, quattro dei quali con rappresentatività non significativa (D).

Tabella 7 - Habitat di interesse comunitario e regionale presenti nel Sito, relativa copertura percentuale e valutazione del Sito

Codice	Denominazione	Superficie (ha)	Qualità dato	Rappresentatività	Superficie relativa	Stato di conservazione	Valutazione globale
1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	12,22	P	A	C	A	A
1120*	Praterie di Posidonia (Posidonion oceanicae)	317	M	A	C	A	A
1160	Grandi cale e baie poco profonde	484,6	P	D			
1170	Scogliere	100,76	P	D			
1150*	Lagune costiere	378,82	P	B	C	B	B
1310	Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose	9,3	P	B	C	A	B
1410	Pascoli inonati mediterranei (Juncetalia maritimi)	47,38	P	C	C	C	C
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornietea fruticosi)	47,38	P	B	C	A	B
1510*	Steppe salate mediterranee (Limonietalia)	85,54	P	B	C	B	C

Codice	Denominazione	Superficie (ha)	Qualità dato	Rappresentatività	Superficie relativa	Stato di conservazione	Valutazione globale
2110	Dune embrionali mobili	3,13	P	D			
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	3,13	P	D			
2210	Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritima</i>)	12,22	P	A	C	C	B
2230	Dune con prati del <i>Malcolmietalia</i>	12,22	P	B	C	C	B
2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	12,22	P	B	C	C	C
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	36,66	P	B	C	B	B
2270	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	2,1	M	D			
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	12,22	P	C	C	C	C

Rappresentatività = A: eccellente; B: buona; C: significativa; D: non significativa; **Superficie relativa** = rispetto alla superficie totale a livello nazionale. A: 100>p>15%; B: 15>p>2%; C: 2>p>0; **Stato di conservazione** = A: eccellente; B: buona; C: media o ridotta; **Valutazione globale** = A: eccellente; B: buono; C: significativo.

Per la ZSC in oggetto il Formulario Natura 2000 segnala la presenza di 17 habitat di interesse comunitario a prevalente carattere acquatico (marino e alofilo) e dunale, con la netta dominanza degli habitat marini 1160 *Grandi cale e baie poco profonde* e 1120* *Praterie di Posidonia* (*Posidonium oceanicae*), distribuiti rispettivamente su 485 e su 317 ettari.

Oltre all'habitat 1120*, sono presenti altri tre habitat prioritari, 1150* *Lagune costiere*, 1510* *Steppe salate mediterranee* (*Limonietalia*) e 2250* *Dune costiere con Juniperus* spp.*, in quanto “habitat naturali che rischiano di scomparire nel territorio europeo degli Stati membri e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale compresa nel territorio europeo” (art. 1 Direttiva 92/43/CEE).

Significativa è anche l'estensione degli habitat 1150* *Lagune costiere* (379 ha), 1170 *Scogliere* (100 ha) e 1510* *Steppe salate mediterranee* (*Limonietalia*) (85,5 ha).

Gli habitat 1110 *Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina*, 1120* *Praterie di Posidonia* (*Posidonium oceanicae*), 1310 *Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose* e 1420 *Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici* (*Sarcocornietea fruticosi*) sono in un eccellente stato di conservazione; tale stato risulta buono per gli habitat 1150* *Lagune costiere*, 1510* *Steppe salate mediterranee* (*Limonietalia*) e 2250* *Dune costiere con Juniperus* spp. e mediocre per gli habitat 1410 *Pascoli inondati mediterranei* (*Juncetalia maritimi*), 2230 *Dune con prati dei Malcolmietalia*, 2240 *Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua* e 5330 *Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici*.

Nello Studio di Gestione della ZSC (febbraio 2018) viene dichiarato che non è stata rilevata la presenza degli habitat 2210 *Dune fisse del litorale del Crucianellion maritima* e 2270* *Dune con foreste di Pinus pinea e/o*

Pinus pinaster, sebbene questi siano comunque riportati nella scheda del Formulário Standard (anno 2024).

La loro presenza non è cartografata neanche nella carta degli habitat regionale. Non se ne esclude tuttavia la presenza, previa verifica.

Di seguito una sintetica descrizione dei diversi Habitat N2000 secondo il Piano di Gestione vigente.

Codice e denominazione 1110 Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina

Caratterizzazione generale delle formazioni vegetali

Si tratta di banchi di sabbia dell'infralitorale permanentemente sommersi da acque che raramente superano i 20 m.

Questo habitat è molto eterogeneo e può essere articolato in relazione alla granulometria dei sedimenti e alla presenza o meno di fanerogame marine. Nel Mediterraneo comprende tutti i substrati mobili più o meno sabbiosi dell'infralitorale. Sono segnalate come specie caratteristiche, le angiosperme marine *Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica* oltre a numerose specie fotofile di alghe epifille, tra le quali sono segnalate diverse specie di alghe rosse della famiglia delle *Ceramiceae*, associate alle formazioni di *Posidonia*.

Questo habitat si caratterizza anche in base alla fauna presente, in particolare per le comunità di substrati sabbiosi sublitorali, come, ad esempio i policheti. I banchi di sabbia, inoltre, spesso sono particolarmente importanti quali luoghi di alimentazione, riposo e come "nursery" per pesci e mammiferi marini.

Stato di conservazione

Lo stato di conservazione dell'habitat nel sito risulta eccellente. Tuttavia sono necessari ulteriori studi per poterne stabilire con certezza lo stato di conservazione.

Indicatori Presenza di cenosi dominate da *Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica* su substrati mobili del piano infralitorale

Indicazioni gestionali Monitoraggio dell'habitat

Codice e denominazione 1120* Praterie di Posidonia (*Posidonion oceanicae*)

Caratterizzazione generale delle formazioni vegetali Le praterie di *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile sono caratteristiche del piano infralitorale del Mediterraneo (profondità da poche dozzine di centimetri a 30- 40 m) su substrati duri o mobili, queste praterie costituiscono una delle principali comunità climax. Esse tollerano variazioni relativamente ampie della temperatura e dell'idrodinamismo, ma sono sensibili alla dissalazione, normalmente necessitano di una salinità compresa tra 36 e 39 ‰.

Posidonia oceanica si trova generalmente in acque ben ossigenate, ma è sensibile come già detto alla dissalazione e quindi scompare nelle aree antistanti le foci dei fiumi. È anche sensibile all'inquinamento, all'ancoraggio di imbarcazioni, alla posa di cavi sottomarini, all'invasione di specie rizofitiche aliene, all'alterazione del regime sedimentario. Apporti massivi o depauperamenti sostanziali del sedimento e prolungati bassi regimi di luce, derivanti soprattutto da cause antropiche, in particolare errate pratiche di ripascimento delle spiagge, possono provocare una regressione di queste praterie. Le praterie marine a *Posidonia* costituiscono uno degli habitat più importanti del Mediterraneo, e assumono un ruolo fondamentale nell'ecosistema marino per quanto riguarda la produzione primaria, la biodiversità, l'equilibrio della dinamica di sedimentazione. Esse rappresentano un ottimo indicatore della qualità dell'ambiente marino nel suo complesso.

Stato di conservazione Lo stato di conservazione dell'habitat nel sito è eccellente, tuttavia risente dell'ancoraggio di natanti.

Indicatori Formazioni a prateria di *Posidonia oceanica* su substrati duri o mobili

Indicazione gestionali Monitoraggio dell'habitat; Regolamentazione degli usi e delle attività del sito

Codice e denominazione 1150* Lagune costiere

Caratterizzazione generale delle formazioni vegetali Si tratta di ambienti acquatici costieri con acque lentiche, salate o salmastre, poco profonde, caratterizzate da notevoli variazioni stagionali in salinità e in profondità in relazione agli apporti idrici (acque marine o continentali), alla piovosità e alla temperatura che condizionano l'evaporazione. In contatto diretto o indiretto con il mare sono in genere separati da cordoni di sabbie o ciottoli e meno frequentemente da coste basse rocciose.

La vegetazione è ascrivibile alle classi *Ruppiaetea maritima*, *Potametea pectinati*, *Zosteretea marinae*, *Cystoseiretea* e *Charetea fragilis*. La vegetazione acquatica delle lagune costiere contrae rapporti catenali con la vegetazione delle sponde rappresentata in genere da vegetazione alofila annuale dei *Thero-Suadetea* (habitat 1310 "Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose"), da vegetazione alofila perenne dei *Sarcocornietea fruticosae* riferita all'habitat 1420 "Praterie e fruticeti mediterranee e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)", da vegetazione elofitica del *Phragmition* e da giuncheti degli *Juncetalia maritimi* dell'habitat 1410 "Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)".

Stato di conservazione Lo stato di conservazione dell'habitat nel sito è buono.

Indicatori Determinazione di fitoplancton, macrofite, macroinvertebrati bentonici e degli elementi chimico fisici a supporto di quelli indicatori della qualità biologica e parametri microbiologici

Indicazioni gestionali Monitoraggio dell'habitat; Regolamentazione degli usi e delle attività del sito. Prevenzione di fattori che possono mettere in pericolo il delicato equilibrio ecologico dell'habitat.

Codice e denominazione 1160 Grandi cale e baie poco profonde

Caratterizzazione generale delle formazioni vegetali Si tratta di grandi cale e baie poco profonde, localizzate in rientranze della costa riparate dal moto ondoso e caratterizzate da mosaico di comunità bentoniche fotofile interdipendenti, appartenenti ai piani mediolitorale e infralitorale. Il limite inferiore di questo habitat corrisponde talora al limite delle comunità vegetali dei *Zosteretea* o dei *Potametea*. Nel Mediterraneo questo habitat su fondali rocciosi è caratterizzato da popolamenti fotofili spesso a *Cystoseira* sp. pl. della classe *Cystoseiretea*. L'habitat è definito più su basi fisionomiche che biocenotiche; esso presenta una notevole variabilità strutturale in relazione alle caratteristiche geomorfologiche, al tipo di substrato presentandosi talora come un complesso mosaico di altri habitat quali 1140 "Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea", 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina" e 1170 "Scogliere". Tra le specie che lo caratterizzano si segnalano specie vegetali (*Zostera* spp., *Ruppia maritima*, *Potamogeton* spp. ad es. *P. pectinatus* e *P. praelongus*), comunità di alghe e invertebrati bentonici.

Stato di conservazione Lo stato di conservazione dell'habitat nel sito è sconosciuto

Indicatori Questo habitat, e si trova spesso associato ad altri habitat marini quali: 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina", 1120 "Praterie di Posidonia (*Posidonium oceanicae*)", 1170 "Scogliere".

Indicazioni gestionali Monitoraggio dell'habitat

Codice e Denominazione 1170 Scogliere

Caratterizzazione generale delle formazioni vegetali Substrati rocciosi e concrezioni biogeniche permanentemente sotto il livello del mare o esposti durante la bassa marea, che sorge dal fondo marino della zona sublitorale ma possono estendersi alla zona costiera, dove la zonazione delle comunità vegetali e animali è ininterrotto. Queste scogliere offrono una stratificazione di diverse comunità bentoniche di alghe e animali incrostanti, o biocostruzioni.

Stato di conservazione Lo stato di conservazione dell'habitat nel sito è sconosciuto.

Indicatori Vegetali: Associazioni a *Lithophyllum byssoides* e *Nemalion helminthoides* e *Rissoella verruculosa*.

Alghe brune (specie del genere *Cystoseira*), alghe rosse (specie della famiglia delle *Corallinaceae*), alghe verdi. Altre specie: *Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica*, *Halopteris scoparia*.

Animali: Invertebrati marini su substrati duri (spugne, briozoi, crostacei cirripedi nonché molluschi lamellibranchi e gasteropodi (mitili e patelle ad es. *Patella ferruginea*).

Indicazioni gestionali Monitoraggio dell'habitat.

Codice e denominazione 1310 Vegetazione annua pioniera di Salicornia e altre delle zone fangose e sabbiose

Caratterizzazione generale delle formazioni Formazioni composte prevalentemente da specie vegetali annuali alofile (soprattutto *Chenopodiaceae* del genere *Salicornia*) che colonizzano distese fangose delle paludi salmastre, dando origine a praterie che possono occupare ampi spazi pianeggianti e inondati o svilupparsi nelle radure delle vegetazioni alofile perenni appartenenti ai generi *Sarcocornia*, *Arthrocnemum* e *Halocnemum*. In Italia appartengono a questo habitat anche le cenosi mediterranee di ambienti di deposito presenti lungo le spiagge e ai margini delle paludi salmastre costituite da comunità alonitrofile di *Suaeda*, *Kochia*, *Atriplex* e *Salsola soda* definite dal codice CORINE 15.56.

Stato di conservazione Lo stato di conservazione dell'habitat nel sito è eccellente

Indicatori Presenza di specie appartenenti ai generi *Sarcocornia*, *Arthrocnemum* e *Halocnemum*

Indicazioni gestionali Monitoraggio dell'habitat, gestione e recupero ambientale delle fasce spondali degli stagni.

Codice e denominazione 1410 Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Caratterizzazione generale delle formazioni Comunità mediterranee di piante alofile e subalofile ascrivibili all'ordine *Juncetalia maritimi*, che riuniscono formazioni costiere e subcostiere con aspetto di prateria generalmente dominata da giunchi o altre specie igrofile. Tali comunità si sviluppano in zone umide retrodunali, su substrati con percentuali di sabbia medio-alte, inondate da acque salmastre per periodi medio-lunghi. Procedendo dal mare verso l'interno, *J. maritimus* tende a formare cenosi quasi pure in consociazioni con *Arthrocnemum* sp.pl., *Sarcocornia perennis* e *Limonium serotinum*, cui seguono comunità dominate da *J. acutus*. In Italia l'habitat è caratterizzato anche da formazioni di praterie alofile a *Juncus subulatus* riferibili al codice CORINE 15.58.

L'habitat è distribuito lungo le coste basse del Mediterraneo e in Italia è presente in varie stazioni: in quasi tutte le regioni che si affacciano sul mare.

Stato di conservazione Lo stato di conservazione dell'habitat nel sito è mediocre, inadeguato per la struttura e le funzioni dell'habitat, dovuto essenzialmente alla frammentazione e conseguente riduzione della sua superficie a causa del transito per il raggiungimento della spiaggia. Questi aspetti sono emersi in fase di

definizione delle misure di conservazione, che hanno previsto per il miglioramento di struttura e funzioni dell'habitat la sistemazione degli accessi e la regolamentazione della fruizione.

Indicatori Presenza di piante alofile e subalofile dominate dal genere *Juncus*

Indicazioni gestionali Monitoraggio dell'habitat; Regolamentazione delle attività che si svolgono in prossimità delle aree umide.

Codice e denominazione 1420 *Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornietea fruticosi)*

Caratterizzazione generale delle formazioni Vegetazione ad alofite perenni costituita principalmente da camefite e nanofanerofite succulente dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*, a distribuzione essenzialmente mediterraneo-atlantica e inclusa nella classe *Sarcocornietea fruticosi*. Formano comunità paucispecifiche, su suoli inondati, di tipo argilloso, da ipersalini a mesosalini, soggetti anche a lunghi periodi di disseccamento. Rappresentano ambienti tipici per la nidificazione di molte specie di uccelli.

Stato di conservazione Lo stato di conservazione dell'habitat nel sito è eccellente, tuttavia si riscontrano talune criticità in relazione alla variazione dello scorrimento dei flussi idrici superficiali e alla fruizione incontrollata nelle aree perilagunari.

Indicatori Presenza di specie dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*.

Indicazioni gestionali Monitoraggio dell'habitat; Regolamentazione delle attività che si svolgono in prossimità delle aree umide.

Codice e denominazione 1510* *Steppe salate mediterranee (Limonietalia)*

Caratterizzazione generale delle formazioni In Italia a questo habitat sono da riferire le praterie alofile caratterizzate da specie erbacee perenni appartenenti soprattutto al genere *Limonium*, talora anche da *Lygeum spartum*, presenti nelle aree costiere, ai margini di depressioni salmastre litoranee, a volte in posizione retrodunale o più raramente dell'interno, come nelle zone salse della Sicilia centrale o della Sardegna meridionale dove si rinviene in bacini salsi endoreici. Le praterie alofile riferite a questo habitat si localizzano su suoli salati a tessitura prevalentemente argillosa talora argilloso-limosa o sabbiosa, temporaneamente umidi, ma normalmente non sommersi se non occasionalmente. Risentono fortemente della falda di acque salse e in estate sono interessati da una forte essiccazione con formazione di efflorescenze saline.

Stato di conservazione Lo stato di conservazione dell'habitat nel sito è buono.

Indicatori Presenza delle specie caratterizzanti l'habitat quali *Limonium* sp. pl.

Indicazioni gestionali Monitoraggio dell'habitat; Regolamentazione delle attività che si svolgono in prossimità delle aree umide.

Codice e denominazione 2110 *Dune mobili embrionali*

Caratterizzazione generale delle formazioni L'habitat in Italia si trova lungo le coste basse, sabbiose e risulta spesso sporadico e frammentario, a causa dell'antropizzazione sia legata alla gestione del sistema dunale a scopi balneari e sia per la realizzazione di infrastrutture portuali e urbane. L'habitat è determinato dalle piante psammofile perenni, di tipo geofitico ed emicriptofitico che danno origine alla costituzione dei primi cumuli sabbiosi: "dune embrionali". La specie maggiormente edificatrice è *Agropyron junceum* ssp.

mediterraneum (= *Elymus farctus* ssp. *farctus*; = *Elytrigia juncea*), graminacea rizomatosa che riesce ad accrescere il proprio rizoma sia in direzione orizzontale che verticale costituendo così, insieme alle radici, un fitto reticolo che ingloba le particelle sabbiose.

Stato di conservazione

Lo stato di conservazione dell'habitat nel sito è attualmente sconosciuto.

Indicatori Presenza di specie psammofile quali *Elymus farctus*, *Eryngium maritimum*, *Pancratium maritimum*.

Indicazioni gestionali

Monitoraggio dell'habitat. Prevenzione dei fattori che portano alla frammentazione e alla scomparsa dell'habitat come per esempio le errate operazioni di pulizia dei litorali, controllo ed eventuale eradicazione delle specie floristiche aliene (in particolare del *Carpobrotus*).

Codice e denominazione 2120 - Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche")

Caratterizzazione generale delle formazioni L'habitat individua le dune costiere più interne ed elevate, definite come dune mobili o bianche, colonizzate da *Ammophila arenaria* subsp. *australis* (16.2122) alla quale si aggiungono numerose altre specie psammofile.

Stato di conservazione Lo stato di conservazione è sconosciuto

Indicatori Presenza di *Ammophila arenaria*

Indicazioni gestionali Monitoraggio dell'habitat, Prevenzione dei fattori che portano alla frammentazione e alla scomparsa dell'habitat come per esempio le errate operazioni di pulizia dei litorali, controllo ed eventuale eradicazione delle specie floristiche aliene (in particolare del *Carpobrotus*).

Codice e denominazione 2230 - Dune con prati dei *Malcolmietalia*

Caratterizzazione generale delle formazioni vegetali Vegetazione prevalentemente annuale, a fenologia tardo-invernale primaverile dei substrati sabbiosi, da debolmente a fortemente nitrofila, situata nelle radure della vegetazione perenne appartenenti alle classi *Ammophiletea* ed *Helichryso-Crucianelletea*. Risente dell'evoluzione del sistema dunale in rapporto all'azione dei venti e al passaggio degli animali e delle persone.

Stato di conservazione Attualmente lo stato di conservazione è mediocre, inadeguato per la struttura e le funzioni dell'habitat, dovuto essenzialmente alla frammentazione e conseguente riduzione della sua superficie a causa del transito per il raggiungimento della spiaggia. Questi aspetti sono emersi in fase di definizione delle misure di conservazione, che hanno previsto per il miglioramento di struttura e funzioni dell'habitat la sistemazione degli accessi e la regolamentazione della fruizione.

Indicatori Presenza di *Malcolmia ramosissima* e altre specie psammofile annue.

Indicazioni gestionali Monitoraggio dell'habitat, prevenzione dei fenomeni erosivi dovuti alla fruizione e attivazione di interventi di recupero e salvaguardia dei compendi dunari, controllo ed eventuale eradicazione delle specie floristiche aliene (in particolare del *Carpobrotus*).

Codice e denominazione 2240 - Dune con prati dei *Malcolmietalia*

Caratterizzazione generale delle formazioni Comunità vegetali annuali effimere delle dune, a sviluppo primaverile, che si localizzano nelle radure della macchia e della vegetazione erbacea perenne sviluppate

sulle sabbie che derivano dalla degradazione dei substrati basici. Questa vegetazione occupa una posizione ecologica simile a quella descritta per l'habitat 2230 "Dune con prati dei Malcolmietalia", inserendosi però nella parte della duna occupata dalle formazioni maggiormente stabilizzate sia erbacee che legnose. La vegetazione corrisponde agli aspetti su duna, indicati per le formazioni a pseudosteppa (habitat 6220 "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea") alle quali si aggiungono specie della classe Helianthemetea guttatae.

Stato di conservazione Attualmente lo stato di conservazione è mediocre, inadeguato per la struttura e le funzioni dell'habitat, dovuto essenzialmente alla frammentazione e conseguente riduzione della sua superficie a causa del transito per il raggiungimento della spiaggia. Questi aspetti sono emersi in fase di definizione delle misure di conservazione, che hanno previsto per il miglioramento di struttura e funzioni dell'habitat la sistemazione degli accessi e la regolamentazione della fruizione.

Indicatori presenza di cenosi annuali dei Brachypodietalia

Indicazioni gestionali Monitoraggio dell'habitat, prevenzione dei fenomeni erosivi dovuti alla fruizione e attivazione di interventi di recupero e salvaguardia dei compendi dunari.

Codice e denominazione 2250 - Dune costiere con *Juniperus* spp.

Caratterizzazione generale delle formazioni vegetali L'habitat è eterogeneo dal punto di vista vegetazionale, in quanto racchiude più tipi di vegetazione legnosa dominata da ginepri e da altre sclerofille mediterranee, riconducibili a diverse associazioni.

La vulnerabilità è da imputare, in generale, allo sfruttamento turistico, comportante alterazioni della micro morfologia dunale, e all'urbanizzazione delle coste sabbiose. È distribuito lungo le coste sabbiose del Mediterraneo e in Italia è presente solo nelle regioni mediterranea e temperata. Nella prima prevalgono le formazioni a *Juniperus macrocarpa*, talora con *J. turbinata*. Nel macrobioclima temperato si rinvencono rare formazioni a *J. communis*.

Stato di conservazione lo stato di conservazione attualmente è buono.

Indicatori Presenza di *Juniperus* spp.

Indicazioni gestionali Monitoraggio dell'habitat, prevenzione dei fenomeni erosivi dovuti alla fruizione e attivazione di interventi di recupero e salvaguardia dei compendi dunari, prevenzione degli incendi, controllo ed eventuale eradicazione delle specie floristiche aliene (eucaliptus, robinie, ecc.).

Codice e denominazione 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici

Caratterizzazione generale delle formazioni vegetali Si tratta di arbusteti caratteristici delle zone a termotipo termo-mediterraneo, cenosi piuttosto discontinue la cui fisionomia è determinata sia da specie legnose (*Euphorbia dendroides*, *Chamaerops humilis*, *Olea europaea*, *Genista ephedroides*, *Coronilla valentina*) che erbacee perenni (*Ampelodesmos mauritanicus*).

In Italia questo habitat è presente negli ambiti caratterizzati da un termotipo termomediterraneo, ma soprattutto laddove rappresentato da cenosi a dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus* può penetrare in ambito mesomediterraneo.

In Sardegna tutti i sottotipi si rinvencono anche nell'interno ricalcando la distribuzione del termotipo termomediterraneo. Nelle comunità del sottotipo 32.22 *Euphorbia dendroides* è in genere accompagnata dall'olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*) e da altre specie della macchia mediterranea (*Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Prasium majus*, *Rhamnus alaternus*, ecc.) che possono risultare più o meno importanti nel

determinare la fisionomia anche a seconda del grado di maturità delle comunità. Risultano molto frequenti, a seconda del contesto biogeografico, *Chamaerops humilis* e *Clematis cirrhosa* sulle coste tirreniche peninsulari e sarde. In Sardegna, assumono un ruolo rilevante anche *Asparagus albus* e *Hyparrhenia hirta*. Gli arbusteti ad *Euphorbia dendroides* sono caratterizzati dalla presenza di specie del genere *Teucrium*. Nelle cenosi del sottotipo 32.23 accompagnano l'ampelodesmo (*Ampelodesmos mauritanicus*) numerose specie della macchia mediterranea (*Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*); diverse nanofanerofite (*Cistus salvifolius*, *Cistus creticus* subsp. *Eriocephalus* e *Coronilla valentina*). Tra le specie erbacee sono frequenti diverse emicriptofite come *Bituminaria bituminosa*, *Pulicaria odora* e *Elaeoselinum asclepium*; mentre le specie annuali più diffuse negli ampelodesmeti sono *Brachypodium retusum*, *Briza maxima*, *Cynosurus echinatus*, *Linum strictum*, *Hippocrepis ciliata*. Numerose sono anche le specie lianose, quali *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera implexa*, *Tamus communis*. Le comunità a *Chamaerops humilis* (sottotipo 32.24) sono caratterizzate dalla codominanza con diverse specie della macchia mediterranea (*Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*, *Juniperus oxycedrus*) o da *Euphorbia dendroides*. Nelle comunità sarde spesso la palma nana è accompagnata da *Olea europea* e *Juniperus phoenicea*.

Specie guida: 32.22 – *Euphorbia dendroides*; 32.23 - *Ampelodesmos mauritanicus*; 32.24 – *Chamaerops humilis*.

Stato di conservazione Lo stato di conservazione dell'habitat nel sito è mediocre, inadeguato per la struttura e le funzioni dell'habitat, dovuto essenzialmente alla sottrazione di superficie a causa della presenza e dell'invasività della specie esotica *Robinia pseudoacacia*. Questi aspetti sono emersi in fase di definizione delle misure di conservazione, che hanno previsto per il miglioramento di struttura e funzioni dell'habitat interventi di taglio ed eradicazione sulle specie invasive.

Indicatori Presenza di specie caratterizzanti i sottotipi 32.22 in particolare *Euphorbia dendroides* e 32.23 *Ampelodesmos mauritanicus*

Indicazioni gestionali Monitoraggio dell'habitat; Regolamentazione delle attività del sito, prevenzione degli incendi.

4.1.1.3 Flora di interesse comunitario

Il Formulário Standard della ZSC indica l'importante presenza di due specie di interesse conservazionistico per la Direttiva Habitat 92/43/CEE: *Limonium insulare* e *Rouya polygama*. L'aggiornamento del PDG del 2018 ha inserito tra le specie di interesse prioritario anche *Linaria flava* subsp. *sardoa*: la sua presenza nel sito è riportata anche nel Rapporto Habitat ex articolo 17 (<https://reportingdirettivahabitat.isprambiente.it/>). Nell'attuale formulario standard non risulta ancora inserita.

Il medesimo piano di Gestione riporta le seguenti considerazioni: “Il sito è poco conosciuto dal punto di vista floristico. Data la presenza di numerosi ambienti, dunari, umidi, di macchia, non si esclude tuttavia la presenza di specie endemiche e/o di rilevante interesse fitogeografico per le quali è indispensabile attivare delle specifiche campagne di monitoraggio. Attualmente nel sito è nota la presenza di tre specie endemiche: *Limonium insulare*, *Rouya polygama* e *Linaria flava*. Tutte le specie risultano particolarmente minacciate dal disturbo antropico nell'habitat di presenza che causa alterazione, distruzione e frammentazione dell'habitat.”

Tabella 8 – Specie vegetali di interesse comunitario riportate nel Formulário standard Natura 2000.

Codice	Scientific Name	Type	Size		Unit.	Cat	Q. dati	Pop.	Cons.	Isol.	Val. Glo
			Min	Max							
1608	Rouya polygama	P				P	DD	D			
1634	Limonium insulare	P	11	100	i		P	A	B	A	B

LEGENDA

Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)

Unit: I = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see reference portal)

Abundance categories (Cat.): C = common, R = rare, V = very rare, P = present – to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

Nelle schede che seguono si riporta una descrizione dettagliata delle specie, della loro distribuzione globale, biologia ed ecologia, del loro stato di conservazione nella popolazione presente nella ZSC e le indicazioni per la sua gestione.

Codice e nome comune e nome scientifico: 1634 – Limonio isolano, *Limonium insulare*

Distribuzione: *Limonium insulare* (Bég. Et Landi) Arrigoni et Diana è un endemismo sardo, esclusivo del settore biogeografico sulcitano-iglesiente (Bacchetta G., 2000).

La specie è inserita, come prioritaria, nell'Allegato II della DIR. 43/92/CEE "Habitat" e le cenosi cui partecipa fanno parte dell'habitat prioritario 1510* "Steppe Salate Mediterranee (Limonietalia)". La maggior parte delle stazioni di *L. insulare* si trovano all'interno di ZSC e in particolare, partendo dalle stazioni più meridionali, il taxon si rinviene nei SIC "Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino" (ITB040025), "Stagno di Porto Botte" (ITB042226), "Stagno di Santa Caterina" (ITB042223). Nell'Isola di Sant'Antioco, parte delle stazioni di *L. insulare* ricadono nei SIC di "Is Pruinis" (ITB042225), "A Nord di Sa Salina (Calasetta)" (ITB042209) e "Tra Poggio la Salina e Punta Maggiore" (ITB042208).

Nel complesso sono dunque note una decina di aree di presenza, per lo più localizzate nella parte settentrionale dell'Isola di Sant'Antioco e lungo la costa sud-occidentale del Sulcis; di queste, cinque si ritrovano lungo aree costiere mentre le altre ai margini di aree lagunari, comprese tra Sa Salina (Calasetta) a nord e lo Stagno di Is Brebeis (Sant'Anna Arresi) a sud. Le stazioni più consistenti per numero d'individui sono quelle di S. Antioco, dello stagno di Porto Botte (Giba) e di S. Giovanni Suergiu (Arrigoni, Diana, 1990; Fois et al., 2012). È necessario comunque evidenziare un deficit conoscitivo importante delle stazioni puntuali di presenza della specie all'interno dell'areale rappresentato dal vasto settore lagunare della Sardegna sud-orientale (Bacchetta, comm. pers).

Biologia ed ecologia: Specie alofila e nitrofilo-tollerante tipica delle depressioni salse retrodunali e delle dune costiere (Arrigoni e Diana, 1990; Biondi et al, 2001), dove si rinviene su substrati prevalentemente sabbiosi all'interno di cenosi alofile perenni, ai margini delle superfici salmastre degli stagni e delle lagune e delle sabbie costiere. Si rinviene su substrati di natura prevalentemente sabbiosa o sabbioso-arenacea, con alte concentrazioni saline, specie nel periodo estivo.

È una camefita suffruticosa che fiorisce da giugno a ottobre (Bacchetta, 2001) e fruttifica tra luglio e ottobre. La biologia riproduttiva di questa specie non è stata ancora indagata e non si hanno informazioni sull'impollinazione, l'effettiva capacità germinativa e le temperature ottimali e cardinali di germinazione.

Stato di conservazione: Attualmente lo stato di conservazione è buono. Per la ridotta dimensione dell'areale,

per la sua frammentazione e per le minacce che gravano sulle locali popolazioni, la specie è ritenuta in pericolo (EN) in Italia. Nonostante sia incluso negli allegati della Direttiva “Habitat” e quindi soggetto a vincoli di tutela, il taxon è interessato da importanti minacce che potrebbero gradualmente comprometterne lo stato di conservazione in natura.

Indicatori: Presenza di substrati di natura prevalentemente sabbiosa o sabbioso-arenacea, con alte concentrazioni saline, specie nel periodo estivo.

Indicazioni gestionali: Monitoraggio periodico delle popolazioni della specie; conservazione *ex situ* (germoplasma); regolamentazione della fruizione e limitazione della infrastrutturazione turistica; gestione dei rifiuti al fine di evitare le discariche abusive

Codice e nome comune e nome scientifico: 1608 – Firrastrina bianca, *Rouya polygama*

Distribuzione: *Rouya polygama* (Desf.) Coincy è endemica della Sardegna, Corsica e Tunisia, inserita nell'allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE. In Italia la specie è presente esclusivamente in Sardegna. Numero di stazioni: il taxon risulta presente in cinque stazioni nella parte sud-occidentale dell'isola: a Portoscuso (CI), Is Solinas-Masainas (CI), Porto Pino (Sant'Anna Arresi, CI), oltre che sulle isole di Sant'Antioco e di San Pietro (De Marco, Mossa, 1973; Milia, Mossa, 1977; Atzei, 1981). Altre quattro stazioni si rinvencono nella parte centroorientale e in particolare in Ogliastra: Dune di Girasole, Lido di Orrì, Il Golfetto e Arbatax (Bacchetta, 2001). Filigheddu et al. (2011) ne hanno segnalato la presenza sull'Isola di Tavolara (Olbia, OT). È considerata un paleoendemismo (Verlaque et al., 1993) che dal Nord Africa (Algeria e Tunisia) si sarebbe irradiato in Sardegna e Corsica.

Biologia ed ecologia: Pianta erbacea perenne, eretta appartenente alla famiglia delle Apiaceae. La forma biologica è Emicriptofita scaposa (H scap). Fiorisce da giugno a luglio.

Specie psammofila ed eliofila, caratteristica degli ambienti dunali costieri, prevalentemente nelle depressioni retrodunali su sabbie consolidate. Raramente, lungo le coste centro-orientali della Sardegna, si rinviene su dune semistabili, dune d'arresto e pendii pietrosi fronte mare.

Le comunità vegetali in cui si rinviene sono quelle riferite all'alleanza *Crucianellion maritimae*, che rientrano nell'habitat 2210 “Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*” e, secondariamente, nell'habitat prioritario 2250* “Dune costiere con *Juniperus ssp.*”. In Sardegna è complessivamente distribuita in 9 stazioni: negli ambienti costieri del Sulcis, comprese le stazioni di Is Solinas-Masainas e di Porto Pino, nelle coste dell'Ogliastra e nell'isola di Tavolara (Santo et al., 2013).

Stato di conservazione: Non valutabile. Non sono stati raccolti dati relativi alla dimensione e struttura della popolazione, alle pressioni e minacce che insistono sulla specie. Non si dispone di informazioni relative a possibili interazioni con le popolazioni della Corsica e del Nord-Africa; tuttavia per la ridotta dimensione dell'areale, per la sua frammentazione e per le minacce che gravano sugli habitat in cui essa vive, la specie è ritenuta in pericolo (EN).

Indicatori: Presenza di ambienti e condizioni ecologiche idonee all'insediarsi delle popolazioni.

Indicazioni gestionali: Monitoraggio periodico delle popolazioni della specie; conservazione *ex situ* (germoplasma); regolamentazione della fruizione e limitazione della infrastrutturazione turistica; gestione dei rifiuti al fine di evitare le discariche abusive

Codice e nome comune e nome scientifico: 1715 – Linaria sardo-corsa, *Linaria flava*

Distribuzione: *Linaria flava* (Poir.) Desf. Subsp. *Sardoa* (Sommier) A. Terracc. È un endemismo esclusivo di Sardegna e Corsica, presente prevalentemente sulle coste occidentali e settentrionali delle due isole; inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE e nelle liste rosse delle specie in pericolo di estinzione. In Sardegna il taxon è attualmente segnalato in 28 stazioni (Pinna et al., 2012), localizzate sulla costa sud-occidentale (compresa la stazione di Is Solinas), sulla costa nord-occidentale e su quella settentrionale.

Biologia ed ecologia: Pianta psammofila annuale, eliofila e xerofila. Si rinviene prevalentemente su sabbie costiere di natura silicea, dal livello del mare fino a circa 200 m di quota, sulle dune stabilizzate, nel retroduna; solo di recente è stata rinvenuta anche in aree interne, su suoli sabbiosi ai margini di corsi d'acqua.

Costituisce prati terofitici, xerofili e calcifughi riferibili all'associazione *Malcolmio-Linarietum sardoae* Bartolo, Brullo, De Marco, Dinelli, Signorello, Spampinato 1992 (Bartolo et al., 1992). Che rientra nell'habitat non prioritario "Dune con prati dei Malcolmietalia (2230). Nel campo dunale di Porto Botte si rinviene nelle radure retrodunali e tra le dune sono presenti importanti popolazioni di *Linaria flava*.

Stato di conservazione: Non valutabile. Non sono stati raccolti dati relativi alla struttura della popolazione, tuttavia per la ridotta dimensione dell'areale, per la sua frammentazione e per le minacce che gravano sulle locali popolazioni, la specie è ritenuta in pericolo (EN) in Italia. Nonostante sia incluso negli allegati della Direttiva "Habitat" e quindi soggetto a vincoli di tutela, il taxon è interessato da importanti minacce che potrebbero gradualmente comprometterne lo stato di conservazione in natura.

Indicatori: Presenza di ambienti e condizioni ecologiche idonee all'insediarsi delle popolazioni.

Indicazioni gestionali Monitoraggio periodico delle popolazioni della specie; conservazione ex situ (germoplasma); regolamentazione della fruizione e limitazione della infrastrutturazione turistica; controllo ed eventuale eradicazione delle specie floristiche aliene (in particolare del *Carpobrotus*).

4.1.1.4 Fauna di interesse comunitario

Il Formulario standard del Sito Natura 2000 riporta la presenza di una sola specie di Allegato II della Direttiva 92/CE/93, il pesce *Aphanius fasciatus*. In quanto ZSC, strettamente riferita alla suddetta Direttiva, non vengono inclusi in questo elenco le specie ornitiche di interesse comunitario, che sono invece riportate nella tabella relativa alle altre specie importanti.

Tabella 9 – Specie vegetali di interesse comunitario riportate nel Formulario standard Natura 2000.

Codice	Scientific Name	Type	Size		Unit.	Cat	Q. dati	Pop.	Cons.	Isol.	Val. Glo
			Min	Max							
1152	<i>Aphanius fasciatus</i>	P				P	DD	D			

LEGENDA

Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)

Unit: I = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see reference portal)

Abundance categories (Cat.): C = common, R = rare, V = very rare, P = present – to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

Nella sezione 3.3 “altre specie importanti di flora e fauna” del formulario sono riportate numerose altre specie faunistiche, di cui 23 appartenenti alla Classe degli Uccelli e 1 a quella degli Anfibi.

Sebbene il sito non sia qualificato come ZPS, il valore avifaunistico è evidenziato dalla sua inclusione nella lista delle *Important Bird Areas (IBA) of Europe* (Heath e Evans, eds., 2000) ed in particolare nella Zona individuata con il codice IBA 190 “*Stagni del Golfo di Palmas*”. Le specie di maggior valore sono legate agli ambienti acquatici salmastri, delle rive e dei canneti, quali, in periodo riproduttivo, garzetta, falco di palude, fraterno, cavaliere d'Italia, avocetta, fraticello; la Zona riveste grande importanza, per le specie acquatiche in senso lato, anche in periodo invernale e nei periodi migratori. Significativa inoltre la presenza in periodo riproduttivo di specie di altri ambienti, quali calandrella e occhione.

Tra la fauna non ornitica, oltre alla presenza della specie ittica nono (*Aphanius fasciatus*, già menzionato sopra tra le specie di Allegato II) e del gongilo (*Chalcides ocellatus*, elencato nella tabella del formulario), citiamo anche la raganella sarda, il colubro ferro di cavallo e lucertola tirrenica.

Tabella 10 – Elenco delle altre specie importanti di fauna (sezione 3.3 del Formulario Standard)

Species				Population in the site				Motivation						
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	A298	Acrocephalus arundinaceus						P			X		X	
B	A297	Acrocephalus scirpaceus						P			X		X	
B	A168	Actitis hypoleucos						P			X		X	
B	A247	Alauda arvensis						P			X		X	
B	A229	Alcedo atthis						C						X
B	A054	Anas acuta			2	2	i	P			X		X	
B	A053	Anas platyrhynchos			1	2	i	P			X		X	
B	A226	Apus apus						P			X		X	
B	A773	Ardea alba			2	8	i							X
B	A028	Ardea cinerea						P			X		X	
B	A029	Ardea purpurea						P						X
B	A218	Athene noctua						P			X		X	
B	A025	Bubulcus ibis						P			X		X	
B	A133	Burhinus oedecnemus						P						X
B	A243	Calandrella brachydactyla						P						X
B	A149	Calidris alpina						P					X	
B	A145	Calidris minuta						P					X	
B	A364	Carduelis carduelis						P			X		X	
B	A288	Cettia cetti						P			X		X	
R	1274	Chalcides ocellatus						P	X				X	
B	A138	Charadrius alexandrinus			4	143	i							X
B	A363	Chloris chloris						P			X		X	
B	A030	Ciconia nigra						P						X

Gruppo: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles

NP: specie non più presente nel Sito

Cat.: Categorie di abbondanza: C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente

Motivazione: IV, V: allegati omonimi della Dir. 92/43/CEE; A: Liste Rosse Nazionali; B: endemismi; C: convenzioni internazionali; D: altri motivi.

Segue una descrizione delle comunità faunistiche presenti con note sugli habitat di specie, integrata con quanto riportato nel Piano di Gestione del sito. L'analisi prende principalmente in considerazione le specie degli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE e gli uccelli dell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE. Sono altresì valorizzate le specie di interesse regionale, incluse cioè nell'Allegato A2 della LR 56/2000, a sua volta recepito dalla LR 30/2015.

Nella tabella seguente si riporta, per completezza di analisi, il rapporto tra le diverse specie faunistiche presenti nel sito e le tipologie vegetazionali.

Tabella 11 – Rapporto tra specie animali di interesse ed habitat

Nome scientifico	Nome italiano	Tipologie vegetazionali in cui si localizza la specie nel Sito
Pesci		
<i>Aphanius fasciatus</i>	nono	lagune, stagni salmastri
Rettili		
<i>Chalcides ocellatus</i>	gongilo	garighe, salicornieti, macchie, steppe, prati
Uccelli		
<i>Ixobrychus minutus</i>	tarabusino	fragmiteti,
<i>Ardea purpurea</i>	airone rosso	stagni, paludi, lagune
<i>Egretta alba</i>	airone bianco maggiore	stagni, paludi, lagune, fossi
<i>Egretta garzetta</i>	garzetta	stagni, paludi, lagune, fossi
<i>Platalea leucorodia</i>	spatola	stagni, paludi, lagune
<i>Ciconia nigra</i>	cicogna nera	prati umidi
<i>Phoenicopus ruber</i>	fenicottero	stagni, paludi, lagune
<i>Phalacrocorax aristotelis desmar.</i>	Marangone dal ciuffo	stagni, paludi, lagune, coste rocciose, aree marine
<i>Pandion haliaetus</i>	falco pescatore	stagni, paludi, lagune
<i>Circus aeruginosus</i>	falco di palude	canneti, stagni, paludi
<i>Circus cyaneus</i>	albanella reale	prati umidi
<i>Porphyrio porphyrio</i>	pollo sultano	fragmiteti, stagni, paludi
<i>Burhinus oedipnemus</i>	occhione	garighe, salicornieti
<i>Charadrius alexandrinus</i>	fratino	coste sabbiose, paludi
<i>Himantopus himantopus</i>	cavaliere d'Italia	stagni, paludi, lagune
<i>Recurvirostra avosetta</i>	avocetta	stagni, paludi, lagune
<i>Tringa glareola</i>	piro piro boscareccio	stagni, paludi, lagune, fossi
<i>Larus genei</i>	gabbiano roseo	lagune
<i>Sterna albifrons</i>	fraticello	lagune, aree marine
<i>Sterna hirundo</i>	sterna comune	lagune
<i>Sterna sandvicensis</i>	beccapesci	lagune, aree marine
<i>Gelochelidon nilotica</i>	sterna zampenere	lagune, prati umidi
<i>Alcedo atthis</i>	martin pescatore	stagni, paludi, fossi e altri corsi d'acqua
<i>Calandrella brachydactyla</i>	calandrella	salicornieti, ambienti dunali, steppe, prati
<i>Sylvia undata</i>	magnanina comune	macchie

Ventuno specie sono più o meno strettamente acquatiche, legate cioè al mare, a lagune, paludi, fragmiteti, canali e fossi. A ulteriore testimonianza dell'importanza avifaunistica della Zona ed in particolare per le specie acquatiche, la ZSC compare nella Lista delle zone umide italiane che devono essere censite annualmente per il censimento invernale dell'avifauna acquatica (IWC) promosso da WI (Wetland International) e svolto in Italia sotto la diretta organizzazione dell'ISPRA; il territorio incluso nella ZSC ricade nella macrozona di rilevamento dell'avifauna acquatica CA2300 Palmas – Sant'Antioco, sottozona CA2302 Stagni di Baiocco e Porto Botte, CA2303 Stagno di Mulargia.

In particolare, l'intera macrozona CA2300 risulta un Sito di Importanza Internazionale per lo svernamento del fenicottero e di Importanza Nazionale per lo svernamento di airone cenerino, garzetta, fratino, gambecchio, avocetta, gabbiano reale mediterraneo, gabbiano roseo (Zenatello et al., 2014).

Cinque specie sono legate ad altre tipologie ambientali, quali ambienti dunali e retrodunali (calandrella), coltivi, prati e pascoli (albanella reale, cicogna nera, calandrella), macchia mediterranea bassa (magnanina comune) e differenti ambienti asciutti ed aperti (occhione).

Nove specie di cui all'Allegato I della Direttiva 2009/147/CEE sono segnalate nidificanti: garzetta, falco di palude, pollo sultano, occhione, fraticello, cavaliere d'Italia, avocetta, fraticello, calandrella. Importante la presenza di 6-9 coppie nidificanti di fraticello (*Charadrius alexandrinus*), specie in forte diminuzione in tutte le coste italiane e la cui consistenza nella ZSC, seppure da confermare, è significativa.

L'unica altra specie non ornitica inclusa nella tabella 3.2 è un pesce, il nono (*Aphanius fasciatus*), specie gregaria, ad ampia valenza ecologica, tipica degli ambienti ad acqua salmastra soggetti a forti escursioni di temperatura, salinità ed ossigeno disciolto.

4.1.2 Quadro normativo-gestionale

4.1.2.1 Obiettivi di conservazione della ZSC ITB042226 "Stagno di Porto Botte"

Il Sito Natura 2000 è stato oggetto di uno specifico piano di gestione, approvato con Decreto dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente n. 13 del 28/02/2008 e successivamente aggiornato (2018). Tale piano definisce specifici obiettivi di conservazione, come di seguito riportato.

Il PdG vigente definisce i seguenti obiettivi specifici:

Obiettivo specifico 1

Fornire prescrizioni di corretta interazione visitatore-sito, col fine di evitare discariche incontrollate, accessi ad aree sensibili, errate interazioni tra il visitatore e l'habitat, sia per quanto attiene alle specie animali che quelle vegetali.

Nel SIC sono presenti percorsi pedonali dannosi per gli habitat e per le specie presenti; la scarsa partecipazione e sensibilizzazione e la conseguente mancanza nelle popolazioni locali e negli operatori economici, di conoscenze e di una sensibilità culturale verso problematiche ambientali e di salvaguardia delle specie animali e vegetali presenti nel sito ha, come conseguenze, la diminuzione delle specie presenti nel sito ed un progressivo degrado degli habitat;

Risultato atteso

Riduzione della frammentazione di numerosi habitat, riduzione di disturbi causati alla fauna e incremento della sensibilità verso le problematiche ambientali.

Obiettivo specifico 2

Indirizzare i flussi veicolari e pedonali entro le strade e i sentieri esistenti

Nel SIC sono presenti percorsi pedonali dannosi per gli habitat e per le specie presenti; in particolare la strada di accesso alla spiaggia di "Porto Botte" è soggetta, prevalentemente nel periodo estivo, ad un notevole flusso veicolare, spesso disordinato, ed al parcheggio sul bordo, in adiacenza al canale, di un numero eccessivo di veicoli. Tale fenomeno sta generando problemi di tenuta agli argini dello stagno;

Risultato atteso

Riduzione del rischio di danneggiamento degli argini dello stagno nel breve periodo, con immediate ricadute positive in termini di naturalità delle formazioni peristagnali.

Obiettivo specifico 3

Monitorare lo status di conservazione attuale degli habitat e delle specie presenti nel SIC

La scarsa conoscenza di habitat e specie presenti nel SIC rende necessario attivare sistemi di monitoraggio circa le dinamiche evolutive e i trend delle popolazioni floristiche e faunistiche e degli habitat (per poter valutare lo stato di conservazione e attivare eventuali correzioni alle attività che si svolgono nel sito).

Risultato atteso

Riduzione in 5 anni degli effetti degli impatti gravanti sugli habitat e le specie presenti nel sito.

Obiettivo specifico 4

Determinare eventuali variazioni di copertura percentuale e di condizione dovute alla gestione del sito ed in relazione alle dinamiche naturali



La mancanza di un sistema di monitoraggio delle dinamiche evolutive degli habitat di interesse comunitario rende scarse le conoscenze del sito e rende difficile poter quantificare le variazioni di copertura percentuale e le relative dinamiche naturali agenti sugli habitat.

Risultato atteso

Ampliare le conoscenze delle dinamiche naturali del sito in un periodo stimabile tra i 3 e i 5 anni

Obiettivo specifico 5

Gestione dei flussi pedonali, carrabili e ciclabili degli accessi all'area, anche per facilitare la fruizione ai diversamente abili

All'interno del Sic esiste un sistema di percorsi e vecchie strade in disuso che versano in stato di abbandono e degrado. Tale sistema costituisce una potenzialità per una fruibilità controllata a basso impatto ambientale a fini turistici. In particolare gli accessi alla spiaggia di Is Solinas lungo le dune sono definiti solo in parte. Ciò comporta la nascita di numerosi percorsi "spontanei", con conseguenti fenomeni di danneggiamento alla vegetazione, causati dal calpestio degli apparati radicali in particolare delle dune a *Juniperus* spp.; per quanto riguarda la strada di accesso alla spiaggia di "Porto Botte", questa è soggetta, prevalentemente nel periodo estivo, ad un notevole flusso veicolare, spesso disordinato, ed al parcheggio sul bordo, in adiacenza al canale, di un numero eccessivo di veicoli; tale fenomeno sta generando inoltre problemi di tenuta agli argini dello stesso canale;

Risultato atteso

Garantire la fruibilità del sito compatibilmente con le esigenze di tutela degli habitat e delle specie presenti nel Sic.

Prevenire i fenomeni di degrado e di frammentazione degli habitat e conseguente aumento dello stato di conservazione. Riduzione in 5 anni degli effetti degli impatti negativi gravanti sugli habitat e sulle specie presenti nel sito che ne compromettono la naturalità. Aumento della fruibilità del sito, anche da parte delle persone diversamente abili.

Obiettivo specifico 6

Conservazione degli equilibri biologici e del mantenimento in buone condizioni ambientali attraverso la manutenzione e la bonifica ambientale delle arginature di separazione nelle zone umide

Il sistema di argini e canali, la cui funzione è quella di separare le acque salate provenienti dal mare da quelle presenti negli stagni con salinità molto diverse, versano in una situazione di degrado. Un eventuale rottura provocherebbe, a causa del conseguente deflusso incontrollato delle acque, alterazioni all'ecosistema e gravi danni agli habitat e specie presenti, fondamentali per la sopravvivenza delle biodiversità; i canali circondariali di protezione dell'area stagnale, sono invasi dalla vegetazione ed in alcuni punti ostruiti da piccole frane, hanno le sezioni idrauliche inadeguate. L'abbandono di rifiuti, contribuisce a causare fenomeni di degrado;

Risultato atteso

Riduzione nel medio periodo (3-5 anni) dei fattori di pressioni che sono alla base del degrado con ricadute positive sulla naturalità dei luoghi e sullo stato di conservazione di habitat e specie presenti nel sito. Prevenzione dei fenomeni di dolcificazione delle saline. Prevenire fenomeni di salinizzazione delle acque degli stagni (es. stagni di Mulargia, Porto Botte e Baiocco) che causerebbero gravi alterazioni ecologiche con conseguente diminuzione di specie e riduzione dell'estensione degli habitat alofili.

Obiettivo specifico 7

Mettere in sicurezza il percorso di collegamento con la spiaggia di Porto Botte

La strada di accesso alla spiaggia di "Porto Botte" è soggetta, prevalentemente nel periodo estivo, ad un notevole flusso veicolare, spesso disordinato, e al parcheggio sul bordo, in adiacenza al canale, di un numero eccessivo di veicoli. Tale fenomeno sta generando problemi di tenuta agli argini dello stesso;

Risultato atteso

Prevenire i fenomeni di degrado degli habitat alofili e ridurre il rischio di allontanamento delle specie faunistiche legate alle aree stagnali.

Obiettivo specifico 8



Ripristino e/o mantenimento degli habitat dunari in un buono stato di conservazione attraverso l'incanalamento dei flussi pedonali, la prevenzione di fenomeni erosivi e il ripristino della vegetazione autoctona

Nella spiaggia e nelle dune di "Is Solinas" sono presenti fenomeni di erosione ed impatto antropico. La realizzazione di percorsi pedonali obbligati e recinzioni dissuasive permetterà di regolamentare le attività antropiche che possono interferire con gli equilibri ambientali del SIC e rendere più razionale la fruibilità del SIC, veicolando i flussi antropici al di fuori delle aree più sensibili con lo scopo di eliminare il traffico antropico lungo i percorsi spontanei che attraversano le aree dove gli habitat necessitano di protezione; gli interventi da attuare nell'area prescelta (spiaggia e dune di "Is Solinas") permetteranno di tutelare la vegetazione esistente nel sito e di contribuire a mitigare i fenomeni di erosione naturale ed impatto antropico attualmente presenti.

Risultato atteso

Migliorare nell'arco di 3-5 anni lo stato di conservazione degli habitat psammofili presenti nella spiaggia e ridurre la frammentazione degli stessi. Prevenzione dei fenomeni di erosione e ripristino della naturalità dei luoghi.

Obiettivo specifico 9***Rafforzamento dell'offerta turistica compatibilmente con le esigenze ecologiche di habitat e specie presenti nel sito, con particolare riferimento al turismo ambientale***

Le peculiarità ambientali del sito, con la presenza di numerose tipologie di habitat (habitat psammofili, habitat alofili, habitat delle macchie costiere) e con la presenza di un contingente faunistico di rilevante interesse internazionale (presenza di specie rare e minacciate) fanno del sito un interessante laboratorio a cielo aperto. Tali valenze possono essere "sfruttate" per incentivare nuove iniziative di sviluppo socio-economico integrando l'offerta turistica attraverso l'organizzazione di laboratori didattici, di campagne di birdwatching, ecc. Nel sito si rileva la mancanza di attrattori di turismo sostenibile; nasce l'esigenza di valorizzare le risorse naturali anche per incentivare nuove iniziative di sviluppo socio-economico sostenibile del Sic.

Risultato atteso

Garantire la fruibilità del sito compatibilmente con le esigenze di tutela degli habitat e delle specie presenti nel Sic.

Obiettivo specifico 10***Informazione e sensibilizzazione***

Vi è attualmente nelle popolazioni locali e negli operatori economici la mancanza di conoscenze circa le peculiarità e le problematiche del sito. Manca infatti nell'intero territorio un elevato grado di sensibilità culturale verso le problematiche ambientali e le esigenze di salvaguardia delle specie animali e vegetali presenti nell'area; in particolare è completamente assente l'informazione e la sensibilizzazione nel territorio delle tematiche legate alla Rete Natura 2000 e di conseguenza alle esigenze di tutela degli habitat e delle specie presenti. Numerosi interventi hanno come obiettivo l'incremento delle conoscenze del sito anche attraverso la messa in Rete delle informazioni non solo del sito in esame ma delle peculiarità ambientali dell'intero Golfo di Palmas in cui sono presenti diversi Sic che costituiscono una importante Rete ecologica territoriale. All'interno del sito si rileva una certa carenza di punti di accoglienza ed informazione. Attraverso azioni mirate si intende creare una rete informativa per divulgare le peculiarità e le potenzialità del sito, sia dal punto di vista strettamente ambientale e sia atte ad incrementare lo sviluppo socio-economico attraverso iniziative a basso impatto.

Risultato atteso

Incremento delle conoscenze sulle peculiarità del sito.

Obiettivo specifico 11***Gestione, coordinamento tra i soggetti, anche economici, che hanno interesse sul sito, nonché la formazione degli operatori***

Attualmente vi è una insufficiente percezione dei valori paesaggistici ed ambientali nel sito. Ne consegue una scarsa partecipazione alla tutela e alla salvaguardia dell'intero ambiente; vi è inoltre la totale mancanza di professionalità idonee a gestire e governare le problematiche ambientali dell'area.

Risultato atteso

Attivare tutte le attività connesse ad una corretta gestione del Sic.

Incrementare le conoscenze sulle peculiarità del sito.

Ottimizzare le risorse economiche attraverso interventi comuni a Sic adiacenti e più in generale alla scala territoriale. Prevenire i casi di interferenza tra diverse attività economiche anche al fine anche di tutelare le esigenze di conservazione degli habitat e delle specie presenti nel Sic.

Nella precedente versione del piano sono stati definiti anche i seguenti obiettivi specifici di sostenibilità economica:

Ob15 – Armonizzare ed integrare le attività relative alla gestione e alla fruizione dell'area mediante un'offerta turistica di basso impatto compatibile con le problematiche del Sito.

Ob16. Migliorare l'accessibilità dell'area.

Ob17 – Qualificare il Sito dal punto di vista ambientale e della fruibilità.

Ob18 – Rafforzare, qualificare ed ampliare l'offerta turistica.

Ob19 – Integrare l'offerta turistica con attività di studio e di ricerca nel campo scientifico ed ambientale.

Ob20 – Orientare ed informare i fruitori dell'area.

Ob21 – Promuovere misure per la sensibilizzazione nella popolazione locale e nei visitatori, riguardo le esigenze di tutela degli habitat e specie di interesse comunitario presenti nel SIC.

Ob22 – Divulgare informazioni su tutti gli elementi di interesse presenti nel SIC e sulla Rete Ecologica Regionale.

Ob23 – Rendere operante una struttura adeguatamente formata per la corretta gestione dell'area SIC a tutela degli habitat di interesse comunitario, sia di fruizione e valorizzazione eco-compatibile dei SIC.

Ob24 – Condividere le informazioni sulle condizioni degli habitat, al fine di individuare le eventuali cause di degrado, il miglioramento e/o il mantenimento del grado di conservazione raggiunto.

Ob25 – Condividere interventi attivi coordinati tra diversi SIC.

Ob26 – Individuare e codificare regole di comportamento compatibili con le problematiche del Sito.

Ob27 – Gestire i rapporti tra gli Enti Locali, Società ATIsale, Cooperative Pescatori e altri attori presenti all'interno del SIC, in maniera che gli obiettivi sul territorio convergano.

Ob28 – Abbattere le barriere architettoniche nei percorsi di accesso alla spiaggia.

4.1.2.2 Misure di conservazione definite nel Piano di Gestione del sito Natura 2000

Il PdG vigente, approvato con Del C.C. Nr. Progr. 29 in data 28/11/2018, prevede le seguenti Strategie gestionali:

Interventi attivi (IA)

IA1 Manutenzione e ripristino sentieri

IA2 Pulizia ambientale e bonifica di aree degradate

IA3 Pulizia dei canali circondariali

IA4 Ripristino degli argini all'interno delle zone umide

IA5 Realizzazione di un Centro europeo per la pratica del "Kite Surfing"

IA6 Realizzazione di torrette di avvistamento per l'avifauna

IA7 Realizzazione di percorsi pedonali obbligati e recinzioni dissuasive



IA8 Eradicazione di specie vegetali alloctone
 IA9 Realizzazione di piste ciclabili
 IA10 Realizzazione di punti di accoglienza e informazione
 IA11 Installazione di gavitelli di ormeggio per la tutela dell'habitat "Praterie di Posidonia"
 IA12 Controllo e pulizia del litorale in zona "Sa schina de mari blu"
 IA13 Intervento di recupero conservativo e riqualificazione dell'antica peschiera di Porto Botte per la realizzazione di un approdo per la piccola pesca
 IA14 Recupero e riqualificazione di vecchi fabbricati storici esistenti per il riuso come museo del mare, zone umide e attività di tipo ricettivo
 IA15 Integrazione e riqualificazione della dotazione infrastrutturale del sito finalizzata alla fruizione controllata ed ecosostenibile delle risorse
 IA16 Realizzazione di un parco extraurbano nei pressi dello stagno Mulargia in area attualmente completamente spoglia di vegetazione e realizzazione di torri per l'avvistamento dell'avifauna
 IA17 Sostituzione dell'impianto pubblico elettrico di illuminazione esistente (obsoleto e rovinato) in località Porto Botte, con nuovo impianto a pali alimentati da energia fotovoltaica e armature con lampade a led ed estensione dell'impianto oltre il fabbricato infopoint
 IA18 Realizzazione di un parco ambientale, in località "Terra Sarina" per la riqualificazione di un'area soggetta ad abusivismo edilizio, con la realizzazione di piccole strutture in legno, amovibili, di supporto per la gestione controllata dell'area

Regolamentazioni (RE)

RE1 Regolamento di gestione dell'area
 RE2 Regolamentazione degli usi e delle attività che si svolgono nel sito

Incentivazioni (IN)

IN1 Incentivazione mediante corrisposizioni silvoambientali e sostegno agli investimenti non produttivi per una trasformazione positiva degli habitat boschivi
 IN2 Incentivazione per la differenziazione delle attività agricole verso servizi turistici eco-compatibili

Programmi di monitoraggio e/o ricerca (MR)

MR1 Monitoraggio degli habitat
 MR2 Monitoraggio dell'habitat prioritario "Praterie di Posidonia (Posidonion oceanicae)"
 MR3 Monitoraggio dell'avifauna
 MR4 Monitoraggio dell'erpetofauna
 MR5 Monitoraggio delle specie floristiche
 MR6 Monitoraggio della fauna marina
 MR7 Ricerca sulle valenze storico-culturali

Programmi didattici (PD)

PD1 Realizzazione di segnaletica informativa
 PD2 Formazione del personale del soggetto gestore
 PD3 Realizzazione di un sito web sull'area SIC
 PD4 Realizzazione di seminari tematici
 PD5 Messa in rete del SIC
 PD6 Promozione di iniziative di imprenditorialità orientata in senso ambientale ed ecosostenibile volte a valorizzare le risorse naturalistiche e territoriali del sito

4.1.3 Misure di conservazione dei SIC, ZSC e ZSC/ZPS di cui alla D.G.R. n. 15/20 del 19.3.2025

Con la Delibera della Regione Sardegna n. 15/20 del 19.3.2025, vengono approvate le Misure di Conservazione, così suddivise:



- Misure SITO – SPECIFICHE (sezione 3) relative ai Siti designati SIC, ZSC e ZSC/ZPS applicabili a ciascun Sito con particolare riferimento agli habitat ed alle specie di cui agli Allegati I e II della Dir. 92/43/CE;
- Misure GENERALI (sezione 3°) applicabili a tutti i Siti designati quali SIC, ZSC e ZSC/ZPS terrestri e marini in quanto riguardanti attività ampiamente diffuse che possono interessare trasversalmente una molteplicità di habitat e specie;

Di seguito si riportano le misure valide per il sito.

Tabella 12 – Elenco delle Misure di Conservazione valide per la ZSC ITB042226 “Stagno di Porto Botte”

Specie/Habitat	Obiettivo	Prioritario (si/no)	Codice Pressione	Descrizione Pressione	Tipologia misura	Misura di conservazione	Bersaglio della Misura	Descrizione	Modalità attuazione
1110 Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	Mantenimento del grado di conservazione attuale dell'habitat	no			MR – programma di monitoraggio e/o ricerca	Monitoraggio del target dell'habitat “Copertura della vegetazione”	100% habitat	Monitoraggio del target “Copertura della vegetazione” da eseguirsi sulla base delle indicazioni di cui ai Manuali ISPRA entro la fine del 2026	Monitoraggio da effettuarsi ad opera di un tecnico naturalista con applicazione dei parametri esplicitati nel manuale ISPRA 2016.
1120* Praterie di posidonie (Posidonion oceanicae)	Mantenimento del grado di conservazione dell'habitat	no			IA – intervento attivo	Individuazione di aree per l'ancoraggio e realizzazione di strutture per l'ormeggio (gavitelli) a favore dell'habitat 1120*	100% habitat	L'azione prevede l'individuazione e realizzazione di aree idonee all'installazione di gavitelli per l'ormeggio delle imbarcazioni al fine di escludere l'ancoraggio in settori interessati dalla presenza dell'habitat di interesse comunitario prioritario 1120*. I corpi morti previsti dall'intervento sono della tipologia “a vite”. L'azione verrà avviata entro il 2027.	Progettazione e realizzazione di strutture per l'ormeggio dei natanti
1120* Praterie di posidonie (Posidonion oceanicae)	Mantenimento del grado di conservazione dell'habitat	no			RE – regolamentazione	Divieto di ancoraggio della imbarcazioni sulla superfici interessate dalla presenza di posidonia	100% habitat	L'azione si concretizza nell'emanazione da parte della Capitaneria di Porto di apposita ordinanza con individuazione delle relative sanzioni e nei controlli finalizzati a garantirne il rispetto	Emanazione di ordinanza da parte della Capitaneria di Porto competente e relativi controlli
1150* Lagune costiere	Mantenimento dello stato di conservazione favorevole dell'habitat	no			RE – regolamentazione	Misure di base individuate nel piano del distretto idrografico per la riduzione dell'inquinamento da nutrienti agricoli, riduzione da antiparassitari agricoli, ripristino di siti contaminanti	100% habitat	Misure di base Articolo 11.3 della Direttiva Quadro delle Acque (DQA) necessarie per attuare la normativa comunitaria in materia di protezione delle acque – applicazione D. Lgs. N. 150 del 2012 inerente le misure per un uso sostenibile dei pesticidi e D. Lgs. 152/2006 inerente la bonifica di siti inquinati	

Specie/Habitat	Obiettivo	Prioritario (si/no)	Codice Pressione	Descrizione Pressione	Tipologia misura	Misura di conservazione	Bersaglio della Misura	Descrizione	Modalità attuazione
						(inquinamento storico)			
1310 Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose	Mantenimento dello stato di conservazione favorevole dell'habitat	no		Attività sportive, turistiche e del tempo libero	IA – intervento attivo	Realizzazione di passerelle per la fruizione del sistema di spiaggia	100% habitat	Realizzazione di passerelle in legno per la fruizione del sistema di spiaggia e retrospiaggia. La localizzazione delle passerelle sarà coerente con l'assetto vegetazionale del settore, prevedendo le stesse in settori a minor valore ecologico. L'azione verrà avviata entro il 2027.	Progettazione e realizzazione di strutture per la fruizione del compendio dunare
1410 Pascoli inondati mediterranei (Juncetalia maritimi)	Miglioramento della struttura e funzioni in 10 anni	si	PF05	Attività sportive, turistiche e per il tempo libero	IA – intervento attivo	Realizzazione di passerelle per la fruizione del sistema di spiaggia	100% habitat	Realizzazione di passerelle in legno per la fruizione del sistema di spiaggia e retrospiaggia. La localizzazione delle passerelle sarà coerente con l'assetto vegetazionale del settore, prevedendo le stesse in settori a minor valore ecologico. L'azione verrà avviata entro il 2027.	Progettazione e realizzazione di strutture per la fruizione del compendio dunare
1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornietea fruticosi)	Mantenimento dello stato di conservazione favorevole dell'habitat	no		Attività sportive, turistiche e del tempo libero	IA – intervento attivo	Realizzazione di passerelle per la fruizione del sistema di spiaggia	100% habitat	Realizzazione di passerelle in legno per la fruizione del sistema di spiaggia e retrospiaggia. La localizzazione delle passerelle sarà coerente con l'assetto vegetazionale del settore, prevedendo le stesse in settori a minor valore ecologico. L'azione verrà avviata entro il 2027.	Progettazione e realizzazione di strutture per la fruizione del compendio dunare
1510 Steppe salate mediterranee (Limonietalia)	Mantenimento del grado di conservazione attuale dell'habitat	si	PF05	Attività sportive, turistiche e per il tempo libero	IA – intervento attivo	Realizzazione di passerelle per la fruizione del sistema di spiaggia	100% habitat	Realizzazione di passerelle in legno per la fruizione del sistema di spiaggia e retrospiaggia. La localizzazione delle passerelle sarà coerente con l'assetto vegetazionale del settore, prevedendo le stesse in settori a minor valore ecologico. L'azione verrà avviata entro il 2027.	Progettazione e realizzazione di strutture per la fruizione del compendio dunare
1510 Steppe salate mediterranee (Limonietalia)	Mantenimento del grado di conservazione attuale dell'habitat	si			MR – programma di monitoraggio e/o ricerca	Monitoraggio dell'habitat	100% habitat	Monitoraggio dell'habitat da eseguirsi sulla base delle indicazioni di cui ai Manuali ISPRA entro la fine del 2025. Il monitoraggio è finalizzato all'aggiornamento/conferma del dato di distribuzione e estensione dell'habitat nel sito	Monitoraggio da effettuarsi ad opera di un tecnico naturalista con applicazione dei parametri esplicitati nel manuale ISPRA 2016.
2210 Dune fisse del litorale (Crucianellion maritimae)	Miglioramento di struttura e funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PX03	Pressioni o minacce sconosciute	MR – programma di monitoraggio e/o ricerca	Monitoraggio degli habitat dunali del sito	100% habitat	Monitoraggio dell'habitat da eseguirsi sulla base delle indicazioni di cui ai Manuali ISPRA entro la fine del 2025. Il monitoraggio è finalizzato all'aggiornamento/conferma del dato di distribuzione e estensione dell'habitat nel sito nonché dei target di	Monitoraggio da effettuarsi ad opera di un tecnico naturalista con applicazione dei parametri esplicitati nel manuale ISPRA 2016.

Specie/Habitat	Obiettivo	Prioritario (si/no)	Codice Pressione	Descrizione Pressione	Tipologia misura	Misura di conservazione	Bersaglio della Misura	Descrizione	Modalità attuazione
								cui alla sezione 2; rilievi di campo previsti nel periodo aprile-giugno	
2230 Dune con prati dei Malcolmietalia	Miglioramento di struttura e funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PX03	Pressioni o minacce sconosciute	MR – programma di monitoraggio e/o ricerca	Monitoraggio degli habitat dunali del sito	100% habitat	Monitoraggio dell'habitat da eseguirsi sulla base delle indicazioni di cui ai Manuali ISPRA entro la fine del 2025. Il monitoraggio è finalizzato all'aggiornamento/conferma del dato di distribuzione e estensione dell'habitat nel sito nonché dei target di cui alla sezione 2; rilievi di campo previsti nel periodo aprile-giugno	Monitoraggio da effettuarsi ad opera di un tecnico naturalista con applicazione dei parametri esplicitati nel manuale ISPRA 2016.
2240 Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua	Miglioramento di struttura e funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PX03	Pressioni o minacce sconosciute	MR – programma di monitoraggio e/o ricerca	Monitoraggio degli habitat dunali del sito	100% habitat	Monitoraggio dell'habitat da eseguirsi sulla base delle indicazioni di cui ai Manuali ISPRA entro la fine del 2025. Il monitoraggio è finalizzato all'aggiornamento/conferma del dato di distribuzione e estensione dell'habitat nel sito nonché dei target di cui alla sezione 2; rilievi di campo previsti nel periodo aprile-giugno	Monitoraggio da effettuarsi ad opera di un tecnico naturalista con applicazione dei parametri esplicitati nel manuale ISPRA 2016.
2250* Dune costiere con Juniperus spp.	Mantenimento del grado di conservazione dell'habitat	si	PI02	Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	IA – intervento attivo	Eradicazione di specie alloctone dal compendio dunale	100% habitat	Eradicazione da parte di personale qualificato e eliminazione di tutti i residui e conferimento degli stessi in discarica autorizzata allo smaltimento. Nel costo della misura sono comprese anche eventuali successive fasi di intervento finalizzate alla rimozione di piante o parti di esse non eradiccate durante le prime fasi operative. L'azione verrà avviata entro il 2027	Affidamento del Servizio da parte dell'ente gestore del sito a ditta specializzata ed esecuzione dell'intervento
2250* Dune costiere con Juniperus spp.	Mantenimento del grado di conservazione dell'habitat	si	PI01	Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	IA – intervento attivo	Eradicazione di specie alloctone dal compendio dunale	100% habitat	Eradicazione da parte di personale qualificato e eliminazione di tutti i residui e conferimento degli stessi in discarica autorizzata allo smaltimento. Nel costo della misura sono comprese anche eventuali successive fasi di intervento finalizzate alla rimozione di piante o parti di esse non eradiccate durante le prime fasi operative. L'azione verrà avviata entro il 2027	Affidamento del Servizio da parte dell'ente gestore del sito a ditta specializzata ed esecuzione dell'intervento
2250* Dune costiere con Juniperus spp.	Mantenimento del grado di conservazione dell'habitat	si	PF05	Attività sportive, turistiche e per il	IA – intervento attivo	Realizzazione di sistemi di delimitazione delle dune	100% habitat	Delimitazione del compendio dunare con sistemi palo-corda, realizzati con materiali ecocompatibili. L'azione verrà avviata entro il 2027.	Progettazione e realizzazione di strutture per la delimitazione del compendio dunare

Specie/Habitat	Obiettivo	Prioritario (si/no)	Codice Pressione	Descrizione Pressione	Tipologia misura	Misura di conservazione	Bersaglio della Misura	Descrizione	Modalità attuazione
				tempo libero					
2250* Dune costiere con Juniperus spp.	Mantenimento del grado di conservazione dell'habitat	si	PF05	Attività sportive, turistiche e per il tempo libero	IA – intervento attivo	Realizzazione di passerelle per la fruizione del sistema di spiaggia	100% habitat	Realizzazione di passerelle in legno per la fruizione del sistema di spiaggia e retrospiaggia. La localizzazione delle passerelle sarà coerente con l'assetto vegetazionale del settore, prevedendo le stesse in settori a minor valore ecologico. L'azione verrà avviata entro il 2027.	Progettazione e realizzazione di strutture per la fruizione del compendio dunare
2250* Dune costiere con Juniperus spp.	Mantenimento del grado di conservazione dell'habitat	si	PI02	Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	IA – intervento attivo	Interventi di ripristino della vegetazione dunale	100% habitat	Interventi di ripristino della vegetazione dunale con la semina manuale/piantumazione di specie psammofile nelle aree oggetto di eradicazione del Carpobrotus acinaciformis e della Acacia saligna. L'azione verrà avviata entro il 2027.	Affidamento del Servizio da parte del comune a ditta specializzata ed esecuzione dell'intervento.
5330 Arbusteti termomediterranei e pre-desertici	Miglioramento della struttura e funzioni in 10 anni	si	PI02	Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	IA – intervento attivo	Interventi di taglio ed eradicazione di specie invasive	100% habitat	Interventi di taglio ed eradicazione sulle specie invasive. L'azione verrà avviata entro il 2027.	Affidamento del Servizio da parte del comune a ditta specializzata ed esecuzione dell'intervento.
5330 Arbusteti termomediterranei e pre-desertici	Miglioramento di struttura e funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PI02	Altre specie esotiche invasive (diverse dalle specie di rilevanza unionale)	IA – intervento attivo	Eradicazione di Robinia pseudoacacia	100% habitat	Eradicazione/contenimento di Robinia pseudoacacia ad opera di una ditta specializzata, da eseguirsi secondo i protocolli di eradicazione, compreso lo smaltimento. L'azione dovrà essere svolta entro il 2030	si prevede la mappatura della distribuzione di specie esotiche nelle superfici occupate dagli habitat, per poi avviare l'eradicazione e il controllo periodico di eventuali ricacci.
5330 Arbusteti termomediterranei e pre-desertici	Miglioramento di struttura e funzioni dell'habitat in 10 anni	si			MR – programma di monitoraggio e/o ricerca	Monitoraggio dell'habitat	100% habitat	Il monitoraggio è finalizzato all'aggiornamento/conferma del dato di distribuzione e estensione dell'habitat nel sito perchè il dato risulta errato all'origine. Il monitoraggio da eseguirsi sulla base delle indicazioni di cui ai Manuali ISPRA entro la fine del 2025	Monitoraggio da effettuarsi ad opera di un tecnico naturalista con applicazione dei parametri esplicitati nel manuale ISPRA 2016.
1634 – Limonium insulare	Mantenimento dello stato di conservazione	si	PF05	Attività sportive, turistiche e	IA – intervento attivo	Realizzazione di passerelle per la fruizione del	100 % habitat di specie	Realizzazione di passerelle in legno per la fruizione del sistema di spiaggia e retrospiaggia. La localizzazione delle passerelle sarà coerente con l'assetto	Progettazione e realizzazione di strutture per la fruizione del compendio dunare

Specie/Habitat	Obiettivo	Prioritario (si/no)	Codice Pressione	Descrizione Pressione	Tipologia misura	Misura di conservazione	Bersaglio della Misura	Descrizione	Modalità attuazione
	favorevole dell'habitat			del tempo libero		sistema di spiaggia		vegetazionale del settore, prevedendo le stesse in settori a minor valore ecologico. L'azione verrà avviata entro il 2027.	
1152 Aphanus fasciatus	Miglioramento delle conoscenze	no			MR – programma di monitoraggio e/o ricerca	Monitoraggio della specie Aphanus fasciatus	1000 % habitat di specie	Nell'ambito della campagna di monitoraggio verranno analizzati i dati di presenza e abbondanza delle popolazioni di <i>A. fasciatus</i> attualmente indicato come non rappresentativo nel sito. Il monitoraggio verrà avviato entro il 2026	Il soggetto attuatore dovrà redigere un piano di monitoraggio che sarà validato dagli uffici preposti della RAS. Il monitoraggio sarà attuato secondo metodiche di campionamento previste dalle indicazioni ISPRA (EI-Pr-TW- Protocolli Monitoraggio- 03.05).

Nella tabella successiva si riportano invece le Misure generali, valide per tutti i siti Natura 2000 della Regione Sardegna.

Tabella 13 – Elenco delle Misure di Conservazione Generali valide per tutti i Siti Natura 2000

Tipologia misura	Misura di conservazione	Valore	UM (Ha, numero, %...)	Soggetto responsabile dell'attuazione	Vigenza (per misure regolamentari)	Stato di attuazione	Descrizione
RE – regolamentazione	Contrasto agli incendi	Tutto il territorio regionale		RAS	Sì		Piano Regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (PRAI) in conformità alla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi n. 353 del 21/11/2020 e alla L.R. n. 8 del 27/04/2016, ha validità triennale, è soggetto ad aggiornamento annuale e ha lo scopo di pianificare le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi. Include le Prescrizioni Regionali antincendio aggiornate annualmente. Questa azione consente di ridurre il rischio di fenomeni incendiari (PH04) a carico degli habitat.
RE – regolamentazione	Tutela dei compendi dunali	compendi dunali	100%	RAS	Sì	La misura è vigente per effetto dell'ORDINANZA BALNEARE DISCIPLINA DELLE ATTIVITA' ESERCITABILI SUL DEMANIO MARITTIMO Determinazione N.663 Prot. N. 10208 del 03/04/2020 del Direttore generale enti locali finanza e urbanistica	Sulle spiagge vigono i seguenti divieti: divieto di lasciare natanti in sosta nelle spiagge divieto di abbandono di rifiuti incluse le cicche di sigaretta divieto di campeggio con roulotte, camper, tende da campeggio e attrezzature simili divieto di transito e/o sosta con automezzi, motocicli, ciclomotori e veicoli di ogni genere nelle spiagge divieto di occupazione anche temporanea, nonché di calpestio delle dune e della relativa vegetazione divieto di asportare qualsiasi elemento costituente dell'arenile (sabbia, ghiaia, ciottoli etc.) effettuare pubblicità sulle spiagge mediante distribuzione -lancio di manifestini
RE – regolamentazione	Divieto circolazione al di fuori dei tracciati	100	% ZSC	RAS	No	da avviare	Divieto di svolgimento di attività di circolazione motorizzata al di fuori delle strade, fatta eccezione per i mezzi agricoli e forestali, per i mezzi di soccorso, controllo e sorveglianza, nonché ai fini dell'accesso al fondo e all'azienda da parte degli aventi diritto, in qualità di proprietari, lavoratori e gestori. La misura sarà vigente dal momento in cui verrà approvato il format

4.2 ZSC ITB040025 “PROMONTORIO, DUNE E ZONA UMIDA DI PORTO PINO”

Come già evidenziato in premessa al presente Studio di Incidenza, sebbene l’opera in progetto si collochi interamente all’interno della ZSC “Stagno di Porto Botte”, si ritiene opportuno considerare nelle analisi e nelle valutazioni delle possibili incidenze anche la ZSC “promontorio, dune e zona umida di Porto Pino”, dal momento che l’opera si colloca comunque in adiacenza con il confine esterno di questo sito.

La ZSC ITB040025 “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino” si estende per 2697 ha.

L’intera area costiera della ZSC è delimitata a Nord dalle sponde dello Stagno Baiocco e dal Canale dell’Acqua Dolce e a Sud dall’ultimo tratto, verso mare, del Riu de S’Arena e comprende due sistemi costieri contigui, l’uno denominato sistema costiero di Porto Pineddu e l’altro sistema costiero di Porto Pino. Il sistema costiero di Porto Pineddu è localizzato tra il settore costiero di Porto Botte a nord e quello di Porto Pino a sud. La sua ecologia è in gran parte costituita dall’unità fisiografica che comprende le dorsali collinari di M.te Sarri (116 m s.l.m.), di Guardia Barracca (76 m s.l.m.) e di Monte sa Perda (107 m s.l.m.); questa è formata da rocce carbonatiche mesozoiche ricoperte da depositi eolici cementati, riferibili al Wurm, e da depositi di versante pleistocenici e attuali. Altre componenti elementari individuate sono il sistema sabbioso meridionale di Porto Pineddu e il tratto di costa rocciosa compreso tra Porto Pinetto e Paris Sarri, nel settore settentrionale della stessa ecologia, con le piccole baie di Cala su Turcu e Cala sa Barracca. Il sistema costiero di Porto Pino comprende un articolato costiero, esteso dal promontorio di Porto Pino fino a Punta di Cala Piombo, caratterizzato da un’ampia falcata sabbiosa limitata, a nord e a sud, da tratti di costa prevalentemente rocciosa. L’ecologia, inoltre, è costituita dal complesso degli stagni di Porto Pino (Stagno di Maestrale, Stagno de Is Brebeis, Stagno Spiaggia di Porto Pino, Stagno de Foxi e Stagno del Corvo) e dalla retrostante superficie debolmente inclinata, in parte facente parte del bacino idrografico afferente alla zona umida, che si raccorda a est con il complesso collinare-montuoso di Sant’Anna Arresi.

Rappresenta per la vegetazione uno dei rari ambienti costieri del Mediterraneo occidentale, dove può essere studiata la serie boschiva a *Pinus halepensis* sia come aspetto terminale su substrati calcarei sia come aspetto di derivazione di altre formazioni su substrato sabbioso. Di notevole importanza faunistica quale area di transito e/o svernamento di numerosi migratori acquatici.

Tabella 14 – Dati identificativi ZSC/ZPS “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino” derivanti dal formulario standard

Tipo di sito	ZSC
Codice NATURA 2000:	ITB040025
Superficie:	2697 ha
Data di proposta del sito	Settembre 1995
Longitudine	8.596111
Latitudine	38.978611
Regione biogeografica	Mediterranea

4.2.1 Quadro conoscitivo

Di seguito viene presentato il quadro conoscitivo delle emergenze naturalistiche (habitat e specie di interesse comunitario, altre specie di interesse conservazionistico) per la conservazione delle quali il Sito è stato designato. Il quadro è desunto dal Formulário Standard del Sito (aggiornamento dicembre 2024) e dal Piano di Gestione del sito Natura 2000 (redatto nel 2006 in una prima versione e successivamente aggiornato nel 2022).

4.2.1.1 Inquadramento floristico-vegetazionale del sito

L'articolato sistema costiero di Porto Pino, dallo stagno di Bajoccu e dalla Guardia Sa Perda a nord, supera il promontorio di Porto Pino e si estende fino a Guardia S'Arena a sud. È caratterizzato da un'ampia costa sabbiosa interrotta, a nord e a sud, da tratti di costa prevalentemente rocciosa. La ZSC comprende il complesso degli stagni di Porto Pino (stagno di Maestrale, stagno de Is Brebeis, stagno Spiaggia di Porto Pino, stagno de Foxi e stagno del Corvo) e, alle due estremità, le basse dorsali delle due Guardie. Include inoltre una significativa parte a mare, pari a circa 485 ha.

Sono presenti cinque habitat di interesse comunitario, individuati come prioritari a livello europeo, 1120 "Praterie di Posidonia (*Posidonium oceanicae*)", 1150 "Lagune costiere", 1510 "Steppe salate mediterranee (*Limnietalia*)", 2250 "Dune costiere con *Juniperus* spp.", 6220 "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*". Sono inoltre presenti altri diciannove habitat di interesse comunitario: 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina", 1160 "Grandi cale e baie poco profonde", 1170 "Scogliere", 1210 "Vegetazione annua delle linee di deposito marine", 1240 "Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici", 1310 "Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose", 1410 "Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)", 1420 "Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)", 1430 "Praterie e fruticeti alonitrofili (*Pegano-Salsoletea*)", 2110 "Dune embrionali mobili", 2120 "Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)", 2230 "Dune con prati dei *Malcolmietalia*", 2240 "Dune con prati dei *Brachypodietalia* e vegetazione annua", 2260 "Dune con vegetazione di sclerofille dei *Cisto-Lavanduletalia*", 5210 "Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.", 5320 "Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere", 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici", 8330 "Grotte marine sommerse o semisommerse", 9320 "Foreste di *Olea* e *Ceratonia*".

Da segnalare l'importanza della presenza del *Limonium insulare*, endemica sarda di interesse comunitario.

4.2.1.2 Habitat di interesse comunitario

Tabella 15 – Habitat di interesse comunitario e regionale presenti nel Sito, relativa copertura percentuale e valutazione del Sito

Codice	Denominazione	Superficie (ha)	Qualità dato	Rappresentatività	Superficie relativa	Stato di conservazione	Valutazione globale
1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	26.97	P	A	C	A	A
1120*	Praterie di Posidonia (<i>Posidonium oceanicae</i>)	71.72	M	A	C	A	A

Codice	Denominazione	Superficie (ha)	Qualità dato	Rappresentatività	Superficie relativa	Stato di conservazione	Valutazione globale
1150*	Lagune costiere	404.55	P	A	C	A	A
1160	Grandi cale e baie poco profonde	495.86	P	D			
1170	Scogliere	2.75	P	D			
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	26.97	P	C	C	C	C
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	6.52	P	A	C	B	A
1310	Vegetazione annua pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie delle zone fangose e sabbiose	0.0485	G	B	C	B	C
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia</i> maritimi)	14.14	G	C	C	C	C
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea</i> fruticosi)	11.78	G	B	C	B	B
1430	Praterie e fruticeti alonitrofili (<i>Pegano-Salsolietea</i>)	26.97	P	C	C	C	C
1510*	Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)	4.68	M	B	C	B	B
2110	Dune embrionali mobili	6.21	G	C	C	C	C
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	6.21	G	C	C	C	C
2210	Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritimae</i>)	6.21	G	B	C	A	A
2230	Dune con prati del <i>Malcolmietalia</i>	26.97	P	C	C	C	C
2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	80.91	P	B	C	C	C
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	18.99	G	A	C	B	A
2260		26.97	M	C	C	B	B
2270	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	28.33	G	A	C	B	A
5210	Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.	0.53	P	B	C	B	B
5320	Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	6.52	P	C	C	C	C
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	404.55	P	A	C	B	B
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	26.97	P	B	C	B	A
8330	Grotte marine sommerse o semisommerse		P	D			

Rappresentatività = A: eccellente; B: buona; C: significativa; D: non significativa; **Superficie relativa** = rispetto alla superficie totale a livello nazionale. A: 100>p>15%; B: 15>p>2%; C: 2>p>0; **Stato di conservazione** = A: eccellente; B: buona; C: media o ridotta; **Valutazione globale** = A: eccellente; B: buono; C: significativo.

Per la ZSC in oggetto il Formulario Natura 2000 segnala la presenza di 25 habitat di interesse comunitario a prevalente carattere acquatico (marino e alofili) e dunale, con la netta dominanza degli habitat 1160 *Grandi cale e baie poco profonde*, distribuito su 496 ettari (pari al 18,4% della superficie della Zona) e 1150* *Lagune costiere* (su 405 ha, pari al 15% della superficie della Zona); significativa comunque l'estensione di un habitat

non acquatico, l'habitat 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici, che copre 405 ha (pari al 15% della superficie della Zona).

Oltre all'habitat 1150*, sono presenti altri quattro habitat prioritari: 1120* *Praterie di Posidonia (Posidonium oceanicae)*, 1510* *Steppe salate mediterranee (Limonietalia)*, 2250* *Dune costiere con Juniperus spp.*, 6220 *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*, tutti “habitat naturali che rischiano di scomparire nel territorio europeo degli Stati membri e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale compresa nel territorio europeo” (art. 1 Direttiva 92/43/CEE).

Gli habitat 1110 Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina, 1120* *Praterie di Posidonia (Posidonium oceanicae)* e 1150* *Lagune costiere* sono in un eccellente stato di conservazione, che risulta buono per l'habitat 1240 *Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con Limonium spp. endemici*, 1310 *Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose*, 1420 *Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornietea fruticosi)*, 1510* *Steppe salate mediterranee (Limonietalia)*, 2250* *Dune costiere con Juniperus spp.*, 2260 *Dune con vegetazione di sclerofille*.

Per le caratteristiche di dettaglio degli habitat che risultano presenti nell'area interna a quella di indagine, si rimanda a quanto già scritto per il sito “Stagno di Porto Botte”, dal momento che le cenosi vegetazionali e i rispettivi habitat di riferimento sono gli stessi.

4.2.1.3 Flora di interesse comunitario

Il Formulário Standard della Zona indica la presenza di una specie di interesse comunitario, *Limonium insulare*. Per le caratteristiche di questa specie si rimanda a quanto già scritto per il sito “Stagno di Porto Botte”.

Tabella 16 – Specie vegetali di interesse comunitario riportate nel Formulário standard Natura 2000.

Codice	Scientific Name	Type	Size		Unit.	Cat	Q. dati	Pop.	Cons.	Isol.	Val. Glo
			Min	Max							
1634	Limonium insulare	P			i	P	DD	D			

LEGENDA

Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)

Unit: I = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see reference portal)

Abundance categories (Cat.): C = common, R = rare, V = very rare, P = present – to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information

Data quality: G = ‘Good’ (e.g. based on surveys); M = ‘Moderate’ (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = ‘Poor’ (e.g. rough estimation); VP = ‘Very poor’ (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field “Abundance categories” has to be filled in)

Tra le altre importanti specie, il Formulário segnala la presenza di *Genista corsica*, un endemismo sardo-corso presente nelle macchie, nelle garighe e negli ambienti rocciosi dell'isola.

I rilievi svolti nel corso del progetto LIFE13/NAT/IT/001013 SOSS DUNES hanno inoltre rilevato la presenza di altre specie vegetali endemiche, quali *Helichrysum microphyllum* subsp. *Tyrrhenicum*, endemica sardo-corsa-balearica, *Silene succulenta* subsp. *Corsica*, endemica sardo-corsa, *Limonium dictyocladum*, endemica sarda, *Limonium glomeratum*, endemica sardo-sicula.

4.2.1.4 Fauna di interesse comunitario

La Zona riveste grande importanza, in periodo invernale e nei periodi migratori, per le specie legate agli ambienti acquatici salmastri, delle rive e dei canneti; in questi ambienti, in periodo riproduttivo sono segnalati inoltre specie incluse nell'Allegato I della Direttiva 209/147/CE quali garzetta, falco di palude, fratino. Significativa inoltre la presenza in periodo riproduttivo di specie di altri ambienti, quali occhione, succiacapre, calandro, calandrella, magnanina sarda. Tra la fauna non ornitica, da segnalare la presenza dell'ortottero *Brachytripes megacephalus*, del nono, della tartaruga caretta, della testuggine palustre, del tarantolino, della raganella sarda, del rospo smeraldino e del gongilo.

Il Formulário standard del Sito Natura 2000 riporta la presenza di 5 specie di Allegato II della Direttiva 92/CE/93. In quanto ZSC, strettamente riferita alla suddetta Direttiva, non vengono inclusi in questo elenco le specie ornitiche di interesse comunitario, che sono invece riportate nella tabella relativa alle altre specie importanti.

Tabella 17 – Specie vegetali di interesse comunitario riportate nel Formulário standard Natura 2000.

Codice	Scientific Name	Type	Size		Unit.	Cat	Q. dati	Pop.	Cons.	Isol.	Val. Glo
			Min	Max							
1152	Aphanius fasciatus	P				P	DD	D			
4047	Brachytripes megacephalus	P				V	DD	C	B	B	C
1224	Caretta caretta					P	DD	D			
1220	Emys orbicularis	P				P	DD	D			
6137	Euleptes europaea	P				P	DD	C	C	B	C

LEGENDA

Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)

Unit: I = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see reference portal)

Abundance categories (Cat.): C = common, R = rare, V = very rare, P = present – to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

Nella sezione 3.3 "altre specie importanti di flora e fauna" del formulario sono riportate numerose altre specie faunistiche, tutte incluse nella categoria dei vertebrati, ad eccezione dell'ortottero *Brachytripes megacephalus*.

Le specie in gran parte appartengono alla classe degli uccelli (26 specie), 24 delle quali sono incluse nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CEE "Uccelli" e 2 specie (germano reale e gallinella d'acqua) sono incluse in quanto migratrici riferibili all'Articolo 4 della Direttiva "Uccelli". Diciannove specie sono più o meno strettamente acquatiche, legate cioè al mare, a lagune, paludi, fragmiteti, canali e fossi. A ulteriore testimonianza dell'importanza avifaunistica della Zona ed in particolare per le specie acquatiche, la ZSC compare nella Lista delle zone umide italiane che devono essere censite annualmente per il censimento invernale dell'avifauna acquatica (IWC) promosso da WI (Wetland International) e svolto in Italia sotto la diretta organizzazione dell'ISPRA; il territorio incluso nella ZSC ricade nella macrozona di rilevamento dell'avifauna acquatica CA2100 Porto Pino, sottozona CA2101 Golfo di Porto Pino, CA2102 Stagni di Porto Pino.

In particolare, l'intera macrozona CA2100 risulta un Sito di Importanza Nazionale per lo svernamento del fenicottero e del gabbiano roseo (Zenatello et al., 2014).

Sette specie sono legate ad altre tipologie ambientali, quali ambienti dunali e retrodunali (calandrella, calandro), prati e pascoli (albanella reale, succiacapre, tottavilla, calandrella, calandro), scogliere (falco della Regina), differenti ambienti asciutti ed aperti (occhione), boschi radi, macchie rade (succiacapre).

Le specie segnalate come nidificanti sono germano reale, garzetta, falco di palude, gallinella d'acqua, occhione, fraterno, succiacapre, calandrella, calandro. Importante la presenza del fraterno (*Charadrius alexandrinus*), specie in forte diminuzione in tutte le coste italiane.

Tra le specie non ornitiche, nella tabella 3.2 è incluso un pesce, il nono (*Aphanius fasciatus*), specie gregaria, ad ampia valenza ecologica, tipica degli ambienti ad acqua salmastra soggetti a forti escursioni di temperatura, salinità ed ossigeno disciolto. Significativa la segnalazione di due rettili, tartaruga caretta e testuggine palustre (oltre al tarantolino, più diffuso in Italia), e dell'ortottero *Brachytrupes megacephalus*, endemico delle coste siciliane e sarde, dove vive nei terreni sabbiosi della fascia retrodunale costiera.

Tra le altre importanti specie animali, da segnalare la presenza del rospo smeraldino, della raganella sarda e del gongilo.

Tabella 18 – Elenco delle altre specie importanti di fauna (sezione 3.3 del Formulário Standard)

Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Min	Max	Unit	C R V P	IV	V	A	B	C	D
B	A297	Acrocephalus scirpaceus						P			X		X	
B	A168	Actitis hypoleucos						P			X		X	
B	A229	Alcedo atthis						P						X
B	A054	Anas acuta						P			X		X	
B	A052	Anas crecca						P			X		X	
B	A053	Anas platyrhynchos			2	3	p							X
B	A255	Anthus campestris						P						X
B	A773	Ardea alba			9	33	i							X
B	A028	Ardea cinerea			13	30	i	P			X		X	
B	A029	Ardea purpurea						P						X
B	A059	Aythya ferina						P			X		X	
B	A025	Bubulcus ibis						P			X		X	
A	6962	Bufotes viridis Complex						P	X				X	
B	A133	Burhinus oedicephalus						P						X
B	A243	Calandrella brachydactyla						P						X
B	A149	Calidris alpina						R					X	
B	A145	Calidris minuta			9	88	i	P					X	
B	A146	Calidris temminckii						P					X	
B	A224	Caprimulgus europaeus						P						X
B	A364	Carduelis carduelis						P			X		X	

R	1274	Chalcides ocellatus					P	X				X	
B	A138	Charadrius alexandrinus		2	91	i							X
B	A137	Charadrius hiaticula					P			X		X	
B	A363	Chloris chloris					P			X		X	
B	A081	Circus aeruginosus		1	2	p							X
B	A082	Circus cyaneus		1	1	i							X
B	A289	Cisticola juncidis					P			X		X	
B	A483	Cyanistes caeruleus					P					X	
B	A738	Delichon urbicum					P			X		X	
B	A026	Egretta garzetta					P						X
B	A383	Emberiza calandra					P			X		X	
B	A100	Falco eleonorae					P						X
B	A096	Falco tinnunculus					P			X		X	
B	A359	Fringilla coelebs					P			X		X	
B	A125	Fulica atra					P			X		X	
B	A153	Gallinago gallinago					P			X		X	
B	A123	Gallinula chloropus		5	5	p							X
R	5670	Hierophis viridiflavus					P	X				X	
B	A251	Hirundo rustica					P			X		X	
A	1204	Hyla sarda					P	X		X		X	
B	A022	Ixobrychus minutus					P						X
B	A233	Jynx torquilla					P			X		X	
B	A341	Lanius senator					P			X		X	
B	A459	Larus cachinnans		21	118	i	P					X	
B	A180	Larus genei		30	179	i							X
B	A179	Larus ridibundus		35	136	i	P			X		X	
B	A476	Linaria cannabina					P			X		X	
B	A246	Lullula arborea					P						X
B	A271	Luscinia megarhynchos					P			X		X	
B	A855	Mareca penelope					P			X		X	
B	A889	Mareca strepera					P			X		X	
B	A069	Mergus serrator					P					X	
B	A230	Merops apiaster					P			X		X	
B	A768	Numenius arquata arquata					P			X		X	
B	A023	Nycticorax nycticorax					P						X
B	A094	Pandion haliaetus		2	3	i							X
B	A330	Parus major					P			X		X	
B	A355	Passer hispaniolensis					P			X		X	
B	A392	Phalacrocorax aristotelis desmarestii		1		i							X
	A391	Phalacrocorax carbo sinensis		26	335	i	P			X		X	
B	A035	Phoenicopterus ruber		258	748	i							X
B	A140	Pluvialis apricaria		1	6	i							X
B	A141	Pluvialis squatarola					P					X	
R	1250	Podarcis siculus					P	X				X	
B	A005	Podiceps cristatus		39	85	i	P			X		X	
B	A008	Podiceps nigricollis		5	30	i	P			X		X	
B	A118	Rallus aquaticus					P			X		X	
B	A132	Recurvirostra avosetta					P						X
B	A276	Saxicola torquatus					P			X		X	
B	A857	Spatula clypeata					P			X		X	
B	A885	Sternula albifrons					P						X
B	A209	Streptopelia decaocto					P			X		X	
B	A352	Sturnus unicolor					P			X		X	
B	A305	Sylvia melanocephala					P			X		X	
B	A500	Sylvia sarda					P						X
B	A004	Tachybaptus ruficollis					P			X		X	
B	A048	Tadorna tadorna					R			X		X	
B	A863	Thalasseus sandvicensis		1	7	i							X
B	A166	Tringa glareola		1	1	p							X

B	A164	Tringa nebularia						P					X	
B	A283	Turdus merula						P			X		X	
B	A232	Upupa epops						P			X		X	
B	A142	Vanellus vanellus						P			X		X	

Gruppo: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Funghi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles

NP: specie non più presente nel Sito

Cat.: Categorie di abbondanza: C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente

Motivazione: IV, V: allegati omonimi della Dir. 92/43/CEE; A: Liste Rosse Nazionali; B: endemismi; C: convenzioni internazionali; D: altri motivi.

Segue una descrizione delle comunità faunistiche presenti con note sugli habitat di specie, integrata con quanto riportato nel Piano di Gestione del sito. L'analisi prende principalmente in considerazione le specie degli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE e gli uccelli dell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE. Sono altresì valorizzate le specie di interesse regionale, incluse cioè nell'Allegato A2 della LR 56/2000, a sua volta recepito dalla LR 30/2015.

4.2.2 Quadro normativo-gestionale

4.2.2.1 Obiettivi di conservazione della ZSC ITB040025 "Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino"

Il Sito Natura 2000 è stato oggetto di uno specifico piano di gestione, approvato con Decreto dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente nel 2008 e successivamente aggiornato (2022). Tale piano definisce specifici obiettivi di conservazione, come di seguito riportato.

Il PdG vigente definisce i seguenti obiettivi specifici:

Obiettivo specifico 1

Conservazione degli habitat marini: 1110, 1160 1170, 1120* e 8330 con mantenimento dello stato di conservazione A per gli habitat 1110 e 1120* e approfondimento delle conoscenze circa lo stato di conservazione (attualmente sconosciuto) per gli habitat 1160, 1170 e 8330 nell'arco temporale di 5-10 anni dall'approvazione del Piano di Gestione.

Risultato atteso

Si auspica che le misure di conservazione e gli interventi attivi finalizzati alla loro protezione e tutela (e alla eliminazione e/o riduzione dei fattori di pressione e/o degli effetti di impatto che coinvolgono attualmente gli habitat interessati) messi in atto favoriscano, nel medio e lungo termine (5-10 anni), un aumento nella estensione della superficie dei singoli habitat nelle aree attualmente idonee ad ospitarli; oltre che, naturalmente, il mantenimento dell'attuale stato di conservazione per gli habitat il cui stato è noto ed un approfondimento delle conoscenze per gli habitat il cui stato è sconosciuto.

Obiettivo specifico 2

Conservazione degli habitat delle paludi, dei pascoli mediterranei e degli habitat alofili e alonitrofilici: 1150*, 1310, 1410, 1420, 1430, 1510* con mantenimento dello stato di conservazione A per l'habitat 1150*, con miglioramento dello stato di conservazione da B ad A per gli habitat 1310, 1420, 1510* e con miglioramento da C a B per gli habitat 1410 e 1430 nell'arco temporale di 3-5 anni dall'approvazione del Piano di Gestione.

Risultato atteso

Si auspica che le misure di conservazione e gli interventi attivi finalizzati alla loro protezione e tutela (e alla eliminazione e/o riduzione dei fattori di pressione e/o degli effetti di impatto che coinvolgono attualmente gli habitat interessati) messi in atto favoriscano, nel breve e medio termine (3-5 anni), un aumento nella estensione della superficie dei singoli habitat nelle aree attualmente idonee ad ospitarli; oltre che, naturalmente, il mantenimento (nel caso dell'habitat 1510*) e il miglioramento (per gli altri habitat presenti) dell'attuale stato di conservazione.

Obiettivo specifico 3

Conservazione degli habitat psammofili: 1210, 2110, 2120, 2210, 2230, 2240, 2250*, 2260, 2270* con mantenimento dello stato di conservazione A per l'habitat 2210, con miglioramento dello stato di conservazione da B ad A per gli habitat 2250*, 2260, 2270* e con miglioramento da C a B per gli habitat 1210, 2110, 2120, 2230, 2240, nell'arco temporale di 3-5 anni dall'approvazione del Piano di Gestione.

Risultato atteso

Si auspica che le misure di conservazione e gli interventi attivi finalizzati alla loro protezione e tutela (e alla eliminazione e/o riduzione dei fattori di pressione e/o degli effetti di impatto che coinvolgono attualmente gli habitat interessati) messi in atto favoriscano, nel breve e medio termine (3-5 anni), un aumento nella estensione della superficie dei singoli habitat nelle aree attualmente idonee ad ospitarli; oltre che, naturalmente, il mantenimento (nel caso dell'habitat 2210) e il miglioramento (per gli altri habitat presenti) dell'attuale stato di conservazione.

Obiettivo specifico 4

Conservazione dell'habitat di scogliera: 1240, miglioramento dello stato di conservazione da B ad A nell'arco temporale di 3-5 anni dall'approvazione del Piano di Gestione.

Risultato atteso

Si auspica che le misure di conservazione e gli interventi attivi per la loro protezione e tutela (e alla eliminazione e/o riduzione dei fattori di pressione e/o degli effetti di impatto che coinvolgono attualmente gli habitat interessati) messi in atto favoriscano, nel breve e medio termine (3-5 anni), un aumento nella estensione della superficie dell'habitat nelle aree attualmente idonee ad ospitarlo; oltre che, naturalmente, il miglioramento dell'attuale stato di conservazione.

Obiettivo specifico 5

Conservazione degli habitat di macchia, gariga e prateria: 5210, 5320, 5330, 6220* con miglioramento dello stato di conservazione da B ad A per gli habitat 5210, 5330, 6220* e con miglioramento da C a B per l'habitat 5320, nell'arco temporale di 5-10 anni dall'approvazione del Piano di Gestione.

Risultato atteso

Si auspica che le misure di conservazione e gli interventi attivi per la loro protezione e tutela (e alla eliminazione e/o riduzione dei fattori di pressione e/o degli effetti di impatto che coinvolgono attualmente gli habitat interessati) messi in atto favoriscano nel medio e lungo termine (5-10 anni), un aumento nella estensione della superficie dei singoli habitat nelle aree attualmente idonee ad ospitarli; oltre che, naturalmente, il miglioramento dell'attuale stato di conservazione.

Obiettivo specifico 6

Conservazione dell'habitat forestale: 9320 con miglioramento dello stato di conservazione da C a B nell'arco temporale di 5-10 anni dall'approvazione del Piano di Gestione.

Risultato atteso

Si auspica che le misure di conservazione e gli interventi attivi finalizzati alla loro protezione e tutela (e alla eliminazione e/o riduzione dei fattori di pressione e/o degli effetti di impatto che coinvolgono attualmente gli habitat interessati) messi in atto favoriscano, nel medio e lungo termine (5-10 anni), un aumento nella estensione della superficie dell'habitat nelle aree attualmente idonee ad ospitarlo; oltre che, naturalmente, il miglioramento dell'attuale stato di conservazione.

Obiettivo specifico 7

Conservazione della specie vegetali target: Limonium insulare. La conoscenza dello stato di conservazione è scarsa.

Risultato atteso

Aumento delle conoscenze circa i siti di presenza della specie e il suo stato di conservazione.

Obiettivo specifico 8**Conservazione delle specie faunistiche presenti nel sito.**

Miglioramento dello stato di conservazione da B ad A delle specie *Brachytrapes megacephalus*, *Egretta alba*, *Egretta garzetta*, *Pandion haliaetus*, miglioramento dello stato di conservazione da C ad B della specie *Euleptes europaea*. La conoscenza dello stato di conservazione delle altre specie presenti è scarsa.

Risultato atteso

Si auspica che le misure di conservazione e gli interventi attivi e di monitoraggio atti alla loro protezione e tutela (e alla eliminazione e/o riduzione dei fattori di pressione e/o degli effetti di impatto che interessano attualmente le specie presenti nel sito) messi in atto favoriscano, nel breve e medio termine (3-5 anni), un aumento del numero degli individui, dei siti di nidificazione e di alimentazione ed una estensione della superficie degli habitat che li ospitano (con particolare riferimento alle specie presenti nelle zone umide oltre che, un aumento delle conoscenze circa i siti di presenza delle specie e del loro stato di conservazione.

Nella precedente versione del piano sono stati definiti anche i seguenti obiettivi specifici di sostenibilità economica:

Ob15: Armonizzare ed integrare le attività relative alla gestione e alla fruizione dell'area mediante un'offerta turistica di basso impatto, compatibile con le problematiche ambientali del Sito.

Ob16: Allontanare i flussi veicolari dagli habitat sensibili.

Ob17: Qualificare il Sito dal punto di vista ambientale e della fruibilità.

Ob18: Incentivare lo sviluppo di nuove attività imprenditoriali ecocompatibili nel settore del turismo ambientale.

Ob19: Integrare le azioni di tutela con un'offerta turistica compatibile e di basso impatto e con attività di studio e di ricerca nel campo scientifico ed ambientale.

Ob20: Orientare ed informare i fruitori dell'area.

Ob21: Promuovere misure per la sensibilizzazione nella popolazione locale e nei visitatori, riguardo le esigenze di tutela degli habitat e delle specie di interesse comunitario presenti nel SIC.

Ob22: Divulgare informazioni su tutti gli elementi di interesse presenti nel SIC e nella Rete Ecologica Regionale.

Ob23: Rendere operante una struttura adeguatamente formata per la corretta gestione dell'area SIC a tutela degli habitat di interesse comunitario.

Ob24: Condividere le informazioni sulle condizioni degli habitat, al fine di individuare le eventuali cause di degrado, il miglioramento e/o il mantenimento del grado di conservazione raggiunto.

Ob25: Condividere interventi attivi coordinati tra diversi SIC.

Ob26: Individuare e codificare regole di comportamento compatibili con le problematiche del Sito.

Ob27: Gestire i rapporti tra gli Enti Locali, Società ATIsale, Cooperative Pescatori e altri attori presenti all'interno del SIC, al fine di tutelare e preservare l'equilibrio dell'ecosistema.

Ob28: Abbattere le barriere architettoniche nei percorsi di accesso alla spiaggia.

4.2.2.2 Misure di conservazione definite nel Piano di Gestione del sito Natura 2000

Il PdG vigente, approvato con Del. C.C. Nr. Progr. 29 in data 28/11/2018, prevede le seguenti Strategie gestionali:

Interventi attivi (IA)

- IA1 Manutenzione e ripristino sentieri
- IA2 Pulizia ambientale e bonifica di aree degradate
- IA3 Salvaguardia e valorizzazione delle aree stagnali site in località Porto Pino
- IA4 Salvaguardia e valorizzazione delle aree stagnali site nel Comune di Teulada
- IA5 Predisposizione di cartellonistica informativa
- IA6 Predisposizione di un piano antincendio
- IA7 Costituzione ed avvio dell'ente gestore
- IA8 Realizzazione di torrette di avvistamento per l'avifauna
- IA9 Realizzazione di percorsi pedonali obbligati e recinzioni dissuasive
- IA10 Eradicazione di specie vegetali alloctone
- IA11 Messa in rete del SIC
- IA12 Punti di accoglienza e informazione
- IA13 Realizzazione pontile per ormeggio natanti per la tutela degli habitat marini
- IA14 Installazione di gavitelli di ormeggio in aree a bassa sensibilità ambientale per la tutela degli habitat marini
- IA15 Integrazione e riqualificazione della dotazione infrastrutturale del sito finalizzata alla fruizione controllata ed ecosostenibile delle risorse
- IA16 Salvaguardia e valorizzazione delle aree dunari
- IA17 Spostamento dell'idrovora presente nelle acque antistanti il punto di approdo per pescherecci in località Porto Pino

Regolamentazioni (RE)

- RE1 Regolamentazione delle attività che si svolgono nel sito

Incentivazioni (IN)

- IN1 Incentivazioni mediante corresponsioni agroambientali per una trasformazione positiva dell'ambiente e dello stato di conservazione degli habitat.
- IN2 Incentivazione mediante corresponsioni silvoambientali e sostegno agli investimenti non produttivi per una trasformazione positiva degli habitat boschivi.

Programmi di monitoraggio e/o ricerca (MR)

- MR1 Monitoraggio degli habitat terrestri
- MR2 Monitoraggio degli habitat marini
- MR3 Monitoraggio dell'avifauna
- MR4 Monitoraggio dell'erpetofauna
- MR5 Monitoraggio delle specie floristiche di interesse
- MR6 Monitoraggio della fauna marina
- MR7 Monitoraggio del Falco eleonora
- MR8 Monitoraggio delle specie alloctone

Programmi didattici (PD)

- | | |
|-----|---|
| PD1 | Campagne di sensibilizzazione e di informazione circa il patrimonio ambientale del sito |
| PD2 | Corsi di formazione per il personale del soggetto gestore |
| PD3 | Realizzazione di un sito web sull'area SIC |
| PD4 | Promozione di iniziative di imprenditorialità orientata in senso ambientale ed ecosostenibile volte a valorizzare le risorse naturalistiche e territoriali del sito |

4.2.3 Misure di conservazione dei SIC, ZSC e ZSC/ZPS di cui alla D.G.R. n. 15/20 del 19.3.2025

Con la Delibera della Regione Sardegna n. 15/20 del 19.3.2025, vengono approvate le Misure di Conservazione, così suddivise:

- Misure SITO – SPECIFICHE (sezione 3) relative ai Siti designati SIC, ZSC e ZSC/ZPS applicabili a ciascun Sito con particolare riferimento agli habitat ed alle specie di cui agli Allegati I e II della Dir. 92/43/CE;
- Misure GENERALI (sezione 3°) applicabili a tutti i Siti designati quali SIC, ZSC e ZSC/ZPS terrestri e marini in quanto riguardanti attività ampiamente diffuse che possono interessare trasversalmente una molteplicità di habitat e specie;

Di seguito si riportano le misure valide per il sito.

Tabella 19 – Elenco delle Misure di Conservazione valide per la ZSC ITB040025 “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino”

Specie/Habitat	Obiettivo	Prioritario	Codice Pressione	Descrizione Pressione	Tipologia misura	Misura di conservazione	Bersaglio della Misura	Descrizione
1210	Miglioramento della struttura e delle funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PF04	Sviluppo e mantenimento di zone balneari per turismo e tempo libero	IN – incentivazione	Pulizia manuale delle spiagge	100 % superficie dell'habitat	Pulizia degli arenili senza l'utilizzo di macchinari che possa provocare l'alterazione della componente vegetale. La misura sarà avviata entro il 2027.
1410	Miglioramento della struttura e delle funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PK05	Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	IA – intervento attivo	Rimozione e smaltimento dei rifiuti abbandonati	100% habitat di specie	Rimozione dei rifiuti, conferimento e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata e recupero ambientale di aree degradate nonché di investimenti che consentano di dissuadere da ulteriori abbandoni (videosorveglianza) da realizzare entro il 2027.
1410	Miglioramento della struttura e delle funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PF04	Sviluppo e mantenimento di zone balneari per turismo e tempo libero	IA – intervento attivo	Protezione sistemi retrodunali	100% habitat di specie	Intervento che mira a limitare il calpestio degli habitat retrodunali con presenza di giunco. L'intervento sarà avviato entro 2027
1150 Steppe salate mediterranee (Limonietalia)	Mantenimento dello stato di conservazione attuale	no		Vecchi sbarramenti o altre infrastrutture obsolete	IA – intervento attivo	Interventi per il miglioramento della circolazione idraulica	100 % superficie dell'habitat	Miglioramento dei sistemi di argini e canali
1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con Limonium spp. endemici	Mantenimento del grado di conservazione attuale dell'habitat	no	PF05	Attività sportive, turistiche e per il tempo libero	IA – intervento attivo	Razionalizzazione degli accessi alla spiaggia	100 % superficie dell'habitat	Interventi di chiusura e manutenzione della sentieristica e apposizione di cartellonistica direzionale ai fini di convogliare i fruitori su percorsi prestabiliti. L'intervento sarà avviato entro 2027
1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con Limonium spp. endemici	Mantenimento dello stato di conservazione attuale	no	PK05	Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	IA – intervento attivo	Rimozione e smaltimento dei rifiuti abbandonati	100 % superficie dell'habitat	Rimozione dei rifiuti, conferimento e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata e recupero ambientale di aree degradate nonché di investimenti che consentano di dissuadere da ulteriori abbandoni (videosorveglianza) da

Specie/Habitat	Obiettivo	Prioritario	Codice Pressione	Descrizione Pressione	Tipologia misura	Misura di conservazione	Bersaglio della Misura	Descrizione
								realizzare entro il 2027.
1430 Praterie e fruticeti alonitrofilo (Pegano-Salsoletea)	Mantenimento del grado di conservazione attuale dell'habitat	si	PI02	Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	IA – intervento attivo	Eradicazione di specie alloctone	100 % superficie dell'habitat	La misura prevede di condurre una ricerca dettagliata per identificare le specie alloctone presenti, successivamente saranno analizzati gli impatti che queste specie hanno sull'ecosistema e, in particolare, sulle specie autoctone e, infine, si svilupperanno piani di azione pratici per la prevenzione e l'eradicazione delle specie aliene invasive. L'azione dovrà essere svolta contestualmente per tutti gli habitat interessati dalla presenza di specie aliene. La misura verrà avviata entro il 2026.
2110 Dune embrionali mobili	Miglioramento della struttura e delle funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PF04	Sviluppo e mantenimento di zone balneari per turismo e tempo libero	IA – intervento attivo	Razionalizzazione degli accessi alla spiaggia	100 % superficie dell'habitat	Interventi di chiusura e manutenzione della sentieristica e apposizione di cartellonistica direzionale ai fini di convogliare i fruitori su percorsi prestabiliti. L'intervento sarà avviato entro 2027
2110 Dune embrionali mobili	Miglioramento della struttura e delle funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PK05	Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	IA – intervento attivo	Rimozione e smaltimento dei rifiuti abbandonati	100 % superficie dell'habitat	Rimozione dei rifiuti, conferimento e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata e recupero ambientale di aree degradate nonché di investimenti che consentano di dissuadere da ulteriori abbandoni (videosorveglianza) da realizzare entro il 2027.
2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila arenaria (dune bianche)	Miglioramento della struttura e delle funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PK05	Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	IA – intervento attivo	Rimozione e smaltimento dei rifiuti abbandonati	100 % superficie dell'habitat	Rimozione dei rifiuti, conferimento e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata e recupero ambientale di aree degradate nonché di investimenti che consentano di dissuadere da ulteriori abbandoni (videosorveglianza) da realizzare entro il 2027.
2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di	Miglioramento della struttura e delle funzioni	si	PF04	Sviluppo e mantenimento di zone balneari per	IA – intervento attivo	Razionalizzazione degli accessi alla spiaggia	100 % superficie dell'habitat	Interventi di chiusura e manutenzione della sentieristica e apposizione di cartellonistica direzionale ai fini di convogliare i fruitori su

Specie/Habitat	Obiettivo	Prioritario	Codice Pressione	Descrizione Pressione	Tipologia misura	Misura di conservazione	Bersaglio della Misura	Descrizione
Ammophila arenaria (dune bianche)	dell'habitat in 10 anni			turismo e tempo libero				percorsi prestabiliti. L'intervento sarà avviato entro 2027
2210 Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritima</i>)	Mantenimento del grado di conservazione attuale dell'habitat	no	PF04	Sviluppo e mantenimento di zone balneari per turismo e tempo libero	IA – intervento attivo	Razionalizzazione degli accessi alla spiaggia	100 % superficie dell'habitat	Interventi di chiusura e manutenzione della sentieristica e apposizione di cartellonistica direzionale ai fini di convogliare i fruitori su percorsi prestabiliti. L'intervento sarà avviato entro 2027
2210 Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritima</i>)	Mantenimento dello stato di conservazione attuale	no	PK05	Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	IA – intervento attivo	Rimozione e smaltimento dei rifiuti abbandonati	100% habitat di specie	Rimozione dei rifiuti, conferimento e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata e recupero ambientale di aree degradate nonché di investimenti che consentano di dissuadere da ulteriori abbandoni (videosorveglianza) da realizzare entro il 2027.
2230 Dune con prati dei Malcolmietalia	Miglioramento della struttura e delle funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PF04	Sviluppo e mantenimento di zone balneari per turismo e tempo libero	IA – intervento attivo	Razionalizzazione degli accessi alla spiaggia	100 % superficie dell'habitat	Interventi di chiusura e manutenzione della sentieristica e apposizione di cartellonistica direzionale ai fini di convogliare i fruitori su percorsi prestabiliti. L'intervento sarà avviato entro 2027
2230 Dune con prati dei Malcolmietalia	Miglioramento della struttura e delle funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PK05	Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	IA – intervento attivo	Rimozione e smaltimento dei rifiuti abbandonati	100 % superficie dell'habitat	Rimozione dei rifiuti, conferimento e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata e recupero ambientale di aree degradate nonché di investimenti che consentano di dissuadere da ulteriori abbandoni (videosorveglianza) da realizzare entro il 2027.
2240 Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua	Miglioramento della struttura e delle funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PF04	Sviluppo e mantenimento di zone balneari per turismo e tempo libero	IA – intervento attivo	Razionalizzazione degli accessi alla spiaggia	100 % superficie dell'habitat	Interventi di chiusura e manutenzione della sentieristica e apposizione di cartellonistica direzionale ai fini di convogliare i fruitori su percorsi prestabiliti. L'intervento sarà avviato entro 2027
2240 Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua	Miglioramento della struttura e delle funzioni	si	PK05	Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi	IA – intervento attivo	Rimozione e smaltimento dei rifiuti abbandonati	100 % superficie dell'habitat	Rimozione dei rifiuti, conferimento e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata e recupero ambientale di aree degradate nonché di

Specie/Habitat	Obiettivo	Prioritario	Codice Pressione	Descrizione Pressione	Tipologia misura	Misura di conservazione	Bersaglio della Misura	Descrizione
	dell'habitat in 10 anni			(escluse le discariche)				investimenti che consentano di dissuadere da ulteriori abbandoni (videosorveglianza) da realizzare entro il 2027.
2250 *Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp	Mantenimento del grado di conservazione attuale dell'habitat	si	PF04	Sviluppo e mantenimento di zone balneari per turismo e tempo libero	IA – intervento attivo	Razionalizzazione degli accessi alla spiaggia	100 % superficie dell'habitat	Interventi di chiusura e manutenzione della sentieristica e apposizione di cartellonistica direzionale ai fini di convogliare i fruitori su percorsi prestabiliti. L'intervento sarà avviato entro 2027
2250 *Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp	Mantenimento dello stato di conservazione attuale	si	PK05	Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	IA – intervento attivo	Rimozione e smaltimento dei rifiuti abbandonati	100 % superficie dell'habitat	Rimozione dei rifiuti, conferimento e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata e recupero ambientale di aree degradate nonché di investimenti che consentano di dissuadere da ulteriori abbandoni (videosorveglianza) da realizzare entro il 2027.
2250* Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	Mantenimento del grado di conservazione attuale dell'habitat	si		Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	IA – intervento attivo	Eradicazione di specie alloctone	100 % superficie dell'habitat	La misura prevede di condurre una ricerca dettagliata per identificare le specie alloctone presenti, successivamente saranno analizzati gli impatti che queste specie hanno sull'ecosistema e, in particolare, sulle specie autoctone e, infine, si svilupperanno piani di azione pratici per la prevenzione e l'eradicazione delle specie aliene invasive. L'azione dovrà essere svolta contestualmente per tutti gli habitat interessati dalla presenza di specie aliene. La misura verrà avviata entro il 2026.
2250* Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	Mantenimento del grado di conservazione attuale dell'habitat	si		Specie esotiche invasive di rilevanza unionale	IA – intervento attivo	Eradicazione di specie alloctone invasive di rilevanza unionale	100 % superficie dell'habitat	La misura prevede di condurre una ricerca dettagliata per identificare le specie alloctone presenti, successivamente saranno analizzati gli impatti che queste specie hanno sull'ecosistema e, in particolare, sulle specie autoctone e, infine, si svilupperanno piani di azione pratici per la prevenzione e l'eradicazione delle specie aliene

Specie/Habitat	Obiettivo	Prioritario	Codice Pressione	Descrizione Pressione	Tipologia misura	Misura di conservazione	Bersaglio della Misura	Descrizione
								invasive. L'azione dovrà essere svolta contestualmente per tutti gli habitat interessati dalla presenza di specie aliene. La misura verrà avviata entro il 2026.
2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia	Mantenimento del grado di conservazione attuale dell'habitat	si	PF04	Sviluppo e mantenimento di zone balneari per turismo e tempo libero	IA – intervento attivo	Razionalizzazione degli accessi alla spiaggia	100 % superficie dell'habitat	Interventi di chiusura e manutenzione della sentieristica e apposizione di cartellonistica direzionale ai fini di convogliare i fruitori su percorsi prestabiliti. L'intervento sarà avviato entro 2027
2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia	Mantenimento dello stato di conservazione attuale	si	PK05	Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	IA – intervento attivo	Rimozione e smaltimento dei rifiuti abbandonati	100 % superficie dell'habitat	Rimozione dei rifiuti, conferimento e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata e recupero ambientale di aree degradate nonché di investimenti che consentano di dissuadere da ulteriori abbandoni (videosorveglianza) da realizzare entro il 2027.
2270 *Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster	Mantenimento del grado di conservazione attuale dell'habitat	no	PF04	Sviluppo e mantenimento di zone balneari per turismo e tempo libero	IA – intervento attivo	Razionalizzazione degli accessi alla spiaggia	100 % superficie dell'habitat	Interventi di chiusura e manutenzione della sentieristica e apposizione di cartellonistica direzionale ai fini di convogliare i fruitori su percorsi prestabiliti. L'intervento sarà avviato entro 2027
2270 *Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster	Mantenimento dello stato di conservazione attuale	no	PK05	Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	IA – intervento attivo	Rimozione e smaltimento dei rifiuti abbandonati	100% habitat di specie	Rimozione dei rifiuti, conferimento e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata e recupero ambientale di aree degradate nonché di investimenti che consentano di dissuadere da ulteriori abbandoni (videosorveglianza) da realizzare entro il 2027.
5210 Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.	Mantenimento del grado di conservazione attuale dell'habitat	si	PF04	Sviluppo e mantenimento di zone balneari per turismo e tempo libero	IA – intervento attivo	Razionalizzazione degli accessi alla spiaggia	100 % superficie dell'habitat	Interventi di chiusura e manutenzione della sentieristica e apposizione di cartellonistica direzionale ai fini di convogliare i fruitori su percorsi prestabiliti. L'intervento sarà avviato entro 2027
5210 Matorral	Mantenimento	si	PK05	Fonti miste di	IA – intervento	Rimozione e	100%	Rimozione dei rifiuti, conferimento e

Specie/Habitat	Obiettivo	Prioritario	Codice Pressione	Descrizione Pressione	Tipologia misura	Misura di conservazione	Bersaglio della Misura	Descrizione
arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.	dello stato di conservazione attuale			inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	attivo	smaltimento dei rifiuti abbandonati	habitat di specie	smaltimento degli stessi in discarica autorizzata e recupero ambientale di aree degradate nonché di investimenti che consentano di dissuadere da ulteriori abbandoni (videosorveglianza) da realizzare entro il 2027.
5320 Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	Miglioramento della struttura e delle funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PF04	Sviluppo e mantenimento di zone balneari per turismo e tempo libero	IA – intervento attivo	razionalizzazione degli accessi alla spiaggia	100 % superficie dell'habitat	Interventi di chiusura e manutenzione della sentieristica e apposizione di cartellonistica direzionale ai fini di convogliare i fruitori su percorsi prestabiliti. L'intervento sarà avviato entro 2027
5320 Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	Miglioramento della struttura e delle funzioni dell'habitat in 10 anni	si	PK05	Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	IA – intervento attivo	Rimozione e smaltimento dei rifiuti abbandonati	100 % superficie dell'habitat	Rimozione dei rifiuti, conferimento e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata e recupero ambientale di aree degradate nonché di investimenti che consentano di dissuadere da ulteriori abbandoni (videosorveglianza) da realizzare entro il 2027.
5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	Mantenimento del grado di conservazione attuale dell'habitat	no	PI01	Specie esotiche invasive di interesse unionale	IA – intervento attivo	Eradicazione di specie alloctone	100 % superficie dell'habitat	La misura prevede di condurre una ricerca dettagliata per identificare le specie alloctone presenti, successivamente saranno analizzati gli impatti che queste specie hanno sull'ecosistema e, in particolare, sulle specie autoctone e, infine, si svilupperanno piani di azione pratici per la prevenzione e l'eradicazione delle specie aliene invasive. L'azione dovrà essere svolta contestualmente per tutti gli habitat interessati dalla presenza di specie aliene. La misura verrà avviata entro il 2026.
6137 <i>Euleptes europaea</i>	Miglioramento della condizione della specie in 10 anni	no			MR – programma di monitoraggio e/o ricerca	Monitoraggio della specie <i>Euleptes europaea</i> per determinare il target "Consistenza della	100 % superficie dell'habitat	Monitoraggio della specie da eseguirsi sulla base delle indicazioni di cui ai Manuali ISPRA 2016. La misura sarà terminata entro la fine del 2026

Specie/Habitat	Obiettivo	Prioritario	Codice Pressione	Descrizione Pressione	Tipologia misura	Misura di conservazione	Bersaglio della Misura	Descrizione
						Popolazione” e determinare il reale grado di conservazione della specie nella ZSC		
9320 Foreste di Olea e Ceratonia	Miglioramento della struttura e delle funzioni dell’habitat in 10 anni	si	PK05	Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	IA – intervento attivo	Rimozione e smaltimento dei rifiuti abbandonati	100 % superficie dell’habitat	Rimozione dei rifiuti, conferimento e smaltimento degli stessi in discarica autorizzata e recupero ambientale di aree degradate nonché di investimenti che consentano di dissuadere da ulteriori abbandoni (videosorveglianza) da realizzare entro il 2027.
<i>Brachytrupes megacephalus</i>	Mantenimento della condizione della specie	no			MR – programma di monitoraggio e/o ricerca	Monitoraggio della specie per determinare la consistenza della popolazione	100 % superficie dell’habitat	Nell’ambito della campagna di monitoraggio verrà analizzato il target quantitativo relativo alla “consistenza della popolazione” richiesto nella Sez. 2. Il monitoraggio sarà realizzato entro il 2027.

Nella tabella successiva si riportano invece le Misure generali, valide per tutti i siti Natura 2000 della Regione Sardegna.

Tabella 20 – Elenco delle Misure di Conservazione Generali valide per tutti i Siti Natura 2000

Tipologia misura	Misura di conservazione	Valore	UM (Ha, numero, %...)	Soggetto responsabile dell'attuazione	Vigenza (per misure regolamentari)	Stato di attuazione	Descrizione
RE – regolamentazione	Contrasto agli incendi	Tutto il territorio regionale		RAS	Sì		Piano Regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (PRAI) in conformità alla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi n. 353 del 21/11/2020 e alla L.R. n. 8 del 27/04/2016, ha validità triennale, è soggetto ad aggiornamento annuale e ha lo scopo di pianificare le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi. Include le Prescrizioni Regionali antincendio aggiornate annualmente. Questa azione consente di ridurre il rischio di fenomeni incendiari (PH04) a carico degli habitat.
RE – regolamentazione	Tutela dei compendi dunali	compendi dunali	100%	RAS	Sì	La misura è vigente per effetto dell'ORDINANZA BALNEARE DISCIPLINA DELLE ATTIVITA' ESERCITABILI SUL DEMANIO MARITTIMO Determinazione N.663 Prot. N. 10208 del 03/04/2020 del Direttore generale enti locali finanza e urbanistica	Sulle spiagge vigono i seguenti divieti: divieto di lasciare natanti in sosta nelle spiagge divieto di abbandono di rifiuti incluse le cicche di sigaretta divieto di campeggio con roulotte, camper, tende da campeggio e attrezzature simili divieto di transito e/o sosta con automezzi, motocicli, ciclomotori e veicoli di ogni genere nelle spiagge divieto di occupazione anche temporanea, nonché di calpestio delle dune e della relativa vegetazione divieto di asportare qualsiasi elemento costituente dell'arenile (sabbia, ghiaia, ciottoli etc.) effettuare pubblicità sulle spiagge mediante distribuzione -lancio di manifestini
RE – regolamentazione	Divieto circolazione al di fuori dei tracciati	100	% ZSC	RAS	No	da avviare	Divieto di svolgimento di attività di circolazione motorizzata al di fuori delle strade, fatta eccezione per i mezzi agricoli e forestali, per i mezzi di soccorso, controllo e sorveglianza, nonché ai fini dell'accesso al fondo e all'azienda da parte degli aventi diritto, in qualità di proprietari, lavoratori e gestori. La misura sarà vigente dal momento in cui verrà approvato il format

4.3 ANALISI DI DETTAGLIO NELL'AREA DI INTERVENTO

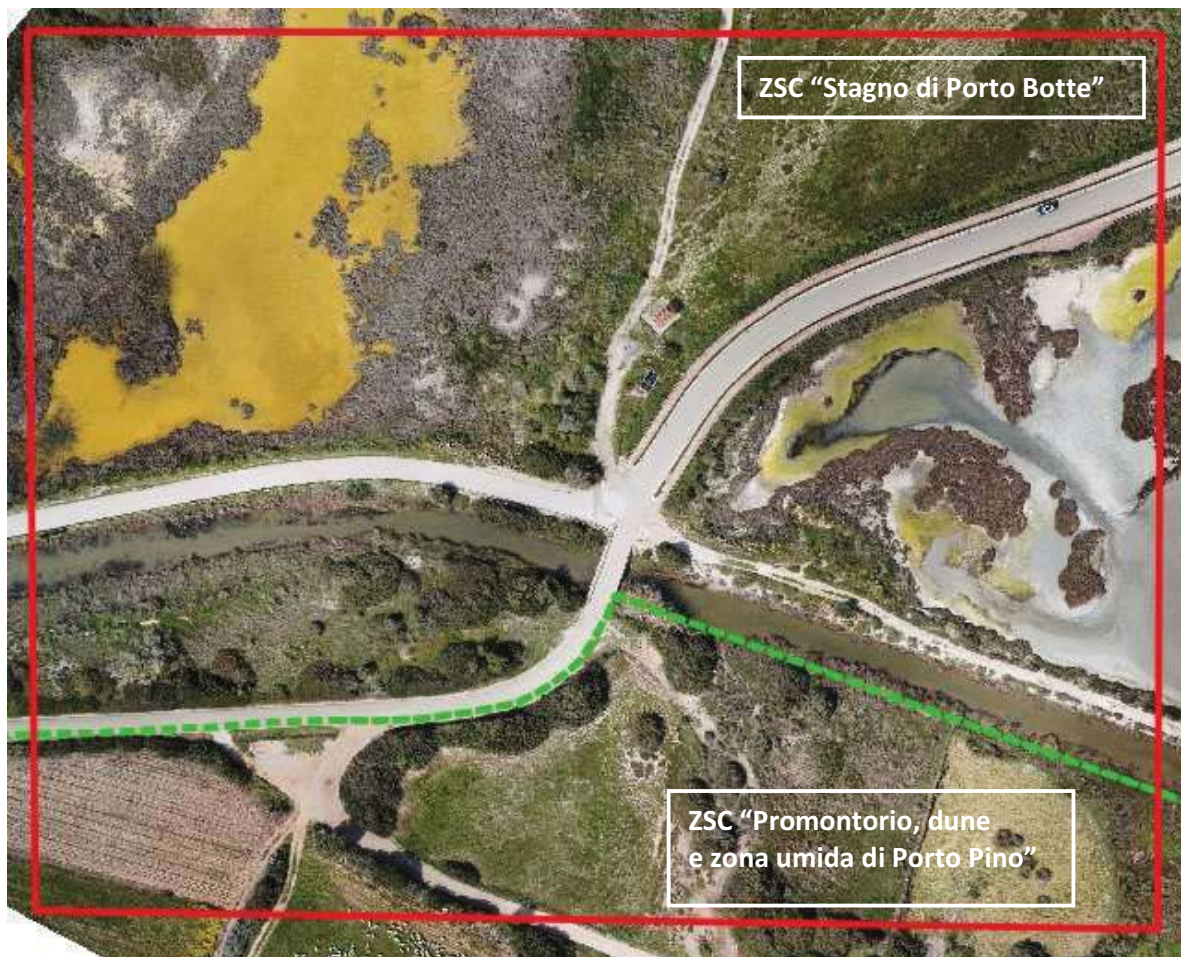
4.3.1 Approfondimenti sugli Habitat di interesse comunitario

Grazie anche alla disponibilità di una ortofotocarta ad alta definizione realizzata con ausilio di drone, nell'ambito del presente studio di incidenza è stata prodotta una nuova **carta degli Habitat di interesse comunitario**, per una superficie complessiva di circa 4,2 ettari comprendente l'opera in progetto e le aree immediatamente circostanti. Tale area, definita Area di Indagine, è stata individuata anche in relazione alla influenza dei fattori di pressione e minaccia eventualmente presenti, come indicato nel par. 5.2. La scala di analisi della carta è 1:200, quella di restituzione è 1:500 (si veda le TAV 01, TAV02, TAV03 e TAV04 in allegato alla presente relazione).

La carta ha permesso di analizzare in estremo dettaglio la vegetazione e l'identificazione delle superfici attribuibili agli Habitat di interesse comunitario, come di seguito descritto.

Occorre evidenziare che l'intervento si localizza in larga prevalenza all'interno della ZSC "Stagno di Porto Botte" ma va a sovrapporsi in piccola parte anche con quello di "Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino"; pertanto l'area di indagine, centrata sull'opera, interessa anche una parte di questo sito, come osservabile nelle tavole allegate.

Figura 15 – Area di indagine sovrapposta a ortofoto elaborata mediante impiego di drone. In verde tratteggiato il confine delle due ZSC (a nord quella di "Stagno di Porto Botte", a sud quella di "Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino")



Il lavoro di fotointerpretazione e rilievo a terra hanno permesso di realizzare tre tipologie di carte:

1. Carta dell'Uso del Suolo (*sensu* Corine Land Cover)
2. Carta della Vegetazione (*sensu* Corine Biotopes)
3. Carta degli Habitat Natura 2000 (con specifiche riguardanti la copertura % e l'eventuale del codice "HA" relativo agli Habitat rappresentabili in forma associata ai sensi delle Linee Guida per la redazione dei Piani di gestione dei SIC e ZPS della Regione Sardegna).

I rilievi in campo, effettuati a ottobre 2025, hanno permesso di verificare la rilevanza degli habitat presenti in base al grado di conservazione di struttura e funzioni, oltre a individuare la presenza e distribuzione di specie target.

Foto 1 – Visuale a volo d'uccello dell'area di indagine

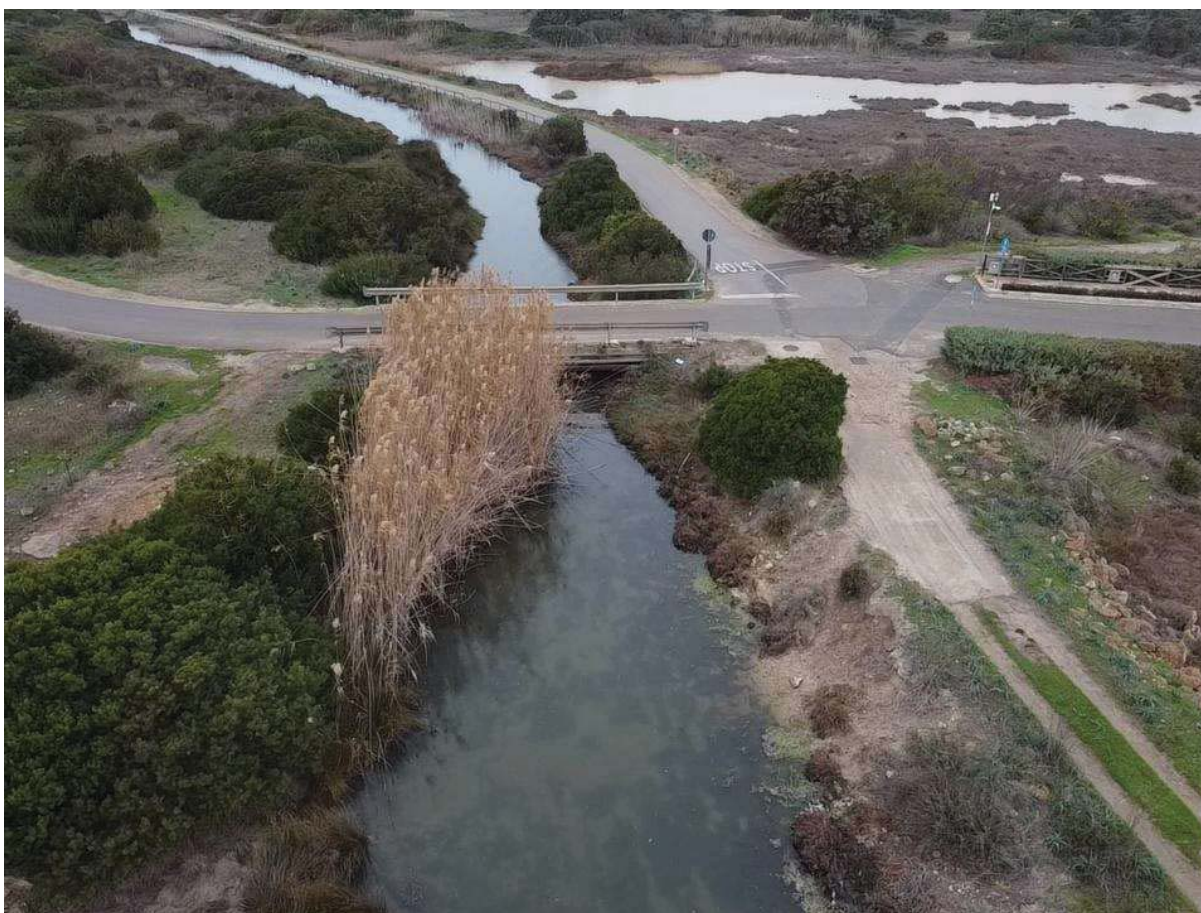


Foto 2 – Vista della viabilità esistente da ovest



Foto 3 - Vista della viabilità esistente e dell'intersezione da sud



Foto 4 – Vista del ponte e della viabilità verso Is Solinas.



Foto 5 – Vista del canale dal ponte, verso ovest.



Foto 6 – Stessa presa fotografica, con vista dell'argine nord del canale e di parte della viabilità



Foto 7 – Vista dell'intersezione con la strada sterrata che costeggia la laguna verso est



Foto 8 – Vista della strada verso sud-ovst



Foto 9 – Margine della laguna, con mosaici di salicornieti e steppe alofile a nord della viabilità esistente



Foto 10 – Attività di campo con individuazione degli habitat N2000 e di specie di interesse conservazionistico



Foto 11 - Attività di campo con individuazione degli habitat N2000 e di specie di interesse conservazionistico



Foto 12 - Attività di campo con individuazione degli habitat N2000 e di specie di interesse conservazionistico



Foto 13 – Esempolari di *Limonium insulare*



Foto 14 - Esemplari di *Limonium insulare*



Foto 15 – Popolamento di *Vachellia karroo*



Foto 16 – Manufatto con centraline elettrica e strada di servizio per l'accesso



Foto 17 – Vista del canale



Foto 18 – Vista dei pascoli arbustati situati a sud del canale e interni alla ZSC “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino”



Figura 16 – Estratto della Carta dell'Uso del Suolo dell'area di intervento. In nero punteggiato il confine delle due ZSC.



LEGENDA

 area di studio

Uso del Suolo (Corine Land Cover)

 121	 211
 12223	 221
 12224	 3117
 12225	 321
 12226	 3212
 12227	 3231
 12231	 3232
 141	 4121
	 421
	 5113

Le categorie di Uso del Suolo rilevate nell'area di indagine sono elencate nella tabella seguente.

Tabella 21 – Categorie di Uso del Suolo Corine Land Cover nell'area di indagine e relativa copertura in metri quadri e in percentuale

COD_CLC	DESCRIZIONE USO DEL SUOLO	SUP_m²	SUP_%
121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	53	0,1%
12223	Altre strade asfaltate	1827	4,4%
12224	Altre strade a fondo sterrato	1052	2,5%
12225	Stazioni di servizio, piazzole, imposti	184	0,4%
12226	Piste ciclabili	474	1,1%
12227	Banchine stradali, cordoli e/o aiuole spartitraffico	487	1,2%
12231	Ponti, viadotti	78	0,2%
141	Aree verdi urbane	296	0,7%
211	Seminativi in aree non irrigue	235	0,6%
221	Vigneti	1154	2,8%
3117	Formazioni di latifoglie alloctone	138	0,3%
321	Prati-pascoli naturali e praterie	4308	10,3%
3212	Prati-pascoli naturali e praterie in fase di abbandono	2100	5,0%
3231	Macchia alta	3530	8,4%
3232	Macchia bassa e garighe	7470	17,9%
4121	Canneti a Phragmites australis	216	0,5%
421	Paludi salmastre	9565	22,88%
521	Lagune	7032	16,82%
5113	Canali artificiali	1595	3,8%
Totale		41794	100,0%

Relativamente alla vegetazione si riporta l'elenco delle categorie rilevate nella tabella seguente.

Tabella 22 - Categorie di vegetazione Corine Biotopes nell'area di indagine e relativa copertura in metri quadri e in percentuale

COD_CB	DESCRIZIONE VEGETAZIONE	SUP_m²	SUP_%
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	8066	19,3%
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	1133	2,7%
15.6	Bassi cespuglieti alofili	5470	13,1%
15.81	Steppe salate a Limonium	366	0,9%
23	Acque salmastre e salate (non marine)	7032	16,8%
32.21	Cespuglieti, roveti e garighe termomediterranee	3530	8,4%
32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	2000	4,8%
34.81	Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	6174	14,8%
38.1	Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale	234	0,6%
53,1122	Fragmiteti asciutti alofili	122	0,3%
53.1	Fragmiteti asciutti alofili	94	0,2%
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	235	0,6%
83.21	Vigneti	1154	2,8%

COD_CB	DESCRIZIONE VEGETAZIONE	SUP_m²	SUP_%
83.32	Piantagioni di latifoglie	138	0,3%
85.14	Aiule ornamentali, siepi e alberature dei parchi	296	0,7%
86.43	Reti stradali e ferroviarie, incluse aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori	3431	8,2%
86.431	Margini delle reti infrastrutturali e aree in disuso	671	1,6%
86.5	Costruzioni rurali sparse	53	0,1%
89.1	Canali e lagune artificiali d'acqua salina	1595	3,8%
Totale		41794	100,0%

Figura 17 - Estratto della Carta della Vegetazione dell'area di intervento. In nero punteggiato il confine delle due ZSC.



LEGENDA

 area di studio

Vegetazione Corine Biotopes

15.1

15.5

15.6

15.81

23

32.21

32.4

34.81

38.1

53,1122

53.1

82.3

83.21

83.32

85.14

86.43

86.431

86.5

89.1

Infine, per quanto riguarda l'individuazione di superfici interessate da Habitat di interesse comunitario si riporta l'estratto della Tavola 1c (con evidenziato l'Habitat principale) e di seguito la tabella con l'elenco dei diversi habitat (anche in mosaico) con le relative coperture percentuali.

Figura 18 - Estratto della Carta degli Habitat Natura 2000 dell'area di intervento. In nero punteggiato il confine delle due ZSC.



LEGENDA

 area di studio	 1410
Habitat N2000	 1420
 1150*	 1510*
 1310	

Tabella 23 – Elenco dei poligoni della carta degli Habitat, contenenti almeno un Habitat N2000. In diversi casi sono presenti poligoni contenenti mosaici di Habitat N2000 a diversa copertura percentuale.

VEGE_COD	VEGE_DESCR	HAB_COD_01	HAB_01_%	HAB_02_COD	HAB_02_%	HAB_03_COD	HAB_03_%	HAB_04_COD	HAB_4_%	UC_CODICE	SUP_MQ
23	Acque salmastre e salate (non marine)	1150*	100							H5	3391
23	Acque salmastre e salate (non marine)	1150*	100							H5	3641
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	20	1410	40	1420	40			HA20	276
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	20	1410	40	1420	40			HA20	473
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	10	1410	30	1420	30	1510*	30	HA23	3040
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	10							H10	168
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	20	1410	40	1420	40			HA20	98
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	20	1410	40	1420	40			HA20	359
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	20	1410	40	1420	40			HA20	1123
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	20	1410	40	1420	40			HA20	141
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	20	1410	40	1420	40			HA20	13
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	10							H10	165
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	10							H10	82
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali	1310	10	1410	30	1420	30	1510*	30	HA23	2128
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	1410	60	1420	40					HAP023	82
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	1310	10	1410	30	1420	30	1510*	30	HA23	399
15.5	Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee	1410	50	1420	50					H26	652
15.6	Bassi cespuglieti alofili	1420	80							H13	1250
15.6	Bassi cespuglieti alofili	1420	80							H13	252
15.6	Bassi cespuglieti alofili	1420	80							H13	66
15.6	Bassi cespuglieti alofili	1420	80							H13	2016
15.6	Bassi cespuglieti alofili	1410	70	1420	30					HAP023	444
15.6	Bassi cespuglieti alofili	1410	50	1420	50					H26	364
15.81	Steppe salate a Limonium	1510*	60	1310	20	1420	20			HAP22	294

VEGE_COD	VEGE_DESCR	HAB_COD_01	HAB_01_%	HAB_02_COD	HAB_02_%	HAB_03_COD	HAB_03_%	HAB_04_COD	HAB_4_%	UC_CODICE	SUP_MQ
15.81	Steppe salate a Limonium	1510*	60	1310	20	1420	20			HA15	63
15.81	Steppe salate a Limonium	1510*	60	1310	20	1420	20			HAP22	9
32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	1420	80							H13	787
32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	1420	80							H13	158
34.81	Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	1410	70								2369
34.81	Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	1410	80								212

Nell'area di indagine sono stati indentificati 5 Habitat di interesse comunitario, di cui 2 prioritari (*), come da tabella seguente.

Tabella 24 – Elenco degli Habitat N2000 identificati nell'area di indagine e relativa copertura di superficie.

Cod. Hab_N2000	Nome Habitat N2000	Sup. (m²)^
1150*	Lagune costiere	7032
1310	Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose	1314,4
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	3749,2
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	7033,7
1510*	Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)	1670,1

^ il calcolo della superficie è stato effettuato sommando i valori di superficie ottenuti moltiplicando l'estensione di ogni poligono per la copertura percentuale stimata dell'habitat all'interno del poligono stesso.

Complessivamente, nell'area indagata, la superficie occupata dai poligoni che presentano almeno un habitat si estende per 2,45 ettari, pari al 58,6% dell'intera area.

Nella tabella seguente si riporta il dettaglio delle superfici occupate da 1 o più habitat all'interno dello stesso poligono e identificato perciò come mosaico.

Tabella 25 – Estensione delle aree occupate da uno o più Habitat Natura 2000

Poligoni con Habitat N2000	Sup (m²)
Almeno 1 HAB_N2000	24.515
Almeno 2 HAB_N2000	9958
Almeno 3 HAB_N2000	8416
4 HAB_N2000	5567

Allo stato attuale gli habitat presenti nella ZSC mostrano un grado di conservazione mediamente buono, ad eccezione dell'habitat 1410-Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*). Tuttavia, localmente nel sito di indagine, non si rilevano pressioni tali da compromettere la struttura e la funzione degli habitat qui presenti (1150*, 1310, 1410, 1420, 1510*). Le significative pressioni che nella ZSC insistono sulla struttura e le funzioni dell'habitat 1410, ossia la frammentazione dovuta al transito per il raggiungimento della spiaggia, attualmente non insistono nei poligoni di habitat localizzati nel sito di indagine. All'interno del sito di indagine è da segnalare, tuttavia, la presenza di un piccolo popolamento di *Vachellia karroo* (specie esotica invasiva) che in futuro, senza un pronto intervento di eradicazione, potrebbe diventare una pressione a carico degli habitat li presenti.

4.3.2 Approfondimenti sulle specie di interesse comunitario

L'indagine sulle specie vegetali di interesse ha previsto un accurato rilievo botanico che ha permesso sia di definire con elevato dettaglio l'individuazione degli habitat presente (attraverso rilievo fitosociologico con stima della copertura mediante metodo Braun Blanquet), si di rilevare le specie più interessanti.

In particolare, dato il contesto, il rilievo si è concentrato sulle aree umide e le steppe alofile, dove sono stati individuate almeno 3 specie di *Limonium* (*L. insulare*, *L. glomeratum* e *L. sulcitanum* con possibili ibridi).

Limonium insulare appartiene al gruppo di *L. retirameum*, che insieme al *L. glomeratum* forma l'associazione Limonietum insulare-glomerati endemica del Sulcis. L'associazione stabilisce contatti catenali con cenosi ad *Halocnemum strobilaceum* e altre a *Suaeda fruticosa*. Su suoli più elevati e ghiaiosi si rinviene una comunità più xerofila, marcata dall'endemica già citata *L. sulcitanum* e da *Sporobolus pungens*.

Dall'indagine, pertanto, risulta che delle 3 specie di rilevante interesse conservazionistico note per il sito risulta presente solamente ***Limonium insulare*** che, ricordiamo è una specie endemica ed esclusiva per la Sardegna. Al momento risultano note solo una decina di aree di presenza, tra le quali quella di Porto Botte risulta una delle 3 più consistenti per numero d'individui.

La ricerca condotta sull'area di indagine ha permesso di individuare 3 nuclei, di cui il più ampio e consistente era già noto e situato ai piedi della scarpata stradale sul margine della laguna a nord del canale e due, più ristretti, situati nei pressi della sponda meridionale del canale.

Il popolamento più grande, come detto, vegeta ai piedi della scarpata dell'attuale viabilità, dove è presente una fascia di terreno di riporto ampia circa 1,5-2 metri che funge da banchina.

Foto 19 – Localizzazione del popolamento di *Limonium insulare* a nord della strada per Is Solinas



Nonostante quindi il popolamento si trovi al margine della viabilità esistente e del rilevato che, in questo tratto funge anche da argine del canale, lo stato del popolamento può essere considerato attualmente buono, sebbene sia caratterizzato da una vulnerabilità intrinseca a causa della piccola dimensione numerica.

Fois et al. (2012) indica che una delle strategie gestionali per la conservazione della specie è il mantenimento *in situ* delle condizioni ecologiche della specie e del suo habitat. Nella ZSC "Stagno di Porto Botte" la popolazione della specie viene riportata con un grado di conservazione mediamente buono, nonostante siano in atto le pressioni che maggiormente influiscono sulla conservazione della popolazione globale e legate essenzialmente alla fruizione delle aree turistiche: Per Porto Botte, Fois et al. (2012) indicano che la presenza della specie potrebbe essere messa a rischio dalla realizzazione, ancora in progetto, della stazione di misura o decompressione del gasdotto Algeria-Italia.

Altre pressioni individuabili, che agiscono attualmente sul popolamento situato al margine della strada, sono rappresentate dalla presenza di specie aliene invasive (*Vachellia karroo*) e dall'abbandono di rifiuti dovuto probabilmente al transito per raggiungere le località di balneazione.

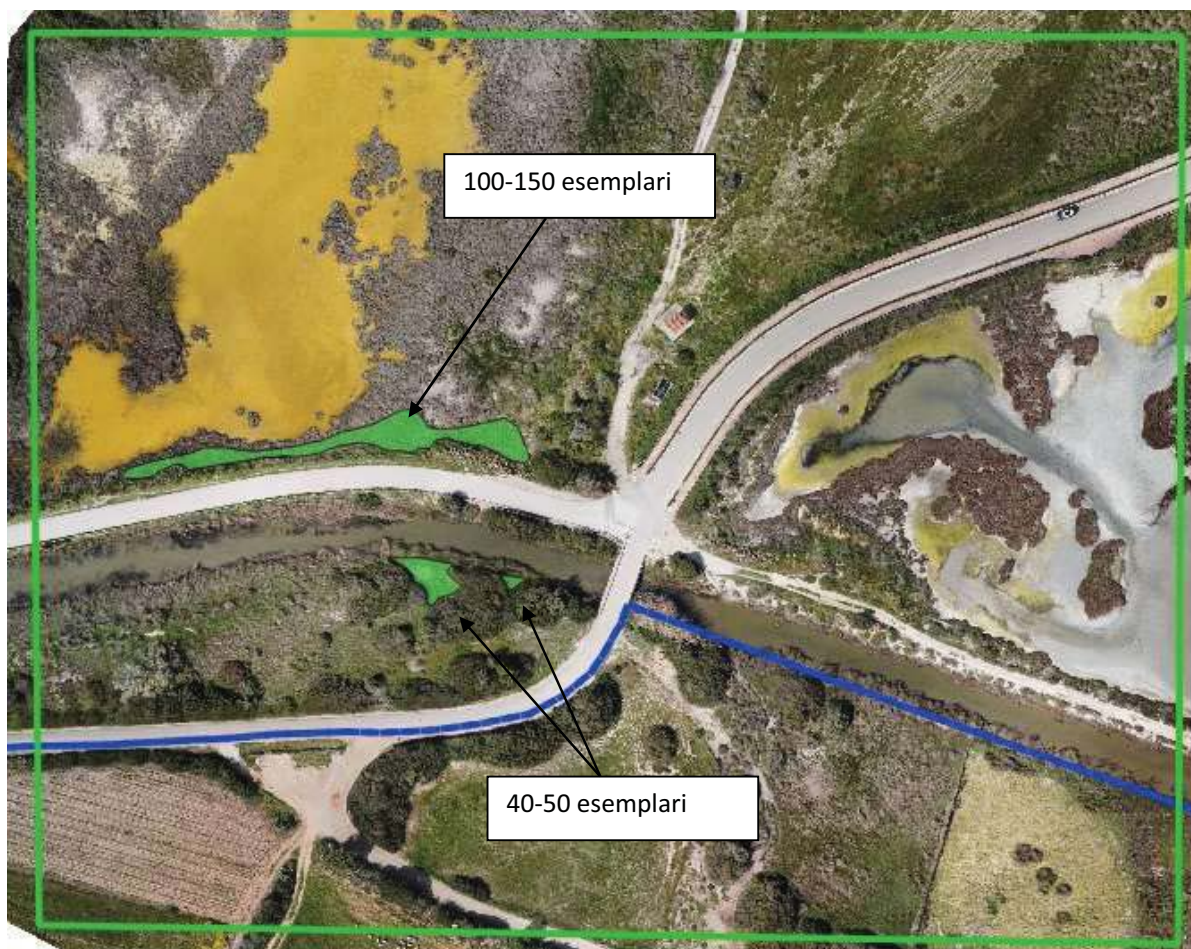
Foto 20 - Localizzazione del popolamento di *Limonium insulare* a nord della strada per Is Solinas, visto dal margine lagunare, con presenza del nucleo di *Vachellia karroo* sulla sinistra.



Foto 21 – Altro popolamento con presenza di L. insulare localizzato sulla meridionale del canale.



Figura 19 – Estensione delle cenosi afferenti all'habitat 1510* Steppe salate individuate nell'area di indagine, con presenza in mosaico di varie specie di *Limonium* tra cui anche *L. insulare*.



Tra le specie faunistiche di interesse comunitario non si rilevano, all'interno dell'Area di indagine, segnalazioni effettuate nell'ambito dei sopralluoghi svolti. La gran parte delle specie acquatiche che caratterizza entrambe le ZSC è solita frequentare le aree palustri e lagunari poste ad una distanza di almeno 100-150 metri dall'asse viario, considerata normalmente "di sicurezza" (Sania et al., 2015).

5 IDENTIFICAZIONE E MISURA DELLE INCIDENZE

5.1 FATTORI DI PRESSIONE E MINACCE

Con riferimento alla *check-list* dei fattori di pressione e minacce, codificati da EIONET (*European Environment Agency*), nell'ambito delle indicazioni generali inerenti alla procedura di rendicontazione ai sensi dell'Art. 17 della Direttiva 92/43/CEE, le possibili incidenze connesse con la realizzazione del Progetto in oggetto sono descritte di seguito:

Co-dice	Pressione/Minaccia	Descrizione
PE01	Strade, ferrovie e relative infrastrutture	<i>Construction and operation (e.g. collisions, traffic, noise, light, fencing associated with roads, use of salt for snow cleaning etc.) of road and related infrastructure (e.g. bridges, viaducts, tunnels) and related pressures such as animal mortality, habitat fragmentation, improved access to sites via roads and paths.</i>
PI02	Altre specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	<i>Problems related to other 'invasive' alien species (any species introduced in modern period that is established in the wild outside its natural range and whose introduction and/or spread represent a threat or a potential threat to habitats and species, regardless of the invasive population dynamics) other than invasive alien species of Union concern (under Regulation (EU) No 1143/2014.</i>
PK01	Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee (dolci e interne)	<i>Pollution should only be reported under this category when the key driver of the pollution is unclear or where pollution is related to several causes. (e.g. river eutrophication can be related to several direct and indirect sources like sewage, agricultural and industrial discharges, diffuse pollution from agriculture, decreased retention of alluvial vegetation due to inadequate management). Where a key sectoral driver can be identified, pollution should be reported under the corresponding sectoral pollution category.</i>
PK05	Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	<i>Pollution should only be reported under this category when the key driver of the pollution is unclear or where pollution is related to several causes (excluding discharges). Where a key sectoral driver can be identified, pollution should be reported under the corresponding sectoral pollution category.</i>
PK06	Fonti non chimiche miste di inquinamento	<i>Pollution should only be reported under this category when the key driver of the pollution is unclear or where pollution is related to causes such as e.g. light, noise and temperature. Where a key sectoral driver can be identified, pollution should be reported under the corresponding sectoral pollution category.</i>

5.2 AREA DI INFLUENZA DEI FATTORI DI PRESSIONE E DEFINIZIONE DEI LIMITI SPAZIALI E TEMPORALI DELL'ANALISI

Le aree di influenza dei fattori di pressione e quelli dei limiti spaziali dell'analisi sono coincidenti e corrispondono alle aree definite dal presente Studio di Incidenza.

In particolare, per quanto riguarda gli habitat e le specie floristiche, si considera che l'area di influenza dei fattori di pressione corrisponda all'area direttamente interessata dall'opera oltre a quelle interessate dalla fase di cantierizzazione.

Per quanto riguarda le specie faunistiche, si considera che l'area di influenza dei fattori di pressione corrisponda all'area di indagine come da cartografia seguente:

Figura 20 – Inquadramento dell'Area di influenza complessiva dei fattori di pressione (confine verde). La linea tratteggiata rossa indica l'area di cantiere, in grigio la planimetria dell'opera di trasformazione.



Il limite temporale del Progetto è definito in 12 mesi per quanto attiene alle aree interessate esclusivamente alla fase di cantierizzazione, mentre si considera *permanente* quello corrispondente alle aree direttamente interessate dal progetto di realizzazione della nuova infrastruttura.

5.3 ANALISI DEGLI EFFETTI DELLE INCIDENZE

In base ai contenuti del Progetto, esposti in sezione 3.3, al quadro conoscitivo delineato nella precedente sezione 4 e al quadro dei fattori di pressione e delle minacce definito nel paragrafo 5.1, l'analisi delle incidenze viene sviluppata su alcuni degli habitat e delle specie di interesse comunitario riportati nel Formulario Standard. In particolare, ai fini della valutazione delle incidenze del Progetto, sono considerati gli habitat e le specie tipiche degli ambienti umidi salmastri.

Per quanto riguarda la fauna ornitica di interesse comunitario, sebbene questa non risulti riportata all'interno del formulario di entrambe le due ZSC, si ritiene comunque utile includere nella valutazione almeno le specie che, per le caratteristiche ecologiche, possano potenzialmente essere soggette ai fattori di pressione o minaccia derivanti dalla realizzazione progetto. Tra gli uccelli presenti nelle due ZSC, che ricordiamo essere entrambe incluse nella IBA "Stagno del Golfo di Palmas", riportiamo pertanto le seguenti specie di Avifauna acquatica legata agli ambienti di laguna e praterie alofile: *Ardea purpurea*, *Egretta alba*, *Egretta garzetta*, *Platalea leucorodia*, *Ciconia nigra*, *Phoenicopiterus ruber*, *Phalacrocorax aristotelis desmar*, *Pandion haliaetus*, *Circus aeruginosus*, *Circus cyaneus*, *Porphyrio porphyrio*, *Burhinus oedipnemus*, *Charadrius alexandrinus*, *Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avosetta*, *Tringa glareola*, *Larus genei*, *Sterna albifrons*, *Sterna hirundo*, *Sterna sandvicensis*, *Gelochelidon nilotica*, *Alcedo atthis*, *Calandrella brachydactyla*.

Si ritiene invece di escludere *Sylvia undata* tra quelle potenzialmente presenti nell'area di indagine, dal momento che, oltre al fatto di non essere stata rilevata durante le indagini effettuate, le caratteristiche delle formazioni di macchia mediterranea presenti non sono per questa specie congeniali.

5.3.1 Definizione delle incidenze sugli elementi del Sito Natura 2000

Nel seguito, ciascun fattore di pressione o minaccia viene associato agli habitat e alle specie (ivi inclusi gli habitat di specie) sui quali si ipotizza che possa produrre effetti. Inoltre, le caratteristiche degli effetti di ciascun fattore o minaccia vengono sinteticamente descritti secondo i seguenti criteri:

- effetti diretti e/o indiretti;
- durata degli effetti: a breve termine (1-5 anni) o a lungo termine (> 5 anni);
- effetti permanenti o reversibili;
- probabilità di accadimento: possibile, probabile, certa;
- fase del cronoprogramma durante la quale si manifestano gli effetti: fase di intervento e/o di post-intervento;
- effetti cumulativi con quelli di altri piani, progetti o interventi previsti per l'area di riferimento.

Nella tabella sottostante sono stati presi in considerazione gli habitat e le specie di interesse comunitario, ritenuti presenti all'interno dell'area di influenza a seguito delle analisi svolte, che si ritiene possano avere una qualche minima incidenza, in fase di cantierizzazione (intervento) oppure in fase di esercizio (post-intervento).

Relativamente alle specie ornitiche, non avendo rilevato nessuna delle specie di interesse comunitario all'interno dell'area di influenza, il dato di presenza è da considerare sostanzialmente potenziale, dal momento che comunque tale area è da considerare potenzialmente idonea ad ospitare individui in fase di sosta e alimentazione e, per alcune specie, anche in riproduzione.

Tabella 26 – Fattori di pressione e minaccia in relazione agli habitat e alle specie di interesse comunitario

Habitat e specie di interesse comunitario	Fattore di pressione/ minaccia	Effetti diretti/indiretti	Durata effetti: a breve o a lungo termine (entro o oltre 5 anni)	Effetti permanenti o reversibili	Probabilità accadimento	Fase del cronoprogramma (intervento / post-intervento)	Cumulativo con effetti di altri piani, progetti o interventi
1150*	PK01 – Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee	indiretti	breve termine	reversibile	possibile	Intervento (cantierizzazione)	no
Paludi e pascoli inondati e Steppe alofile (1310, 1410, 1420, 1510*)	PE01 – Strade, ferrovie e relative infrastrutture	diretti	breve termine	reversibile	probabile	Intervento (cantierizzazione)	no
Paludi e pascoli inondati e Steppe alofile (1310, 1410, 1420, 1510*)	PE01 – Strade, ferrovie e relative infrastrutture	diretti	Lungo termine	permanente	certi	Post-intervento (realizzazione opera e fase di esercizio)	no
Paludi e pascoli inondati e Steppe alofile (1310, 1410, 1420, 1510*)	PI02 Specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	indiretti	Lungo termine	reversibile	probabile	Post-intervento (realizzazione opera e fase di esercizio)	no
Paludi e pascoli inondati e Steppe alofile (1310, 1410, 1420, 1510*)	PK05 – Fonti miste di inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)	indiretti	breve termine	reversibile	possibile	Intervento (cantierizzazione)	no
<i>Limonium insulare</i> *	PE01 – Strade, ferrovie e relative infrastrutture	diretti	breve termine	reversibile	probabile	Intervento (cantierizzazione)	no
<i>Limonium insulare</i> *	PE01 – Strade, ferrovie e relative infrastrutture	diretti	Lungo termine	permanente	certi	Post-intervento (realizzazione opera e fase di esercizio)	no
<i>Limonium insulare</i> *	PI02 Specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	indiretti	Lungo termine	reversibile	probabile	Post-intervento (realizzazione opera e fase di esercizio)	no
<i>Aphanius fasciatus</i>	PK01 – Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee	indiretti	breve termine	reversibile	possibile	Intervento (cantierizzazione)	no
Avifauna acquatica	PK01 – Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee	Indiretti	breve termine	reversibile	Possibile	Intervento (cantierizzazione)	no

Habitat e specie di interesse comunitario	Fattore di pressione/ minaccia	Effetti diretti/indiretti	Durata effetti: a breve o a lungo termine (entro o oltre 5 anni)	Effetti permanenti o reversibili	Probabilità accadimento	Fase del cronoprogramma (intervento / post-intervento)	Cumulativo con effetti di altri piani, progetti o interventi
Avifauna acquatica	PK06 - Fonti non chimiche miste di inquinamento	diretti	breve termine	reversibile	certo	Intervento (cantierizzazione)	no

5.3.2 Analisi degli effetti delle incidenze su habitat, habitat di specie e specie di interesse comunitario

Nelle due tabelle seguenti, ognuna per una delle due ZSC in oggetto, sono riportate le superfici di Habitat N2000 interessate direttamente dal progetto di realizzazione dell'opera, oppure dalla sola fase di cantierizzazione, rapportato con le superfici del medesimo Habitat presente all'interno del Sito².

Tabella 27 – ZSC “Stagno di Porto Botte” - Superfici (esprese in ettari e in % sulla superficie di Habitat presente nella ZSC) relative agli Habitat di interesse comunitario interessate direttamente da progetto di realizzazione dell'opera, oppure dalla sola fase di cantierizzazione

Codice Habitat	Habitat nel Sito N2000		Area di intervento di realizzazione dell'opera		Area occupata dal cantiere		AREA TOTALE INTERESSATA	
	ha ²	m ²	m ²	% rispetto alla sup. nel Sito N2000	m ²	% rispetto alla sup. nel Sito N2000	m ²	% rispetto alla sup. nel Sito N2000
1150*	378,82	3.780.000	0	0%	0	0%	0	0%
1310	9,3	93.000	0,6	0,00065%	9,1	0,0098%	9,7	0,01%
1410	47,38	473.800	10,8	0,0023%	14,7	0,0031%	25,5	0,0054%
1420	47,38	473.800	10,8	0,0023%	37,3	0,0079%	48,1	0,01%
1510*	85,54	855.400	0,6	0,00007%	15	0,0018%	15,6	0,002%

Tabella 28 – ZSC “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino” - Superfici (esprese in ettari e in % sulla superficie di Habitat presente nella ZSC) relative agli Habitat di interesse comunitario interessate direttamente da progetto di realizzazione dell'opera, oppure dalla sola fase di cantierizzazione

Codice Habitat	Habitat nel Sito N2000		Area di intervento di realizzazione dell'opera		Area occupata dal cantiere		AREA TOTALE INTERESSATA	
	ha ²	m ²	m ²	% rispetto alla sup. nel Sito N2000	m ²	% rispetto alla sup. nel Sito N2000	m ²	% rispetto alla sup. nel Sito N2000
1150*	404,55	4.045.500	0	0%	0	0%	0	0%
1310	0,0485	485	0	0%	0	0%	0	0%
1410	14,14	141.400	20,3	0,014%	16,1	0,011%	36,4	0,026%
1420	17,78	117.800	0	0%	0	0%	0	0%
1510*	4,68	40.680	0	0%	0	0%	0	0%

Nella tabella seguente si riporta l'analisi delle incidenze del Progetto sugli elementi di entrambe le ZSC. Ogni singolo elemento (habitat o specie), o gruppo di elementi, è stato messo in relazione ai fattori di pressione individuati nella sezione 5.1 che possono causare impatti su distribuzione e consistenza, rispettivamente, di habitat e popolazioni di specie.

² Si evidenzia come il dato di superficie degli habitat per l'intero sito è derivante dai dati più recenti disponibili (Formulario standard e/o PdG); può quindi trattarsi di una stima approssimativa in relazione al livello delle conoscenze acquisite. Invece il dato della superficie di habitat all'interno dell'area di influenza deriva dalla cartografia di dettaglio che è stata redatta nell'ambito del presente Studio di Incidenza e tiene conto anche del valore di copertura percentuale attribuito ad ogni singolo habitat.

Tabella 29 - ZSC “Stagno di Porto Botte” e ZSC “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino” - Analisi delle incidenze del Piano sugli elementi del Sito Natura 2000

Habitat/Specie	Fattore di pressione / Minaccia	Intervento	Effetti diretti/ indiretti	Durata effetti permanente/ reversibile	Superficie dell’habitat o dell’habitat di specie interessate Quantificazione degli effetti a livello di popolazione
1150*	PK02 – Fonti miste di inquinamento delle acque marine (marine e costiere)	Intervento (cantierizzazione)	indiretti	reversibile	L’habitat 1150* (Lagune costiere) si trova in uno stato di conservazione favorevole all’interno della ZSC “Stagno di Porto Botte”, per il quale viene già indicata la minaccia PK01 (Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee). In questo caso, trattandosi di un intervento relativo al rifacimento di un tratto di viabilità esistente, tale minaccia riguarda la gestione del cantiere e l’esecuzione delle lavorazioni che interessano la realizzazione dell’opera. Tuttavia, l’intervento in progetto non interessa direttamente tale habitat. La minaccia è riferita esclusivamente allo sversamento accidentale di inquinanti (in particolare idrocarburi) nelle acque del canale o dei terreni adiacenti alla laguna. Trattandosi di un cantiere di piccola dimensione e situato comunque ai margini delle aree lagunari, si ritiene fortemente ridotto il rischio di contaminazione delle acque anche a seguito di un evento accidentale, come potrebbe essere la rottura di un elemento idraulico in un mezzo d’opera o la perdita di idrocarburi. Ad ogni modo, per limitare tale rischio, è necessario applicare le buone pratiche per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale (es. Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale https://www.arpas.toscana.it/pubblicazione/linee-guida-per-la-gestione-dei-cantieri-ai-fini-della-protezione-ambientale/) che dovranno essere recepite all’interno del Piano di Caratterizzazione Ambientale che l’impresa appaltatrice dovrà redigere prima dell’inizio dei lavori e che dovrà prevedere la messa in atto di tutte le misure atte a prevenire sversamenti accidentali di inquinanti nelle aree di cantiere e in quelle circostanti così come prevedere specifiche procedure di emergenza da predisporre in fase di eventuale sversamento per contenere gli agenti inquinanti ed evitarne la dispersione nell’ambiente lagunare.
Paludi e pascoli inondata e Steppa alofile (1310, 1410, 1420, 1510*)	PE01 – Strade, ferrovie e relative infrastrutture	Intervento (cantierizzazione) Post-intervento (realizzazione opera e fase di esercizio)	diretti	reversibile e permanente	Gli habitat che afferiscono alle Paludi e pascoli inondata (1310, 1410 e 1420) si trovano, in entrambe le ZSC, in uno stato di conservazione definito “<i>inadeguato</i>”. Tra le minacce vengono indicate: a) <i>Attività sportive, turistiche e per il tempo libero</i>; b) <i>Processi naturali senza influenza diretta o indiretta di attività umane o cambiamento climatico</i>; c) <i>Conversione in terreno agricolo</i>. L’habitat 1510* (Steppe salate) risulta invece in “<i>cattivo</i>” stato di conservazione. Come pressione in atto viene riportata quella delle <i>Attività sportive, turistiche e per il tempo libero</i>, mentre tra le minacce la <i>Conversione in terreno agricolo</i>. Il progetto di rifacimento della viabilità e di sostituzione del ponte comporta un effetto diretto di sottrazione di habitat di interesse comunitario per una superficie complessiva di 43 m², di cui 23 m² all’interno della ZSC “Stagno di Porto Botte” e i restanti 20 m² all’interno della ZSC “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino”. Si tratta peraltro di aree che, trovandosi comunque in adiacenza con la viabilità esistente, non risultano in <i>facies</i> pienamente tipica ma, al contrario, presentano alcuni fenomeni di degradazione dovuti per esempio all’intrusione di specie alloctone invasive o ad altri fenomeni di disturbo. Di seguito i dettagli per singoli habitat: <u>ZSC “Stagno di Porto Botte”</u> <u>ZSC “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino”</u>

Habitat/Specie	Fattore di pressione / Minaccia	Intervento	Effetti diretti/indiretti	Durata effetti permanente/reversibile	Superficie dell’habitat o dell’habitat di specie interessate Quantificazione degli effetti a livello di popolazione
					1310 – 0,6 m²1410 – 10,8 m²1420 – 10,8 m²1510* - 0,6 m² 1410 – 20,3 m² Si tratta pertanto di una superficie estremamente esigua, soprattutto se rapportata a quella complessivamente presente all’interno delle due ZSC. Come indicato in Tabella 27 e 28, la percentuale di superficie sottratta si attesta su valori limitatissimi per la ZSC di Porto Botte (tra il minimo di 0,00007% per l’habitat 1510* e il massimo di 0,0023% per gli habitat 1410 e 1420), mentre per quella del Promontorio di Porto Pino il dato è dello 0,014% per l’habitat 1410. A queste modestissime superfici oggetto di sottrazione occorre aggiungere quelle che, per le attività di cantierizzazione, sono potenzialmente a rischio di danneggiamento e/o degradazione. In questo caso si tratta complessivamente di 92 m², di cui 76 m² all’interno della ZSC “Stagno di Porto Botte” e i restanti 16 m² all’interno della ZSC “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino”. Di seguito i dettagli per singoli habitat: <u>ZSC “Stagno di Porto Botte”</u> 1310 – 9,1 m²1410 – 14,7 m²1420 – 37,3 m²1510* - 15 m² <u>ZSC “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino</u> 1410 – 16,1 m² Anche in questo caso si tratta di superfici estremamente esigue se rapportate a quelle interne alle ZSC: tra il minimo di 0,0018% per l’habitat 1510* e il massimo di 0,0031% per l’habitat 1410 per la ZSC “Stagno di Porto Botte”, mentre per la ZSC “Promontorio di Porto Pino...” il dato è dello 0,011% per l’habitat 1410.
Paludi e pascoli inondati e Steppe alofile (1310, 1410, 1420, 1510*)	PI02 Specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Post-intervento (realizzazione opera e fase di esercizio)	indiretti	reversibile	All’interno dell’area di influenza dei fattori di pressione e minaccia sono stati rilevati esemplari appartenenti a specie alloctone invasive (Vachellia karroo). Tali individui formano un nucleo che copre circa 140 m². Tale specie costituiscono una minaccia per gli habitat presenti, soprattutto a seguito di interventi di movimentazione terra e creazione di aree denudate, all’interno delle quali spesso diventa più rapida la colonizzazione da parte di specie pioniere come quelle in questione.
Limonium insulare*	PE01 – Strade, ferrovie e relative infrastrutture	Intervento (cantierizzazione) Post-intervento (realizzazione opera e fase di esercizio)	diretti	reversibile e permanente	All’interno dell’area di indagine sono stati rilevati tre popolamenti di Limonium insulare, uno dei quali (il più consistente e stimabile in 100-150 individui) risulta essere in parte interessato dalle operazioni di cantierizzazione e, in una parte ancora più ridotta, dalla realizzazione stessa dell’opera. Per quanto attiene le aree soggette al disturbo derivante dalle operazioni di cantiere (valutate in 15 m² di habitat 1510* in cui sono presenti diverse specie di Limonium sp., tra le quali anche L. insulare), si stima che il danneggiamento della superficie in cui vegeta L. insulare possa coinvolgere circa tra i 10 e i 20 esemplari.

Habitat/Specie	Fattore di pressione / Minaccia	Intervento	Effetti diretti/indiretti	Durata effetti permanente/reversibile	Superficie dell'habitat o dell'habitat di specie interessate Quantificazione degli effetti a livello di popolazione
					L'entità di tale danneggiamento non è concretamente prevedibile, potendo variare da un disturbo lieve che produce solo effetti temporanei nei confronti di tali esemplari, fino ad arrivare alla perdita parziale o totale di questi esemplari, qualora l'attività di cantierizzazione dovesse modificare in modo permanente le condizioni micro-stazionali adatte alla specie. In questi casi, si ritiene corretto assumere un approccio cautelativo e prevedere dunque la peggiore delle ipotesi possibili, ovvero la perdita definitiva di 10-20 esemplari di <i>L. insulare</i>. A questi, si aggiungono anche 1-5 esemplari localizzati nell'area di circa 1 m² direttamente interessata dalla realizzazione dell'opera. La stima (cautelativa) di perdita di esemplari di <i>L. insulare</i> è dunque pari a 11-25 esemplari, che rappresentano il 7-25% di quelli presenti nel popolamento situato al margine settentrionale della viabilità esistente e oggetto di intervento, e il 5-17% di quelli stimati complessivamente nell'Area di Indagine che, come abbiamo evidenziato, si distribuiscono all'interno di 3 nuclei distinti. Data la rilevanza della specie dal punto di vista conservazionistico, il valore numerico di perdita di esemplari assumerebbe una rilevanza più significativa se fosse possibile rapportarla ad una stima più accurata di esemplari presenti quanto meno all'interno della intera ZSC "Stagno di Porto Botte". Le conoscenze sulla reale distribuzione e consistenza della specie all'interno della ZSC e, più in generale, dell'areale di distribuzione della specie a scala regionale, sono da ritenersi attualmente piuttosto carenti e non consentono pertanto di effettuare tale tipo di analisi.
<i>Limonium insulare</i> *	PI02 Specie esotiche invasive (non di rilevanza unionale)	Post-intervento (realizzazione opera e fase di esercizio)	indiretti	reversibile	Per questo tipo di minaccia, vale quanto già riportato per le Paludi e pascoli inondata e Steppe alofile (1310, 1410, 1420, 1510*), dal momento che <i>Limonium insulare</i> è una delle specie caratterizzanti l'habitat 1510*. All'interno dell'area di influenza dei fattori di pressione e minaccia sono stati rilevati esemplari appartenenti a specie alloctone invasive (<i>Vachellia karroo</i>). Tali individui formano un nucleo che copre circa 140 m². Tale specie costituiscono una minaccia per il <i>Limonium</i>, soprattutto a seguito di interventi di movimentazione terra e creazione di aree denudate, all'interno delle quali spesso diventa più rapida la colonizzazione da parte di specie pioniere come quelle in questione.
<i>Aphanius fasciatus</i>	PK01 – Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee	Intervento (cantierizzazione)	indiretti	reversibile	<i>Aphanius fasciatus</i> è una specie ittica presente in entrambe le ZSC, ma lo stato delle conoscenze dei suoi popolamenti nei due siti è considerato insufficiente e la specie è indicata con "D" (non rappresentativa) nel Formulario standard. Nell'ambito del progetto, la minaccia per questa specie riguarda la gestione del cantiere e l'esecuzione delle lavorazioni che interessano la realizzazione dell'opera. La minaccia è riferita esclusivamente allo sversamento accidentale di inquinanti (in particolare idrocarburi) nelle acque del canale o dei terreni adiacenti alla laguna. Trattandosi di un cantiere di piccola dimensione e situato comunque ai margini delle aree lagunari, si ritiene fortemente ridotto il rischio di contaminazione delle acque anche a seguito di un evento accidentale, come potrebbe essere la rottura di un elemento idraulico in un mezzo d'opera o la perdita di idrocarburi. Ad ogni modo, per limitare tale rischio, è necessario applicare le buone pratiche per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale (es. Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale https://www.arpat.toscana.it/pubblicazione/linee-guida-per-la-gestione-dei-cantieri-ai-fini-della-protezione-

Habitat/Specie	Fattore di pressione / Minaccia	Intervento	Effetti diretti/indiretti	Durata effetti permanente/reversibile	Superficie dell'habitat o dell'habitat di specie interessate Quantificazione degli effetti a livello di popolazione
					ambientale/) che dovranno essere recepite all'interno del Piano di Caratterizzazione Ambientale che l'impresa appaltatrice dovrà redigere prima dell'inizio dei lavori e che dovrà prevedere la messa in atto di tutte le misure atte ad evitare sversamenti accidentali di inquinanti nelle aree di cantiere e in quelle circostanti.
Avifauna acquatica	PK01 – Fonti miste di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee PK06 - Fonti non chimiche miste di inquinamento	Intervento (cantierizzazione)			Gli uccelli acquatici che caratterizzano la ZSC possono potenzialmente risentire di un disturbo legato a varie forme di inquinamento. Oltre a quello già descritto per l'habitat 1150* e per <i>Aphanius fasciatus</i> riguardante gli aspetti di inquinamento accidentale delle acque (a cui si rimanda per le considerazioni espresse), vi è quello del rumore durante le attività di cantierizzazione e realizzazione dell'opera che è invece da considerare una fonte di disturbo certo, per quanto mitigabile. Il disturbo provocato dalle strade sugli uccelli a distanze fino a 100 m e oltre, con effetti più marcati sulle specie più sensibili e di maggiori dimensioni (ad es. rapaci diurni), è dimostrata da numerosi studi specifici in materia (cfr. ad es. Battisti e Romano, 2007; Beale, 2004; Blumstein et al., 2005; Forman & Alexander, 1998; Forman et al., 2003; Gill, 2007; Luell et al., 2003; Mallord et al., 2007; Watson, 2005). Sono comunque noti numerosi studi che mostrano che alcune specie di avifauna acquatica possono sviluppare una certa assuefazione (<i>habitation</i>) al disturbo antropico associato alla viabilità stradale e al traffico. Tuttavia, il quadro è complesso: l'assuefazione comportamentale non significa necessariamente assenza di effetti ecologici o fisiologici. Una delle evidenze più solide deriva dagli studi sulla distanza di fuga (Flight Initiation Distance, FID). Una vasta meta-analisi su uccelli, e altre Classi di Vertebrati, ha mostrato che le popolazioni esposte abitualmente al disturbo umano tendono a diventare più tolleranti, reagendo meno intensamente all'avvicinamento dell'uomo rispetto a popolazioni meno disturbate (Samia et al., 2015³). Per quanto riguarda specificamente gli uccelli acquatici, uno studio condotto su 7 specie di waterbirds ha evidenziato che le specie differiscono notevolmente nella loro capacità di abituarsi al disturbo umano; in molte popolazioni soggette a frequenti disturbi, il livello di risposta si riduce nel tempo (Sutton et al., 2021⁴). Molti autori, tuttavia, sottolineano che l'assuefazione comportamentale non implica necessariamente che il disturbo non abbia conseguenze. Studi sul rumore del traffico hanno mostrato riduzioni nell'abbondanza degli uccelli e modificazioni del comportamento anche quando gli animali sembrano tollerare la presenza della

³ Diogo S. M. Samia, Shinichi Nakagawa, Fausto Nomura, Thiago F. Rangel & Daniel T. Blumstein, 2015 - Increased tolerance to humans among disturbed wildlife. Nature Communications volume 6, Article number: 8877.

⁴ Nicholas M. Sutton,a, Michael A. Weston,b, Patrick J. Guay,c Jenna Tregoweth,b and James P. O'Dwyerd, (2021) - *A Bayesian optimal escape model reveals bird species differ in their capacity to habituate to humans*. Behavioral Ecology, 32(6), 1064–1074. doi:10.1093/beheco/arab033

Habitat/Specie	Fattore di pressione / Minaccia	Intervento	Effetti diretti/indiretti	Durata effetti permanente/reversibile	Superficie dell'habitat o dell'habitat di specie interessate Quantificazione degli effetti a livello di popolazione
					fonte di disturbo. Nel caso specifico di un ambiente acquatico, gli uccelli possono smettere di involarsi al passaggio delle auto, ma continuare a subire: i) aumento del dispendio energetico; ii) alterazioni dell'alimentazione; iii) riduzione del successo riproduttivo; iv) stress cronico; v) perdita di qualità dell'habitat. Oltre agli aspetti del disturbo, è importante considerare anche il rischio di collisioni. I periodi con maggior frequenza di collisioni sono differenti in base alle specie impattate; per i rapaci (diurni e notturni) sembrano essere quelli invernali e primaverili (Freire, 2020), per molte altre specie il periodo con maggiori impatti è quello estivo (Hanmer e Robinson, 2021). La vulnerabilità delle diverse specie alle strade dipende da caratteristiche intrinseche alle specie stesse: ad es. quelle generaliste e le specie con elevata mobilità sono solitamente più suscettibili alla mortalità diretta. Gli uccelli sono inoltre attirati verso le strade per svolgere svariate attività: • alimentazione su resti di altre specie morte in seguito ad investimento (ad es. corvidi, rapaci, ecc.); • ricerca di prede (rapaci); • ricerca di rifiuti alimentari; Come già evidenziato, all'interno dell'area di indagine non si riscontra una presenza stabile (es. siti riproduttivi) di individui/coppie appartenenti a specie acquatiche di interesse comunitario. Ciò è essenzialmente dovuto alla presenza dell'infrastruttura viaria stessa che già limita, per buona parte delle specie acquatiche, la frequentazione all'interno di una fascia di 100-150 metri dalla strada ai soli periodi di basso passaggio di mezzi (auto e ciclisti), ovvero alle ore notturne e durante i periodi meno turistici (autunno-inverno).

5.3.3 Analisi degli effetti delle incidenze sull'integrità dei Siti Natura 2000

L'analisi degli effetti sull'integrità del sito Natura 2000 non si limita a verificare se vengono danneggiate singole specie o habitat, ma valuta se il progetto possa compromettere la capacità del sito di mantenere nel tempo le proprie caratteristiche ecologiche e gli obiettivi di conservazione. Per integrità del sito si intende infatti la coerenza e la funzionalità dell'insieme degli elementi ecologici che consentono la conservazione degli habitat e delle specie per cui il sito è stato designato.

L'analisi approfondisce tre aspetti principali:

- Funzionalità ecologica
- Dinamiche ecosistemiche
- Relazioni ecosistemiche e connettività

Per quanto riguarda l'incidenza del Progetto sull'integrità del Sito “Stagno di Porto Botte” vengono formulate le seguenti considerazioni:

- **Funzionalità del Sito** La ZSC “Stagno di Porto Botte” è costituita da un complesso sistema di zone umide costiere salmastre, strettamente connesso allo stagno di Baiocco e separato dal mare da un sottile cordone litorale sabbioso. Dal punto di vista geomorfologico, si tratta di una laguna molto bassa (profondità generalmente inferiore a 50 cm), alimentata dalle acque della piana alluvionale circostante e collegata al mare tramite un canale artificiale regolato da chiuse. Questa dinamica determina una forte variabilità della salinità e favorisce la presenza di habitat di elevato interesse conservazionistico. Gli habitat più rappresentativi sono le lagune costiere, le steppe salate mediterranee, le praterie e i popolamenti alofili tipici degli ambienti salmastri, oltre a canneti e piccoli specchi d'acqua temporanei. Nonostante gli interventi di bonifica storicamente realizzati nell'area, la struttura ecologica originaria è rimasta sostanzialmente conservata, mantenendo un elevato grado di naturalità. L'elevata biodiversità è legata alla presenza di un mosaico di ambienti lagunari, salicornieti, superfici fangose e aree umide retrodunali che permettono la presenza di numerosi e importanti habitat di interesse comunitario e offrono risorse trofiche e rifugio a numerose specie animali. La ZSC, inoltre, riveste un ruolo fondamentale per l'avifauna acquatica, sia come sito di sosta durante le migrazioni sia come area di alimentazione e nidificazione. Il progetto, prevedendo il rifacimento di un ponte già esistente e di una parte di viabilità afferente, interessa una porzione limitatissima di aree naturali in generale e, più specificatamente, di habitat di interesse comunitario. Il progetto non va intaccare la disponibilità di aree di alimentazione, rifugio e riproduzione; non va a modificare il regime idrologico e qualità delle acque o le dinamiche sedimentarie e geomorfologiche; non altera la continuità della vegetazione e degli habitat né la disponibilità di risorse trofiche. La percentuale di habitat che verrebbe trasformata o che subirebbe potenziali impatti nella fase di cantierizzazione è infinitesima rispetto a quella presente nel sito; tuttavia all'interno di una piccola porzione dell'habitat prioritario 1510* è presente un importante popolamento di *Limonium insulare* (specie vegetale di interesse comunitario) che subirebbe una potenziale perdita/danneggiamento di esemplari stimata in 11-25 esemplari, che rappresentano il 5-17% dell'intera popolazione nota per il sito, sebbene il livello di conoscenza sulla presenza e consistenza della specie nella ZSC sia certamente carente, come già evidenziato dal PdG vigente. **L'eventuale perdita di questi esemplari non costituisce di per sé un effetto significativo sulla funzionalità del sito, che resta invariata a seguito della realizzazione dell'opera, ma può ridurre, in assenza di opportune misure di mitigazione (si veda oltre), la consistenza di una specie endemica di grande rilevanza naturalistica, con l'eventualità di disattendere uno degli obiettivi di conservazione.**

- **Dinamiche ecosistemiche** Le naturali dinamiche di successione ecologica attualmente in atto nel sito non vengono interferite dalla realizzazione del progetto. La nuova viabilità e i lavori per realizzarla non interferiscono con i processi naturali che regolano l'evoluzione degli ecosistemi, ovvero con le successioni vegetazionali, i cicli dei nutrienti, i processi di colonizzazione e dispersione delle specie, le dinamiche preda-predatore, le migrazioni stagionali e utilizzo temporale degli habitat. Per quanto attiene agli aspetti faunistici, il progetto non produce un incremento del disturbo antropico sugli ambienti lagunari che potrebbe ridurre l'utilizzo delle aree di sosta da parte degli uccelli migratori, alterando una funzione ecologica fondamentale del sito.
- **Relazioni ecosistemiche** Il progetto non produce effetti sulle relazioni tra habitat, specie e aree circostanti. Non altera le connessioni ecologiche interne al sito o i collegamenti con altri siti Natura 2000. Non si ha modifica di corridoi ecologici né di limitazioni agli spostamenti della fauna.

Per quanto riguarda l'incidenza del Progetto sull'integrità del Sito "Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino" vengono formulate le seguenti considerazioni:

- **Funzionalità del Sito** Il sito rappresenta un complesso ecosistema costiero di elevato pregio naturalistico, caratterizzato dalla stretta integrazione tra ambienti marini, sistemi dunali, zone umide retrodunali e macchia mediterranea. L'elemento paesaggistico più noto è costituito dal vasto sistema delle dune di Is Arenas Biancas, tra i più estesi e meglio conservati della Sardegna, formato da sabbie quarzose modellate dall'azione del vento e del moto ondoso. Le dune, sia mobili che stabilizzate, ospitano habitat di interesse comunitario particolarmente sensibili alle alterazioni antropiche. Alle spalle del sistema dunale si sviluppano aree umide costiere e bacini salmastri che svolgono un'importante funzione ecologica, regolando gli scambi idrici tra terra e mare e offrendo habitat idonei a numerose specie vegetali e animali. Le condizioni di salinità variabile favoriscono la presenza di comunità alofile, canneti e vegetazione tipica delle depressioni umide retrodunali. La copertura vegetale comprende inoltre estese formazioni di macchia mediterranea con ginepro, lentisco, mirto, fillirea e altre specie adattate alle condizioni di aridità e salinità. Queste formazioni contribuiscono alla stabilizzazione dei suoli e alla protezione del sistema dunale dall'erosione. Il sito riveste una notevole importanza faunistica, soprattutto per l'avifauna acquatica e migratrice. Le zone umide e gli specchi d'acqua costieri costituiscono aree di alimentazione, sosta e nidificazione per numerose specie di interesse conservazionistico, tra cui fenicotteri, aironi, limicoli e anatidi. Anche rettili, piccoli mammiferi e una ricca entomofauna trovano habitat favorevoli all'interno del mosaico ambientale del sito. Il progetto di realizzazione del nuovo ponte e della viabilità afferente non interferisce con elementi interni al sito che possano, neppure in misura minima, interferire con la funzionalità del sito. Il progetto non va intaccare la disponibilità di aree di alimentazione, rifugio e riproduzione; non va a modificare il regime idrologico e qualità delle acque o le dinamiche sedimentarie e geomorfologiche; non altera la continuità della vegetazione e degli habitat né la disponibilità di risorse trofiche. Il progetto, in definitiva, non interferisce con gli obiettivi di conservazione della ZSC.
- **Dinamiche ecosistemiche** Dal punto di vista ecologico, la ZSC conserva processi naturali fondamentali quali la dinamica delle dune, le interazioni tra ecosistemi terrestri e lagunari e la connettività ecologica lungo la fascia costiera. L'elevata diversità di habitat e il buon grado di conservazione degli ambienti rendono il sito uno dei più importanti complessi costieri della Sardegna meridionale e un elemento di primaria rilevanza all'interno della rete Natura 2000. La nuova viabilità e i lavori per realizzarla non interferiscono con i processi naturali che regolano l'evoluzione degli ecosistemi, ovvero con le successioni vegetazionali, i cicli dei nutrienti, i processi di colonizzazione e dispersione delle specie, le dinamiche preda-predatore, le migrazioni stagionali e utilizzo temporale degli habitat. Per quanto attiene agli aspetti faunistici, il progetto non produce un incremento del

disturbo antropico sugli ambienti lagunari che potrebbe ridurre l'utilizzo delle aree di sosta da parte degli uccelli migratori, alterando una funzione ecologica fondamentale del sito.

- **Relazioni ecosistemiche** Il progetto non produce effetti sulle relazioni tra habitat, specie e aree circostanti. Non altera le connessioni ecologiche interne al sito o i collegamenti con altri siti Natura 2000. Non si ha modifica di corridoi ecologici né di limitazioni agli spostamenti della fauna.

6 VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE

6.1 SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE SU HABITAT E SPECIE DI INTERESSE COMUNITARIO

Nella tabella seguente, la significatività di ciascuna delle incidenze individuate e analizzate nelle precedenti sezioni viene valutata assegnando uno dei seguenti giudizi:

- Nulla (non significativa – non genera alcuna interferenza sull'integrità del sito);
- Bassa (non significativa – genera lievi interferenze temporanee che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza);
- Media (significativa, mitigabile);
- Alta (significativa, non mitigabile).

Tabella 30 – ZSC “Stagno di Porto Botte” e ZSC “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino” - Analisi delle incidenze del Piano sugli elementi del Sito Natura 2000

Specie / Habitat	Fattore di pressione / Minaccia	Intervento	Effetti diretti/ indiretti	Durata effetti: permanente/ reversibile	Significatività dell'incidenza	Motivazione
1150*	PK02 – Fonti miste di inquinamento delle acque marine (marine e costiere)	Intervento (cantierizzazione)	indiretti	reversibile	nulla	Si possono escludere, per gli interventi di progetto, incidenze nei confronti della struttura e delle funzioni specifiche necessarie al mantenimento dell'habitat sia a breve che lungo termine. La minaccia riguarda la gestione del cantiere e l'esecuzione delle lavorazioni che interessano la realizzazione dell'opera. La minaccia all'habitat è riferita esclusivamente ad eventi accidentali, durante le fasi di lavorazione e/o cantierizzazione, di sversamento di inquinanti (in particolare idrocarburi) nelle acque del canale o dei terreni adiacenti alla laguna. Si assume che, trattandosi di un cantiere di piccola dimensione e situato comunque ai margini delle aree lagunari, il rischio di contaminazione delle acque anche a seguito di un evento accidentale sia fortemente ridotto. Ad ogni modo, per limitare tale rischio, è necessario applicare le buone pratiche per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale (es. Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale https://www.arpat.toscana.it/pubblicazione/linee-guida-per-la-gestione-dei-cantieri-ai-fini-della-protezione-ambientale/) che dovranno essere recepite all'interno del Piano di Caratterizzazione Ambientale che l'impresa appaltatrice dovrà redigere prima dell'inizio dei lavori e che dovrà prevedere la messa in atto di tutte le misure atte a prevenire sversamenti accidentali di inquinanti nelle aree di cantiere e in quelle circostanti così come prevedere specifiche procedure di emergenza da predisporre in fase di eventuale sversamento per contenere gli agenti inquinanti ed evitarne la dispersione nell'ambiente lagunare. <u>Incidenza nulla</u>
Paludi e pascoli inondati e Steppe alofile (1310, 1410, 1420, 1510*)	PE01 – Strade, ferrovie e relative infrastrutture	Intervento (cantierizzazione) Post-intervento (realizzazione opera e fase di esercizio)	diretti	reversibile e permanente	nulla	Il progetto comporta un effetto diretto di sottrazione di habitat di interesse comunitario per una superficie complessiva di 43 m², di cui 23 m² all'interno della ZSC “Stagno di Porto Botte” e i restanti 20 m² all'interno della ZSC “Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino”. Si tratta peraltro di aree che, trovandosi comunque in adiacenza con la viabilità esistente, non risultano in <i>facies</i> pienamente tipica ma, al contrario, presentano alcuni fenomeni di degradazione dovuti per esempio all'intrusione di specie alloctone invasive o ad altri fenomeni di disturbo. Si tratta di una superficie estremamente esigua, soprattutto se