



# **GALSI S.p.A.**

## **Milano, Italia**

---

**Gasdotto Algeria - Sardegna - Italia Studi di Incidenza  
(GALSI) Volume E**

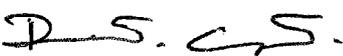




# Galsi S.p.A. Milano, Italia

---

## Gasdotto Algeria - Sardegna - Italia Studi di Incidenza (GALSI) Volume E

Preparato da	Firma	Data			
Olivia Vannello		21Dic. 2009			
Verificato da	Firma	Data			
Claudio Mordini		21Dic. 2009			
Paola Rentocchini		21Dic. 2009			
Approvato da	Firma	Data			
Roberto Carpaneto		21Dic. 2009			
Rev. 0	Descrizione Prima Emissione	Preparato da OV	Verificato CSM/PAR	Approvato RC	Data Dicembre 2009



**VOLUME E****INDICE GENERALE**

**SEZIONE E1: ESTENSIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA APPRODO DI PORTO BOTTE (SARDEGNA)**

**SEZIONE E2: ESTENSIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA METANODOTTO A TERRA (SARDEGNA)**

**SEZIONE E3: ESTENSIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA CENTRALE DI COMPRESSIONE E APPRODO DI OLBIA (SARDEGNA)**

**SEZIONE E4: ESTENSIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA APPRODO DI PIOMBINO (TOSCANA)**



## SEZIONE E1: ESTENSIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA APPRODO DI PORTO BOTTE (SARDEGNA)

### INDICE

	<u>Pagina</u>
<b>ELENCO DELLE TABELLE</b>	<b>V</b>
<b>ELENCO DELLE FIGURE</b>	<b>VIII</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE DEL METANODOTTO</b>	<b>4</b>
2.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
2.1.1 Descrizione del Tracciato della Condotta Sottomarina	4
2.1.2 Descrizione del Tracciato del Metanodotto On-Shore (dall'Approdo di Porto Botte al Terminale di Porto Botte)	4
2.1.3 Terminale di Arrivo di Porto Botte	5
2.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE	5
2.2.1 Condotta Sottomarina	5
2.2.2 Terminale di Arrivo di Porto Botte	14
2.3 RIPRISTINI AMBIENTALI	15
2.3.1 Inquadramento Generale sulle Tecniche di Reimpianto	15
2.3.2 Tecniche di Reimpianto Previste da GALSI	16
2.4 FATTORI POTENZIALI DI INTERAZIONE CON L'AMBIENTE	17
2.4.1 Emissioni in Atmosfera	17
2.4.2 Emissioni Sonore e Vibrazioni	19
2.4.3 Prelievi Idrici	20
2.4.4 Scarichi Idrici	20
2.4.5 Produzione di Rifiuti	21
2.4.6 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali, Consumo di Suolo, Terre E Rocce da Scavo	22
2.4.7 Traffico Mezzi Terrestri e Navali	25
<b>3 SITI NATURA 2000 DI INTERESSE PER IL PROGETTO</b>	<b>26</b>
3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	27
3.1.1 Normativa Comunitaria e Nazionale	27
3.1.2 Normativa Regionale della Sardegna	28
3.2 SITI NATURA 2000 INTERESSATI DAL TRACCIATO	29
3.2.1 SIC/ZPS ITB040026 "Isola del Toro"	29
3.2.2 SIC/ZPS ITB040081 "Isola della Vacca"	33
3.2.3 ZPS ITB043032 "Isola di Sant'Antioco e Capo Sperone"	37
3.2.4 SIC ITB 042220 "Serra Is Tres Portus"	43
3.2.5 SIC ITB042225 "Is Pruinis"	44
3.2.6 SIC ITB042226 "Stagno di Porto Botte"	53
3.2.7 SIC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina"	58
<b>4 IBA DI INTERESSE PER IL PROGETTO</b>	<b>68</b>

**INDICE**  
**(Continuazione)**

	<u><b>Pagina</b></u>
4.1 IL PROGRAMMA IBA (IMPORTANT BIRD AREAS)	68
4.2 IBA INTERESSATE DAL PROGETTO	69
4.2.1 IBA 191 "Isola di San Pietro e Sant'Antioco"	69
4.2.2 IBA190 "Stagni del Golfo di Palmas"	70
<b>5 INDAGINE SPEDITIVA IN SITO</b>	<b>72</b>
5.1 VERIFICA DEL SITO E FOTODOCUMENTAZIONE	72
5.2 RILIEVO E DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE VEGETAZIONALI E DEGLI HABITAT PRESENTI NEI SITI DI INDAGINE	72
5.2.1 Ambienti Rilevati	72
5.3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI FOCE DEL RIU SASSU E DELLO STAGNO DI SANTA CATERINA	75
5.4 CARTA DEGLI HABITAT POTENZIALI	81
5.5 CARTA DELLA POTENZIALITÀ FAUNISTICA	83
5.5.1 Caratterizzazione Faunistica	84
5.5.2 Indice Faunistico di Conservazione (IFC)	84
5.5.3 Valenza Faunistica del Sito di Indagine	90
<b>6 AMBIENTI MARINI COSTIERI: BIOCENOSI BENTONICHE</b>	<b>94</b>
6.1 INQUADRAMENTO BIOCENOTICO GENERALE	94
6.2 CARATTERIZZAZIONE BIOCENOTICA DI DETTAGLIO	95
6.2.1 Caratterizzazione della Prateria di Posidonia oceanica, Campagna 2009	95
6.2.2 Biocenosi di Fondo Duro e Bioconcrezioni	95
6.3 CETACEI	97
<b>7 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA SUI SITI NATURA 2000</b>	<b>98</b>
7.1 ASPETTI METODOLOGICI	98
7.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	99
7.3 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI	100
7.3.1 Alterazione Caratteristiche Qualità Aria dovuto ad Emissioni di Inquinanti e di Polveri in Atmosfera	100
7.3.2 Modifica del Clima Acustico dovuto ad Emissioni Sonore	100
7.3.3 Contaminazione di Acque e Suoli connessa alla Produzione di Rifiuti	102
7.3.4 sottrazione di Risorsa connessa a Prelievi Idrici	102
7.3.5 Contaminazione di Acque e Suoli connessa agli Scarichi	102
7.3.6 Contaminazione di Acque e Suoli per Spillamenti e Spandimenti Accidentali	103
7.3.7 Sottrazione, Frammentazione e Perturbazione della Prateria di <i>Posidonia oceanica</i>	103
7.3.8 Impatto sulle Bioconcrezioni	107
7.3.9 Sottrazione, Frammentazione e Perturbazione di Habitat connesse ad Occupazione di Suolo	109
7.3.10 Disturbi alla Fauna e agli Ecosistemi indotti dal Traffico Mezzi	109
7.4 VALUTAZIONE CRITICA DELL'INTERFERENZA DEL PROGETTO SUGLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEI SITI NATURA 2000	110

**INDICE  
(Continuazione)**

	<b><u>Pagina</u></b>
<b>8 CONCLUSIONI RIFERIMENTI</b>	<b>119</b>
<b>APPENDICE A: FORMULARI STANDARD SITI NATURA 2000</b>	
<b>APPENDICE B: SCHEDE IMPORTANT BIRD AREAS (LIPU)</b>	
<b>APPENDICE C: ARCHIVIO FOTOGRAFICO INDAGINE SPEDITIVA IN SITO</b>	

**ELENCO DELLE TABELLE**

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 2.1: Attraversamenti della Condotta Sottomarina AS	13
Tabella 2.2: Mezzi Impiegati per la Costruzione della Condotta Sottomarina	17
Tabella 2.3: Mezzi Impiegati per la Costruzione del Terminale	19
Tabella 2.4: Prelievi Idrici Fase di Cantiere Condotte Sottomarine	20
Tabella 2.5: Scarichi Idrici Fase di Cantiere Condotta Sottomarina	20
Tabella 2.6: Rifiuti prodotti durante l'Esercizio del Terminale di Porto Botte	22
Tabella 2.7: Utilizzo Materie Prime/Risorse – Attività a Mare e Approdo	23
Tabella 2.8: Utilizzo Materie Prime/Risorse– Attività e Terra, Metanodotto	24
Tabella 2.9: Stima del Consumo di Suolo, Terre e Rocce da Scavo, Terminale di Porto Botte	24
Tabella 2.10: Utilizzo Materie Prime/Risorse in Fase di Esercizio, Terminale di Porto Botte	24
Tabella 2.11: Traffico di Mezzi in Fase di Realizzazione degli Impianti	25
Tabella 3.1: Siti Natura 2000 Interessati dal Tracciato	26
Tabella 3.2: Normativa Nazionale sulla Rete Natura 2000	27
Tabella 3.3: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC/ZPS ITB040026	30
Tabella 3.4: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC/ZPS ITB040026	31
Tabella 3.5: Anfibi e Rettili Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC/ZPS ITB040026	32
Tabella 3.6: Pesci Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC/ZPS ITB040026	32
Tabella 3.7: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per il SIC/ZPS ITB040026	32
Tabella 3.8: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC/ZPS ITB040081	33
Tabella 3.9: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB040081	35
Tabella 3.10: Anfibi e Rettili Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB040081	36
Tabella 3.11: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per il SIC/ZPS ITB040081	36
Tabella 3.12: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per la ZPS ITB043032	38
Tabella 3.13: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per la ZPS ITB043032	39
Tabella 3.14: Uccelli Migratori Abituale non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per la ZPS ITB043032	40
Tabella 3.15: Mammiferi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB043032	41
Tabella 3.16: Anfibi e Rettili Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB043032	41
Tabella 3.17: Invertebrati Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB043032	41
Tabella 3.18: Piante Elencate in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalate per la ZPS ITB043032	42
Tabella 3.19: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per la ZPS ITB043032	42
Tabella 3.20: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC ITB042220	44

## ELENCO DELLE TABELLE (Continuazione)

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 3.21: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC ITB042225	46
Tabella 3.22: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB042225	47
Tabella 3.23: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB042225	48
Tabella 3.24: Anfibi e Rettili Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB042225	51
Tabella 3.25: Piante Elencate in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalate per il SIC ITB042225	51
Tabella 3.26: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalati per il SIC ITB042225	52
Tabella 3.27: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC ITB042226	54
Tabella 3.28: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB042226	55
Tabella 3.29: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB042226	56
Tabella 3.30: Pesci Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB042226	57
Tabella 3.31: Piante Elencate in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalate per il SIC ITB042226	57
Tabella 3.32: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC ITB042223	59
Tabella 3.33: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB042223	60
Tabella 3.34: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB042223	62
Tabella 3.35: Pesci Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB042223	66
Tabella 3.36: Piante Elencate in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalate per il SIC ITB042223	66
Tabella 3.37: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalati per il SIC ITB042223	67
Tabella 4.1: Criteri IBA No. 191	69
Tabella 4.2: Criteri IBA No. 190	70
Tabella 5.1: Elenco delle Specie Nidificanti e Svernanti	79
Tabella 5.2: Corrispondenze tra le Tipologie di Uso del Suolo Rilevate Lungo il Tracciato Terrestre del GALSI e Potenziali Habitat Presenti	81
Tabella 5.3 – Habitat potenzialmente interessati dalla realizzazione del progetto Galsi.	83
Tabella 5.4: Checklist (in ordine sistematico) delle specie potenziali, forme di tutela e indice IFC	85
Tabella 5.5: Tabella delle categorie di uso del suolo individuate lungo il tracciato	90
Tabella 7.1: Potenziali Interferenze connesse all'approdo costiero di Porto Botte	99
Tabella 7.2: Approdo di Porto Botte - Biocenosi Interessate dalle Attività di Scavo	104
Tabella 7.3: Approdo di Porto Botte - Interessamento Posidonia	105
Tabella 7.4: Approdo di Olbia - Biocenosi Interessate dalle Attività di Scavo	105

**ELENCO DELLE TABELLE  
(Continuazione)**

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 7.5: Approdo di Olbia - Interessamento Posidonia	106
Tabella 7.6: Stima dell'Interferenza sugli Habitat di Interesse Comunitario segnalati per i Siti	112
Tabella 7.7: Stima dell'Interferenza sulle Specie di Interesse Comunitario segnalati per i Siti	114

**ELENCO DELLE FIGURE****Figura No.**

- |        |   |
|--------|---|
| E1_1.1 | Rete Natura 2000, Regione Sardegna  |
| E1_5.1 | Tipologie Ambientali, Analisi di Dettaglio, SIC ITB042226 e SIC ITB042223 |



**RAPPORTO  
STUDI DI INCIDENZA  
VOLUME E  
SEZIONE E1 – ESTENSIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA  
APPRODO DI PORTO BOTTE (SARDEGNA)  
GASDOTTO ALGERIA – SARDEGNA – ITALIA (GALSI)**

## **1 INTRODUZIONE**

La presente Sezione E degli elaborati di chiarimento e integrazione allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto GALSI è dedicata ad una estensione degli Studi di Incidenza originariamente predisposti (Volume VIII – Luglio 2008) e consegnati agli Enti per l'avvio dell'iter autorizzativo, cui si rimanda per ulteriori informazioni non contenute nel presente documento.

Oggetto della presente Sezione E1 è la quota parte di tracciato del metanodotto GALSI in prossimità della costa sud-occidentale della Regione Sardegna, ed in particolare:

- l'approdo costiero di Porto Botte;
- il Terminale di Arrivo in prossimità dell'approdo stesso.

La porzione di tracciato del metanodotto GALSI in prossimità dell'approdo di Porto Botte (Regione Sardegna) non interessa direttamente alcun Sito Natura 2000.

I Siti Natura 2000 ubicati nel raggio di 5 km e oggetto di valutazione sono i seguenti (si veda la Figura E1\_1.1):

- SIC/ZPS ITB040026 "Isola del Toro";
- SIC/ZPS ITB040081 "Isola della Vacca";
- ZPS ITB043032 "Isola di Sant'Antioco e Capo Sperone";
- SIC ITB042220 "Serra Is Tres Portus";
- SIC ITB042225 "Is Pruinis";
- SIC ITB042226 "Stagno di Porto Botte";
- SIC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina".

Inoltre tale tratto interesserà:

- l'IBA191 "Isola di San Pietro e Sant'Antioco";
- l'IBA190 "Stagni del Golfo di Palmas".

Il presente documento ha il fine di valutare la significatività di eventuali effetti ambientali connessi alla realizzazione del metanodotto e delle opere connesse sui Siti Natura 2000 e sulle IBA sopra elencati, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei siti stessi.

La significatività di eventuali incidenze dell'opera sui siti Natura 2000 e sulle IBA interessati dalla sezione terrestre ("on-shore") del metanodotto, dalla Centrale di Compressione di Olbia

e dall'approdo costiero in Regione Sardegna e dalla sezione di tracciato in prossimità della costa della Regione Toscana, è oggetto delle altre Sezioni del presente Volume.

Il presente documento è redatto ai sensi e con i contenuti previsti dalla normativa vigente in materia, costituita da:

- Direttiva Comunitaria 92/43/CEE (Direttiva 2Habitat") e Direttiva 79/409/CEE (Direttiva "Uccelli");
- DPR 8 Settembre 1997, No. 357 come modificato dal DPR 12 Marzo 2003, No. 120 (Allegato G), recante regolamento di attuazione della Direttiva "Habitat".

Inoltre, la metodologia seguita è conforme agli indirizzi contenuti nella LR Sardegna 23/98 "*Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna*" e nel DGR No. 5/11 del 15 Febbraio 2005 "*Modifica de DGR 2 Agosto 1999, No. 36/39. Procedure per l'attuazione dell'Art. 31 della LR 18 Gennaio 1999, No. 1, recante "Norma transitoria in materia di valutazione di impatto ambientale"* e s.m.i.. In particolare, ai sensi dell'Art. 7, comma 2 dell'Allegato B del DGR 5/11 del 15 Febbraio 2005, il presente documento è redatto in conformità all'Allegato G del DPR 357/1997, come modificato e integrato dal DPR 120/2003.

Si evidenzia che la Valutazione di Incidenza si applica sia agli interventi che ricadono all'interno delle aree Natura 2000 (o in siti proposti per diventarlo), sia a quelli che pur sviluppandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel sito.

Il presente documento è così organizzato:

- il Capitolo 2 descrive le caratteristiche generali del progetto ed i potenziali fattori di interazione con l'ambiente;
- il Capitolo 3 riporta la descrizione dei siti Natura 2000 di maggior interesse per lo studio in considerazione della loro localizzazione rispetto al tracciato del metanodotto oggetto di studio;
- il Capitolo 4 riporta una descrizione delle IBA attraversate dal tratto del progetto in esame;
- il Capitolo 5 presenta i risultati dell'indagine speditiva in sito in termini di verifica del sito e fotodocumentazione, rilievo e descrizione di massima delle tipologia ambientali e delle principali specie vegetali presenti nelle aree terrestri interessate dallo spiaggiamento del metanodotto;
- nel Capitolo 6 è riportata l'analisi delle specie bentoniche presenti sui fondali antistanti i punti previsti per l'approdo del metanodotto in base alla documentazione bibliografica disponibile ed indagini di dettaglio appositamente effettuate nell'area di studio;
- nel Capitolo 7 sono valutate le possibili interferenze tra la realizzazione del progetto in studio ed i Siti Natura 2000 e le IBA interessati dal tracciato in prossimità dell'approdo costiero di Porto Botte;
- il Capitolo 8 riporta le considerazioni conclusive.

In Appendice A vengono riportati, ove disponibili, i formulari standard dei Siti Natura 2000 analizzati nel testo, direttamente interessati dal tracciato o che non distino oltre i 5 km da esso.

In Appendice B sono riportate le schede della LIPU sulle IBA attraversate dal tracciato del metanodotto a progetto.

In Appendice C è riportata la documentazione fotografica relativa all'indagine speditiva in sito.

Hanno collaborato al gruppo di lavoro D'Appolonia, per la parte naturalistico ambientale (rilievi in sito, caratterizzazione dello stato attuale dell'ambiente), il Dott. Biol. Paolo Turin, Dott. Nat. Leonardo Girelli, Dott.ssa Nat. Giovanna Mazzetti, il Dott. For. Giovanni Caudullo, la Dott.ssa Marta Bertolaso e il Dott. Andrea Favaretto della Società Bioprogramm S.c.r.l.

## **2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE DEL METANODOTTO**

Il presente Capitolo è così strutturato:

- nel Paragrafo 2.1 è riportata una descrizione del progetto;
- nel Paragrafo 2.2 vengono descritte le attività di costruzione;
- nel Paragrafo 2.3 sono individuati i fattori potenziali di interazione con l'ambiente.

### **2.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

Gli elementi del progetto potenzialmente interferenti con le aree Natura 2000 e le IBA oggetto della presente Sezione sono i seguenti:

- la condotta sottomarina DN 650 (26") tra l'Algeria e la Sardegna, e in particolare il tracciato all'interno del Golfo di Palmas e l'approdo di Porto Botte;
- il Terminale di Arrivo di Porto Botte ed il relativo breve tratto di metanodotto a terra tra l'approdo e il Terminale.

Nel seguito sono descritte le principali caratteristiche del progetto.

#### **2.1.1 Descrizione del Tracciato della Condotta Sottomarina**

Il tracciato della condotta sottomarina interessa le acque territoriali italiane per una lunghezza complessiva di circa 45 km: la linea di base coincide infatti con l'allineamento tra l'Isola di S. Pietro e l'Isola del Toro, per cui il Golfo di Palmas risulta completamente interno ad essa.

La condotta sottomarina entra nelle acque territoriali italiane ad una profondità superiore ai -300 m, con direzione Est-Nord-Est, fin circa a intersecare la linea di base. In prossimità dell'intersezione, che avviene a Nord-Ovest dell'Isola del Toro ad una profondità di circa -100 m, il tracciato piega verso Nord per entrare nel Golfo di Palmas tra l'Isola la Vacca e l'Isola di Sant'Antioco; la profondità decresce abbastanza rapidamente, scendendo a circa -30 m in prossimità dell'Isola la Vacca, circa 7 km dopo aver superato la linea di base. A questo punto il tracciato piega ancora verso Nord, per mantenersi parallelo all'Isola di Sant'Antioco, ad una distanza di circa 2 km dalla costa e, raggiunta l'isobata di -20 m, piega leggermente in direzione Est per compiere gli ultimi 8 km fino all'approdo in direzione Nord-Est.

#### **2.1.2 Descrizione del Tracciato del Metanodotto On-Shore (dall'Approdo di Porto Botte al Terminale di Porto Botte)**

Il tracciato del metanodotto che si estende tra l'approdo e il Terminale di Porto Botte presenta una lunghezza pari a circa 1.4 km in direzione Nord. Il primo tratto a partire dall'approdo interessa direttamente la Salina di S. Antioco per circa 1 km mentre il restante tracciato risulta inserito all'interno di un contesto agricolo.

### 2.1.3 Terminale di Arrivo di Porto Botte

Il terminale sarà costituito essenzialmente da un sistema di misura del gas ed un sistema di controllo e regolazione della pressione.

Sono previsti inoltre i seguenti edifici principali:

- edificio principale del Terminale;
- edificio elettrico e di controllo del metanodotto;
- edificio di misura fiscale.

E' prevista una rete stradale interna per collegare l'accesso al terminale con i fabbricati e le aree impianti. Vi saranno camminamenti pavimentati per accedere alle zone di manutenzione ed alle aree di manovra del terminale.

Il Terminale di Arrivo di Porto Botte si estenderà su di un'area di circa 56,000 m<sup>2</sup>, suddivisibili nelle seguenti aree:

- area impianti;
- area fabbricati;
- strade, pavimentazioni ed aree verdi.

## 2.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE

### 2.2.1 Condotta Sottomarina

La realizzazione della condotta, considerata la diversa natura delle aree attraversate, si articola su tre fasi principali distinte secondo le tecniche di intervento differenti (Galsi, 2009a):

- posa della condotta sottomarina in acque profonde attraverso l'utilizzo di nave posa-tubi a posizionamento dinamico (nei tratti in alti fondali fra Algeria e Sardegna la condotta sarà solo posata sul fondo);
- posa della condotta sottomarina in prossimità della costa attraverso l'utilizzo di nave posa-tubi tradizionale con posizionamento ad ancore (profondità comprese fra 6 e 50 m) e successivo interrimento della condotta attraverso mezzi sottomarini post-trenching fino alla batimetrica di 57 m (progressive di tracciato comprese fra KP 267+000 e 284+800). Si evidenzia che, dal KP 282+600 al 284+800 saranno installate due condotte con DN 650 (26") posate a 5 m una dall'altra, per facilitare un eventuale futuro secondo metanodotto tra Algeria e Sardegna;
- realizzazione dello shore-approach della condotta in corrispondenza di Porto Botte (No. 2 condotte in trincea con palancolato fino alla batimetrica di 2 m).

Le tecniche costruttive sopra citate sono descritte nei paragrafi successivi.

#### 2.2.1.1 Aree di Cantiere

Le aree necessarie per le attività di installazione della sezione sottomarina Algeria-Sardegna si suddividono in aree a mare ed aree a terra.

#### 2.2.1.1.1 Aree a Mare

L'area di cantiere relativa alla nave posa-tubi con posizionamento dinamico in alti fondali si limiterà al solo ingombro nel mezzo e all'impronta della condotta sul fondale. Il tratto interessato da tale posa nel Golfo di Palmas corrisponde a progressive di tracciato inferiori al KP 268+500 (oltre i 17.8 km dalla costa).

Con riferimento alle attività più prossime alla costa (profondità inferiore a 50 m) le aree di cantiere saranno le seguenti:

- aree impegnate dalle linee di ormeggio e dall'ingombro del mezzo relativamente alla nave posa-tubi a basso pescaggio. Durante le operazioni di tiro della condotta le ancore (circa 10-12) occupano un raggio di 300-400 m (profondità di circa 6 m e distanza dalla costa di circa 1,100 m), mentre durante la posa in bassi fondali (fino alla profondità di 50 m) le linee di ormeggio occuperanno un raggio massimo di circa 1 km. La zona occupata dal sistema di ancoraggio (campo ancore) sarà segnalata per mezzo di boe poste in corrispondenza di ogni ancora e sarà interdetta alla navigazione durante i lavori di posa, maggiorata della distanza di sicurezza;
- aree interessate dall'interramento post-trenching della condotta attraverso un treno di mezzi sottomarini. Il passaggio dei mezzi di post-trenching interessano una fascia di fondale di circa 13 m per ogni condotta, minimizzando la sezione di scavo e rinterro della condotta rispetto alle tecniche di dragaggio tradizionali con benna (circa 40 m). Il tratto di metanodotto che verrà interrato con tale tecnica è di lunghezza pari a 17.8 km fino alla batimetria di 57 m;
- aree interessate dall'interramento della condotta in corrispondenza dell'approdo attraverso scavo di una trincea in palancoleto di larghezza di 10 m e lunghezza 700 m (fino alla profondità di fondale di 2 m). Il palancoleto sarà affiancato per un tratto da un terrapieno per l'accesso dei mezzi (area di 20 x 700 m).

In accordo con la produzione giornaliera delle stringhe per la posa, l'area di varo si muoverà lungo il tracciato della condotta con una traslazione media di circa 2-3 km/giorno.

#### 2.2.1.1.2 Aree a Terra

L'installazione della condotta a mare comporterà l'allestimento delle aree di lavoro a terra riportate nel seguito, in parte in corrispondenza dell'area di approdo e in parte nell'area a ridosso del Terminale di Arrivo a Porto Botte (Galsi, 2009a).

Per la realizzazione dell'approdo sono in particolare previste le seguenti aree:

- un'area di 200 m x 350 m per stoccaggio materiali e macchinari/veicoli del cantiere posizionata a ridosso del Terminale;
- un'area di circa 100 m x 100 m sulla spiaggia che include: l'area per il verricello (ancorato con palo), bobinatore e generatore, area stoccaggio materiale di scavo, area trincea con accesso per escavatori e trasporto materiali di risulta;
- un'area per lo scavo attraverso le saline che include una trincea palancoleto di 10 m di larghezza e zona accesso al palancoleto dalla strada esistente (area di 20 x 1,000 m).

### 2.2.1.2 Attività di Costruzione Lungo la Rotta

La posa della condotta prevede la preparazione di una stringa (tubi saldati in testa) a bordo della nave posa-tubi, il varo della tubazione in mare e il suo successivo abbandono sul fondale (Galsi, 2009a).

L'accoppiamento delle barre è effettuato mediante saldatura elettrica automatica. Tutte le saldature saranno sottoposte a controlli mediante l'utilizzo di tecniche non distruttive (NDT). Dopo il rivestimento dei giunti di saldatura con fasce termorestringenti e il ripristino della continuità del calcestruzzo di appesantimento, la condotta è varata facendola scorrere sulla "rampa di varo" gradualmente a tratti di lunghezza variabile in funzione della capacità di saldatura del mezzo di posa, mediante l'avanzamento dello stesso mezzo posa tubi.

La "rampa di varo" permetterà di far assumere alla condotta, trattenuta a bordo da un sistema di tensionamento (tensionatore), la conformazione predefinita dal tipo mezzo in utilizzo (varo a "S" o varo a "J") allo scopo di contenere nella tubazione le sollecitazioni di posa entro i limiti previsti.

Lungo la rotta off-shore in corrispondenza di alti fondali (profondità maggiori di circa 50 m), la posa della condotta sarà effettuata da un mezzo posa-tubi con posizionamento dinamico e sarà semplicemente posata sul fondo.

Il sistema con posizionamento dinamico permette di mantenere con estrema precisione la posizione del mezzo nelle condizioni operative richieste per la posa; la posizione è verificata continuamente mediante sistema di radio posizionamento di tipo satellitare collegato ad un computer di controllo che agisce sul sistema di propulsione e direzionamento del mezzo stesso.

Non richiedendo l'uso delle ancore tale sistema risulta sfruttabile in acque con profondità elevata nelle quali tale uso sarebbe impossibile.

Per la rotta off-shore in corrispondenza di bassi fondali (profondità inferiori a circa 50 m) la posa sarà effettuata da un mezzo posa-tubi equipaggiato con sistema di ancoraggio tradizionale (utilizzo di 10-12 ancore).

La posizione sulla rotta di posa sarà continuamente verificata con un sistema di radio-posizionamento (tipo satellitare) e sarà tenuto in posizione per mezzo delle ancore, sulle quali, attraverso un sistema di controllo centralizzato degli argani, avanzerà gradualmente in relazione alle lunghezze di condotta varata di volta in volta. Mano a mano che proseguirà la posa, le ancore saranno salpate e spostate in un'altra posizione per mezzo di rimorchiatori adibiti a questo scopo.

In accordo con la produzione giornaliera delle stringhe per la posa, l'area di varo si muoverà lungo il tracciato della condotta con una traslazione media di circa 2-3 km/giorno (Galsi, 2009a).

Una volta che la condotta sarà posata sul fondo, nei tratti in cui è previsto l'interramento per protezione dalle attività antropiche (pesca, ancoraggio, etc) il tubo sarà affossato attraverso dei mezzi sottomarini fino alla batimetria di 57 m (per circa gli ultimi 17.8 km prima di raggiungere la costa). Per 15.8 km dalla costa il progetto prevede una copertura della condotta di circa 2 m così distinta:

- ricoprimento delle due condotte sottocosta (da KP 282+600 a KP 284+200) attraverso copertura di 2 m dello stesso materiale di scavo;

- ricoprimento della condotta (da KP 269+000 a KP 282+600) attraverso copertura di 1.5 m dello stesso materiale di scavo e una protezione di altri 0.75 m di ghiaia (mantellata di granulometria intermedia).

Nell'ultimo tratto (da KP 269+000 a KP 267+000) non è previsto alcun ricoprimento.

La metodologia di interrimento denominata post-trenching sarà differente a seconda della presenza o meno sul fondale di Posidonia

In particolare in corrispondenza di praterie di Posidonia lo scavo e l'interrimento saranno eseguiti contemporaneamente attraverso l'impiego di un treno di mezzi sottomarini che operano muovendosi a cavallo del tubo e che sono in grado di lavorare anche a basse profondità (2 m).

Ciascuno di questi mezzi agisce sul terreno circostante la condotta disgregandolo parzialmente e aspirandolo per mezzo di pompe speciali. Il flusso di materiale viene pompato in superficie su un pontone e riposizionato a ricoprimento della condotta stessa diversi metri di distanza dal passaggio della macchina. Il punto di riposizionamento del materiale sopra la condotta, al fine di realizzarne il ricoprimento, viene collocato in modo da consentire alla condotta di realizzare la campata necessaria per raggiungere la quota di interro richiesta. Grazie all'aspirazione ed al riposizionamento del materiale praticamente contemporaneo la dispersione dello stesso risulta notevolmente ridotta rispetto alle macchine post-trenching tradizionali.

Per quanto riguarda le zone non interessate da Posidonia saranno impiegati mezzi tradizionali, che scavano sotto la condotta ma depositeranno il materiale di scavo lateralmente alla trincea sempre muovendosi a cavallo del tubo.

Il rinterro della condotta con il materiale di ricoprimento (compreso lo strato di 0.75 m di mantellata di granulometria intermedia di protezione fra i KP 269+000 e KP 282+600) sarà eseguito da un secondo mezzo (Galsi, 2009a). La tipologia di mezzo che sarà utilizzata dipende dalla profondità del fondale:

- per profondità superiori a 30 m saranno impiegate navi con "fall pipe" (tubo guida) che depositano il materiale lapideo direttamente sulla rotta della linea con una dispersione molto ridotta. La nave sarà del tipo a posizionamento ad ancore e sarà rifornita da bettoline che caricheranno il materiale dall'area di stoccaggio dei tubi;
- per batimetrie inferiori a 30 m saranno impiegate navi con scaricamento laterale del materiale (anch'essa con posizionamento ad ancore).

La posa della linea sottomarina tra l'Algeria e la Sardegna è prevista con inizio a Porto Botte e termine a Koudiet Draouche (Galsi, 2009a). In tal caso, da confermare a cura del contraattore, le sequenze della posa saranno le seguenti:

- realizzazione dell'approdo di Koudiet Draouche e tiro della condotta da mare verso terra con la nave posa-tubi a basso pescaggio e posizionamento ad ancore;
- continuazione della posa della condotta della nave posa-tubi a basso pescaggio fino alla profondità di circa 50 m dove la condotta sarà abbandonata sul fondo marino provvista di apposita testa di abbandono;
- realizzazione dell'approdo di Porto Botte e tiro della condotta da mare verso terra con la nave posa-tubi a basso pescaggio e posizionamento ad ancore;

- continuazione della posa della condotta della nave posa-tubi a basso pescaggio fino alla profondità di circa 50 m dove la condotta sarà abbandonata sul fondale marino provvista di apposita testa di abbandono, recuperata dalla nave posatubi a posizionamento dinamico;
- posa della condotta da Porto Botte a Koudiet Draouche attraverso la nave posa-tubi a posizionamento dinamico e abbandono sul fondo del mare della terminazione della stringa anch'essa munita di testa di abbandono;
- collegamento tra le due parti terminali di condotta (in Algeria) sollevando i tratti terminali delle due stringhe di condotta esistenti fino a portare le loro terminazioni munite di teste di abbandono fuori acqua e procedendo alla loro saldatura di testa e al successivo abbandono a mare (si veda il Paragrafo 6.1.1.6).

#### 2.2.1.3 Realizzazione dello Shore-Approach

Per la realizzazione dello shore–approach è prevista l'esecuzione delle seguenti attività:

- preparazione dell'area di cantiere e scavo della trincea;
- operazioni di tiro e posa della condotta;
- ricoprimento della trincea e ripristino delle aree.

L'approdo di Poto Botte prevede un tiro da terra manovrando un verricello lineare posizionato sulla spiaggia ancorato mediante un sistema di pali (Galsi, 2009a).

Per lo scavo è previsto di utilizzare il palancolato metallico a protezione della zona di approdo fino a -2 m di profondità. La trincea in palancolato avrà una sezione rettangolare di circa 700 m di lunghezza e 10 m di larghezza. La profondità massima dello scavo sarà pari a 3.5 m, in modo che la condotta risulti protetta da uno strato di materiale di spessore pari a circa 2 m (Galsi, 2009a).

Il palancolato sarà costruito da terra, attraverso la realizzazione di un terrapieno temporaneo (circa 20 x 700 m), per permettere agli escavatori terrestri di operare; tale terrapieno sarà ricavato con lo stesso materiale di risulta prodotto dalle operazioni di scavo. Al termine dei lavori il materiale di riempimento del terrapieno sarà completamente rimosso e riutilizzato per ricoprire lo scavo e ripristinare il fondale marino (Galsi, 2009a).

Oltre la trincea palancolata ci sarà una zona di transizione in cui la sezione passa dall'interramento alla semplice posa sul fondale naturale. La transizione sarà effettuata impiegando un escavatore a benna meccanica (o idraulico), montato su un pontone attrezzato (Galsi, 2009a).

#### 2.2.1.4 Operazioni di Tiro e Posa della Condotta

Per il completamento degli shore–approach si prevede l'esecuzione delle seguenti attività (Galsi, 2009a):

- installazione sulla spiaggia del sistema di tiro a terra della condotta (verricello lineare, sistema di ancoraggio, bobina cavo, spazio per testa di tiro);
- posizionamento della nave posa-tubi a basso pescaggio ad una distanza dalla linea di costa di circa 1,100 m (6 m di profondità);

- ancoraggio del mezzo posa-tubi in posizione con la “rampa di varo” allineata verso terra sulla rotta della condotta da posare;
- l’assemblaggio della stringa di tubo a bordo della nave posa-tubi avviene mediante saldatura elettrica delle singole barre. Dopo il controllo del 100% delle saldature, il rivestimento dei giunti di saldatura con fasce termorestringenti ed il ripristino della continuità del calcestruzzo di appesantimento, la condotta sarà varata facendola scorrere sulla “rampa di varo”. La stringa è munita alla sua estremità, lato costa, di idonea testa di tiro;
- tiro della tubazione all’interno della trincea precedentemente scavata che termina quando la testa di tiro raggiunge il punto stabilito sulla costa. Il tiro viene eseguito manovrando un verricello lineare posizionato a terra. Man mano che la stringa viene assemblata viene tirata a terra dal verricello.

#### 2.2.1.5 Mezzi Utilizzati

I mezzi navali utilizzati durante tali operazioni sono funzione della diverse fasi costruttive (posa, rinterro e tiro). Di seguito si riporta l’elenco dei mezzi tipicamente utilizzati distinti secondo le diverse tecniche di intervento (Galsi, 2009a).

Per la posa della condotta attraverso nave posa-tubi con sistema di ancoraggio tradizionale (bassi fondali) sono generalmente impiegati:

- No. 1 nave posa-tubi con relativo campo ancore;
- No. 1 rimorchiatore di supporto;
- No. 1 rimorchiatore per l’approvvigionamento tubi;
- No. 2 rimorchiatori salpa-ancore addetti alla movimentazione delle ancore del mezzo posa-tubi.

Per la posa della condotta attraverso nave posa-tubi con sistema di posizionamento dinamico (alti fondali) generalmente sono impiegati:

- No. 1 nave posa-tubi con posizionamento dinamico che non richiede l’ausilio di rimorchiatori;
- No. 1 mezzo navale di supporto;
- No. 1 rimorchiatore per l’approvvigionamento tubi.

Per l’interramento della condotta post-trenching saranno impiegati i seguenti mezzi:

- in aree caratterizzate dalla presenza di Posidonia (interramento a profondità inferiori a circa 30 m):
  - un treno di mezzi sottomarini post-trenching per scavo e rinterro parziale adatto anche alle acque basse,
  - No. 1 nave di supporto ai mezzi post-trenching con ancoraggi,
  - No. 1 rimorchiatore di supporto/movimento ancore per la nave;
- in aree con assenza di posidonia (interramento a profondità superiore a circa 30 m):
  - il mezzo sottomarino tradizionale di post-trenching;

- No. 1 nave di supporto al mezzo di scavo con posizionamento dinamico,
- No. 1 rimorchiatore di supporto.

Per quanto riguarda le attività di ricoprimento della condotta saranno adottati i seguenti mezzi:

- per profondità del fondale inferiore a 30 m (ricoprimento con presenza di Posidonia):
  - No. 1 nave con scaricamento laterale del materiale lapideo (per copertura di protezione) con posizionamento ad ancore (per bassi fondali),
  - No. 1 rimorchiatore di supporto/movimento ancore per la nave;
  - bettoline per il trasporto ghiaia;
- per profondità del fondale superiore a 30 m (ricoprimento in assenza di Posidonia) ,
  - No 1 nave con “fall pipe” (tubo guida) per scarico della roccia con posizionamento dinamico,
  - No. 1 Rimorchiatore di supporto,
  - bettoline trasporto ghiaia.

Tipicamente i mezzi navali utilizzati durante le operazioni di tiro della condotta sono i seguenti:

- No. 1 nave posa-tubi con relativo campo ancore;
- No. 1 rimorchiatore di supporto per l’eventuale assistenza durante il varo ed il rilievo visivo e strumentale;
- No. 2 rimorchiatori salpa-ancore addetti alla movimentazione delle ancore del mezzo posa-tubi.

Infine per quanto riguarda i mezzi terrestri che saranno impiegati per la realizzazione della trincea in palancolato e l’area di tiro in corrispondenza dell’approdo di Porto Botte, essi si possono riassumere in (Galsi, 2009a):

- due escavatori;
- due gru;
- battipali;
- generatori;
- verricelli;
- automezzi per trasporto materiale scavo;
- veicoli per il personale.

#### 2.2.1.6 Collegamento in Superficie

Per collegamento in superficie si intende l’operazione finale di collegamento in superficie (fuori acqua) tra la condotta varata dal mezzo posa-tubi a basso pescaggio (in prossimità dell’approdo costiero) e quella posata in mare aperto dal mezzo posa tubi per alti fondali; il

collegamento sarà eseguito da un mezzo navale (dotato di piccole gru laterali) simile alla nave posa-tubi.

Dal mezzo, ancorato al fondo, saranno sollevate fuori dell'acqua le estremità dei due tratti di linea che saranno saldati tra loro. Dopo il controllo della saldatura ed il successivo rivestimento, la condotta sarà adagiata sul fondo, spostando lateralmente il mezzo. Da questo momento la linea sarà continua dall'Algeria alla Sardegna pronta per il collaudo finale.

#### 2.2.1.7 Campata Libera ed Interventi sul Fondo

Nella fase precedente la posa verranno effettuati appositi rilievi e studi, mirati ad analizzare il posizionamento della condotta sul fondale ed a valutare l'opportunità di interventi mirati a migliorare la stabilità del metanodotto. Questi verranno previsti con particolare attenzione per le sezioni di tracciato che possono implicare la realizzazione di un tratto sospeso; dopo la posa, la condotta verrà comunque nuovamente ispezionata, per valutare l'accuratezza degli interventi effettuati (Galsi, 2009a).

Nel caso in cui delle campate libere saranno ancora esistenti e necessitano correzioni, sarà possibile intervenire sul fondale rimuovendo i picchi o spalle (con mezzi di scavo), o creando ulteriori punti di supporto a tali campate, ad esempio con l'uso di materassi gonfiabili con cemento. Il metodo di correzione principale è la rimozione dei picchi che saranno eseguiti con gli stessi mezzi di scavo descritti sopra per l'interro (Galsi, 2009a).

#### 2.2.1.8 Realizzazione degli Attraversamenti

L'indagine effettuata lungo il tracciato ha identificato un certo numero di cavi a fibre ottiche e cavi telegrafici che la condotta attraverserà nel suo percorso; non sono state invece individuate condotte sottomarine. Il metodo di attraversamento consiste nel creare un ponte per la condotta che viene creato da supporti costituiti da materassi flessibili di cemento, o altri sistemi di supporti (per esempio, struttura leggera con base di ampia base da definire), secondo la capacità portante del suolo (Galsi, 2009c).

Nel caso in cui una condotta incroci un'altra tubatura o dei cavi sottomarini, è necessario cercare di attenuare qualsiasi danno potenziale ad altri servizi e mitigarne gli effetti. La procedura generale per la realizzazione degli attraversamenti prevede le seguenti attività:

- esecuzione di rilievi ed indagini prima della posa della condotta, in modo da determinare con precisione il punto di attraversamento del cavo;
- marcatura dei punti di attraversamento mediante transponder di tipo acustico (o strumenti analoghi);
- rimozione di ogni possibile ostacolo nell'area dell'attraversamento;
- installazione di materassi flessibili in cemento sul fondale, di supporto o di protezione, posizionati adiacenti e paralleli ai cavi nei punti di incrocio;
- installazione della condotta con sezione in attraversamento retta, ed angolo di incidenza del cavo preferibilmente maggiore di 30°;
- rilievo post – posa finale.

I tipi di cavi presenti sul tracciato di progetto possono essere divisi in tre categorie: cavi in fibra ottica in servizio, cavi in fibra ottica fuori servizio e cavi telegrafici. Il metodo di

attraversamento dipenderà sia dalla profondità dell'acqua che dalla posizione dei cavi ad ogni attraversamento e dal tipo del fondo marino.

Per ciascuno dei cavi, identificati durante le indagini sui tracciati, verrà applicato uno dei metodi seguenti, tutti e cinque coerenti con gli standard di uso comune (Galsi, 2009c):

- Caso 1: Riguardo i cavi attivi che si trovano su profondità minori di 100 m, dove c'è rischio di interazione potenziale con altre attività. Dovrà quindi essere posto un materasso flessibile di supporto in cemento, adiacente e parallelo al cavo nel punto di incrocio e coperto con un gradino di ghiaia per protezione;
- Caso 2: Riguardo i cavi attivi che si trovano su profondità tra i 100 m e i limiti di pesca stabiliti, dove il rischio di interazione potenziale con altre attività è minore. Per limitare però la possibilità di interazioni con altri servizi verrà posto un materasso flessibile di cemento adiacente e parallelo al cavo nel punto di incrocio, che sarà successivamente coperto con un gradino di ghiaia per protezione;
- Caso 3: Riguardo i cavi in disuso, abbandonati o sepolti, la posa della condotta avverrà senza materassi di supporto o copertura di protezione;
- Caso 4: Per le profondità più elevate dei limiti di pescaggio, un materasso flessibile di supporto in calcestruzzo verrà posizionato nel punto di incrocio. A causa del basso rischio di interazione potenziale con altre attività non è richiesta una copertura di protezione;
- Caso 5: Dove le capacità portante del suolo non permettono l'uso di materassi in cemento, il supporto sarà definito durante la fase esecutiva (che generalmente consisterà di supporti tipo in tubi PVC, or altra struttura leggera con area di base adeguata per tipo di terreno).

Di seguito si riporta l'elenco degli attraversamenti di cavi sottomarini individuati nel tratto di metanodotto off-shore di interesse.

**Tabella 2.1: Attraversamenti della Condotta Sottomarina AS**

Nome Cavo	KP	Prondità (m)	Stato	Metodo di Attraversamento
MED CABLE - CROSSING 1	38+162	607.00	In-Servizio	Caso 5
SEA-ME-WE 4 CROSSING 2	44+934	838.38	In-Servizio	Caso 5
COLUMBUS 2	103+011	2780.78	In-Servizio	Caso 5
CABLE 9	107+905	2787.51	Non Conosciuto	Caso 5
MED CABLE CROSSING 2	107+936	2787.53	In-Servizio	Caso 5
CANBIS	119+994	2795.67	In-Servizio	Caso 5
COLUMBUS 3	122+533	2796.98	In-Servizio	Caso 5
AXONE SEG 15	131+568	2800.00	In Progetto	Caso 5
FLAG C	136+884	2807.10	In-Servizio	Caso 5
SEA-ME-WE 3 SEG 8.3	139+625	2812.35	In-Servizio	Caso 5
MARBIS	151+822	2814.46	In-Servizio	Caso 5
FRANCE-LIBYA	160+304	2793.51	Fuori Servizio	Caso 3
MAT-2	165+059	2789.80	In-Servizio	Caso 4
AXONE SEG 15 (PLANNED)	168+24	2797	In Progetto	Caso 5
MARHERAK	171+839	2788.32	In-Servizio	Caso 5
TGN MED (PLANNED)	177+679	2787	In Progetto	Caso 5
CABLE 7	179+599	2784.81	Non	Caso 4

Nome Cavo	KP	Prondità (m)	Stato	Metodo di Attraversamento
			Conosciuto	
SEA-ME-WE 2 SEG 5.5	180+109	2785.48	In-Servizio	Caso 4
MARIBISERTA	183+997	2783	In-Servizio	Caso 5
SEA-ME-WE 4 CROSSING 1	190+813	2811.5	In-Servizio	Caso 5
ROME-MALAGA CROSSING 1	192+821	2815.36	Fuori Servizio	Caso 3
CABLE 6	193+403	2815.30	Non Conosciuto	Caso 5
ROME-MALAGA CROSSING 2	195+212	2812.49	Fuori Servizio	Caso 3
MARBEY	199+841	2700	Fuori Servizio	Caso 3
ROME-MALAGA CROSSING 3	203+571	2346.58	Fuori Servizio	Caso 3
ARIANNE 2	207+038	2197.98	In-Servizio	Caso 5
MARTEL	210+75	1955.02	Fuori Servizio	Caso 3
MARTEL 1	211+315	2002.68	Non Conosciuto	Caso 5
ARTEMIS	228+986	1018.96	Fuori Servizio	Caso 3
CABLE / PIPELINE 8	241+688	274.85	Non Conosciuto	Caso 2

## 2.2.2 Terminale di Arrivo di Porto Botte

### 2.2.2.1 Posa del Tratto di Condotta tra lo Spiaggiamento ed il Terminale di Arrivo

Il breve tratto di metanodotto a terra tra lo spiaggiamento ed il Terminale di Arrivo di Porto Botte verrà realizzato con scavo a cielo aperto.

Il primo tratto del metanodotto, per circa 1 km, interessa direttamente la Salina di S.Antioco; tale tratto verrà realizzato con una trincea palancolata di 10 m di larghezza e zona di accesso al palancolato dalla presente strada di accesso (circa 40 m di larghezza per tutta la lunghezza del tracciato) (Galsi, 2009a).

### 2.2.2.2 Costruzione del Terminale

La realizzazione dell'opera comporterà essenzialmente lo sviluppo delle seguenti attività:

- apertura/allestimento cantiere;
- preparazione dell'area;
- realizzazione opere civili;
- montaggi;
- commissioning;
- messa a punto dell'impianto;
- esercizio.

Le principali fasi di cantiere necessarie per la realizzazione del terminale sono:

- pulizia e preparazione del sito;
- posa in opera di manufatti interrati, quali tubazioni, pozzetti e chiusini;
- preparazione dei piani di fondazione delle strade e dei piazzali interni all'area dell'impianto;
- realizzazione delle opere di fondazione profonde e/o superficiali;
- realizzazione delle opere civili in elevazione, quali getti di travi e solai, murature e pavimentazioni;
- montaggio dei componenti dell'impianto;
- rivestimenti e coibentazioni;
- finitura di manufatti e componenti;
- formazione di fondo e manto stradale;
- sistemazione a verde.

Per la realizzazione del terminale si prevede l'utilizzo di circa 30 unità lavorative.

Le attività di cantiere non prevedono l'effettuazione di stoccaggi anche temporanei di materiali pericolosi che comportino rischi particolari. L'organizzazione del cantiere e le attività connesse saranno sviluppate secondo quanto definito nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, che secondo quanto previsto dalla normativa vigente, sarà portato a conoscenza di tutti gli operatori presenti in cantiere.

## **2.3 RIPRISTINI AMBIENTALI**

Nel tratto di mare antistante l' approdo sono presenti praterie di *Posidonia oceanica*.

Al fine di poter procedere con il ripristino delle Praterie di Posidonia, Galsi S.p.A. ha previsto l'utilizzo delle migliori tecniche disponibili in fase di scavo della trincea, di posa della condotta e rinterro, con l'obiettivo primario di minimizzare gli impatti derivanti dallo scavo della trincea e della dispersione di sedimenti.

Per la riforestazione della prateria di Posidonia che subirà i lavori di posa e interro della condotta nell'approdo di Piombino, lo scopo che si prefigge Galsi è quello del reimpianto automatizzato.

### **2.3.1 Inquadramento Generale sulle Tecniche di Reimpianto**

La ricolonizzazione naturale delle praterie di *P. oceanica*, in seguito alla cessazione delle cause responsabili della loro alterazione è generalmente molto lenta (Boudouresque et al., 2006; Diviacco e Coppo, 2006). Ciò ha favorito lo studio di metodologie di reimpianto, nel corso degli ultimi decenni.

Normalmente gli esperimenti di reimpianto prevedono l'utilizzo di zolle, talee o semi, raccolti in natura, micropropagazione e coltura di talee e germogli trattati con fitofarmaci, per ottenere materiale più idoneo ai trapianti. Tuttavia da questi esperimenti non sono però ancora state perfezionate tecniche esportabili ad interventi su vasta scala (Diviacco e Coppo, 2006).

Per quanto riguarda il ripristino della prateria, attualmente e specialmente in Mediterraneo, le tecniche di reimpianto di *P. oceanica* sono poco sviluppate. A livello internazionale, esistono tuttavia tecniche ben sviluppate e sperimentate specialmente negli Stati Uniti e in Australia. Tali tecniche (Paling et al., 2003; Ecosub I; Ecosub II) si basano ad esempio sull'utilizzo di speciali macchine per il reimpianto automatizzato. Nella figura seguente si riporta un esempio di macchina per il reimpianto automatizzato di fanerogame utilizzato in Australia.



**Figura 2.1: Esempio di Mezzo Sottomarino impiegato per il Reimpianto Automatizzato di Fanerogame, Ecosub I (Sito Web: Environmental Protection Authority of Western Australia, <http://www.epa.wa.gov.au/>)**

### **2.3.2 Tecniche di Reimpianto Previste da GALSI**

Sulla base delle esperienze americane e australiane, Galsi sta studiando la progettazione di una speciale macchina capace di prelevare “zolle” di posidonia dal fondo marino e di trasportarle temporaneamente in aree predefinite per poi procedere alla loro ricollocazione nell’area di scavo una volta terminato il riempimento (reimpianto automatizzato di fanerogame a larga scala).

Il reimpianto automatizzato è quindi lo scopo che si prefigge Galsi per la riforestazione di una parte delle praterie di posidonia che sarà interessata dai lavori di posa e interro della condotta.

Si evidenzia che tra le poche tecniche sperimentate che si sono rivelate valide per *P. oceanica*, una di queste prevede proprio il trapianto di zolle prelevate in altre praterie (Diviacco e Coppo, 2006). I vantaggi di questa tecnica sono costituiti dal buon attecchimento, oltre che all’assenza di sistemi di fissaggio, mentre gli svantaggi sono rappresentati dai costi legati alla mole di lavoro in mare e al danno per le praterie di provenienza: nel caso del Progetto Galsi le zolle di provenienza saranno prelevate dal corridoio di posa preventivamente alle opere di scavo senza sfruttamento di praterie donatrici esterne.

Per raggiungere lo scopo del reimpianto si prevede una fase di sperimentazione che dovrà mettere a punto la tecnica e la strumentazione da impiegare per l'asportazione e il reimpianto delle zolle. Una volta messo a punto il protocollo si avvierà la sperimentazione a piccola scala, nei tre siti di approdo.

Tale sperimentazione dovrebbe permettere di acquisire tutte le informazioni necessarie per mettere a punto la strumentazione performante atta ad avviare il processo di reimpianto automatizzato a larga scala con buona garanzia di successo.

## 2.4 FATTORI POTENZIALI DI INTERAZIONE CON L'AMBIENTE

Con il termine "Interazioni con l'Ambiente ed il Territorio", si intende includere sia l'utilizzo di materie prime e risorse sia le emissioni di materia in forma solida, liquida e gassosa, le emissioni acustiche che possono essere rilasciate verso l'ambiente esterno, nonché il traffico di mezzi.

### 2.4.1 Emissioni in Atmosfera

#### 2.4.1.1 Condotta Sottomarina

La realizzazione degli shore-approach, il varo e la posa delle condotte sottomarine determineranno l'emissione di inquinanti dai mezzi navali e dalle macchine utilizzate per le operazioni.

**Tabella 2.2: Mezzi Impiegati per la Costruzione della Condotta Sottomarina**

Tipologia Mezzi	No. Mezzi	Potenza
<b>Operazioni di Posa (in alti fondali)</b>		
Nave Posatubi	1	70 MW
Rimorchiatore	1	7,500 kW
Nave Supporto	1	7,500 kW
<b>Operazioni di Posa (in bassi fondali)</b>		
Nave Posatubi	1	20.5 MW
Rimorchiatore	2	7,500 kW
Rimorchiatori per Campo Ancore	2	3,700 kW
<b>Operazioni di Scavo/Interro (zona senza Posidonia)</b>		
Mezzo sottomarino tradizionale di post-trenching	1	-
Nave supporto mezzi scavo	1	10,000 kW
Rimorchiatore	1	7,500 kW
<b>Operazioni di Scavo/Interro (zona con Posidonia)</b>		
Mezzo sottomarino di post-trenching per acque basse	1	-
Nave supporto mezzi scavo	1	10,000 kW
Rimorchiatori per Campo Ancore	1	3,700 kW
<b>Operazioni di Ricoprimento (profondità &gt; 30 m)</b>		
Nave con "fall pipe"	1	12,000 kW
Rimorchiatore	1	7,500 kW
Bettoline trasporto ghiaia	2	7,500 kW

Tipologia Mezzi	No. Mezzi	Potenza
<b>Operazioni di Ricoprimento (profondità &lt; 30 m)</b>		
Nave scaricamento laterale	1	7,500 kW
Bettolina trasporto ghiaia	1	7,500 kW
Rimorchiatori per Campo Ancore	1	3,700 kW
<b>Realizzazione Shore-approach e Tiro della Condotta</b>		
<b>Mezzi Marini</b>		
Nave Posatubi	1	20.5 MW
Rimorchiatore	1	7,500 kW
Rimorchiatore per Campo Ancore	2	3,700 kW
<b>Mezzi Terrestri-Approdo di Porto Botte</b>		
Escavatore	2	350 kW
Gru su cingolato	2	300 kW
Battipalo	2	200 kW
Generatore	1	20 kW
Verricello	1	-
Autocarro	2	350 kW
Automezzi trasporto persone	1	190 kW

In condizioni di normale esercizio non si hanno emissioni in atmosfera.

#### 2.4.1.2 Metanodotto a Terra

Le attività di posa in opera del tratto di metanodotto a terra comporteranno lo sviluppo di polveri essenzialmente durante l'effettuazione dei movimenti terra per la preparazione dell'area di lavoro, per lo scavo della trincea, per la posa della tubazione, ecc.. Non sono previste attività di demolizione.

Le emissioni di inquinanti in atmosfera tipici della combustione in fase di costruzione sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti impegnati in cantiere, quali autocarri per il trasporto materiali, escavatori, autobetoniere, gru, ecc..

In condizioni di normale esercizio non si hanno emissioni in atmosfera.

#### 2.4.1.3 Terminale di Porto Botte

Come per la linea, le attività di costruzione del Terminale di Arrivo a Porto Botte, comporteranno lo sviluppo di polveri essenzialmente riconducibili ai movimenti terra ed emissioni di inquinanti in atmosfera derivati dai gas di scarico dei mezzi.

Il numero di mezzi impiegati per la realizzazione degli impianti a terra del metanodotto Galsi per la parte Sardegna è riportato nella tabella seguente. Tale numero è stato stimato sulla base dei dati relativi a cantieri organizzati per la realizzazione di metanodotti on-shore simili per dimensioni a quello in esame.

**Tabella 2.3: Mezzi Impiegati per la Costruzione del Terminale**

Tipologia Mezzi	Numero di mezzi	Potenza (kW)
Escavatori cingolati	2	350
Autocarri	3	350
Autogru	2	30
Motosaldatrici	4	10
Autobetoniere	1	400
Pale cingolate	1	200
Vibratori a piastra	1	100
Compressori	1	60
Martello demolitore	1	100
Pompa per cls	1	50

In condizioni di normale esercizio saranno riscontrabili solamente le emissioni connesse al traffico di mezzi per la manutenzione degli impianti. L'impianto acqua calda del terminale funzionerà solo in regime transitorio in occasione di blocchi della linea.

#### 2.4.2 Emissioni Sonore e Vibrazioni

##### 2.4.2.1 Condotta Sottomarina

La produzione di emissioni sonore durante la fase di cantiere è connessa essenzialmente all'impiego dei mezzi navali per le attività di posa della condotta e alla realizzazione degli shore-approach (infiissione del palancolato per l'approdo di Porto Botte).

In fase di esercizio la condotta sottomarina non produce alcuna emissione sonora.

##### 2.4.2.2 Metanodotto a Terra

La produzione di emissioni sonore in fase di cantiere è connessa essenzialmente all'impiego usuale di macchine meccaniche di trasporto, sollevamento, movimentazione e costruzione.

L'esercizio della condotta non sarà origine di emissioni sonore.

##### 2.4.2.3 Terminale di Porto Botte

Analogamente a quanto avviene per la linea, la produzione di emissioni sonore nella fase di cantiere per il Terminale di Arrivo a Porto Botte è connessa essenzialmente all'impiego usuale di mezzi pesanti.

In fase di esercizio l'unica possibile fonte di rumore è costituita dal sistema di riduzione della pressione. La rumorosità prodotta dalle valvole del sistema (2 valvole in funzione poste in vasca a 2 m sotto il piano campagna) è, in condizioni di portata massima delle valvole, 45.6 dB(A) a 1 m (Galsi, 2009b). Il Terminale non è caratterizzato da apparecchiature a cui è associata l'emissione di vibrazioni.

### 2.4.3 Prelievi Idrici

#### 2.4.3.1 Condotta Sottomarina

I prelievi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili.

Le quantità relative sono stimate, sulla base di dati relativi a cantieri di opere simili per tipologia e dimensioni, come indicato nella tabella seguente.

**Tabella 2.4: Prelievi Idrici Fase di Cantiere Condotte Sottomarine**

Prelievi Idrici Fase di Cantiere	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione del metanodotto off-shore	Autobotti, reti acquedottistiche locali (cantiere a terra) Cisterne a bordo nave (cantiere lungo la rotta di posa)	12.5 m <sup>3</sup> /giorno <sup>(1)</sup>

Nota: 1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza in cantiere mediamente di 200 addetti.

In fase di commissioning i prelievi idrici sono ricollegabili all'effettuazione della prova di collaudo idraulico della condotta.

In fase di esercizio della condotta sottomarina non sono previsti prelievi idrici.

#### 2.4.3.2 Metanodotto a Terra

I prelievi idrici in fase di cantiere sono assolutamente trascurabili. Durante l'esercizio del metanodotto non sono previsti prelievi idrici di alcun genere.

#### 2.4.3.3 Terminale di Porto Botte

I prelievi idrici in fase di cantiere sono assolutamente trascurabili.

Per quanto riguarda la fase di esercizio il Terminale di Porto Botte non sarà presidiato e quindi non sono previsti prelievi idrici; è previsto solamente un sistema idrico per il reintegro delle caldaie, che verrà approvvigionata tramite autobotte.

### 2.4.4 Scarichi Idrici

#### 2.4.4.1 Condotta Sottomarina

Gli scarichi idrici in fase di cantiere per la condotta sottomarina sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili. In particolare:

**Tabella 2.5: Scarichi Idrici Fase di Cantiere Condotta Sottomarina**

Scarichi Idrici Fase di Cantiere	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione del metanodotto off-shore	servizi igienici provvisori (servizi chimici) (cantieri a terra) Impianti di bordo (cantieri lungo la rotta di posa)	12.5 m <sup>3</sup> /giorno <sup>(1)</sup>

Nota : 1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza in cantiere mediamente di 200 addetti.

Durante le attività di commissioning del metanodotto, gli scarichi idrici saranno collegati alla effettuazione del test idraulico. Come già indicato con riferimento ai prelievi, verrà adottato il principio di minimo spreco. Alla fine del test l'acqua verrà restituita al mare, previa verifica di compatibilità ambientale eventuale trattamento in accordo alle norme vigenti.

Durante l'esercizio della condotta sottomarina non sono previsti scarichi idrici.

#### 2.4.4.2 Metanodotto a Terra

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente agli usi civili e alle acque meteoriche e sono pertanto trascurabili.

Durante l'esercizio del metanodotto non sono previsti scarichi idrici di alcun genere.

#### 2.4.4.3 Terminale di Porto Botte

Anche per il Terminale di Porto Botte gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente agli usi civili e alle acque meteoriche. Valgono le stesse considerazioni riportate nel paragrafo precedente per il tratto terrestre del metanodotto.

Durante l'esercizio non sono previsti scarichi idrici in quanto il Terminale di Porto Botte non sarà presidiato.

### **2.4.5 Produzione di Rifiuti**

#### 2.4.5.1 Condotta Sottomarina

La produzione di rifiuti durante la realizzazione dello shore-approach e la presenza del relativo cantiere a terra, consiste in (Saipem-Technip, 2009b):

- sedimenti marini eventualmente inquinati;
- olio lubrificante esausto;
- olio idraulico esausto;
- scarti di ferro;
- scarti di legname;
- scarti di polietilene;
- rifiuti solidi urbani.

In fase di collaudo della condotta la produzione di rifiuti è collegabile alle attività di lavaggio e pulizia della linea, che ne precedono l'entrata in funzione. Generalmente le quantità generate sono comunque di modesta entità.

In fase di esercizio quantità di rifiuti ridotte potranno essere prodotte dalle attività di manutenzione e pulizia periodica della linea.

#### 2.4.5.2 Metanodotto a Terra

La realizzazione e l'esercizio del breve tratto di linea a terra determinerà una produzione di rifiuti sostanzialmente analoga per tipologia a quella stimata per la realizzazione della condotta sottomarina.

#### 2.4.5.3 Terminale di Porto Botte

La realizzazione del Terminale di Arrivo a Porto Botte determinerà una produzione di rifiuti sostanzialmente analoga per tipologia a quella stimata per la realizzazione della condotta sottomarina.

I rifiuti prodotti durante la fase di esercizio del Terminale di Porto Botte derivano dalle diverse attività di manutenzione che verranno svolte al suo interno.

Nella tabella seguente si riportano i quantitativi medi annui di rifiuti prodotti previsti per il Terminale (Galsi, 2009b).

**Tabella 2.6: Rifiuti prodotti durante l'Esercizio del Terminale di Porto Botte**

Tipologia Rifiuto	Quantità [t/anno]
Olio esausto	0.1
Rifiuto per filtri e materiale di pulizia	0.1
Imballaggi	0.05

#### **2.4.6 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali, Consumo di Suolo, Terre E Rocce da Scavo**

##### 2.4.6.1 Condotta Sottomarina

Per quanto riguarda la realizzazione dello shore-approach sono previste aree di cantiere sia a terra sia a mare.

L'interramento della condotta in corrispondenza dell'approdo porterà ad una movimentazione di sedimenti durante la realizzazione degli shore-approach.

La posa della condotta in acque profonde avverrà invece mediante un mezzo dotato di sistema di posizionamento dinamico che non richiede l'utilizzo di ancore. Si noti che l'occupazione del fondale durante le operazioni di posa lungo la rotta sarà limitata al solo ingombro della condotta.

Nel caso in cui, dopo la posa, delle campate libere saranno ancora esistenti e necessitano correzioni, sarà possibile intervenire sul fondale rimuovendo i picchi o spalle (con mezzi di scavo), o creando ulteriori punti di supporto a tali campate, ad esempio con l'uso di materassi gonfiabili con cemento. Il metodo di correzione principale è la rimozione dei picchi che saranno eseguiti con gli stessi mezzi di scavo descritti sopra per l'interro. Il numero delle campate libere si conoscerà soltanto dopo la posa e l'esecuzione dei rilievi (post lay surveys), che indicheranno esattamente la configurazione della condotta posata sul fondo. Da questa fase progettuale si è stimato che ci potranno essere dalle 15 alle 25 campate che richiederanno un intervento come descritto sopra (Galsi, 2009a).

Per quanto riguarda la condotta sottomarina Algeria-Sardegna, all'interno del Golfo di Palmas si evidenzia che il tracciato del metanodotto in progetto attraversa aree perimetrate come potenzialmente contaminate (Sito di Interesse Nazionale "Sulcis – Iglesiente - Guspinese"). Per tali aree sarà dunque necessario provvedere alla caratterizzazione dei sedimenti interessati dal tracciato del metanodotto ed alla eventuale loro bonifica.

Il personale addetto alle attività di realizzazione dell'opera a mare, stimato sulla base di dati relativi ad opere simili per tipologia e dimensioni, è ipotizzabile in circa 200 unità.

Nella seguente tabella sono sintetizzati i numeri di maggiore interesse (Galsi, 2009a).

**Tabella 2.7: Utilizzo Materie Prime/Risorse – Attività a Mare e Approdo**

Risorsa	Quantità
Occupazione fondale tratto interrato	180,800 m <sup>2</sup>
Occupazione fondale tratto posato	213,600 m <sup>2</sup>
Manodopera	200 unità (max)
Movimenti Sedimenti	319,000 m <sup>3</sup>

In fase di esercizio, l'occupazione di suolo sarà riferibile alle sole parti non interrate della condotta sottomarina. L'occupazione di fondale sarà limitata al solo ingombro della condotta.

#### 2.4.6.2 Metanodotto a Terra

Per la realizzazione del metanodotto sarà impegnata, lungo tutto in tracciato, una fascia di terreno centrata sull'asse del metanodotto e avente larghezza massima complessiva in relazione al diametro della tubazione a quindi pari a 24 m per la posa del DN 650 (32") per il tratto non interessante le saline, attraversate con palancoato.

Il personale addetto alle attività di costruzione, stimato sulla base di dati relativi a cantieri di opere simili per tipologia e dimensioni, è ipotizzabile in circa 30 unità per il cantiere di linea.

I movimenti terra per la preparazione della trincea per la posa della condotta sono pari a 4-6 m<sup>3</sup> a m lineare.

Tutto il terreno scavato per la preparazione della trincea verrà successivamente riutilizzato per i riempimenti della trincea stessa; non è pertanto prevedibile terreno di risulta per cui procedere a smaltimento. Nel caso dovessero essere incontrati terreni interessati da contaminazione questi verranno smaltiti secondo le modalità e le procedure previste dalla normativa vigente. Si ricorda che in corrispondenza dello spiaggiamento di Porto Botte e circa dei successivi primi 80 km di tracciato on-shore, il metanodotto attraversa aree perimetrate come potenzialmente contaminate (Sito di Interesse Nazionale "Sulcis – Iglesiente - Guspinese").

Il consumo di materiali da costruzione, in particolare materiale granulare di riempimento fondo scavo, è stimato pari a circa 550 m<sup>3</sup> (circa 1,000 t) per km di scavo.

Una stima di massima dei quantitativi di materie prime e risorse naturali impiegate durante la realizzazione del metanodotto on-shore sono sintetizzati nella tabella seguente, nell'ipotesi che i terreni del SIN risultino non contaminati.

**Tabella 2.8: Utilizzo Materie Prime/Risorse– Attività e Terra, Metanodotto**

Risorsa	Quantità
Occupazione area pista di lavoro	- palancolato per circa 1 km (attraversamento saline) - 0.11 km <sup>2</sup> per tratto non interessato dalle saline
Occupazione area allargamenti (totale)	23,400 m <sup>2</sup>
Manodopera	30 addetti (max)
Movimenti Terra	8,820 m <sup>3</sup>
Inerte	900 m <sup>3</sup>

Il tratto di metanodotto che si sviluppa tra lo spiaggiamento e il Terminale di Porto Botte interesserà le vasche salanti della salina di Sant'Antioco. Per tutta la durata dei lavori, tali vasche non saranno utilizzabili per le attività di produzione del sale.

Le modalità realizzative dell'opera e le fasi di esecuzioni del lavoro verranno concordate con i gestori della salina e mireranno a minimizzare le interazioni con le attività del sito produttivo.

#### 2.4.6.3 Terminale di Porto Botte

L'area impegnata durante le fasi di realizzazione del Terminale di Porto Botte ammonterà a circa 69,000 m<sup>2</sup>, comprensivi dell'area di cantiere (circa 13,000 m<sup>2</sup>). Il numero massimo di addetti alle attività di costruzione del terminale 30 addetti.

Una stima di larga massima della quantità di terre movimentate porta ad un valore comunque ampiamente cautelativo di circa 36,000 m<sup>3</sup> (tale cifra tiene conto dei movimenti terra per la predisposizione del piano di posa delle strutture ed impianti e per la sistemazione superficiale finale).

Nella tabella seguente è presentata una stima dei quantitativi di suolo, terre e rocce da scavo che si prevede verranno interessati/movimentati durante le attività.

**Tabella 2.9: Stima del Consumo di Suolo, Terre e Rocce da Scavo, Terminale di Porto Botte**

Stima del Consumo di Suolo, Terre e Rocce da Scavo, Terminale di Porto Botte [galsi, 2009b]	
Risorsa	Quantità
occupazione di suolo	69,000 m <sup>2</sup>
preparazione area e strade	8,318 m <sup>3</sup>
scavi per installazione equipment	15,798 m <sup>3</sup>
scavi per fondazioni edifici	1,119 m <sup>3</sup>
scavi per cavi e condotte	26,120 m <sup>3</sup>

Nella tabella seguente si riportano i valori previsti di utilizzo di materie prime e risorse naturali associati all'esercizio del Terminale di Porto Botte

**Tabella 2.10: Utilizzo Materie Prime/Risorse in Fase di Esercizio, Terminale di Porto Botte**

Occupazione di Suolo	Superficie
Terminale di Arrivo	56,000 m <sup>2</sup>

## 2.4.7 Traffico Mezzi Terrestri e Navali

### 2.4.7.1 Condotta Sottomarina

Tutte le attività per la realizzazione della condotta sottomarina prevedono l'utilizzo di mezzi navali, la cui tipologia dipende dalle caratteristiche del lavoro in atto. Il dettaglio dei mezzi utilizzati in fase di cantiere per la posa delle condotte sottomarine e la realizzazione degli shore-approach sono descritti in dettaglio al Paragrafo 2.2.1.5.

In fase di esercizio il traffico è essenzialmente ricollegabile allo spostamento degli addetti per le attività di manutenzione ed ispezione della linea e degli impianti.

### 2.4.7.2 Metanodotto a Terra

In fase di costruzione del metanodotto l'incremento di traffico sulla rete stradale è ricollegabile a:

- mezzi per il trasporto dei materiali e del personale impegnato nelle attività di realizzazione dell'opera;
- attrezzature di cantiere (movimentazione terreni, posa tubazioni, ecc.).

In Tabella 2.2 ( Paragrafo 2.3.1) sono stimati i mezzi utilizzati in fase di cantiere per la realizzazione del metanodotto (relativamente all'approdo di Porto Botte).

In fase di esercizio il traffico è essenzialmente ricollegabile allo spostamento degli addetti per le attività di manutenzione ed ispezione della linea.

### 2.4.7.3 Terminale di Porto Botte

Il numero di mezzi impiegati per la realizzazione del Terminale di Arrivo a Porto Botte, è riportato nella Tabella 2.3 (Paragrafo 2.3.1.3).

Si prevede che il periodo di maggior movimentazione di mezzi sia connesso all'attività di preparazione dell'area e ai getti di calcestruzzo. Il traffico di mezzi terrestri in fase di costruzione è quantificato nella successiva tabella.

**Tabella 2.11: Traffico di Mezzi in Fase di Realizzazione degli Impianti**

Attività	Traffico Stradale Massimo
Autobetoniere per trasporto cls	2 transiti/giorno (max)
Automezzi per trasporto materiali da costruzione	5 transiti/giorno (max)
Automezzi per trasporto personale di cantiere	5 transiti/giorno (max)

Tale numero è stato stimato sulla base dei dati relativi a cantieri organizzati per la realizzazione di impianti simili.

In fase di esercizio il traffico è essenzialmente ricollegabile allo spostamento degli addetti per le attività di manutenzione ed ispezione del Terminale.

### 3 SITI NATURA 2000 DI INTERESSE PER IL PROGETTO

Il tracciato del metanodotto in prossimità dell'approdo di Porto Botte non attraversa direttamente alcun Sito della Rete Natura 2000.

I Siti Natura 2000 in prossimità dell'approdo costiero e del Terminale di Arrivo di Porto Botte, (Regione Sardegna costa sud-occidentale), sono rispettivamente i seguenti (Figura E1\_1.1):

- SIC/ZPS ITB040026 "Isola del Toro";
- SIC/ZPS ITB040081 "Isola della Vacca";
- ZPS ITB043032 "Isola di Sant'Antioco e Capo Sperone";
- SIC ITB042220 "Serra Is Tres Portus";
- SIC ITB042225 "Is Pruinis";
- SIC ITB042226 "Stagno di Porto Botte";
- SIC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina".

Si evidenzia che la significatività di eventuali incidenze dell'opera sui siti Natura 2000 e sulle IBA interessati dalla sezione terrestre ("on-shore") del metanodotto, dalla Centrale di Compressione di Olbia e dall'approdo costiero in Regione Sardegna e dalla sezione di tracciato in prossimità della costa della Regione Toscana, è oggetto delle altre Sezioni del presente Volume.

Nella tabella seguente sono riportate le relazioni esistenti tra i Siti Natura 2000 sopra indicati e il metanodotto a progetto.

**Tabella 3.1: Siti Natura 2000 Interessati dal Tracciato**

Nome Sito	Codice Sito	Tipo di Sito	Superficie Sito [ha]	Distanza Minima dal Sito [m]
Isola del Toro	ITB040026	SIC/ZPS	63	4,750
Isola della Vacca	ITB040081	SIC/ZPS	60	700
Isola di Sant'Antioco e Capo Sperone	ITB043032	ZPS	1,782	950
Serra Is Tres Portus	ITB042220	SIC	258	1,450
Is Pruinis	ITB042225	SIC	95	2,750
Stagno di Porto Botte	ITB042226	SIC	1,227	850
Stagno di Santa Caterina	ITB042223	SIC	614	350

Il presente capitolo è così strutturato:

- al Paragrafo 3.1 è riportato il quadro normativo di riferimento a livello comunitario, nazionale e regionale;
- al Paragrafo 3.2 sono esposti i dati relativi alle specie ed agli habitat dei Siti Natura 2000 riportati nei formulari Standard Natura 2000 disponibili on-line (Fonte: [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)).

### 3.1 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

#### 3.1.1 **Normativa Comunitaria e Nazionale**

La Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici (anche denominata direttiva “Uccelli”) ha designato le Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all’allegato I della direttiva citata.

Successivamente la Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (anche denominata direttiva “Habitat”) ha designato i siti di importanza comunitaria (SIC) e le zone speciali di conservazione (ZSC), con la seguente definizione:

- Sito di Importanza Comunitaria (SIC): un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all’allegato I o una specie di cui all’allegato II della direttiva in uno stato di conservazione soddisfacente e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza della Rete Natura 2000 (*si tratta della rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione istituita ai sensi dell’art. 3 della direttiva*), e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all’interno dell’area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione.
- Zona Speciale di Conservazione (ZSC): un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato.

Gli ambiti territoriali designati come SIC, che al termine dell’iter istitutivo diverranno ZSC, e come ZPS costituiscono **la rete ecologica Natura 2000**, formata da ambiti territoriali in cui si trovano tipi di habitat e habitat di specie di interesse comunitario. I dispositivi normativi nazionali in materia sono in sintesi riportati di seguito.

**Tabella 3.2: Normativa Nazionale sulla Rete Natura 2000**

<b>Norma</b>	<b>Oggetto</b>
<b>DM 19 Giugno 2009</b>	Aggiornamento dell’elenco delle Zone a Protezione Speciale classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE
<b>DM 30 Marzo 2009</b>	Secondo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE
<b>DM 30 Marzo 2009</b>	Secondo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica continentale in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
<b>DM 30 Marzo 2009</b>	Secondo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
<b>DM 22 Gennaio 2009</b>	Modifica del Decreto 17 Ottobre 2007, concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone

Norma	Oggetto
	Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).
<b>DM 26 Marzo 2008</b>	Primo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica continentale in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.
<b>DM 26 Marzo 2008</b>	Primo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.
<b>DM 17 Ottobre 2007</b>	Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)
<b>DM 5 Luglio 2007</b>	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE
<b>DM 5 Luglio 2007</b>	Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE
<b>DM 25 Marzo 2005</b>	Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE
<b>DM 25 Marzo 2005</b>	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per la regione biogeografica continentale, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
<b>DM 25 Marzo 2005</b>	Annullamento della Deliberazione 2 Dicembre 1996 delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) e delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC)
<b>DM 25 Marzo 2005</b>	Elenco dei Proposti Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografia mediterranea ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
<b>DM 25 Marzo 2004</b>	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
<b>DPR 12 Marzo 2003, No. 120</b>	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR 8 Settembre 1997 No. 357, concernente attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
<b>Legge 3 Ottobre 2002, No. 221</b>	Integrazioni alla Legge 11 Febbraio 1992, No. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della direttiva 79/409/CEE
<b>DM 3 Settembre 2002</b>	Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000
<b>DM 3 Aprile 2000</b>	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciali, individuati ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE
<b>DM 20 Gennaio 1999</b>	Modificazioni degli allegati A e B del DPR 8 Settembre 1997, No. 357, in attuazione della Direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE (Riporta gli elenchi di habitat e specie aggiornati dopo l'accesso nell'Unione di alcuni nuovi Stati)
<b>DPR 8 Settembre 1997, No. 357</b>	Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
<b>Legge 11 Febbraio 1992, No. 157</b>	Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio

### 3.1.2 Normativa Regionale della Sardegna

La Legge Regionale 29 Luglio 1998, No. 23 “*Norme per la Protezione della Fauna Selvatica e per l'Esercizio della Caccia in Sardegna*” ha recepito ed attuato, a livello regionale, le Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE.

In Sardegna sono stati inizialmente individuati 15 siti ZPS (pari a 51,206 ha) e 92 pSIC (pari a 426,251 ha), per una superficie totale di 427,183 ha interessata dalla Rete Natura 2000, pari al 17.7% del territorio regionale.

Con Deliberazione No. 9/17 del 7 Marzo 2007, la Regione Sardegna ha creato 22 nuove ZPS per un totale di oltre 230,000 ha e ha inoltre ampliato la già esistente ZPS “Isola di Tavolara, Molar e Molarotto” di circa 14,400 ettari, per un totale di 245,000 ha di territorio che entra a far parte della Rete Natura 2000.

### 3.2 SITI NATURA 2000 INTERESSATI DAL TRACCIATO

Di seguito si riporta un'analisi di dettaglio dei Siti Natura 2000 interessati dal metanodotto in prossimità dell'approdo costiero di Porto Botte (Figura E1\_1.1).

#### 3.2.1 SIC/ZPS ITB040026 “Isola del Toro”

In questo paragrafo vengono riportati i dati relativi a specie ed habitat del SIC/ZPS ITB040026 riportati nel formulario Standard Natura 2000 disponibile on-line nel sito del Ministero dell'Ambiente ([www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)) e presentato in Appendice A al presente rapporto.

##### 3.2.1.1 Identificazione e Localizzazione del Sito

<b>Codice sito:</b>	ITB040026
<b>Nome sito:</b>	Isola del Toro
<b>Data di compilazione:</b>	Giugno 2002
<b>Data di aggiornamento:</b>	Luglio 2007
<b>Data proposta sito come SIC:</b>	Giugno 2002
<b>Data conferma sito come SIC</b>	-
<b>Data classificazione sito come ZPS</b>	Marzo 2007
<b>Localizzazione centro sito:</b>	Longitudine E 8° 24' 31" - Latitudine N 38° 51' 37"
<b>Area:</b>	95 ha
<b>Altezza:</b>	0 m (min) - 95 m (max)
<b>Regione biogeografica:</b>	Mediterranea

##### 3.2.1.2 Caratteristiche del Sito

Tipi di Habitat	% Copertura
Altri (inclusi centri abitati, strade, discariche, miniere e aree industriali)	100
<b>Copertura totale habitat</b>	<b>100</b>

Si segnalano i seguenti elementi di qualità, importanza e vulnerabilità del sito:

<b>Altre caratteristiche del sito</b>	Rocce vulcaniche di età terziaria che presentano particolare interesse per le morfologie sottomarine e per le articolazioni delle forme relative al vulcanismo del Sulcis (Sardegna sud-occidentale). La distanza dalla terra madre unitamente alle specificità floristiche recentemente studiate costituiscono uno dei motivi per la conservazione e tutela del sito.
<b>Qualità e importanza</b>	Zona di rilevante interesse faunistico per la presenza di specie elencate nell'Allegato I della direttiva 79/409/CEE. Locus classico di due specie botaniche ( <i>Hyoseris taurina</i> Martinoli e <i>Silene martinolii</i> Bocchieri et Mulas). I recenti studi dalla Regione propongono queste isole per l'istituzione di riserva naturale integrale.
<b>Vulnerabilità</b>	Pressione antropica, turismo.

### 3.2.1.3 Habitat elencati in Allegato I alla Direttiva 92/43/CEE

Si riportano successivamente gli Habitat in Allegato I della Direttiva 92/43/CEE segnalati per il sito in esame.

**Tabella 3.3: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC/ZPS ITB040026**

Cod	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf Relativa (%. Naz.)	Stato di Conservaz.	Valutaz. Globale
1120	* Praterie di Posidonia ( <i>Posidonium oceanicae</i> )	50	Eccellente	0 – 2 %	Eccellente	Eccellente
1240	Scogliere con vegetazione mediterranea a <i>Limnium spp. endemici</i>	45	Significativa	0 – 2 %	Medio o ridotto	Significativa
2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	5	Buona	0 – 2 %	Medio o ridotto	Significativa

Gli habitat riportanti a margine un \* sono considerati prioritari dalla Direttiva 92/43/CEE, ovvero si caratterizzano per essere “*Habitat naturali che rischiano di scomparire (...) e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell’importanza della parte della loro area di distribuzione naturale...*”.

### 3.2.1.4 Specie elencate in Allegato I alla Direttiva 79/409/CEE

Si riportano successivamente le specie in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalati per il SIC/ZPS ITB040026.

**Tabella 3.4: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC/ZPS ITB040026**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A010	Berta maggiore	<i>Calonectris diomedea</i>			300-400		Non significativa			
A392	Marangone dal ciuffo	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Presente				Non significativa			
A100	Falco della regina	<i>Falco eleonora</i>				Presente	0 – 2 %	Media o Limitata	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
A103	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	Presente				Non significativa			
A014	Uccello delle tempeste	<i>Hydrobates pelagicus</i>				Presente	Non significativa			
A181	Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>	Presente				Non significativa			
A195	Fratricello	<i>Sterna albifrons</i>		Presente			Non significativa			
A193	Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>		Presente			Non significativa			

### 3.2.1.5 Specie elencate in Allegato II alla Direttiva 92/43/CEE

Si riportano successivamente le specie in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE segnalate per il SIC/ZPS ITB040026.

**Tabella 3.5: Anfibi e Rettili Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC/ZPS ITB040026**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1229	Tarantolino	<i>Phyllodactylus europaeus</i>	Presente				0 – 2 %	Media o Limitata	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo

**Tabella 3.6: Pesci Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC/ZPS ITB040026**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1103	Cheppia	<i>Alosa fallax</i>				Presente	0 – 2 %	Buona	Popolazione non isolata, all'interno di una vasta fascia di distribuzione	Buono

**Tabella 3.7: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per il SIC/ZPS ITB040026**

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
Invertebrati	<i>Cladocora caespitosa</i>	Presente	Convenzione internazionale
Invertebrati	<i>Corallium rubrum</i>	Presente	Convenzione internazionale
Invertebrati	<i>Gerardia savaglia</i>	Presente	Libro Rosso nazionale
Invertebrati	<i>Pinna nobilis</i>	Presente	Convenzione internazionale

### 3.2.2 SIC/ZPS ITB040081 “Isola della Vacca”

In questo paragrafo vengono riportati i dati relativi a specie ed habitat del SIC/ZPS ITB040081 riportati nel formulario Standard Natura 2000 disponibile on-line nel sito del Ministero dell’Ambiente ([www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)) e presentato in Appendice A al presente rapporto.

#### 3.2.2.1 Identificazione e Localizzazione del Sito

<b>Codice sito:</b>	ITB040081
<b>Nome sito:</b>	Isola della Vacca
<b>Data di compilazione:</b>	Giugno 2002
<b>Data di aggiornamento:</b>	Luglio 2007
<b>Data proposta sito come SIC:</b>	Giugno 2002
<b>Data conferma sito come SIC</b>	-
<b>Data classificazione sito come ZPS</b>	Marzo 2007
<b>Localizzazione centro sito:</b>	Longitudine E 8° 26' 55"- Latitudine N 38° 56' 17"
<b>Area:</b>	95 ha
<b>Altezza:</b>	0 m (min) - 95 m (max)
<b>Regione biogeografica:</b>	Mediterranea

#### 3.2.2.2 Caratteristiche del Sito

Tipi di Habitat	% Copertura
Aree marine, insenature marine	50
Habitat rocciosi, detriti di falda, aree sabbiose, nevi e ghiacciai perenni	50
<b>Copertura totale habitat</b>	<b>100</b>

Si segnalano i seguenti elementi di qualità, importanza e vulnerabilità del sito:

<b>Altre caratteristiche del sito</b>	Rocce vulcaniche di eta' terziaria che presentano particolare interesse per le morfologie sottomarine e per l' articolazione delle forme relative al vulcanismo del Sulcis (Sardegna sud-occidentale). La distanza dalla terra madre unitamente alle specificita' floristiche recentemente studiate costituiscono uno dei motivi per la conservazione e tutela del sito
<b>Qualità e importanza</b>	Zona di rilevante interesse faunistico per la presenza di specie elencate nell'Allegato I della direttiva 79/409/CEE. Locus classico di due specie botaniche ( <i>Hyoseris taurina</i> Martinoli e <i>Silene martinolii</i> Bocchieri et Mulas). I recenti studi dalla Regione propongono questa isola per l' istituzione di una riserva naturale integrale.
<b>Vulnerabilità</b>	Pressione antropica, turismo.

#### 3.2.2.3 Habitat elencati in Allegato I alla Direttiva 92/43/CEE

Si riportano successivamente gli Habitat in Allegato I della Direttiva 92/43/CEE segnalati per il sito in esame.

**Tabella 3.8: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC/ZPS ITB040081**

Cod	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf Relativa (%. Naz.)	Stato di Conservaz.	Valutaz. Globale
1120	* Praterie di	50	Eccellente	0 – 2 %	Eccellente	Eccellente

Cod	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf Relativa (% Naz.)	Stato di Conservaz.	Valutaz. Globale
	Posidonia ( <i>Posidonium oceanicae</i> )					
1240	Scogliere con vegetazione mediterranea a <i>Limnium</i> spp. endemici	50	Significativa	0 – 2 %	Medio o ridotto	Significativa

Gli habitat riportanti a margine un \* sono considerati prioritari dalla Direttiva 92/43/CEE, ovvero si caratterizzano per essere “*Habitat naturali che rischiano di scomparire (...) e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell’importanza della parte della loro area di distribuzione naturale...*”.

### 3.2.2.4 Specie elencate in Allegato I alla Direttiva 79/409/CEE

Si riportano successivamente le specie in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalati per il SIC ITB040081.

**Tabella 3.9: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB040081**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A010	Berta maggiore	<i>Calonectris diomedea</i>		Presente			Non significativa			
A392	Marangone dal ciuffo	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Presente				Non significativa			
A100	Falco della regina	<i>Falco eleonora</i>				Presente	0 – 2 %	Media o Limitata	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
A103	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	Presente				Non significativa			
A014	Uccello delle tempeste	<i>Hydrobates pelagicus</i>				Presente	Non significativa			
A181	Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>	Presente				Non significativa			
A195	Fratricello	<i>Sterna albifrons</i>		Presente			Non significativa			
A193	Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>		Presente			Non significativa			

### 3.2.2.5 Specie elencate in Allegato II alla Direttiva 92/43/CEE

Si riportano successivamente le specie in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE segnalate per il SIC ITB040081.

**Tabella 3.10: Anfibi e Rettili Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB040081**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1103	Cheppia	<i>Alosa fallax</i>				Presente	0 – 2 %	Buona	Popolazione non isolata, all'interno di una vasta fascia di distribuzione	Buono

**Tabella 3.11: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per il SIC/ZPS ITB040081**

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
Invertebrati	<i>Cladocora caespitosa</i>	Presente	Convenzione internazionale
Invertebrati	<i>Corallium rubrum</i>	Presente	Convenzione internazionale
Invertebrati	<i>Gerardia savaglia</i>	Presente	Libro Rosso nazionale
Invertebrati	<i>Pinna nobilis</i>	Presente	Convenzione internazionale

### 3.2.3 ZPS ITB043032 “Isola di Sant’Antioco e Capo Sperone”

In questo paragrafo vengono riportate i dati relativi a specie ed habitat della ZPS ITB043032 riportati nel formulario Standard Natura 2000 disponibile on-line nel sito del Ministero dell’Ambiente ([www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)) e presentato in Appendice A al presente rapporto.

#### 3.2.3.1 Identificazione e Localizzazione del Sito

<b>Codice sito:</b>	ITB043032
<b>Nome sito:</b>	Isola di Sant’Antioco e Capo Sperone
<b>Data di compilazione:</b>	Marzo 2007
<b>Data di aggiornamento:</b>	Luglio 2007
<b>Data classificazione sito come ZPS</b>	Marzo 2007
<b>Localizzazione centro sito:</b>	Longitudine E 8° 25' 16"- Latitudine N 38° 58' 30"
<b>Area:</b>	95 ha
<b>Altezza:</b>	0 m (min) - 239 m (max)
<b>Regione biogeografica:</b>	Mediterranea

#### 3.2.3.2 Caratteristiche del Sito

Tipi di Habitat	% Copertura
Aree marine, insenature marine	20
Brughiere, Boscaglie, Macchia, Garighe, Friganee	65
Praterie aride, steppe	10
Habitat rocciosi, detriti di falda, aree sabbiose, nevi e ghiacciai perenni	2
Altri (inclusi centri abitati, strade, discariche, miniere e aree industriali)	3
<b>Copertura totale habitat</b>	<b>100</b>

Si segnalano i seguenti elementi di qualità, importanza e vulnerabilità del sito:

<b>Altre caratteristiche del sito</b>	L'isola di Sant'Antioco è collegata alla terraferma da uno stretto istmo. Essa presenta una morfologia molto articolata a causa della originale interferenza tra tettonica e litologia che ha dato luogo ad un paesaggio aspro ed accidentato su un rilievo con deboli culminazioni. Troviamo rocce vulcaniche di età terziaria che presentano particolare interesse per le morfologie sottomarine e per l'articolazione delle forme relative al vulcanismo del Sulcis (Sardegna sudoccidentale). Presso Capo Sperone si ritrovano in affioramento i termini più basilari della serie andesitica, che in questo settore si caratterizza per la presenza di dicchi messi in evidenza dall'erosione marina. La profondità dei suoli è variabile, la permeabilità scarsa, rocciosità e pitrosità sono elevate così come l'erodibilità. Il clima è di tipo termomediterraneo.
<b>Qualità e importanza</b>	Zona di rilevante interesse faunistico per la presenza di specie elencate nell'Allegato I della direttiva 79/409/CEE. Di notevole importanza ornitologica in quest'area ritroviamo l' <i>Alectoris barbara</i> , magnifici esemplari di <i>Phoenicopterus ruber</i> e il <i>Falco peregrinus</i> . Tra le specie botaniche: <i>Hyoserys taurina</i> Martinoli e <i>Silene martinolii</i> (Bocchieri et Mulas). Nella fascia costiera, <i>Juniperus turbinata</i> ssp. raggiunge il massimo della sua espressione sia nella boscaglia che nelle macchie di derivazione. In questo sito, in particolare si può notare la potenzialità di sviluppo nella facilità di conquista delle aree degradate, con evidente capacità colonizzatrice. Importante presenza di specie endemiche.

<b>Vulnerabilità</b>	In quest'area troviamo numerose specie di particolare interesse, che potrebbero risentire dell'eccessiva antropizzazione e di incontrollati insediamenti turistici. Esistono specie quali l' <i>Alectoris barbara</i> l'unica pernice presente in Sardegna, un tempo numerosa, oggi enormemente diminuita in seguito alla caccia spietata e all'immissione nell'isola di altre specie congeneri con cui ibridizza. Utile incentivare il rimboschimento, visto l'attuale degrado di alcune aree a causa di incendi e pascolo intensivo. Altri elementi di vulnerabilità sono il turismo, tagli sovrapascolo e le cave.
----------------------	---

### 3.2.3.3 Habitat elencati in Allegato I alla Direttiva 92/43/CEE

Si riportano successivamente gli Habitat in Allegato I della Direttiva 92/43/CEE segnalati per il sito in esame.

**Tabella 3.12: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per la ZPS ITB043032**

Cod	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf Relativa (% Naz.)	Stato di Conservaz.	Valutaz. Globale
9560	* Foreste endemiche di <i>Juniperus</i> spp.	20	Buona	2.1 – 15 %	Buono	Buona
5333	Formazioni a <i>Chamaerops humilis</i>	20	Eccellente	15.1 – 100 %	Eccellente	Eccellente
1120	* Praterie di posidonie ( <i>Posidonion oceanicae</i> )	20	Eccellente	0 – 2 %	Eccellente	Eccellente
5330	Arbusteti termomediterranei e pre-desertici	15	Buona	0 – 2 %	Buono	Buona
6220	* Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	10	Eccellente	0 – 2 %	Buono	Eccellente
5210	Matorral arborecenti di <i>Juniperus</i> spp.	5	Buona	0 – 2 %	Buono	Buona
5331	Formazioni ad <i>Euphorbiadendroides</i>	5	Significativa	0 – 2 %	Medio o ridotto	Significativa
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	5	Buona	0 – 2 %	Buono	Buona

Gli habitat riportanti a margine un \* sono considerati prioritari dalla Direttiva 92/43/CEE, ovvero si caratterizzano per essere “*Habitat naturali che rischiano di scomparire (...) e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale...*”.

3.2.3.4 Specie elencate in Allegato I alla Direttiva 79/409/CEE

Si riportano successivamente le specie in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalati per la ZPS ITB043032.

**Tabella 3.13: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per la ZPS ITB043032**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A035	Fenicottero	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Presente				2.1 – 15 %	Buona	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
A103	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	Presente				Non significativa	Buona	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
A111	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>	Presente		Presente		Non significativa			
A100	Falco della regina	<i>Falco eleonora</i>		Presente		Presente	0 – 2 %	Media o Limitata	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
A181	Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>		Presente			0 – 2 %			
A014	Uccello delle tempeste	<i>Hydrobates pelagicus</i>		Presente			Non significativa			
A195	Fratricello	<i>Sterna albifrons</i>	Presente				Non significativa			
A193	Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>	Presente				Non significativa			
A392	Marangone dal ciuffo	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Presente				0 – 2 %	Buona	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A301	Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>	Presente				0 – 2 %	Media o Limitata	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo

### 3.2.3.5 Specie elencate in Allegato I alla Direttiva 79/409/CEE

Si riportano successivamente le specie di uccelli migratori abituali, non elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalate per la ZPS ITB043032.

**Tabella 3.14: Uccelli Migratori Abituali non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per la ZPS ITB043032**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A096	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Presente	Presente			0 – 2 %	Buona	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
A123	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>				Presente	0 – 2 %	Buona	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
A013	Berta minore	<i>Puffinus puffinus</i>				Presente	0 – 2 %	Buona	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	

3.2.3.6 Specie elencate in Allegato II alla Direttiva 92/43/CEE

Si riportano successivamente le specie in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE segnalate per la ZPS ITB043032.

**Tabella 3.15: Mammiferi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB043032**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1304	Orecchione comune	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Presente				Non significativa			

**Tabella 3.16: Anfibi e Rettili Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB043032**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1190	Discoglossos sardo	<i>Discoglossus sardus</i>	Presente				Non significativa			

**Tabella 3.17: Invertebrati Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB043032**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1055	-	<i>Papilio hospiton</i>	Presente				0 – 2 %	Buona	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo

**Tabella 3.18: Piante Elencate in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalate per la ZPS ITB043032**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE	VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO		POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
1548	Astragal marittimo	<i>Astragalus maritimus</i>	Presente	0 – 2 %	Buona	Popolazione (in gran parte) isolata	Significativo
1715	Linajola sardo-corsa	<i>Linaria flava</i>	Presente	0 – 2 %	Buona	Non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
1608	Firrastrina bianca	<i>Rouya polygama</i>	Presente	Non significativa			

**Tabella 3.19: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per la ZPS ITB043032**

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
Uccelli	<i>Buteo buteo arrigoni</i>	Presente	Specie endemica
Uccelli	<i>Calonectris diomedea</i>	Presente	Specie endemica
Anfibi	<i>Hyla arborea sarda</i>	Presente	Specie endemica
Anfibi	<i>Bufo viridis</i>	Presente	Specie endemica
Invertebrati	<i>Cladocora caespitosa</i>	Presente	Convenzione internazionale
Invertebrati	<i>Corallium rubrum</i>	Presente	Convenzione internazionale
Invertebrati	<i>Gerardia savaglia</i>	Presente	Libro Rosso nazionale
Invertebrati	<i>Pinna nobilis</i>	Presente	Convenzione internazionale
Piante	<i>Hyoseris taurina martinoli</i>	Presente	Specie endemica
Piante	<i>Silene martinolii</i>	Presente	Specie endemica
Piante	<i>Limonium tigulianum</i>	Presente	Specie endemica

### 3.2.4 SIC ITB 042220 “Serra Is Tres Portus”

In questo paragrafo vengono riportate i dati relativi a specie ed habitat del SIC ITB042220 riportati nel formulario Standard Natura 2000 disponibile on-line nel sito del Ministero dell’Ambiente ([www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)) e presentato in Appendice A al presente rapporto.

#### 3.2.4.1 Identificazione e Localizzazione del Sito

<b>Codice sito:</b>	ITB042220
<b>Nome sito:</b>	Serra Is Tres Portus
<b>Data di compilazione:</b>	Giugno 1995
<b>Data di aggiornamento:</b>	Luglio 2007
<b>Data proposta sito come SIC:</b>	Giugno 1995
<b>Data conferma sito come SIC</b>	-
<b>Localizzazione centro sito:</b>	Longitudine E 8° 26' 47"- Latitudine N 38° 59' 19"
<b>Area:</b>	258 ha
<b>Altezza:</b>	10 m (min) - 108 m (max)
<b>Regione biogeografica:</b>	Mediterranea

#### 3.2.4.2 Caratteristiche del Sito

<b>Tipi di Habitat</b>	<b>% Copertura</b>
Habitat rocciosi, detriti di falda, aree sabbiose, nevi e ghiacciai perenni	2
Altri (inclusi centri abitati, strade, discariche, miniere e aree industriali)	3
Praterie aride, steppe	10
Aree marine, insenature marine	20
Bughiere, Boscaglie, Macchia, Garighe, Frigane	65
<b>Copertura totale habitat</b>	<b>100</b>

Si segnalano i seguenti elementi di qualità, importanza e vulnerabilità del sito:

<b>Altre caratteristiche del sito</b>	Il sito è ubicato nella parte merid. dell' isola. Vi affiora la litologia più antica dell' isola, formata da sedimenti mesozoici, cretacei, costituiti da calcari biohermali-biostromali con intercalari argillosi, da calcari oolitici e da marne siltose. La profondità dei suoli è variabile, la permeabilità scarsa, rocciosità e pietrosità sono elevate così come l'erosibilità. Il clima è di tipo termomediterraneo.
<b>Qualità e importanza</b>	Nella fascia costiera, <i>Juniperus turbinata</i> ssp. <i>turbinata</i> raggiunge il massimo della sua espressione sia nella boscaglia che nelle macchie di derivazione. In questo sito, in particolare si può notare la potenzialità di sviluppo nella facilità di conquista delle aree degradate, con evidente capacità colonizzatrice. Importante presenza di specie endemiche.
<b>Vulnerabilità</b>	Incendi ripetuti, turismo, tagli, sovrapascolo, cave.

#### 3.2.4.3 Habitat elencati in Allegato I alla Direttiva 92/43/CEE

Si riportano successivamente gli Habitat in Allegato I della Direttiva 92/43/CEE segnalati per il sito in esame.

**Tabella 3.20: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC ITB042220**

Cod	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf Relativa (%. Naz.)	Stato di Conservaz.	Valutaz. Globale
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	40	Buona	2.1 – 15 %	Buono	Buona
5210	Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp.	20	Buona	2.1 – 15 %	Buono	Buono
1120	* Praterie di posidonie ( <i>Posidonion oceanicae</i> )	20	Eccellente	0 – 2 %	Eccellente	Eccellente
6220	* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	10	Eccellente	0 – 2 %	Buono	Eccellente
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	3	Buona	0 – 2 %	Buono	Buono

Gli habitat riportati a margine un \* sono considerati prioritari dalla Direttiva 92/43/CEE, ovvero si caratterizzano per essere “*Habitat naturali che rischiano di scomparire (...) e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell’importanza della parte della loro area di distribuzione naturale...*”.

### 3.2.5 SIC ITB042225 “Is Pruinis”

In questo paragrafo vengono riportate i dati relativi a specie ed habitat del SIC ITB042225 riportati nel formulario Standard Natura 2000 disponibile on-line nel sito del Ministero dell’Ambiente ([www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)) e presentato in Appendice A al presente rapporto.

#### 3.2.5.1 Identificazione e Localizzazione del Sito

<b>Codice sito:</b>	ITB042225
<b>Nome sito:</b>	Is Pruinis
<b>Data di compilazione:</b>	Giugno 1995
<b>Data di aggiornamento:</b>	Luglio 2009
<b>Data proposta sito come SIC:</b>	Giugno 1995
<b>Data conferma sito come SIC</b>	-
<b>Localizzazione centro sito:</b>	Longitudine E 8° 27' 35"- Latitudine N 39° 2' 28"
<b>Area:</b>	95 ha
<b>Altezza:</b>	0 m (min) - 1 m (max)
<b>Regione biogeografica:</b>	Mediterranea

#### 3.2.5.2 Caratteristiche del Sito

Tipi di Habitat	% Copertura
Paludi salate, Pascoli salati, Steppe salate	45

Tipi di Habitat	% Copertura
Fiumi ed estuari soggetti a maree, melme e banchi di sabbia, lagune (incluse saline)	50
Dune costiere sabbiose, spiagge sabbiose, Machair	4
Altri (inclusi centri abitati, strade, discariche, miniere e aree industriali)	1
<b>Copertura totale habitat</b>	<b>100</b>

Si segnalano i seguenti elementi di qualità, importanza e vulnerabilità del sito:

<b>Altre caratteristiche del sito</b>	<p>Trattasi di una laguna e di una piana di retrospiaggia ubicata a sud dell'Istmo di S. Antioco e del centro abitato. La lama d'acqua nella laguna non supera i 40 cm. e resta attiva nei mesi invernali. La piana di retrospiaggia coperta quasi interamente da steppe salate riceve le acque marine durante le grosse mareggiate invernali e la lama d'acqua non supera i 20-30 cm.</p> <p>Gli habitat di interesse comunitario, rinvenibili nel sito, sono caratterizzati da una vegetazione lagunare idrofila ascrivibile all'alleanza Ruppion maritimae e della classe Ruppiaetea maritimae, tipica delle acque debolmente salmastre con variazioni abbondanti di salinità e con una profondità che varia da pochi centimetri a qualche decina di centimetri, la cui specie più significativa è la Ruppia maritima L. Nella parte prospiciente il centro abitato, e nelle zone lagunari prossime all'area industrializzata sono presenti sporadici popolamenti a <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steudel. In posizione peristagnale si presentano una serie di ambienti che si diversificano per il tipo di vegetazione alofila presente in relazione ai periodi di sommersione ai quali sono soggetti ed al grado di salinità dell'ambiente stesso.</p>
<b>Qualità e importanza</b>	<p>Il Sito trova la sua importanza nella presenza dell'ambiente lagunare, sede di importanti cenosi, legate ad un ecosistema complesso. Le cenosi sono in successione catenale con le variazioni del livello dell'acqua e presentano associazioni ben strutturate e floristicamente differenziate. Sono presenti associazioni delle classi <i>Arthrocnemetea</i> e <i>Ruppiaetea</i>. Importante presenza di specie vegetali quali <i>Limonium sulcitanum</i>, <i>Limonium tiglianum</i>, <i>Halocnemum strobilaceum</i>.</p>
<b>Vulnerabilità</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fenomeni di degradazione del suolo per compattazione dovuta a calpestio;</li> <li>- Incremento della variazione di salinità dei corpi d'acqua per cambiamenti nel regime idrologico: sia per la fauna immersa che per quella terrestre;</li> <li>- Erosione dunale di origine antropica;</li> <li>- Predazione nei siti di nidificazione e di riposo da parte di cani vaganti, gatti o cinghiali</li> <li>- Disturbo dei siti di nidificazione da parte della fruizione turistica;</li> <li>- Agricoltura intensiva e allevamenti: in particolare, le acque reflue da zone di agricoltura intensiva possono determinare un apporto di nutrienti che determinano una rapida eutrofizzazione delle acque;</li> <li>- Presenza di impianti di piscicoltura e mitilicoltura, che possono determinare l'immissione di specie alloctone, un forte aumento del particolato in sospensione e lo sversamento di acque reflue cariche di antibiotici;</li> <li>- Prosciugamento e destinazione ad altro uso, anche parziale.</li> </ul>

### 3.2.5.3 Habitat elencati in Allegato I alla Direttiva 92/43/CEE

Si riportano successivamente gli Habitat in Allegato I della Direttiva 92/43/CEE segnalati per il sito in esame.

**Tabella 3.21: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC ITB042225**

Cod	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf Relativa (% Naz.)	Stato di Conservaz.	Valutaz. Globale
1150	* Lagune costiere	60	Buona	0 – 2 %	Buono	Buona
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornetea fruticosi</i> )	20	Eccellente	2.1 – 15 %	Eccellente	Eccellente
1410	Pascoli inondati mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	8	Eccellente	2.1 – 15 %	Eccellente	Eccellente
1510	Steppe salate mediterranee ( <i>Limonietalia</i> )	5	Eccellente	2.1 – 15 %	Eccellente	Eccellente
2240	Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua	1	Buona	0 – 2 %	Medio o ridotto	Significativa

Gli habitat riportanti a margine un \* sono considerati prioritari dalla Direttiva 92/43/CEE, ovvero si caratterizzano per essere “*Habitat naturali che rischiano di scomparire (...) e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell’importanza della parte della loro area di distribuzione naturale...*”.

3.2.5.4 Specie elencate in Allegato I alla Direttiva 79/409/CEE

Si riportano successivamente le specie in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalati per il SIC ITB042225.

**Tabella 3.22: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB042225**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A132	Avocetta	<i>Recurvirostra avocetta</i>			0-125 individui	Presente	0 – 2 %	Media o ridotta	non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	significativo
A195	Fratichello	<i>Sterna albifrons</i>				Presente	Non significativa			
A193	Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>				Presente	Non significativa			
A191	Beccapesci	<i>Sterna sandvicensis</i>			0-2 individui	Presente	Non significativa			
A138	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>		1-2	0-2 individui	Presente	Non significativa			
A081	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>			0-1 individui	Presente	Non significativa			
A027	Airone bianco	<i>Egretta alba</i>				Presente	Non significativa			
A026	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>			0-6 individui	Presente	Non significativa			
A131	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>		10-15	0-1 individui	Presente	Non significativa			
A022	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>				Presente	Non significativa			
A181	Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>			0-7 individui	Presente	Non significativa			
A180	Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>			2-250 individui	Presente	2.1-15%	Media o ridotta	non isolata, ma ai margini dell'area di	significativo

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
								distribuzione		
A035	Fenicottero	<i>Phoenicopterus ruber</i>			1-157 individui	Presente	0 – 2 %	Media o ridotta	non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	significativo
A255	Calandro	<i>Anthus campestris</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A133	Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A243	Calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>		Presente		Presente	Non significativa			

### 3.2.5.5 Specie non elencate in Allegato I alla Direttiva 79/409/CEE

Si riportano successivamente le specie di uccelli migratori abituali, non elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalati per il SIC ITB042225.

**Tabella 3.23: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB042225**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A276	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A209	Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>				Presente	Non significativa			
A352	Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>	Presente				Non significativa			
A351	Storno	<i>Sturnus</i>			Presente	Presente	Non significativa			

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA		POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO	
			RIPROD.	SVERN.	STAZION.					
		<i>vulgaris</i>								
A303	Sterpazzola di Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A305	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	Presente				Non significativa			
A004	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A048	Volpoca	<i>Tadorna tadorna</i>		0-1	0-77 individui	Presente	0 – 2 %	media o ridotta	non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	significativo
A161	Totano moro	<i>Tringa erythropus</i>			0-2 individui	Presente	Non significativa			
A164	Pantana comune	<i>Tringa nebularia</i>			0-18 individui	Presente	Non significativa			
A213	-	<i>Tyto alba</i>				Presente	Non significativa			
A136	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A288	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	Presente				Non significativa			
A289	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	Presente				Non significativa			
A113	Quaglia comune	<i>Coturnix coturnix</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A377	Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>				Presente	Non significativa			
A381	Migliarino di Palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A269	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A125	Folaga	<i>Fulica atra</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A123	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>		Presente	0-2 individui	Presente	Non significativa			
A341	Averla	<i>Lanius senator</i>		Presente		Presente	Non significativa			

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA		POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
			RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
	capirossa								
A459	Gabbiano del Caspio	<i>Larus cachinnans</i>		10-50 individui	Presente	Non significativa			
A179	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>		0-233 individui	Presente	Non significativa			
A230	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>			Presente	Non significativa			
A383	Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>		Presente	Presente	Non significativa			
A262	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>			Presente	Non significativa			
A261	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>			Presente	Non significativa			
A260	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>			Presente	Non significativa			
A319	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>		Presente	Presente	Non significativa			
A355	Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>	Presente			Non significativa			
A391	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>		0-2 individui	Presente	Non significativa			
A273	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>			Presente	Non significativa			
A315	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>			Presente	Non significativa			
A266	-	<i>Prunella modularis</i>			Presente	Non significativa			
A297	Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>			Presente	Non significativa			
A168	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>		0-1 individui	Presente	Non significativa			
A247	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		Presente	Presente	Non significativa			
A056	Mestolone comune	<i>Anas clypeata</i>			0-2 individui	Presente	Non significativa		

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A053	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		4-5 individui	0-7 individui	Presente	Non significativa			
A257	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A259	Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A028	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>			0-6 individui	Presente	Non significativa			
A218	Civetta	<i>Athene noctua</i>					Non significativa			
A149	Piovanello pancianera	<i>Calidris alpina</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A145	Gambecchio comune	<i>Calidris minuta</i>			0-20 individui	Presente	Non significativa			
A366	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	Presente		Presente	Presente	Non significativa			

### 3.2.5.6 Specie elencate in Allegato II alla Direttiva 92/43/CEE

Si riportano successivamente le specie in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE segnalate per il SIC ITB042225.

**Tabella 3.24: Anfibi e Rettili Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB042225**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1220	Testuggine d'acqua	<i>Emys orbicularis</i>	Presente				Non significativa			

**Tabella 3.25: Piante Elencate in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalate per il SIC ITB042225**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE	VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO		POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
1634	Limonio	<i>Limonium insulare</i>	Presente	0 – 2 %	Media o ridotta	Popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	Significativo

**Tabella 3.26: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalati per il SIC ITB042225**

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
Anfibi	<i>Bufo viridis</i>	Presente	Altri motivi
Rettili	<i>Chalcides chalcides</i>	Presente	Altri motivi
Rettili	<i>Chalcides ocellatus</i>	Presente	Altri motivi
Piante	<i>Euphorbia pithyusa ssp. Cupanii</i>	Presente	Specie endemiche
Piante	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	Presente	Altri motivi
Rettili	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Presente	Altri motivi
Anfibi	<i>Hyla sarda</i>	Presente	Specie endemiche
Piante	<i>Limonium glomeratum</i>	Presente	Specie endemiche
Piante	<i>Limonium sulcitanum</i>	Presente	Specie endemiche
Piante	<i>Limonium tigulianum</i>	Presente	Specie endemiche
Rettili	<i>Natrix maura</i>	Presente	Altri motivi
Rettili	<i>Podarcis sicula</i>	Presente	Altri motivi
Rettili	<i>Podarcis tiliguerta</i>	Presente	Altri motivi
Rettili	<i>Tarentola mauritanica</i>	Presente	Altri motivi

### 3.2.6 SIC ITB042226 “Stagno di Porto Botte”

In questo paragrafo vengono riportate i dati relativi a specie ed habitat del SIC ITB042226 riportati nel formulario Standard Natura 2000 disponibile on-line nel sito del Ministero dell’Ambiente ([www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)) e presentato in Appendice A al presente rapporto.

#### 3.2.6.1 Identificazione e Localizzazione del Sito

<b>Codice sito:</b>	ITB042226
<b>Nome sito:</b>	Stagno di Porto Botte
<b>Data di compilazione:</b>	Giugno 1995
<b>Data di aggiornamento:</b>	Dicembre 2004
<b>Data proposta sito come SIC:</b>	Giugno 1995
<b>Data conferma sito come SIC</b>	-
<b>Localizzazione centro sito:</b>	Longitudine E 8° 34' 25"- Latitudine N 39° 2' 9"
<b>Area:</b>	1,227 ha
<b>Altezza:</b>	2 m (min) - 5 m (max)
<b>Regione biogeografica:</b>	Mediterranea

#### 3.2.6.2 Caratteristiche del Sito

Tipi di Habitat	% Copertura
Altri (inclusi centri abitati, strade, discariche, miniere e aree industriali)	1
Foreste di conifere	1
Brughiere, Boscaglie, Macchia, Garighe, Frigane	3
Praterie aride, steppe	20
Fiumi ed estuari soggetti a maree, melme e banchi di sabbia, lagune (incluse saline)	75
<b>Copertura totale habitat</b>	<b>100</b>

Si segnalano i seguenti elementi di qualità, importanza e vulnerabilità del sito:

<b>Altre caratteristiche del sito</b>	E' delimitato ad W dal cordone litorale di Terra Sarina, A S dallo stagno di Baiocca e a NE e SE da terrazzi alluvionali. La profondità non supera i 50 cm. E' collegato allo stagno di Baiocca 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.
<b>Qualità e importanza</b>	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 occupati da praterie a <i>Ruppia sp.pl.</i> e <i>Entheromorpha intestinalis</i> , le steppe salate che circoscrivono i bacini conferiscono al sito un'ottima qualità naturalistica.
<b>Vulnerabilità</b>	Gli interventi di bonifica delle aree periferiche e la diminuzione dell'attività ittica possono pregiudicare la volontà di conservazione del sito.

#### 3.2.6.3 Habitat elencati in Allegato I alla Direttiva 92/43/CEE

Si riportano successivamente gli Habitat in Allegato I della Direttiva 92/43/CEE segnalati per il sito in esame.

**Tabella 3.27: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC ITB042226**

Cod	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf Relativa (% Naz.)	Stato di Conservaz.	Valutaz. Globale
1120	* Praterie di posidonie ( <i>Posidonium oceanicae</i> )	38	Eccellente	0 – 2 %	Eccellente	Eccellente
1150	* Lagune costiere	30	Buona	0 – 2 %	Buono	Buona
2250	* Dune costiere con <i>Juniperus spp.</i>	14	Buona	0 – 2 %	Buono	Buona
1510	Steppe salate mediterranee ( <i>Limnietalia</i> )	7	Buona	0 – 2 %	Buono	Significativa
2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	1	Buona	0 – 2 %	Medio o ridotto	Significativa
2210	Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i>	1	Eccellente	0 – 2 %	Medio o ridotto	Buona
2230	Dune con prati dei <i>Malcomietalia</i>	1	Buona	0 – 2 %	Medio o ridotto	Buona
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")	1	Buona	0 – 2 %	Buono	Buona
2110	Dune mobili embrionali	1	Significativa	0 – 2 %	Medio o ridotto	Significativa
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	1	Significativa	0 – 2 %	Medio o ridotto	Significativa
2270	*Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	1	Significativa	0 – 2 %	Medio o ridotto	Significativa
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornetea fruticosi</i> )	1	Buona	0 – 2 %	Buono	Buona
1410	Pascoli inondati mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	1	Buona	0 – 2 %	Medio o ridotto	Buona
1110	Banchi di sabbia e debole copertura permanente di acqua marina	1	Eccellente	0 – 2 %	Eccellente	Eccellente

Gli habitat riportanti a margine un \* sono considerati prioritari dalla Direttiva 92/43/CEE, ovvero si caratterizzano per essere "Habitat naturali che rischiano di scomparire (...) e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale...".

3.2.6.4 Specie elencate in Allegato I alla Direttiva 79/409/CEE

Si riportano successivamente le specie in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalati per il SIC ITB042226.

**Tabella 3.28: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB042226**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A229	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	Presente		2-8 individui		Non significativa			
A030	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>			1-3 individui		Non significativa			
A081	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>			2-6 individui		Non significativa			
A082	Albanella reale	<i>Circus cynaeus</i>			1-2 individui		Non significativa			
A392	Marangone dal ciuffo ss. mediterranea	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>			1-2 individui		Non significativa			
A027	Airone bianco maggiore	<i>Egretta alba</i>			2-4 individui		Non significativa			
A022	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>				Presente	Non significativa			
A180	Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>			10-400 individui		Non significativa			
A094	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>			1 individui		Non significativa			
A035	Fenicottero	<i>Phoenicopterus ruber</i>			300 – 1300 individui	Presente	Non significativa			
A034	Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>			1-3 individui		Non significativa			
A132	Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>			50-350 individui		Non significativa			

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A191	Beccapesci	<i>Sterna sandvicensis</i>			1-4 individui		Non significativa			

Si riportano successivamente le specie non in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalati per il SIC ITB042226.

**Tabella 3.29: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB042226**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A054	Codone	<i>Anas acuta</i>			2		Non significativa			
A056	Mestolone	<i>Anas clypeata</i>			1 – 6		Non significativa			
A053	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	Presente		1 – 2		Non significativa			
A125	Folaga	<i>Fulica atra</i>			2		Non significativa			
A153	Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>			1		Non significativa			
A123	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>			2 – 4		Non significativa			
A183	Zafferano	<i>Larus fuscus</i>			1 – 3					
A179	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>			5 – 60		Non significativa			
A160	Chiurlo	<i>Numenius arquata</i>			2 – 10		Non significativa			
A391	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>			20 – 300		Non significativa			
A118	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>			1		Non significativa			
A164	Pantana	<i>Tringa nebularia</i>			2 – 4		Non significativa			

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A162	Pettegola	<i>Tringa totanus</i>			5 – 70		Non significativa			
A142	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>			30 - 110		Non significativa			

### 3.2.6.5 Specie elencate in Allegato II alla Direttiva 92/43/CEE

Si riportano successivamente le specie in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE segnalate per il SIC ITB042226.

**Tabella 3.30: Pesci Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB042226**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1152	Nono	<i>Aphanius fasciatus</i>	Presente				0 – 2 %	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono

**Tabella 3.31: Piante Elencate in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalate per il SIC ITB042226**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE	VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO		POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
1634	Limonio	<i>Limonium insulare</i>	11 - 100	15 – 100 %	Buona	Popolazione (in gran parte) isolata	Buono

### 3.2.7 SIC ITB042223 “Stagno di Santa Caterina”

In questo paragrafo vengono riportate i dati relativi a specie ed habitat del SIC ITB042223 riportati nel formulario Standard Natura 2000 disponibile on-line nel sito del Ministero dell’Ambiente ([www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)) e presentato in Appendice A al presente rapporto.

#### 3.2.7.1 Identificazione e Localizzazione del Sito

<b>Codice sito:</b>	ITB042223
<b>Nome sito:</b>	Stagno di Santa Caterina
<b>Data di compilazione:</b>	Giugno 1995
<b>Data di aggiornamento:</b>	Luglio 2009
<b>Data proposta sito come SIC:</b>	Giugno 1995
<b>Data conferma sito come SIC</b>	-
<b>Localizzazione centro sito:</b>	Longitudine E 8° 29' 54"- Latitudine N 39° 4' 25"
<b>Area:</b>	614 ha
<b>Altezza:</b>	2 m (min) - 5 m (max)
<b>Regione biogeografica:</b>	Mediterranea

#### 3.2.7.2 Caratteristiche del Sito

Tipi di Habitat	% Copertura
Paludi salate, Pascoli salati, Steppe salate	30
Fiumi ed estuari soggetti a maree, melme e banchi di sabbia, lagune (incluse saline)	70
<b>Copertura totale habitat</b>	<b>100</b>

Si segnalano i seguenti elementi di qualità, importanza e vulnerabilità del sito:

<b>Altre caratteristiche del sito</b>	<p>Il sito è ubicato in prossimità dell' Istmo dell' isola di Sant'Antioco e adiacente al complesso delle saline, è circondato da un canale ed e' delimitato a sud da tre cordoni litorali. La sua profondita' media è di ca. 50 cm., con punte di 2 m. Oltre alle acque dolci dei canali di bonifica del basso Sulcis, ha come immissari il Rio Palmas e il Rio Sassu, mentre le aperture a mare sono sbarrate. Lo Stagno di Santa Caterina è uno stagno creatosi nel corso dei secoli in conseguenza dei depositi alluvionali del Rio Palmas.</p> <p>Gli specchi d'acqua lagunari, ed in particolare lo Stagno di Santa Caterina, hanno sempre assicurato un redditizio sfruttamento del sale, mentre le acque circostanti si prestavano alla pesca di numerose specie ittiche. Nelle adiacenze del pSIC Stagno di Santa Caterina è ancora presente una peschiera, da alcuni anni in disuso.</p> <p>Geologicamente la zona su cui sorge la laguna si origina nel Quaternario da uno sprofondamento tettonico ed è costituita da alluvioni attuali e da alluvioni terrazzate. Il sito è stato (e lo è tuttoggi) caratterizzato da alcune attività appartenenti al settore dell'agricoltura; in particolare alcuni appezzamenti sono destinati prevalentemente alla coltivazione di foraggio e al pascolo.</p>
<b>Qualità e importanza</b>	<p>La componente naturale e quella antropica che interagiscono nel sito consentono un buon equilibrio, sia all'interno delle cenosi che nel loro complesso. La vegetazione alofila presenta l'associazione a <i>Obione portulacoides</i> e <i>Cynomorium coccineum</i>, non molto diffusa in Sardegna e rara per il Mediterraneo. Il sito viene arricchito inoltre dalla presenza di una flora ad alto valore naturalistico, (<i>Limonium tigulianum</i>, <i>Cynomorium coccineum</i>) e da un'avifauna che presenta diverse specie di interesse comunitario.</p> <p>L'utilizzazione proposta del bacino per l'attività saliniera consente una</p>

	buona stabilizzazione delle risorse naturali del sito. La successione catenale della vegetazione nelle aree meno rimaneggiate dalla suddetta attività è da sempre protetta e quindi ben delineata.
<b>Vulnerabilità</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- perdita e frammentazione degli habitat a causa delle frequentazioni e attività zooantropiche;</li> <li>- distruzione e frammentazione degli habitat a causa di modifiche del substrato per variazioni di destinazione d'uso dell'area;</li> <li>- pericolo di incendio soprattutto nelle zone con vegetazione a Phragmites;</li> <li>- perdita degli habitat a causa dell'accumulo di detriti e rifiuti;</li> <li>- diffusione di alcune specie vegetali aliene e esotiche;</li> <li>- erosione del substrato;</li> <li>- distruzione e trasformazione degli habitat di nidificazione e alimentazione;</li> <li>- variazioni del livello acque in periodo riproduttivo;</li> <li>- presenza di cani randagi e/o vaganti;</li> <li>- l'inquinamento delle acque;</li> <li>- bracconaggio;</li> <li>- distruzione o l'alterazione degli habitat originari;</li> <li>- uso indiscriminato e incontrollato di fitofarmaci;</li> <li>- eliminazione progressiva delle vecchie costruzioni rurali;</li> <li>- aumento della rete viaria.</li> </ul>

### 3.2.7.3 Habitat elencati in Allegato I alla Direttiva 92/43/CEE

Si riportano successivamente gli Habitat in Allegato I della Direttiva 92/43/CEE segnalati per il sito in esame.

**Tabella 3.32: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC ITB042223**

Cod	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf Relativa (% Naz.)	Stato di Conservaz.	Valutaz. Globale
1150	* Lagune costiere	82	Buona	2.1 – 15 %	Eccellente	Eccellente
1430	Praterie e fruticeti alonitrofilii ( <i>Pegano-Salsoletea</i> )	10	Significativa	0 – 2 %	Medio o ridotto	Significativa
1310	Vegetazione pioniera a Salicornia e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose	2	Non significativa			
1510	Steppe salate mediterranee ( <i>Limonietalia</i> )	2	Buona	0 – 2 %	Buono	Buona
1420	Praterie e fruticeti alofilii mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornetea fruticosi</i> )	2	Buona	0 – 2 %	Eccellente	Eccellente
1410	Pascoli inondatai mediterranei ( <i>Juncetalia maritim</i> )	2	Significativa	0 – 2 %	Medio o ridotto	Significativa

Gli habitat riportanti a margine un \* sono considerati prioritari dalla Direttiva 92/43/CEE, ovvero si caratterizzano per essere “*Habitat naturali che rischiano di scomparire (...) e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale...*”.

3.2.7.4 Specie elencate in Allegato I alla Direttiva 79/409/CEE

Si riportano successivamente le specie in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalati per il SIC ITB042223.

**Tabella 3.33: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB042223**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A022	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>				Presente	non significativa			
A026	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>			7-75 individui	Presente	0-2%	media o ridotta	non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	significativo
A027	Airone bianco	<i>Egretta alba</i>			0-12 individui	Presente	0-2%			
A034	Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>			0-1 individui	Presente	non significativa			
A035	Fenicottero	<i>Phoenicopterus ruber roseus</i>			19-1204 individui	Presente	2.1- 15%	buona	non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	buono
A081	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		1-2	5-22 individui	Presente	0-2%	media o ridotta	non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	buono
A082	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>			0-1 individui	Presente	non significativa			
A094	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>			1-15 individui	Presente	15.1 - 100%	media o ridotta	non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	eccellente
A124	Pollo sultano	<i>Porphyrio</i>	Presente				0-2%	media o ridotta	non isolata,	significativo

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
		<i>porphyrio</i>							ma ai margini dell'area di distribuzione	
A127	Gru	<i>Grus grus</i>			0-3 individui	Presente	non significativa			
A131	Cavaliere D'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>			0-3 individui	Presente	non significativa			
A132	Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>		0-30	0-198 individui	Presente	0-2%	media o ridotta	non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	buono
A133	Occhione	<i>Burhinus oedichnemus</i>		2	0-2 individui	Presente	non significativa			
A138	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>		5-14	27-163 individui	Presente	2.1- 15%	media o ridotta	non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	buono
A151	Combattente	<i>Philomachus pugnax</i>				Presente	non significativa			
A166	PiroPiro Boschereccio	<i>Tringa glareola</i>				Presente	non significativa			
A180	Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>		0-24	28-187 individui	Presente	non significativa			
A181	Gabbiano corso	<i>Larus ardouinii</i>				Presente	non significativa			
A189	Sterna zampenere	<i>Gelochelidon nilotica</i>				Presente	non significativa			
A191	Beccapesci	<i>Sterna sandvicensis</i>			0-18 individui	Presente	non significativa			
A193	Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>		1-2		Presente	non significativa			
A195	Fratichello	<i>Sterna albifrons</i>				Presente	non significativa			

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A196	Mignattino piombato	<i>Chlidonias hybridus</i>				Presente	non significativa			
A197	Mignattino	<i>Chlidonias niger</i>				0 -2%	non significativa			
A229	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>				Presente	Presente	non significativa		
A243	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		Presente		Presente	non significativa			
A255	Calandro	<i>Anthus campestris</i>		Presente		Presente	non significativa			
A301	Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>		Presente		Presente	non significativa			
A392	Marangone dal ciuffo	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>				0-13 individui	Presente	non significativa		

Si riportano successivamente le specie non in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalati per il SIC ITB042223.

**Tabella 3.34: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB042223**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO	
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.					
A145	-	-				16-195 i	Presente	2.1-15%	buona	non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	buono
A366	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	Presente			Presente	Presente	non significativa			
A364	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Presente			Presente	Presente	non significativa			
A363	Verdone	<i>Carduelis</i>	Presente			Presente	Presente	non significativa			

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
	comune	<i>chloris</i>								
A288	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	Presente				non significativa			
A289	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	Presente				non significativa			
A350	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>				Presente	non significativa			
A349	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	Presente				non significativa			
A347	Taccola	<i>Corvus monedula</i>				Presente	non significativa			
A253	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>				Presente	non significativa			
A096	-	<i>Falco tinnunculus</i>		Presente	Presente	Presente	non significativa			
A125	Folaga	<i>Fulica atra</i>		5	0-18 i	Presente	non significativa			
A123	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>		15	0-7 i	Presente	non significativa			
A251	Rondine comune	<i>Hirundo rustica</i>		Presente		Presente	non significativa			
A459	gabbiano del Caspio	<i>Larus cachinnans</i>		55-60	110-687 i	Presente	non significativa			
A183	Zafferano	<i>Larus fuscus</i>			0-1 i	Presente	non significativa			
A179	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>			0-136 i	Presente	non significativa			
A262	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>			Presente	Presente	non significativa			
A260	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>		Presente		Presente	non significativa			
A319	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>		Presente		Presente	non significativa			
A160	Chiurlo maggiore	<i>Numenius arquata</i>			1-32 i	Presente	non significativa			
A355	Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>	Presente				non significativa			

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A297	Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		Presente		Presente	non significativa			
A056	Mestolone comune	<i>Anas clypeata</i>			0-2 i	Presente	non significativa			
A053	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		Presente	0-200 i	Presente	non significativa			
A391	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>			63-137 i	Presente	non significativa			
A141	Pivieressa	<i>Pluvialis squatarola</i>			0-11 i	Presente	non significativa			
A005	Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>			0-3 i	Presente	non significativa			
A008	Svasso piccolo	<i>Podiceps nigricollis</i>			0-17 i	Presente	non significativa			
A118	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>			0-6 i	Presente	non significativa			
A276	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>		Presente	Presente	Presente	non significativa			
A209	Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>				Presente	non significativa			
A311	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>		Presente	Presente	Presente	non significativa			
A004	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		Presente	Presente	Presente	non significativa			
A048	Volpoca	<i>Tadorna tadorna</i>		2-11	58-193 i	Presente	2.1-15%	media o ridotta	non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	buono
A164	Pantana comune	<i>Tringa nebularia</i>			0-3 i	Presente	non significativa			
A163	Albastrello	<i>Tringa stagnatilis</i>			0-1 i	Presente	non significativa			
A162	Pettegola	<i>Tringa totanus</i>			0-67 i	Presente	non significativa			
A232	Upupa	<i>Upupa epops</i>		Presente		Presente	non significativa			

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A142	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>			25-611 i	Presente	non significativa			
A136	<u>Corriere piccolo</u>	<i>Charadrius dubius</i>		0-1		Presente	non significativa			
A137	Corriere Grosso	<i>Charadrius hiaticula</i>			0-38 i	Presente	0 -2%	media o ridotta	non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	significativo
A051	Canapiglia	<i>Anas strepera</i>			Presente	Presente	non significativa			
A226	Rondone	<i>Apus apus</i>				Presente	non significativa			
A028	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>			23-101 i	Presente	0 -2%	media o ridotta	non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	significativo
A169	Voltapietre	<i>Arenaria interpres</i>				Presente	non significativa			
A059	Moriglione	<i>Aythya ferina</i>			rara	rara	non significativa			
A087	Poiana comune	<i>Buteo buteo</i>				Presente	non significativa			
A144	Piovanello tridattilo	<i>Calidris alba</i>				Presente	non significativa			
A149	Piovanello pancianera	<i>Calidris alpina</i>			35-380 i	Presente	0 -2%	buona	non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	significativo
A147	Piovanello	<i>Calidris ferruginea</i>				Presente	non significativa			

3.2.7.5 Specie elencate in Allegato II alla Direttiva 92/43/CEE

Si riportano successivamente le specie in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE segnalate per il SIC ITB042223.

**Tabella 3.35: Pesci Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB042223**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1152	Nono	<i>Aphanius fasciatus</i>	Presente				0 – 2 %	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono

**Tabella 3.36: Piante Elencate in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalate per il SIC ITB042223**

COD	SPECIE		POPOLAZIONE	VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO		POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
1634	Limonio	<i>Limonium insulare</i>	Presente	0 – 2 %	Media o ridotta	Popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	Significativo

**Tabella 3.37: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalati per il SIC  
ITB042223**

<b>GRUPPO</b>	<b>NOME SCIENTIFICO</b>	<b>POPOLAZIONE</b>	<b>MOTIVAZIONE</b>
Anfibi	<i>Bufo viridis</i>	Presente	Convenzione internazionale
Rettili	<i>Chalcides chalcides</i>	Presente	Convenzione internazionale
Rettili	<i>Chalcides ocellatus</i>	Presente	Convenzione internazionale
Piante	<i>Cynomorium coccineum</i>	Presente	Libro Rosso nazionale
Rettili	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Presente	Altri motivi
Anfibi	<i>Hyla sarda</i>	Presente	Specie endemiche
Rettili	<i>Podarcis sicula</i>	Presente	Convenzione internazionale

## **4 IBA DI INTERESSE PER IL PROGETTO**

Il tracciato a terra interessa:

- l'IBA191 "Isola di San Pietro e Sant'Antioco", per circa 6.5 km;
- l'IBA190 "Stagni del Golfo di Palmas", per circa 5.5 km.

Si evidenzia che la significatività di eventuali incidenze sugli altri IBA direttamente attraversati, del tracciato on-shore, della Centrale di Compressione e dell'approdo di Olbia in Regione Sardegna è oggetto di altre Sezioni del presente Volume.

In presente capitolo è così strutturato:

- al Paragrafo 4.1 è riportata una descrizione del Programma IBA;
- al Paragrafo 4.2 sono esposti i dati relativi alle IBA attraversate dal tracciato del metanodotto del progetto di interesse (LIPU, 2002).

### **4.1 IL PROGRAMMA IBA (IMPORTANT BIRD AREAS)**

Le IBA (Important Bird Areas) sono costituite da siti individuati in tutto il mondo, sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International. Grazie a questo programma, molti paesi sono ormai dotati di un inventario dei siti prioritari per l'avifauna ed il programma IBA si sta attualmente completando addirittura a livello continentale.

In Italia l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU che dal 1965 opera per la protezione degli uccelli del nostro paese. La prima pubblicazione dell'inventario IBA Italiano risale al 1989 mentre nel 2000 è stato pubblicato, col sostegno del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, un secondo inventario aggiornato.

Negli stessi anni sono stati anche pubblicati il primo ed il secondo inventario IBA europeo. Le IBA vengono individuate essenzialmente in base al fatto che ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare o minacciate oppure che ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

Il primo programma IBA nasce nel 1981 da un incarico dato dalla Commissione Europea all'ICBP (International Council for Bird Preservation), predecessore di BirdLife International, per l'individuazione delle aree prioritarie per la conservazione dell'avifauna in Europa in vista dell'applicazione della Direttiva "Uccelli". Il progetto IBA europeo è stato concepito sin dalle sue fasi iniziali come metodo oggettivo e scientifico che potesse supplire alla mancanza di uno strumento tecnico universalmente riconosciuto per l'individuazione dei siti meritevoli di essere designati come ZPS.

Proprio per raggiungere questo risultato si è scelto di introdurre tra i criteri utilizzati per l'individuazione delle IBA europee una terza classe di criteri, oltre a quelli di importanza a livello mondiale e regionale. Questa terza classe di criteri individua siti importanti per l'avifauna nell'ambito dell'Unione Europea e fa riferimento diretto alla lista di specie di importanza comunitaria contenuta nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli". Le IBA risultano quindi un fondamentale strumento tecnico per l'individuazione di quelle aree prioritarie alle quali si applicano gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva. Questo principio è stato sancito ufficialmente da varie sentenze della Corte di Giustizia europea. In particolare è stato affermato dalle seguenti sentenze:

- la Sentenza del 2 Agosto 1993, che condanna il Regno di Spagna per non aver classificato come ZPS, in virtù della Direttiva 79/409/CEE, le paludi di Santoña (area importante per l'avifauna No. 027 (6,907 ha) e per non aver adottato le misure adeguate per evitare il degrado degli habitat in questa zona;
- la Sentenza del 11 Luglio 1996, che condanna il Regno Unito per non aver classificato con la sufficiente estensione una ZPS e aver lasciato senza protezione habitat di straordinario valore per specie dell'allegato I della Direttiva 79/409/CEE;
- la Sentenza del 19 Maggio 1998, che condanna il Regno dei Paesi Bassi per non aver classificato ZPS in misura sufficiente secondo il comma 1 dell'articolo 4 della Direttiva 79/409/CEE.

La stessa Commissione Europea utilizza le IBA come riferimento tecnico per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di ZPS ed il progressivo completamento di questa parte della Rete Natura 2000.

## 4.2 IBA INTERESSATE DAL PROGETTO

### 4.2.1 IBA 191 "Isola di San Pietro e Sant'Antioco"

L'IBA191 "Isola di San Pietro e Sant'Antioco", costituita da un'area terrestre (di superficie pari a 3,826 ha) e da un'area marina (di superficie pari a 10,640 ha) comprende un arcipelago di isole di origine vulcanica interessante per parecchie specie tra le quali spicca il Falco della regina.

L'IBA comprende cinque zone disgiunte sulle due isole maggiori. Tutte le aree costiere delle due isole maggiori sono comprensive di una fascia marina di 2 km dalla costa:

- Isola di Sant'Antioco:
  - costa occidentale da Punta della Salina al Villaggio dei Ciclopi (escluso) inglobando le saline;
  - la parte meridionale a sud della linea Villaggio Polifemo-Maladroxia (esclusi).
- Isola di San Pietro:
  - Saline di Carloforte;
  - lo Stagno della Vivania;
  - parte nord-occidentale dell'isola.

Inoltre, sono comprese le isole Piana (esclusa l'area urbana di Villa Marina), dei Ratti, del Toro e della Vacca (compresi gli scogli e il mare in una fascia larga 500 metri attorno a tutte le isole).

**Tabella 4.1: Criteri IBA No. 191**

Criteri relativi a singole specie			
Specie	Nome Scientifico	Status	Criterio
Berta minore	<i>Puffinus yelkouan</i>	B	A4ii, B1ii, B3, C3
Falco delle regina	<i>Falco eleonorae</i>	B	A4ii, B1iii, B2, C2, C6
Gabbiano corso	<i>Larus audouinii</i>	B	A1, C1, C6

<b>Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione</b>
Berta maggiore ( <i>Calonectris diomedea</i> )
Uccello delle tempeste ( <i>Hydrobates pelagicus</i> )
Marangone dal ciuffo ( <i>Phalacrocorax aristotelis</i> )
Falco pellegrino ( <i>Falco peregrinus</i> )

**Legenda**

Status: B = specie nidificanti; W = specie svernanti

Criteri singole specie:

C2 = Il sito ospita regolarmente almeno l'1% di una "flyway" o del totale della popolazione della UE di una specie gregaria inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" (\*).

C3 = Il sito ospita regolarmente almeno l'1% di una "flyway" di una specie gregaria non inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" (\*).

C6 = Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli". Questo criterio si applica se il sito contiene più dell'1% della popolazione nazionale (\*).

Nota:

(\*) I criteri che prevedono soglie dell'1% non si applicano a specie con meno di 100 coppie in Italia.

**4.2.2 IBA190 "Stagni del Golfo di Palmas"**

L'IBA190 "Stagni del Golfo di Palmas", costituita da un'area terrestre (di superficie pari a 1,889 ha) e da un'area marina (di superficie pari a 5,975 ha) comprende un complesso di zone umide importante per lo svernamento e la nidificazione di uccelli acquatici, localizzato sulle coste che si affacciano sul Golfo di Palmas.

Tale area comprende lo Stagno Baiocca, lo Stagno di Porto Botte, la Salina di Sant'Antioco, lo stagno di Santa Caterina, il braccio di mare, con relative secche, tra l'Isola di Sant'Antioco e la terraferma, fino allo Stagno e'Forru e Peschiera di Boi Cervus.

Inoltre include lo Stagno Cirdu, lo stagno a Sud di Sant'Antioco e le relative zone umide costiere sulla costa orientale dell'Isola di Sant'Antioco.

Oltre al braccio di mare che separa l'Isola di Sant'Antioco dalla Sardegna, appartiene all'IBA anche una fascia marina larga 2 km che si estende dallo sbocco del Canale Circondario all'altezza dello Stagno Baiocca.

**Tabella 4.2: Criteri IBA No. 190**

<b>Criteri relativi a singole specie</b>			
<b>Specie</b>	<b>Nome Scientifico</b>	<b>Status</b>	<b>Criterio</b>
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	W	C6
Fenicottero	<i>Phoenicopus ruber</i>	W	A4i, B1ii, B2, C2, C6
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	B	C6
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	W	C6
Pollo sultano	<i>Porphyrio porphyrio</i>	B	C6
Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	B	C6
Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	B	C6
Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>	B	C2, C6
Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>	W	C6

Fratricello	<i>Sterna albifrons</i>	B	C6
<b>Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione</b>			
Avocetta ( <i>Recurvirostra avosetta</i> )			
Fratino ( <i>Charadrius alexandrinus</i> )			
Sterna zampanere ( <i>Gelochelidon nilotica</i> )			
Sterna comune ( <i>Sterna hirundo</i> )			

**Legenda**

Status: B = specie nidificanti; W = specie svernanti

Criteri singole specie:

C2 = Il sito ospita regolarmente almeno l'1% di una "flyway" o del totale della popolazione della UE di una specie gregaria inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" (\*).

C3 = Il sito ospita regolarmente almeno l'1% di una "flyway" di una specie gregaria non inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli" (\*).

C6 = Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli". Questo criterio si applica se il sito contiene più dell'1% della popolazione nazionale (\*).

Nota:

(\*) I criteri che prevedono soglie dell'1% non si applicano a specie con meno di 100 coppie in Italia.

## **5 INDAGINE SPEDITIVA IN SITO**

### **5.1 VERIFICA DEL SITO E FOTODOCUMENTAZIONE**

La parti terrestri delle aree Natura 2000 attraversate o prossime al tracciato del metanodotto in corrispondenze dell'approdo costiero di Porto Botte sono state oggetto di specifico sopralluogo di ricognizione e verifica ambientale effettuato nel mese di Settembre 2007. La fotodocumentazione dei rilievi effettuati è riportata in Appendice C e l'ubicazione dei relativi punti di vista fotografici è riportata in Figura E1\_5.1.

Nel mese di Ottobre 2009 è stato condotto un ulteriore approfondimento al fine di caratterizzare nel dettaglio l'area di foce del Rio Sassu e dello Stagno di Santa Caterina.

### **5.2 RILIEVO E DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE VEGETAZIONALI E DEGLI HABITAT PRESENTI NEI SITI DI INDAGINE**

Le indagini hanno riguardato una fascia di 60 m in asse al tracciato (30 m per lato) e l'area in cui verrà realizzato il Terminale di Arrivo.

La descrizione dell'area di intervento è stata realizzata mediante fotointerpretazione "a video" e perimetrazione diretta utilizzando i parametri tono-colore e tessitura sulla base delle ortofoto a colori disponibili on-line (Portale Cartografico Nazionale, Google Earth e Live Search di Microsoft), nonché della Carta Tecnica Regionale della Sardegna (scala 1:10,000).

L'analisi cartografica ha portato ad una prima individuazione della struttura complessiva dell'uso del suolo e degli ambienti naturaliformi.

Il lavoro di fotointerpretazione è stato successivamente integrato con le informazioni ottenute dalle indagini di campo eseguite nel mese di Settembre 2007 in un'area strettamente limitrofa (foce del Rio Palmas).

All'interno dell'area di indagine sono state individuate le seguenti tipologie ambientali-vegetazionali, di cui si riporta successivamente la descrizione mediante l'elenco delle specie floristiche riscontrate, completata da valutazioni sulle condizioni e sulla rilevanza ecologica-ambientale delle formazioni stesse.

- Tipologia A – Sarcocornieto a *Sarcocornia fruticosa*;
- Tipologia B – Saline;
- Tipologia C – Corpi idrici e vegetazione riparia;
- Tipologia D – Incolto
- Tipologia E – Seminativi.

#### **5.2.1 Ambienti Rilevati**

Nel presente paragrafo si riporta una descrizione delle tipologie ambientali-vegetazionali riscontrate lungo la sezione terrestre dell'approdo Sud del metanodotto e, in particolare, nel tratto in cui il tracciato corre in prossimità dei siti della Rete Natura 2000 oggetto del presente documento. Le informazioni acquisite hanno consentito di predisporre la carta delle tipologie ambientali, riportata in Figura E1\_5.1.

#### 5.2.1.1 Tipologia A: Sarcocornieto a *Sarcocornia Fruticosa*

Nel area di Porto Botte il sarcocornieto è stato riscontrato nella fascia litoranea sabbiosa compresa tra le Saline di Sant'Antioco e il mare.

La fisionomia della vegetazione è definita dalla elevata copertura di *Sarcocornia fruticosa*, specie nanofanerofita (NP) che forma arbusti bassi molto ramificati. Le altre specie alofile riscontrate sono: *Halimione portulacoides*, *Arthrocnemum glaucum*, *Inula crithmoides*, *Suaeda maritima*, *Hordeum maritimum*, *Spergularia marina*, *Halocnemum strobilaceum*, ecc.

Questo tipo di formazione è tipica di suoli argillosi soggetti a lunghi periodi di disseccamento con concentrazioni elevate di sale (zone ipersaline con salinità prossima a quella marina).

Tale formazione ascrivibile all'associazione *Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum fruticosae* (Br.-Bl. 1928) J.M. Géhu 1976 rientra nell'Habitat in Allegato I della Direttiva 92/43/CEE: **Habitat 1420 "Arbusteti bassi alofili mediterranei (Sarcocornetea fruticosi)"**.

Da sottolineare che la superficie in cui è stato rilevato l'Habitat è limitrofa, ma non rientra all'interno del perimetro dei siti SIC ITB042223 e SIC ITB042226, per cui una sua eventuale parziale sottrazione non comporta una perdita di habitat all'interno dei siti stessi.

### Sarcocornieto a *Sarcocornia fruticosa*



#### 5.2.1.2 Tipologia B: Saline

Il metanodotto di progetto nel punto di spiaggiamento attraversa le Saline di Sant'Antioco.

Tali saline non rientrano all'interno di nessun sito della Rete Natura 2000 e non vengono tutelate come **Habitat 1150\*** **“Lagune costiere, come succede per altre saline presenti in Italia”**.

Tale tipologia, a parte la sua inclusione o meno nell'Habitat 1150, rappresenta un importante sito di interesse trofico e di sosta per molte specie di uccelli di interesse comunitario.

#### **Saline di Sant'Antioco**



#### 5.2.1.3 Tipologia C: Corpi idrici e vegetazione riparia

Questa tipologia riscontrata lungo il tracciato di progetto, tra le saline e l'incolto in cui è prevista la realizzazione del terminale di arrivo, è rappresentata dal Canale Circondario e da vegetazione igrofila ripariale.

#### 5.2.1.4 Tipologia D: Incolto

Questa tipologia è stata riscontrata nell'area in cui verrà realizzato il terminale di arrivo ed è costituita prevalentemente da vegetazione erbacea sinantropica-ruderali.

#### 5.2.1.5 Tipologia E: Seminativi

Questa tipologia è stata riscontrata in prossimità dell'area in cui verrà realizzato il terminale di arrivo.

In questa categoria sono incluse le superfici soggette a pratiche culturali periodiche, in cui la vegetazione è rappresentata perlopiù da specie erbacee infestanti e sinantropiche.

### 5.3 **CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI FOCE DEL RIU SASSU E DELLO STAGNO DI SANTA CATERINA**

La palude del Riu Sassu si estende su di una superficie di circa 40 ettari a monte del SIC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina", con cui è confinante. La palude è alimentata dalle acque del Riu Sassu, un corso d'acqua a carattere torrentizio che sfocia nel canale circondariale dello stagno di Santa Caterina e da qui direttamente in mare.

#### **Inquadramento Geografico della Palude del Riu Sassu**



Nel seguito si riporta una descrizione di dettaglio delle specie vegetali ed animali presenti nell'area di foce del Riu Sassu e dello Stagno di Santa Caterina.

### 5.3.1.1 Inquadramento Vegetazionale

Il Riu Sassu è un corso d'acqua a carattere torrentizio con flusso intermittente e presenza di un alveo asciutto o con pozze residue durante parte dell'anno.

Il sistema ripario nel punto di attraversamento è tendenzialmente semplificato dal punto di vista vegetazionale con presenza di un filare di *Eucalyptus globosus* ed esemplari ripariali di *Tamarix gallica* non organizzati in complessi di tipo vegetazionale.

Il settore a monte del Riu Sassu è un'ampia zona depressa ricoperta da estese comunità di erbe palustri. In particolare, si alternano canneti a *Phragmites australis* e tifeti a *Typha domingensis* (= *Typha angustifolia* ssp. *australis*) che ricoprono gran parte della depressione. Inoltre è presente una prateria a *Spartina juncea*, graminacea neofita (N-America), segnalata per la prima volta sul litorale nord adriatico e precisamente nella laguna di Grado nel 1969 (Simonetti & Musi, 1970) e in forte espansione sulle coste italiane. *Spartina juncea* tende a formare popolamenti molto chiusi propagandosi attivamente tramite lunghi rizomi. Si tratta di una specie ad ampia valenza ecologica e di spiccata capacità invasiva che tende a colonizzare le aree retrodunali lungo il sistema costiero e le depressioni occupate da vegetazione alofila.

#### **Area Palustre in prossimità della foce del Riu Sassu**



Questa ampia depressione è in stretto contatto con il SIC ITB042223 “Stagno di Santa Caterina”, caratterizzato dalla presenza di un complesso di habitat legati agli ambienti marini e salmastri, in particolare praterie e fruticeti alofili.

L'estesa area palustre, con canneti tipici di acqua dolce, crea, unitamente al SIC, una complessa area umida che garantisce, in relazione all'articolazione ambientale e vegetazionale, un rilevante contenuto in biodiversità, sia di tipo ecologico che specifico.

Il contatto tra due ambienti, differenziati in relazione a parametri ambientali come ad esempio il contenuto salino, permette potenzialmente di stimolare la formazione di successioni spaziali con sequenze fitocenotiche complesse che determinano relazioni funzionali con vantaggio per la fauna, per il comparto floro-vegetazionale e per l'assetto territoriale-paesaggistico.

La palude del Riu Sassu rientra nella categoria delle aree umide costiere del Piano Paesaggistico della Regione Sardegna ed è perciò inserita nelle componenti di paesaggio con valenza ambientale. L'orientamento di gestione indicato per questo tipo di aree dal PPR corrisponde ad una classe A, che si riferisce a “*situazioni in cui i requisiti di qualità ambientale della risorsa richiedono sia garantita la minima interferenza rispetto alle*

*tendenze evolutive caratteristiche della dimensione ambientale e naturale del sistema, ovvero il loro accompagnamento in funzione del ristabilimento degli equilibri ambientali dell'area".*

#### 5.3.1.2 Inquadramento Faunistico

L'area del SIC e le zone adiacenti risultano importanti soprattutto per l'avifauna migratoria in sosta o svernante, ma anche per alcune specie nidificanti, alcune delle quali rivestono grande importanza in termini di conservazione (Pollo sultano, Occhione). Dal momento che la palude confina con zone a pascolo o seminativi e contiene al suo interno zone incolte, le fasce ecotonali sono numerose e permettono la compresenza di numerose specie di uccelli con esigenze differenti, come si può facilmente evincere dalla lunga lista di avifauna presente nel Formulario Standard del SIC ITB042223.

La palude del Riu Sassu si trova al di fuori del SIC ITB042223, ma si configura come una zona ricca di avifauna nidificante e migratoria di pregio appartenente ad un contesto più ampio di zone umide; l'intera area del Golfo di Palmas, compresi i SIC "Stagno di Santa Caterina" e "Stagno di Porto Botte" rientra nei confini della *Important Bird Area* (IBA) No. 190, "Stagni del Golfo di Palmas".

#### **Veduta dello stagno di S. Caterina (SIC ITB042223)**



Le zone umide del Golfo di Palmas (complesso denominato "Palmas - Sant'Antioco" e di cui gli Stagni di Santa Caterina e di Porto Botte-Mulargia costituiscono il fulcro), in base ai risultati del monitoraggio invernale 1993-2001 effettuato nell'ambito dei censimenti nazionali e internazionali (I.N.F.S., Wetlands International e R.A.S.) degli "uccelli acquatici

svernanti", costituiscono nel loro complesso una "Zona umida di Importanza Internazionale" (benchè non ne sia stato ancora ufficializzato l'inserimento nella "Lista Ramsar") perchè rispettano i parametri richiesti dalla Convenzione di Ramsar riguardo alla presenza regolare di diverse specie d'avifauna acquatica "svernante". Il criterio 6 della Convenzione, ai fini dell'identificazione, recita: *“una zona umida dovrebbe essere considerata di importanza internazionale se ospita regolarmente l'1% degli individui di una specie o sottospecie di uccello acquatico”*. In particolare, il criterio è soddisfatto per Cormorano (1000 individui: 1% della popolazione del Mar Mediterraneo/Mar Nero), per Fenicottero (800 individui: 1% della popolazione dell'Europa NW) e per il Fratino (700 individui: 1% della popolazione dell'Atlantico E). La popolazione regolarmente svernante nel complesso di Palmas di ognuna di queste tre specie supera di norma, spesso abbondantemente, la soglia dell'1%.

#### **Limicoli (*Calidris sp. pl.*) in alimentazione nello Stagno di S. Caterina**



Vengono classificate “Aree di interesse nazionale” quelle che ospitano regolarmente almeno l'1% delle loro popolazioni svernanti in Italia, purchè superiori a 5 individui. Nel Sulcis il criterio è regolarmente soddisfatto per le seguenti specie: Airone cenerino, Garzetta, Volpoca, Fischione, Falco di palude, Avocetta, Fratino, Totano moro, Pettegola, Gamberchio, Gabbiano reale, Gabbiano roseo e Beccapesci. I censimenti degli anni successivi (2002-2009) non fanno altro che confermare, e anzi ampliare, la portata di tali risultati di indagine.

Nella zona umida di Santa Caterina, i rilievi ornitologici effettuati interessano non solo il cosiddetto specchio d'acqua dello Stagno di Santa Caterina, coincidente parzialmente col perimetro ufficiale del S.I.C. omonimo, ma anche le caselle salanti, i suoi argini e gli acquitrini, adiacenti o presenti alla foce del Riu Palmas, oltre che una larga fascia di mare

antistante nel tratto attraversato dal metanodotto all'interno del Golfo di Palmas (dove si muovono Marangoni, Cormorani, Berte, Sule, Strolaghe, ma anche Laridi, Anatidi e Sternidi, spesso in gran numero). I risultati finora pubblicati dalla letteratura specializzata in realtà sono relativi a rilievi effettuati in molto meno della metà della superficie dello stagno di Santa Caterina, originariamente chiamato di Palmas e pertanto vengono riportate in essi sempre cifre sottostimate.

Il sito riveste grande importanza per lo "svernamento" del Fenicottero, con punte massime di circa 5000 individui censiti contemporaneamente (Floris & Todde, 2001), ma la sua importanza non è certo inferiore durante i passi come dimostrano, oltre ai conteggi, anche le risultanze delle letture degli anelli di individui inanellati provenienti da Francia, Spagna, Algeria, Turchia e Italia peninsulare e consultabili presso gli archivi ISPRA (ex-INFS). Il "Palmas" è, inoltre, uno dei siti più importanti nel Mediterraneo per lo svernamento del Falco pescatore (nello Stagno di Santa Caterina ne sono stati contati fino a 15 individui in contemporanea anche durante i censimenti IWC- International Waterfowl Census), del Gabbiano roseo (concentrazioni di oltre 1500 individui contemporaneamente in un solo stagno) e, secondo recenti studi (Grussu & Floris, 2005), della Cicogna nera, una specie elusiva e di non facile reperibilità in Italia. Per quanto riguarda quest'ultima specie, il Palmas rappresenta uno dei siti più importanti d'Italia per lo svernamento, il più importante della Sardegna e vi è stata individuata la principale rotta migratoria sarda (30 individui max. il 15 marzo 2009). Figura inoltre tra i siti più importanti della Sardegna e d'Italia per la presenza del Pollo sultano (Andreotti, 2001), con punte anche di 40-50 coppie nidificanti (corrispondente a circa il 10 % della popolazione nazionale, una percentuale decisamente significativa) valutate in alcune stagioni degli ultimi 30 anni (in special modo nella palude di Riu Sassu).

Nella tabella seguente si riportano una serie di dati ornitologici raccolti negli ultimi anni dagli ornitologi locali (GIG, Gruppo d'intervento Giuridico) e dall'ISPRA-Wetland International (Censimenti invernali coordinati IWC - International Waterfowl Census).

**Tabella 5.1: Elenco delle Specie Nidificanti e Svernanti**

All. I direttiva Uccelli	CODICE	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	N° INDIVIDUI CENSITI	
				NIDIFICAZIONE (coppie)	SVERNAMENTO/ PASSO (individui)
SI	A022	Tarabusino	<i>Ixobrycus minutus</i>	n.d.	n.d.
SI	A023	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	n.d.	n.d.
SI	A024	Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	n.d.	n.d.
SI	A026	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	200	>1%
SI	A029	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	10-20	n.d.
SI	A035	Fenicottero	<i>Phoenicopterus ruber roseus</i>	n.d.	2000
SI	A060	Moretta tabaccata	<i>Aythya niroca</i>	n.d.	n.d.
SI	A081	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	5-10	>1%
SI	A094	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>		1-15
SI	A095	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	n.d.	n.d.
SI	A103	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	n.d.	n.d.

All. I direttiva Uccelli	CODICE	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	N° INDIVIDUI CENSITI	
				NIDIFICAZIONE (coppie)	SVERNAMENTO/ PASSO (individui)
SI	A124	Pollo sultano	<i>Porphyrio porphyrio</i>	25	n.d.
SI	A131	Cavaliere D'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	100	n.d.
SI	A132	Avocetta	<i>Recurvirostra avocetta</i>	200	n.d.
SI	A133	Occhione	<i>Burhinus oediconemus</i>	n.d.	n.d.
SI	A138	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	n.d.	1000
SI	A180	Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>	10-50	1000 (>1%)
SI	A189	Sterna zampanere	<i>Gelochelidon nilotica</i>	2-10	n.d.
SI	A193	Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>	30-300	n.d.
SI	A195	Faticello	<i>Sterna albifrons</i>	50-200	n.d.
SI	A224	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	n.d.	n.d.
SI	A229	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	n.d.	n.d.
SI	A243	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	n.d.	n.d.
SI	A255	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	n.d.	n.d.
SI		Aquila minore	<i>Hieraëtus pennatus</i>	n.d.	n.d.
NO		Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>		>1%
NO		Pettegola	<i>Tringa totanus</i>	5-10	>1%
NO		Totano moro	<i>Tringa erythropus</i>	n.d.	>1%
NO		Gambecchio	<i>Calidris minuta</i>	n.d.	>1%
NO		Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	n.d.	1000
NO		Volpoca	<i>Tadorna tadorna</i>	n.d.	>1%
NO		Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>	n.d.	n.d.
NO		Fistione turco	<i>Netta rufina</i>	n.d.	n.d.
NO		Beccapesci	<i>Sterna sandvicensis</i>	n.d.	n.d.
NO		Moretta	<i>Aythya fuligula</i>	n.d.	n.d.
NO		Moriglione	<i>Aythya ferina</i>	n.d.	n.d.
NO		Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>	n.d.	n.d.
NO		Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	n.d.	n.d.
NO		Fischione	<i>Anas penelope</i>		>1%
NO		Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	n.d.	n.d.
NO		Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	n.d.	n.d.
NO		Folaga	<i>Fuliga atra</i>	n.d.	n.d.
NO		Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	n.d.	n.d.

All. I direttiva Uccelli	CODICE	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	N° INDIVIDUI CENSITI	
				NIDIFICAZIONE (coppie)	SVERNAMENTO/ PASSO (individui)
NO		Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	n.d.	n.d.
NO		Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	n.d.	n.d.
NO		Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	n.d.	n.d.
NO		Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	n.d.	n.d.
NO		Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	n.d.	n.d.
NO		Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	n.d.	n.d.
NO		Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>	n.d.	n.d.
NO		Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	n.d.	n.d.
NO		Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	n.d.	n.d.
NO		Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	n.d.	n.d.
NO		Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	n.d.	n.d.
NO		Assiolo	<i>Otus scops</i>	n.d.	n.d.
NO		Civetta	<i>Athene noctua</i>	n.d.	n.d.
NO		Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	n.d.	n.d.
NO		Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	n.d.	n.d.
NO		Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	n.d.	n.d.
NO		Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	n.d.	n.d.
NO		Poiana	<i>Buteo buteo</i>	n.d.	n.d.

#### 5.4 CARTA DEGLI HABITAT POTENZIALI

Ad ulteriore approfondimento delle caratteristiche vegetazionali lungo tutto il tracciato del metanodotto è stata realizzata un'analisi degli habitat potenzialmente presenti ed interessati dall'opera a progetto. L'analisi è stata condotta mediante fotointerpretazione di immagini satellitari ad alta risoluzione con il supporto di appoggi ed indagini a terra in aree campione.

È stata così elaborata una carta degli habitat di interesse comunitario potenzialmente presenti lungo il tracciato del metanodotto all'interno di un'area di ampiezza totale pari a 60 m centrata sull'asse del tracciato di progetto (Volume B delle integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale).

Le categorie di uso del suolo (che fanno riferimento alla classificazione Corine) ed i corrispondenti codici degli habitat potenzialmente presenti lungo l'intero tracciato di progetto in Regione Sardegna sono riportati di seguito in Tabella.

**Tabella 5.2: Corrispondenze tra le Tipologie di Uso del Suolo Rilevate Lungo il Tracciato Terrestre del GALSI e Potenziali Habitat Presenti**

CLC	Uso del Suolo e Possibili Habitat	Potenziali Habitat Presenti
21	Seminativi	

CLC	Uso del Suolo e Possibili Habitat	Potenziali Habitat Presenti
22	Colture permanenti	
31	Zone boscate	
32	Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva ed erbacea	
41	Zone umide interne	
42	Zone umide costiere	
112	Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	
131	Aree estrattive	
221	Vigneti	
222	Frutteti	
223	Oliveti	
231	Prati e prati-pascoli avvicendati	
242	Sistemi colturali e particellari complessi	
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	
244	Pascolo arborato con potenziale presenza dell'habitat 6310	6310
311	Boschi di latifoglie con potenziale presenza degli habitat 9330, 9340	9330, 9340
321	Prati-pascoli naturali e praterie con potenziale presenza degli habitat 6210(*), *6220	6210(*), *6220
324	Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	
333	Aree con vegetazione rada	
422	Saline con potenziale presenza dell'habitat potenziale *1150	*1150
511	Corsi d'acqua, canali, idrovie con potenziale presenza degli habitat 3150, 3280, 3290	3150, 3280, 3290
1221	Linee ferroviarie e spazi associati	
1222	Viabilità stradale e sue pertinenze	
1224	Acquedotti, elettrodotti, oleodotti e metanodotti sopraelevati	
1332	Suoli rimaneggiati ed artefatti	
1412	Aree incolte nell'urbano	
2243	Eucalitteti	
3116	Boschi di specie igrofile con potenziale presenza degli habitat *91e0, 92a0, 92d0	*91E0, 92A0, 92D0
3122	Boschi di pino nero, laricio, silvestre, loricato	
3231	Macchia	
3232	Gariga con potenziale presenza dell'habitat 5330	5330
3311	Vegetazione psammofila litorale con potenziale presenza degli habitat 2110, 2120, 2210, 2230, *2250, 2260 e 1210	2110, 2120, 2210, 2230, *2250, 2260, 1210
4111	Canneti a fragmite	

CLC	Uso del Suolo e Possibili Habitat	Potenziati Habitat Presenti
12211	Ferrovie ad un binario	
31122	Querceti di roverella	
31165	Alneti ripariali, habitat *91e0	*91E0
32312	Macchia a lentisco	

La descrizione degli habitat potenzialmente interessati dalla realizzazione del metanodotto è riportata nella tabella seguente.

**Tabella 5.3 – Habitat potenzialmente interessati dalla realizzazione del progetto Galsi.**

Codice Habitat	Descrizione
*1150	Lagune costiere
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine
2110	Dune mobili embrionali
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")
2210	Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i>
2230	Dune con prati del <i>Malcolmietalia</i>
*2250	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.
2260	Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavenduletalia</i>
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>
3290	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i>
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici
6210(*)	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo ( <i>Festuco-Brometalia</i> ) (* stupenda fioritura d'orchidee)
*6220	Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue del <i>Thero-Brachypodietea</i>
6310	Dehesas con <i>Quercus</i> spp. sempreverde
*91E0	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )
92A0	Foresta a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali ( <i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i> )
9330	Foreste di <i>Quercus suber</i>
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>

Per la distribuzione degli habitat lungo il tracciato e la localizzazione precisa si rimanda alla allegata cartografia di dettaglio (Volume B delle Integrazioni al SIA).

## 5.5 CARTA DELLA POTENZIALITÀ FAUNISTICA

Ad ulteriore approfondimento delle caratteristiche faunistiche lungo il tracciato del metanodotto è stata realizzata un'analisi della della potenziale presenza di specie faunistiche

(potenzialità faunistica) lungo l'intero tracciato del metanodotto in Regione Sardegna. A tale scopo è stata realizzata una Carta della Valenza Faunistica presentata nel Volume B delle integrazioni al SIA. Si descrivono di seguito i principali risultati e le metodologie adottate per la realizzazione.

### **5.5.1 Caratterizzazione Faunistica**

La checklist faunistica considerata per il presente studio comprende le specie di interesse comunitario, ovvero le specie elencate negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE e nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE, che potenzialmente possono frequentare l'area di studio sia in modo stabile, che in modo occasionale per motivi trofici, di sosta o riproduttivi.

L'elenco di specie è stato elaborato su base bibliografica e principalmente si sono utilizzate le specie presenti nei Formulari Standard e negli elenchi delle IBA (Important Bird Area) interessate dal passaggio del tracciato. A questo elenco sono state aggiunte tutte le specie citate nell'Allegato II della Convenzione di Berna.

### **5.5.2 Indice Faunistico di Conservazione (IFC)**

Per poter ipotizzare il valore faunistico delle diverse specie potenzialmente presenti nell'area di studio, si è utilizzato un indice faunistico di conservazione (IFC), per poter rappresentare mediante un valore numerico il grado di importanza conservazionistica della specie, valutata attraverso degli indicatori ricavabili da parametri legislativi.

In particolare sono stati presi in considerazione:

- l'allegato II della Direttiva 92/43/CEE detta "Direttiva Habitat" e l'allegato I della Direttiva 79/409/CEE detta "Direttiva Uccelli";
- la "IUCN red list of threatened species 2009.2", integrata per le specie endemiche dal Libro Rosso degli animali d'Italia;
- l'allegato II della Convenzione di Berna adottata nel 1979 per la conservazione della vita selvatica dell'ambiente naturale in Europa.

Per quanto concerne le liste delle Direttive Europee si è attribuito:

- valore 3 alle specie di interesse comunitario contenute nell'Allegato I della Direttiva Uccelli e allegato II della Direttiva Habitat;
- valore 2 alle specie di interesse comunitario contenute solo nell'Allegato IV della Direttiva Habitat;

Dall'esame della Lista Rossa nazionale, si è scelto di attribuire:

- valore 4 alle specie ad altissimo rischio di estinzione (CR e EN);
- valore 3 alle specie ad alto rischio di estinzione (VU);
- valore 2 alle specie a basso rischio (LR) e quasi minacciate (NT);
- valore 1 alle specie di minimo rischio (LC).

Per il valore derivante dall'inserimento nell'allegato 2 della Convenzione di Berna si è attribuito:

- valore 2 alle specie inserite nell'Allegato II della Convenzione;

- valore 1 alle altre specie non inserite nel suddetto allegato.

Attribuendo a ciascuna specie i valori precedentemente definiti, il calcolo dell' IFC della specie è ottenuto dalla somma dei rispettivi valori conservazionistici:

$$\text{IFC} = \text{Valore Direttive} + \text{Valore IUCN e Lista Rossa} + \text{Valore Convenzione di Berna}$$

Nella Tabella seguente sono elencate le specie di interesse comunitario potenzialmente presenti nell'area interessata dal tracciato in Regione Sardegna, le rispettive forme di conservazione ed il valore dell'indice faunistico di conservazione IFC calcolato.

**Tabella 5.4: Checklist (in ordine sistematico) delle specie potenziali, forme di tutela e indice IFC**

Nome Latino	Nome Comune	79/409 CEE Ap.1	Berna Ap.2	Berna Ap.3	Habitat Ap.2	Habitat Ap.4	IUCN	IFC
<i>Cerambyx cerdo</i>			x		x	x	VU	10
<i>Papilio hospiton</i>			x		x	x	EN	11
<i>Lindenia tetrphylla</i>			x		x	x	LC	8
<i>Saga pedo</i>	Saga		x			x	VU	7
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino		x			x	LC	5
<i>Discoglossus sardus</i>	Discoglossos sardo		x		x	x	LC	8
<i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica		x			x	LC	5
<i>Speleomantes flavus</i>	Geotritone di Monte Albo		x		x	x	VU	10
<i>Speleomantes genei</i>	Geotritone di Gené		x		x	x	VU	10
<i>Speleomantes imperialis</i>	Geotritone imperiale		x		x	x	NT	9
<i>Euproctus platycephalus</i>	Euprotto sardo		x			x	EN	8
<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Astore ss. di Sardegna e Corsica	x		x			EN	8
<i>Accipiter nisus wolterstorffi</i>	Sparviere di Sardegna			x			VU	4
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	x		x			LC	5
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	x		x			LC	5
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	x		x			LC	5
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	x		x			LC	5
<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	x		x			NT	6
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	x		x			LC	5
<i>Gypaetus barbatus</i>	Gipeto	x		x			LC	5
<i>Gyps fulvus</i>	Grifone	x		x			LC	5
<i>Haliaeetus albicilla</i>	Aquila di mare	x		x			LC	5
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Aquila del Bonelli	x		x			LC	5
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aquila minore	x		x			LC	5
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	x		x			LC	5
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	x		x			NT	6
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	x		x			LC	5
<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	x		x			LC	5
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	x		x			NT	6
<i>Netta rufina</i>	Fistione turco			x			LC	3
<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca		x				LC	3
<i>Apus melba</i>	Rondone maggiore		x				LC	3

Nome Latino	Nome Comune	79/409 CEE Ap.1	Berna Ap.2	Berna Ap.3	Habitat Ap.2	Habitat Ap.4	IUCN	IFC
<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido		x				LC	3
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	x	x				LC	6
<i>Burhinus oediconemus</i>	Occhione	x	x				LC	6
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino		x				LC	3
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo		x				LC	3
<i>Charadrius hiaticula</i>	Corriere grosso		x				LC	3
<i>Eudromias morinellus</i>	Piviere tortolino	x		x			LC	5
<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato	x		x			LC	5
<i>Pluvialis squatarola</i>	Pivieressa	x		x			LC	5
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare	x	x				LC	6
<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	x	x				NT	7
<i>Larus genei</i>	Gabbiano roseo	x	x				LC	6
<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino	x	x				LC	6
<i>Larus minutus</i>	Gabbianello		x				LC	3
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	x	x				LC	6
<i>Recurvirostra avocetta</i>	Avocetta	x	x				LC	6
<i>Arenaria interpres</i>	Voltapietre		x				LC	3
<i>Calidris alba</i>	Piovanello tridattilo		x				LC	3
<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera		x				LC	3
<i>Calidris ferruginea</i>	Piovanello		x				LC	3
<i>Calidris maritima</i>	Piovanello violetto		x				LC	3
<i>Calidris minuta</i>	Gambecchio		x				LC	3
<i>Calidris temminckii</i>	Gambecchio nano		x				LC	3
<i>Gallinago media</i>	Croccolone	x	x				NT	7
<i>Limicola falcinellus</i>	Gambecchio frullino		x				LC	3
<i>Limosa lapponica</i>	Pittima minore	x		x			LC	5
<i>Limosa limosa</i>	Pittima reale			x			NT	3
<i>Numenius arquata</i>	Chiurlo			x			NT	3
<i>Philomachus pugnax</i>	Combattente	x		x			LC	5
<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio	x	x				LC	6
<i>Tringa ochropus</i>	Piro piro culbianco		x				LC	3
<i>Tringa stagnatilis</i>	Albastrello		x				LC	3
<i>Chlidonias hybrida</i>	Mignattino piombato	x	x				LC	6
<i>Chlidonias leucopterus</i>	Mignattino alibianche		x				LC	3
<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino	x	x				LC	6
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampenere	x	x				LC	6
<i>Sterna albifrons</i>	Fratichello	x	x				LC	6
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune	x	x				LC	6
<i>Sterna sandvicensis</i>	Beccapesci	x	x				LC	6
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	x	x				LC	6
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	x	x				LC	6
<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso	x	x				LC	6
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi		x				LC	3
<i>Casmerodius albus</i>	Airone bianco maggiore	x	x				LC	6
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	x	x				LC	6

Nome Latino	Nome Comune	79/409 CEE Ap.1	Berna Ap.2	Berna Ap.3	Habitat Ap.2	Habitat Ap.4	IUCN	IFC
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	x	x				LC	6
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	x	x				LC	6
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	x	x				LC	6
<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	x	x				LC	6
<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola	x	x				LC	6
<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio	x	x				LC	6
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	x	x				LC	6
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	x	x				NT	7
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione		x				LC	3
<i>Upupa epops</i>	Upupa		x				LC	3
<i>Clamator glandarius</i>	Cuculo dal ciuffo		x				LC	3
<i>Falco cherrug</i>	Sacro		x				EN	6
<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio	x	x				LC	6
<i>Falco eleonora</i>	Falco della regina	x	x				LC	6
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	x	x				VU	8
<i>Falco peregrinus</i>	Pellegrino	x	x				LC	6
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio		x				LC	3
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio		x				LC	3
<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo		x				NT	4
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	x		x			LC	5
<i>Gavia arctica</i>	Strolaga mezzana	x	x				LC	6
<i>Gavia stellata</i>	Strolaga minore	x	x				LC	6
<i>Grus grus</i>	Gru	x	x				LC	6
<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola	x	x				EN	9
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Pollo sultano	x	x				LC	6
<i>Porzana parva</i>	Schiribilla	x	x				LC	6
<i>Porzana porzana</i>	Voltolino	x	x				LC	6
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	x	x				LC	6
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	x		x			LC	5
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	x	x				LC	6
<i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	Gracchio corallino	x	x				LC	6
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero		x				LC	3
<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolano	x	x				LC	6
<i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo		x				LC	3
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello		x				LC	3
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		x				LC	3
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone		x				LC	3
<i>Carduelis corsicana</i>	Venturone		x				LC	3
<i>Carduelis spinus</i>	Lucarino		x				LC	3
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone		x				LC	3
<i>Loxia curvirostra</i>	Crociere		x				LC	3
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino		x				LC	3
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio		x				LC	3
<i>Hirundo daurica</i>	Rondine rossiccia		x				LC	3
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine		x				LC	3
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana		x				LC	3
<i>Riparia riparia</i>	Topino		x				LC	3
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	x	x				LC	6

Nome Latino	Nome Comune	79/409 CEE Ap.1	Berna Ap.2	Berna Ap.3	Habitat Ap.2	Habitat Ap.4	IUCN	IFC
<i>Lanius excubitor</i>	Averla maggiore		x				LC	3
<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	x	x				LC	6
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa		x				VU	5
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	x	x				LC	6
<i>Anthus pratensis</i>	Pispola		x				LC	3
<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello		x				LC	3
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone		x				LC	3
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca		x				LC	3
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla		x				LC	3
<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola		x				LC	3
<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare	x	x				LC	6
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera		x				LC	3
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche		x				LC	3
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo		x				LC	3
<i>Parus ater</i>	Cincia mora		x				LC	3
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella		x				LC	3
<i>Parus major</i>	Cinciallegra		x				LC	3
<i>Petronia petronia</i>	Passera lagia		x				LC	3
<i>Prunella collaris</i>	Sordone		x				LC	3
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola		x				LC	3
<i>Sitta europea</i>	Picchio muratore		x				LC	3
<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero		x				LC	3
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione		x				LC	3
<i>Acrocephalus paludicola</i>	Pagliarolo	x	x				VU	8
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola		x				LC	3
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume		x				LC	3
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino		x				LC	3
<i>Hippolais icterina</i>	Canapino maggiore		x				LC	3
<i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorrancino		x				LC	3
<i>Regulus regulus</i>	Regolo		x				LC	3
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera		x				LC	3
<i>Sylvia borin</i>	Beccafico		x				LC	3
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina		x				LC	3
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola		x				LC	3
<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzola di Sardegna		x				LC	3
<i>Sylvia curruca</i>	Bigiarella		x				LC	3
<i>Sylvia hortensis</i>	Bigia grossa		x				LC	3
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto		x				LC	3
<i>Sylvia sarda</i>	Magnanina sarda	x	x				LC	6
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina	x	x				NT	7
<i>Panurus biarmicus</i>	Basettino		x				LC	3
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo		x				LC	3
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso		x				LC	3
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo		x				LC	3
<i>Luscinia svecica</i>	Pettazzurro	x	x				LC	6
<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone		x				LC	3
<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario		x				LC	3
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco		x				LC	3

Nome Latino	Nome Comune	79/409 CEE Ap.1	Berna Ap.2	Berna Ap.3	Habitat Ap.2	Habitat Ap.4	IUCN	IFC
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Codirosso spazzacamino		x				LC	3
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso		x				LC	3
<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino		x				LC	3
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo		x				LC	3
<i>Phalacrocorax aristotelis desmaresti</i>	Marangone dal ciuffo ss. mediterranea	x					LC	4
<i>Phoenicopiterus ruber roseus</i>	Fenicottero	x	x				LC	6
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore		x				LC	3
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo		x				LC	3
<i>Podiceps nigricollis</i>	Svasso piccolo		x				LC	3
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto		x				LC	3
<i>Asio flammeus</i>	Gufo di palude	x	x				LC	6
<i>Asio otus</i>	Gufo comune		x				LC	3
<i>Athene noctua</i>	Civetta		x				LC	3
<i>Otus scops</i>	Assiolo		x				LC	3
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni		x				LC	3
<i>Ovis orientalis musimon</i>	Mouflone sardo			x	x	x	VU	9
<i>Cervus elaphus corsicanus</i>	Cervo sardo		x		x	x	EN	11
<i>Felis silvestris lybica</i>	Gatto selvatico		x			x	LC	5
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni		x			x	LC	5
<i>Rhinolophus euryale</i>	Ferro di cavallo euriale		x		x	x	NT	9
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore		x		x	x	LC	8
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore		x		x	x	LC	8
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastello		x		x	x	NT	9
<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune		x			x	LC	5
<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi		x			x	LC	5
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero		x		x	x	NT	9
<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini		x		x	x	VU	10
<i>Myotis daubentoni</i>	Vespertilio di Daubenton		x			x	LC	5
<i>Myotis emarginatus</i>	Vespertilio smarginato		x		x	x	LC	8
<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore		x		x	x	LC	8
<i>Myotis mystacinus</i>	Vespertilio mustacchino		x			x	LC	5
<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrello albolimbato		x			x	LC	5
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano			x		x	LC	4
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrello pigmeo		x			x	LC	5
<i>Plecotus auritus</i>	Orecchione comune		x			x	LC	5
<i>Crocodyrus russula ichnusae</i>	Crocodyrus rossiccia			x			LC	2

Nome Latino	Nome Comune	79/409 CEE Ap.1	Berna Ap.2	Berna Ap.3	Habitat Ap.2	Habitat Ap.4	IUCN	IFC
<i>Lepus capensis mediterraneus</i>	Lepre sarda			x			VU	4
<i>Eliomys quercinus sardus</i>	Quercino			x			EN	5
<i>Alosa fallax</i>	Cheppia			x	x		LC	5
<i>Cobitis bilineata</i>	Cobite			x	x		LC	5
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite			x	x		LC	5
<i>Salmo (trutta) macrostigma</i>	Trota macrostigma				x		CE	7
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco		x			x	LC	5
<i>Natrix natrix</i>	Natrice dal collare			x			LR	3
<i>Natrix natrix cetti</i>	Natrice di Cetti					x	VU	5
<i>Euleptes europaea</i>	Tarantolino		x		x	x	NT	9
<i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide nano		x			x	VU	7
<i>Archaeolacerta bedriagae</i>	Lucertola di Bedriaga		x			x	NT	6
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre		x			x	LC	5
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tiliguerta		x			x	LC	5
<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola			x			LC	2
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo		x			x	LC	5
<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga caretta		x		x	x	EN	11
<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine d'acqua		x		x	x	NT	9
<i>Testudo graeca</i>	Testuggine greca		x		x	x	VU	10
<i>Testudo hermanni</i>	Testuggine comune		x		x	x	NT	9
<i>Testudo marginata</i>	Testuggine marginata		x		x	x	LC	8
<i>Vertigo moulinsiana</i>	Vertigo di Demoulins				x		LR	5

### 5.5.3 Valenza Faunistica del Sito di Indagine

Le categorie di uso del suolo individuate lungo il tracciato mediante rilievi diretti in campo e fotointerpretazione sono mostrate di seguito in tabella.

**Tabella 5.5: Tabella delle categorie di uso del suolo individuate lungo il tracciato**

CLC	Tipologie Corine Land Cover	Codice	Categorie uso suolo	Habitat potenziali
112	Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	1	Aree antropizzate	
131	Aree estrattive	1	Aree antropizzate	
133	Cantieri	1	Aree antropizzate	
1221	Linee ferroviarie e spazi associati	1	Aree antropizzate	
1222	Viabilità stradale e sue pertinenze	1	Aree antropizzate	
1224	Acquedotti, elettrodotti, oleodotti e metanodotti	1	Aree antropizzate	

CLC	Tipologie Corine Land Cover	Codice	Categorie uso suolo	Habitat potenziali
	sopraelevati			
1332	Suoli rimaneggiati ed artefatti	1	Aree antropizzate	
1412	Aree incolte nell'urbano	1	Aree antropizzate	
1421	Campeggi e strutture turistico-ricettive (bungalows e simili)	1	Aree antropizzate	
12211	Ferrovie ad un binario	1	Aree antropizzate	
21	Seminativi	2	Seminativi	
32	Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva ed erbacea	3	Aree arbustate	
242	Sistemi colturali e particellari complessi	3	Aree arbustate	
324	Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	3	Aree arbustate	
3231	Macchia	3	Aree arbustate	
3232	Gariga con potenziale presenza dell'habitat 5330	3	Aree arbustate	5330
32312	Macchia a lentisco	3	Aree arbustate	
244	Pascolo arborato con potenziale presenza dell'habitat 6310	4	Pascolo arborato	6310
31	Zone boscate	5	Siepi e filari	
311	Boschi di latifoglie con potenziale presenza degli habitat 9330, 9340	6	Boschi naturaliformi	9330, 9340
3122	Boschi di pino nero, laricio, silvestre, loricato	6	Boschi naturaliformi	
31122	Querceti di roverella	6	Boschi naturaliformi	
22	Colture permanenti	7	Impianti di arboricoltura	
221	Vigneti	7	Impianti di arboricoltura	
222	Frutteti	7	Impianti di arboricoltura	
223	Oliveti	7	Impianti di arboricoltura	
2243	Eucalitteti	7	Impianti di	

CLC	Tipologie Corine Land Cover	Codice	Categorie uso suolo	Habitat potenziali
			arboricoltura	
3116	Boschi di specie igrofile con potenziale presenza degli habitat *91e0, 92a0, 92d0	8	Formazioni arboree ripariali	*91e0, 92a0, 92d0
31165	Alneti ripariali, habitat *91e0	8	Formazioni arboree ripariali	*91e0
4111	Canneti a fragmite	9	Canneti	
41	Zone umide interne	10	Corsi d'acqua e altre zone umide	
41	Zone umide interne	10	Corsi d'acqua e altre zone umide	
421	Paludi salmastre con potenziale presenza degli habitat 1310, 1410, 1420, *1510	10	Corsi d'acqua e altre zone umide	1310, 1410, 1420, *1510
511	Corsi d'acqua, canali, idrovie con potenziale presenza degli habitat 3150, 3280, 3290	10	Corsi d'acqua e altre zone umide	3150, 3280, 3290
3311	Vegetazione psammofila litorale con potenziale presenza degli habitat 2110, 2120, 2210, 2230, *2250, 2260 e 1210	11	Aree dunali litorali	2110, 2120, 2210, 2230, *2250, 2260, 1210
422	Saline con potenziale presenza dell'habitat potenziale *1150	12	Saline	*1150
231	Prati e prati-pascoli avvicendati	13	Prati e pascoli	
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	13	Prati e pascoli	
321	Prati-pascoli naturali e praterie con potenziale presenza degli habitat 6210(*), *6220	13	Prati e pascoli	6210 (*), *6220
333	Aree con vegetazione rada	13	Prati e pascoli	

A ciascuna categoria di uso del suolo sono state associate le specie potenzialmente presenti.

È stata quindi quantificata la valenza faunistica di ogni tipologia ambientale combinando la numerosità delle specie presenti con il loro valore in termini conservazionistici, come indicato dall'IFC.

È dunque possibile esprimere la capacità potenziale di ogni habitat ad ospitare specie di interesse conservazionistico.

I valori di Valenza faunistica ottenuti sono stati raggruppati in tre classi di importanza. È stata associata una:

- bassa valenza per valori inferiori a 150;
- media valenza per valori compresi tra 150 e 300;
- alta valenza agli ambienti con valori superiori a 300.

Analogamente, la ricchezza faunistica è considerata:

- bassa per le categorie di uso del suolo aventi numerosità inferiore a 30;
- media tra 30 e 60;
- alta per valori maggiori di 60.

Nella cartografia allegata al Volume B del SIA sono rappresentate le classi di ricchezza e valenza ottenute per ciascuna categoria di uso del suolo lungo tutto il tracciato.

## 6 AMBIENTI MARINI COSTIERI: BIOCENOSI BENTONICHE

Nel presente paragrafo si riporta una breve descrizione delle specie bentoniche presenti sui fondali antistanti i punti previsti per l'approdo Sud del metanodotto, effettuata sulla base di dati di letteratura e dei risultati delle indagini di dettaglio.

### 6.1 INQUADRAMENTO BIOCENOTICO GENERALE

Le informazioni sulle comunità bentoniche del Golfo di Palmas, entro cui ricade l'approdo costiero in località Porto Botte, sono in generale scarse, con alcune eccezioni (praterie di Posidonia). Il lavoro di riferimento sull'argomento è quello di Brambati et al. (1980).

Per quanto riguarda i substrati duri presenti nell'area vasta, si riporta la seguente successione in base alla profondità e alla distanza dalla costa:

- nel piano sopralitorale la componente animale è costituita essenzialmente da crostacei cirripedi (*Chathmalus spp.*), e dal mollusco gasteropode *Littorina neritoides*;
- il mesolitorale (zona di marea) è caratterizzato dalla presenza di molluschi gasteropodi (*Rissoella spp.*) e, in relazione agli apporti di acqua dolce, da macroalghe cloroficee (*Enteromorpha compressa*). Sempre nel mesolitorale, ma al suo orizzonte inferiore, è presente la fitocenosi *Neogoniolitho-lithophylletum* con le specie dominanti dei generi *Laurencia*, *Gelidium*, *Lithophyllum*, *Goniolithon* e *Lithothamnium*;
- l'infralitorale è caratterizzato dall'associazione fotofila *Cystoseiretum strictae* (alga bruna) e da quella sciafila *Petrogloss-Plocametiumum*. Più in profondità, aumenta la componente dell'associazione algale più sciafila (*Udoteo-Peyssonellietum*);
- il piano infralitorale inferiore, tra i 20 e i 30 m di profondità, presenta già facies bioconcrezionate ascrivibili alla biocenosi del precoralligeno;
- il piano circalitorale, posto al di sotto del limite inferiore della prateria di posidonia (circa 30 m di profondità) è caratterizzato dalla biocenosi del coralligeno (Cau et al., 1994). Il coralligeno è in special modo presente sugli affioramenti rocciosi che si ergono da fondali detritici nella zona a Sud di Capo Sperone e sulle scogliere sommerse dell'Isola La Vacca e dell'Isola del Toro.

Per quanto riguarda invece i substrati mobili presenti nell'area vasta, l'analisi della documentazione disponibile in letteratura evidenzia che la successione in base alla profondità e alla distanza dalla costa è quella tipica di ambienti Mediterranei con le stesse caratteristiche. In particolare, sino a i -3/4 m circa di profondità si possono incontrare aree colonizzate dalla fanerogama *Cymodocea nodosa* e dell'alga verde *Caulerpa prolifera*, e comunità delle Sabbie Fangose di Moda Calma (SVMC). In alternativa, si può verificare la presenza di facies a Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC), con le specie *Nephtyis hombergi*, *Chamelea galina*, *Fabulina fabuloides*. Più in profondità, ed in presenza di materiale più grossolano, è possibile ricontrare la biocenosi delle Sabbie e Ghiaie soggette a Correnti di Fondo (SGCF), con le specie *Dentalium vulgare*, *Armandia Polyophtalma*, *Anapagurus breviaculeatus* ed altre.

Nelle aree più profonde, a partire dai - 40 m sino ai -75 m di profondità, si incontrano prevalentemente fondi detritici di origine costiera tendenti all'insabbiamento, che si alternano a zone a coralligeno (Cau et al., 1994). A partire dal limite superiore della scarpata

(tra 150 e 200 m di profondità), cominciano ad evidenziarsi substrati melmo-sabbiosi che ospitano specie di invertebrati quali *Terebratula vitrea* e *Cidaris cidaris*; tra i -300 m ed i -450 m aumenta la componente pelitica, ed è possibile la presenza dello cnidario *Funiculina quadrangularis*; oltre i -500 m i fondali sono costituiti quasi essenzialmente da fanghi, caratterizzati dalla presenza dell'invertebrato *Isidella elongata* (Cau et al., 1994).

Sui fondali mobili nel Golfo di Palmas, inoltre, è presente una vasta area di *mattes* morte di *Posidonia oceanica*; le stesse *mattes*, con ormai rare piante vive di *Posidonia*, sono talvolta colonizzate dalle macroalghe *Padina pavonica*, *Acetabularia acetabulum* e *Jania rubens*.

## 6.2 CARATTERIZZAZIONE BIOECENOTICA DI DETTAGLIO

### 6.2.1 Caratterizzazione della Prateria di *Posidonia oceanica*, Campagna 2009

Al fine di ottenere informazioni di dettaglio, le aree costiere interessate dagli approdi sono state oggetto di approfondite indagini *in situ* volte in particolar modo alla caratterizzazione della Prateria di *Posidonia*. Per informazioni di dettaglio sulla Prateria di *Posidonia* si rimanda alla Relazione Geosystem “*Piano di Caratterizzazione della Posidonia Oceanica nelle Località di Porto Botte e Le Saline, in Sardegna, e nella Località Torre del Sale in Toscana, Rapporto Finale, Località Porto Botte*” (Geosystem Parma, 2009).

### 6.2.2 Biocenosi di Fondo Duro e Bioconcrezioni

Le informazioni sulla tipologia e morfologia dei fondali presenti lungo il corridoio di posa della condotta sottomarina derivano dai risultati dei rilievi batimetrici e delle indagini geofisiche (FUGRO-GALSI, 2009). L'analisi di seguito riportata prende in esame il tracciato a partire dal KP 240+251 in corrispondenza con il limite delle acque territoriali (12 miglia nautiche dalla linea di base) a partire da una profondità di circa 300 m.

Le biocenosi di fondo duro possono essere considerate tra le più rilevanti sotto il punto di vista ecologico in quanto, nonostante costituiscano una minima porzione dei fondi marini, sono caratterizzate da elevata biodiversità.

In generale, in funzione della profondità e della penetrazione della luce, le principali biocenosi di fondo duro sono le seguenti:

- **Biocenosi delle Alghe Fotofile:** normalmente caratterizza i fondali rocciosi ben illuminati situati a profondità comprese entro i 30 m. Sono dominate da macroalghe e caratterizzate da abbondante fauna ittica. **Il tracciato della condotta sottomarina non interessa direttamente alcun affioramento roccioso caratterizzato dalla biocenosi delle Alghe Fotofile;**

- Biocenosi del Coralligeno: caratterizza i fondi duri situati a partire da circa 30 m fino a profondità anche superiori ai 100 m (i limiti batimetrici sono variabili poiché influenzati dalla luminosità). Il coralligeno è costituito da un “frame work” animale e vegetale caratterizzato prevalentemente da alghe corallinacee incrostanti e organismi sessili filtratori. Le biocenosi coralligene ben strutturate presentano un considerevole strato elevato caratterizzato da organismi filtratori passivi come ad esempio i gorgonacei *Paramuricea clavata* e *Eunicella cavolinii*. Sulla base dei rilevamenti batimetrici e geofisici (FUGRO-GALSI, 2009) il **tracciato della condotta sottomarina attraversa alcuni affioramenti rocciosi caratterizzati dalla biocenosi del coralligeno coralligeno** tra KP 262+606 e KP 270+498, a profondità comprese tra circa 100 m e circa 30 m. In particolare sono stati rilevati i seguenti affioramenti rocciosi:
  - KP 262+840 - KP 262+865: piccolo pinnacolo roccioso,
  - KP 263+980 - KP 264+999, KP 265+730-KP 265+775, KP 265+805 - KP 265+830, KP 266+885 - KP 266+905 e KP 266.992: affioramenti rocciosi presenti entro 5 m di distanza dal tracciato,
  - tra KP 267+447 e KP 267+625, ad una profondità di circa 55 m un affioramento roccioso con circa 0.5 m di elevazione dal fondale;
  - in corrispondenza di KP 269+038 un piccolo affioramento roccioso ad una profondità di circa 42 m,
  - tra KP 269+135 e KP 270+070 un'estesa piattaforma rocciosa a profondità comprese tra 41 e 33 m. Tale area sulla base di rilievi diretti è interpretabile come un'area di precoralligeno di piattaforma (Geosystem Parma, 2009);
- Biocenosi di Substrato Duro Profondo (ad esempio Biocenosi dei Coralli Profondi): è dominata da popolamenti sessili filtratori e da coralli aermatipici. Essa caratterizza affioramenti rocciosi e organogeni che si ergono da fondali fangosi profondi batiali ed abissali. In Mediterraneo sono noti i Banchi di Corallo Bianco a *Madrepora oculata* e *Lophelia pertusa* individuati ad esempio tra i 300 e i 1,000 m di profondità al largo di capo S. Maria di Leuca in Puglia (Mastrotaro et al., in stampa). La definizione del tracciato offshore della condotta sottomarina Galsi, a seguito dei survey batimetrici e geofisici, è stata oggetto di numerose revisioni volte ad evitare affioramenti rocciosi e alti morfologici. Durante le campagne di indagine nel tratto compreso tra Algeria e Italia **non sono stati rilevati affioramenti rocciosi o organogeni lungo il tracciato della condotta sottomarina** (FUGRO-GALSI, 2009). Le campagne di indagine hanno premesso infatti di individuare ed evitare le seguenti aree potenzialmente caratterizzate dalla presenza di coralli profondi (si tratta di aree costituite da resti di coralli fossili):
  - KP 255.432, KP 255.635 e KP 256.750 - KP 257.260: serie di alti morfologici isolati e di piccole dimensioni a circa 92 m in direzione NW dal tracciato in corrispondenza del KP 255.626,
  - KP 255.861 - KP 256.196 e KP 256.645 - KP 257.250: area caratterizzata da fondale ondulato ghiaioso comprendente alcuni pinnacoli presumibilmente costituiti da coralli fossili.

### 6.3 CETACEI

Delle 78 specie conosciute di cetacei, 19 sono state osservate nel Mediterraneo, ma solo 8 possono essere considerate regolari. Fra queste, una specie appartiene alla famiglia dei Balenotteridi, la Balenottera comune, una a quella dei Fiseteridi, il Capodoglio, una specie a quella degli Zifidi e le rimanenti alla famiglia dei Delfinidi.

Dal punto di vista delle preferenze di habitat, le otto specie considerate regolari in Mediterraneo possono essere suddivise in tre gruppi principali:

- pelagiche, che prediligono acque con profondità medie superiori ai 2000 m (Balenottera comune, Zifio, Globicefalo, Stenella striata);
- di scarpata profonda, a profondità medie tra i 1000 e i 1500 m (Capodoglio, Grampo);
- neritiche o costiere (Delfino comune e Tursiope).

Una prima stima approssimativa della presenza di cetacei nelle aree interessate dalle opere a progetto può essere affrontata innanzitutto attraverso l'analisi dei dati sugli spiaggiamenti. L'analisi è stata condotta grazie alle informazioni fornite dalla "Banca dati Spiaggiamenti del Centro di Coordinamento per la Raccolta dei Dati sugli Spiaggiamenti di Mammiferi Marini" (CIBRA - Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali, Università degli Studi di Pavia).

Dall'analisi dei dati di spiaggiamento lungo le coste della Sardegna Sud Occidentale tra Portoscuso (Carbonia -Iglesias) e Capo Teulada si evince che gli spiaggiamenti più frequenti sono quelli delle stenelle seguiti dai tursiopi. Una prima interpretazione di tali dati può essere effettuata considerando che la Stenella striata è il cetaceo più abbondante del Mediterraneo. Per quanto riguarda il Tursiope invece, in considerazione delle abitudini costiere di tali animali, è possibile sostenere che tale specie abita le coste di S. Antioco e Carloforte.

La Stenella striata è un cetaceo odontoceto appartenente alla famiglia dei delfinidi. Prevalentemente teutofago, vive tipicamente negli ambienti pelagici. In Mediterraneo sono state osservate anche delle migrazioni nictemerali con avvicinamento dei delfini alla costa nelle ore serali per cacciare e allontanamento in mare aperto nella mattinata (Gannier, 1999).

Il Tursiope è un cetaceo odontoceto appartenente alla famiglia dei delfinidi. Prevalentemente ittiofago, dimostra tuttavia un'elevata capacità di adattamento ai diversi habitat. Tipicamente vive in ambienti costieri, soprattutto in acque basse, limacciose, calme di lagune, canali, estuari, ma anche lungo le coste rocciose. Le popolazioni di Tursiope più studiate si sono rivelate generalmente residenti fisse di particolari località. In Mediterraneo il Tursiope è il Cetaceo più capillarmente diffuso, presente in gruppi di modesta entità in tutte le acque neritiche da Gibilterra al Mar Nero, con la sola esclusione di zone nelle quali il degrado ambientale arrecato dall'uomo ha raggiunto livelli incompatibili con la vita di un mammifero.

## 7 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA SUI SITI NATURA 2000

Il presente capitolo è così organizzato:

- aspetti metodologici (Paragrafo 7.1);
- identificazione degli impatti potenziali (Paragrafo 7.2);
- valutazione della significatività degli impatti potenziali (Paragrafo 7.3);
- valutazione critica delle interferenze del progetto sugli obiettivi di conservazione dei Siti Natura 2000 (Paragrafo 7.4).

### 7.1 ASPETTI METODOLOGICI

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere un'analisi sistematica delle relazioni causa-effetto, sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione consiste nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

In particolare sono state individuate quattro checklist così definite:

- le **Componenti Ambientali** influenzate, con riferimento sia alle componenti fisiche che a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sopra definiti;
- le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre;
- i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività proposte e che sono individuabili come fattori che possono causare oggettivi e specifici impatti;
- gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di questi impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle

risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema “impianto-ambiente”, assume sin dall’inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l’analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

## 7.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Come già in precedenza evidenziato, il tracciato del metanodotto in prossimità dell’approdo di Porto Botte, non attraversa direttamente alcun Sito della Rete Natura 2000 (si veda il Capitolo 3).

Nella successiva tabella sono identificati i fattori potenziali di impatto e gli impatti potenziali associati alla realizzazione del progetto, **con particolare riferimento alla fase di realizzazione del metanodotto in prossimità dell’approdo costiero di Porto Botte.**

In considerazione della tipologia di opera, **in fase di esercizio l’unica potenziale interferenza con i Siti Natura 2000 interessati è associata alle emissioni sonore del Terminale di Arrivo di Porto Botte.**

**Tabella 7.1: Potenziali Interferenze connesse all’approdo costiero di Porto Botte**

Approdo costiero di Porto Botte Potenziali Interferenze	
Fattore Potenziale di Impatto	Impatto Potenziale
Sviluppo di polveri legate alle attività di cantiere	Alterazione caratteristiche qualità aria e conseguenti danni agli habitat ed ecosistemi
Emissioni di inquinanti in atmosfera da attività di cantiere	Alterazione caratteristiche qualità aria e conseguenti danni a habitat ed ecosistemi
Emissioni sonore legate alle attività di cantiere e di esercizio	Alterazione del clima acustico e conseguenti disturbi alla fauna
Produzione di rifiuti in fase di cantiere	Contaminazione di acque e suoli
Prelievi idrici in fase di cantiere	Sottrazione di risorsa
Scarichi idrici in fase di cantiere	Contaminazione di acque e suoli
Spandimenti accidentali in fase di cantiere	Contaminazione accidentale delle acque e dei suoli
Risospensione di Sedimenti del Fondale	Alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine
Occupazione di suolo/fondale in fase di cantiere ed esercizio	Sottrazione, frammentazione, perturbazione di habitat
Traffici indotti (mezzi di lavoro, trasporto persone, trasporto materiali, etc.) in fase di cantiere	Disturbi alla fauna

Nel paragrafo successivo sono valutati gli effetti che, in considerazione della tipologia e localizzazione dell’opera, potrebbero essere indotti sugli habitat e sulle specie presenti nei SIC interessati dal tracciato, dai fattori potenziali di impatto in precedenza individuati.

## 7.3 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI

### 7.3.1 Alterazione Caratteristiche Qualità Aria dovuto ad Emissioni di Inquinanti e di Polveri in Atmosfera

Nel corso delle attività di movimento terra per l'apertura delle piste di lavoro (tratto a terra e spiaggiamento della condotta) e la preparazione delle aree, si verificheranno emissioni di polveri; i motori dei mezzi (terrestri e navali) e dei macchinari da costruzione produrranno inoltre emissioni di inquinanti gassosi da combustione. Tali emissioni saranno concentrate in periodi ed in aree limitati.

Al fine di ridurre al minimo la produzione di fumi inquinanti, in fase di cantiere si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori degli automezzi e degli altri macchinari e verrà effettuata la manutenzione metodica e frequente delle macchine operatrici.

**Non si prevedono modifiche delle caratteristiche di qualità dell'aria data l'entità comunque contenuta di tale produzione di inquinanti e il suo carattere temporaneo.** È ipotizzabile una lieve alterazione, temporanea e reversibile, in corrispondenza delle aree di lavoro e nei periodi di contemporanea operatività dei mezzi.

In considerazione dei modesti impatti diretti sulle componenti fisiche (atmosfera), **non sono neanche prevedibili impatti secondari nei confronti di habitat, specie animali e specie vegetali di interesse comunitario e nazionale presenti nell'area.**

Analoghe considerazioni valgono per la deposizione di polveri sulle superfici fogliari e sugli apici vegetativi, che potrebbe essere causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale.

In fase di cantiere verranno previste adeguate misure di mitigazione, anche a carattere gestionale, idonee a contenere il più possibile il disturbo. In particolare si provvederà a tenere sotto controllo le emissioni di polveri durante la costruzione tramite:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire l'emissione di polveri;
- controllo e limitazione delle velocità di transito dei mezzi.

**Le interferenze con i siti Natura 2000 risultano pertanto di lieve entità**, in considerazione del carattere temporaneo delle operazioni, dei quantitativi contenuti di polveri prodotte e delle misure mitigative che saranno adottate.

### 7.3.2 Modifica del Clima Acustico dovuto ad Emissioni Sonore

Per quanto riguarda la fase di cantiere la produzione di emissioni sonore è connessa essenzialmente all'impiego di macchine meccaniche di trasporto, sollevamento, movimentazione e costruzione ed è imputabile alle usuali attività di cantiere.

Tali emissioni, essendo concentrate in un periodo ed in un'area circoscritta, risultano limitate.

Per quanto concerne la parte a terra, in considerazione della durata temporanea della fase di costruzione dell'opera, si ritengono limitate le interferenze e/o disturbi da parte del metanodotto sulle specie presenti nei Siti Natura 2000 attraversati o prossimi al tracciato. In

fase di cantiere, **l'incidenza (diretta ed indiretta) su tali siti è da ritenersi, pertanto, trascurabile.**

Il rumore potenzialmente immesso nell'ambiente marino in seguito alle attività previste dal progetto potrebbe, tuttavia, interferire con il normale comportamento dei cetacei presenti nell'area, pur evidenziando che tali specie non sono elencate nei formulari dei siti natura 2000 potenzialmente interessati dalle attività a progetto.

Il rumore emesso potrà essere sia a bassa frequenza, derivante dai motori delle navi posa tubi (fase di posa) e da altri macchinari presenti a bordo, sia ad alta frequenza, propria della strumentazione utilizzata per le indagini strumentali di dettaglio (fase di posa e controlli periodici della linea in fase di esercizio).

Vari studi hanno confermato la capacità di adattamento dei cetacei a rumori continui e lo sviluppo di una certa tolleranza nei loro confronti. La temporanea presenza della nave posa tubi nel tratto di mare compreso tra la Sardegna e la Toscana non potrà quindi determinare alcun aumento significativo del rumore ambientale di fondo proprio dell'area marina in esame e determinato dal continuo transito di navi e mezzi marittimi, con i quali i cetacei convivono ormai da tempo.

Per quanto riguarda le indagini strumentali di dettaglio, che verranno effettuate prima della posa e periodicamente durante l'esercizio della condotta, si utilizzeranno strumenti quali il Side Scan Sonar e il MultiBeam. Tali strumenti sono utilizzati per individuare strutture sottomarine, sono direzionali e utilizzano alte frequenze (100-500kHz). Maggiore è il dettaglio delle informazioni richieste, maggiore dovrà essere la frequenza; in tal caso maggiore sarà anche lo smorzamento e quindi il rumore sarà limitato entro poche decine di metri dalla sorgente.

Le attività svolte non sono quindi tali da causare disturbi permanenti ai cetacei.

Non è da escludersi una temporanea modificazione nel comportamento di alcuni individui che possono venire a trovarsi in prossimità della nave ma, in relazione alla velocità di posa prevista (circa 2 km/giorno) e, pertanto, alla durata estremamente limitata dell'interferenza, **l'impatto può considerarsi di lieve entità.**

Per quanto riguarda l'esercizio della linea in condizioni operative normali non ci saranno emissioni sonore significative. Si potranno avere modifiche locali del clima acustico esclusivamente nel caso si rendesse necessaria una sistematica riduzione della pressione del gas in ingresso.

In considerazione della distanza tra il Terminale e il SIC "Stagno di Porto Botte" - ITB042226 (distanza di circa 850 m), **si ritiene che le eventuali emissioni non genereranno comunque alcuna incidenza su tale sito.**

Anche per quanto concerne il SIC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina", ubicato ad una distanza minima di circa 350 m dal Terminale, in normali condizioni operative si possono **escludere possibili interferenze con le specie animali presenti.**

**Di conseguenza, è possibile ritenere che non vi siano interferenze nemmeno sugli altri Siti della Rete Natura 2000 interessati dal progetto, i quali sono situati a distanze maggiori rispetto ai due SIC sopra citati.**

### **7.3.3 Contaminazione di Acque e Suoli connessa alla Produzione di Rifiuti**

La produzione di rifiuti è essenzialmente ricollegabile alla fase di realizzazione degli spiaggiamenti e consiste in rifiuti tipici di cantiere. Tutti i rifiuti verranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto delle normative vigenti.

Tutto il terreno movimentato per la preparazione della trincea verrà successivamente riutilizzato per il riempimento della trincea stessa.

Nel caso dello Spiaggiamento di Porto Botte, ubicato all'interno del Sito di Interesse Nazionale "Sulcis – Iglesiente - Guspinese", l' idoneità dei terreni interessati dal metanodotto avverrà a valle della caratterizzazione dei terreni e dei sedimenti interessati dal tracciato del metanodotto. Nel caso tali terreni non dovessero risultare idonei si provvederà alla bonifica dei terreni e allo smaltimento nel rispetto della normativa vigente del materiale di scavo, che non verrà quindi riutilizzato per l'interramento della condotta.

Di conseguenza **si può escludere qualsiasi incidenza (diretta ed indiretta) significativa sui Siti Natura 2000 interessati dall'approdo costiero del metanodotto.**

### **7.3.4 Sottrazione di Risorsa connessa a Prelievi Idrici**

Il consumo di acqua in fase di costruzione è connesso a:

- umidificazione delle aree di cantiere;
- usi civili dovuti alla presenza del personale addetto (l'utilizzo massimo di acque sanitarie in fase di costruzione è quantificabile in 60 l/giorno per addetto).

Vengono stimati i seguenti consumi di acque per usi civili: ipotizzando una presenza massima di 20 addetti per il cantiere di linea e 40 addetti per il cantiere di costruzione collegamenti/punti singolari si stima un consumo massimo di acque per usi civili di 4 m<sup>3</sup>/giorno (per cantiere). L'acqua verrà prelevata dalla rete acquedottistica locale o approvvigionamenti mediante autobotte.

L'umidificazione del terreno verrà svolta, in caso di necessità, per limitare le emissioni di polvere dovute alle attività di movimento terra. E' previsto un consumo massimo di circa 5 m<sup>3</sup>/giorno.

I prelievi idrici previsti durante la realizzazione del metanodotto risultano quindi modesti e limitati nel tempo. In considerazione di quanto sopra, si può ragionevolmente ritenere che **le potenziali perturbazioni indotte alla componente non siano tali da indurre incidenze significative, o comunque irreversibili, sui Siti Natura 2000 interessati dall'approdo di Porto Botte.**

### **7.3.5 Contaminazione di Acque e Suoli connessa agli Scarichi**

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili quasi essenzialmente alle acque utilizzate per gli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto e alle acque meteoriche di dilavamento.

Durante le attività di commissioning del metanodotto, gli scarichi idrici saranno collegati alla effettuazione del test idraulico. Alla fine del test l'acqua verrà restituita a corpo idrico superficiale, previa verifica di compatibilità ambientale in accordo alle norme vigenti.

In considerazione delle caratteristiche dei reflui e della temporaneità degli scarichi i quali saranno trattati e scaricati secondo le norme di legge vigenti in materia, non si prevedono interferenze con i Siti Natura 2000 interessati dall'approdo costiero del metanodotto di Porto Botte. **Si può pertanto escludere incidenze significative (diretta ed indiretta) su tali Siti Natura 2000.**

### **7.3.6 Contaminazione di Acque e Suoli per Spillamenti e Spandimenti Accidentali**

Fenomeni di contaminazione delle acque o dei suoli per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali da macchinari e mezzi usati per la costruzione. L'impatto associato non è quindi ritenuto significativo e può essere trascurato.

Si noti che le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni e, a lavoro finito, a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale.

**In considerazione di quanto esposto si può di conseguenza escludere qualsiasi incidenza significativa sui Siti Natura 2000 interessati dall'approdo costiero del metanodotto di Porto Botte.**

### **7.3.7 Sottrazione, Frammentazione e Perturbazione della Prateria di *Posidonia oceanica***

La condotta sottomarina attraversa aree caratterizzate dalla presenza di praterie di *Posidonia oceanica*, habitat prioritario 1120 \*Praterie di *Posidonia* (*Posidonium oceanicae*) elencato nell'Allegato I della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE).

Elementi di potenziale rischio per la salute della prateria di *Posidonia* sono connessi con le operazioni di posa della condotta sottomarina e riconducibili a:

- l'alterazione del regime di sedimentazione del particolato organico ed inorganico nell'area considerata, come conseguenza della movimentazione di sedimenti marini durante i lavori;
- gli eventuali danni meccanici causati alla prateria dai lavori di realizzazione dell'opera.

Per la valutazione dell'impatto indotto dalla realizzazione del progetto sulla prateria presente, nonché per l'individuazione delle opportune misure di mitigazione e compensazione, si rimanda alla relazione predisposta dalla società DEAM, in collaborazione con il Centro Universitario di Biologia Marina (CIBM), e riportata in Appendice D alla Sezione A3.

Di seguito in tabella si anticipano in forma sintetica le risultanze delle indagini di dettaglio relative alle biocenosi interessate dal tracciato e alle superfici di interessamento diretto delle attività di scavo, con particolare riferimento alle Praterie di *Posidonia* (Galsi, 2009a).

**Tabella 7.2: Approdo di Porto Botte - Biocenosi Interessate dalle Attività di Scavo**

PK	Substrato					Altre Biocenosi							
	Posidonia				Roccia %	SGCF	SGRO	AFr	AFmm	DC	MI	SFbc	SVmc
	% Ricop r.	Classe Dens. Giraud	Spessore Matte (m)	Matte morta %									
284,14 - 283,50	97	III	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
283,50 - 283,00	100	III	1-2; 2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
283,00 - 282,60	99	III	1-2; 2-3	-	-	-	-	7	-	-	-	1	-
282,60 - 282,00	98	III	1-2; 2-3	-	-	-	-	25	-	-	-	2	-
282,00 - 281,50	97	IV	1-2; 2-3	-	-	-	-	7	-	-	-	3	-
281,50 - 281,00	97	IV	1-2	-	-	-	-	37	-	-	-	3	-
281,00 - 280,50	97	III	1-2; 2-3	-	-	-	-	5	-	-	-	3	-
280,50 - 280,00	99	III	1-2; 2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
280,00 - 279,50	86	IV	1-2; 2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-
279,50 - 279,00	100	IV	1-2; 2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
279,00 - 278,50	93	III	1-2; 2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-
278,50 - 278,00	91	IV	1-2; 2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-
278,00 - 277,50	94	IV	1-2; 2-3	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-
277,50 - 277,00	25	IV	1-2; 2-3	-	-	75	-	15	-	-	-	-	-
277,00 - 276,50	4	IV	1-2; 2-3	66	-	96	-	17	-	-	-	-	-
276,50 - 276,00	4	IV	1-2; 2-3; 3-4	94	-	96	-	-	-	-	-	-	-
276,00 - 275,50	61	IV	1-2; 2-3; 3-4	38	-	39	-	13	-	5	-	-	-
275,50 - 275,00	96	IV	1-2	44	-	-	-	17	-	4	-	-	-
275,00 - 274,50	8	IV	1-2; 2-3	86	-	6	-	-	-	-	-	-	-
274,50 - 274,00	6	IV	1-2; 2-3	72	-	-	-	-	-	-	-	22	-
274,00 - 273,50	-	-	1-2	25	-	-	-	-	-	-	-	75	-
273,50 - 273,00	-	-	-	15	-	-	-	-	-	25	50	-	-
273,00 - 272,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
272,50 - 272,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
272,00 - 271,50	-	-	1-2; 2-3	60	-	-	-	-	-	40	-	-	-
271,50 - 271,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-
271,00 - 270,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-
270,50 - 270,00	-	-	-	35	-	-	-	-	-	39	26	-	-
270,00 - 269,50	-	-	1-2	45	-	-	-	-	55	-	-	-	-
269,50 - 269,00	-	-	1-2	42	-	-	-	-	58	-	-	-	-
269,00 - 268,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Note:**

SGCF: Sabbie Grossolane sotto l'azione delle Correnti di Fondo

SGRO: Sabbie Grossolane rimosse dalle onde

AFr: Alghe fotofile su roccia

AFmm: Alghe fotofile su matre morta

DC: fondi detritici costieri facies a maerl

MI: Fondi Mobili instabili

SFbc: Sabbie fini ben calibrate

SVmc: sabbie fangose in modo calmo

La stima dell'interessamento della Prateria, effettuata a cura di GALSI (2009a), è riportata nella tabella seguente.

**Tabella 7.3: Approdo di Porto Botte - Interessamento Posidonia**

Attività di Scavo Interessamento Posidonia				
PK	Lunghezza tratto con P.oc. (m)	Larghezza Trincea (m)	Area Trincea (m <sup>2</sup> )	%P.oc. (m <sup>2</sup> )
284,14 - 283,50	640	18	11,520	11,174
283,50 - 283,00	500	18	9,000	9,000
283,00 - 282,60	400	18	7,200	7,128
282,60 - 282,00	600	10	6,000	5,880
282,00 - 281,50	500	10	5,000	4,850
281,50 - 281,00	500	10	5,000	4,850
281,00 - 280,50	500	10	5,000	4,850
280,50 - 280,00	500	10	5,000	4,950
280,00 - 279,50	500	10	5,000	4,300
279,50 - 279,00	500	10	5,000	5,000
279,00 - 278,50	500	10	5,000	4,650
278,50 - 278,00	500	10	5,000	4,550
278,00 - 277,50	500	10	5,000	4,700
277,50 - 277,00	500	10	5,000	1,250
277,00 - 276,50	500	10	5,000	200
276,50 - 276,00	500	10	5,000	200
276,00 - 275,50	500	10	5,000	3,050
275,50 - 275,00	500	10	5,000	4,800
275,00 - 274,50	500	10	5,000	400
274,50 - 274,00	500	10	5,000	300
274,00 - 273,50	-	-	-	-
273,50 - 273,00	-	-	-	-
273,00 - 272,50	-	-	-	-
272,50 - 272,00	-	-	-	-
272,00 - 271,50	-	-	-	-
271,50 - 271,00	-	-	-	-
271,00 - 270,50	-	-	-	-
270,50 - 270,00	-	-	-	-
270,00 - 269,50	-	-	-	-
269,50 - 269,00	-	-	-	-
269,00 - 268,75	-	-	-	-

Moltiplicando l'area totale di scavo su Posidonia (circa 114,000 m<sup>2</sup>) per la percentuale di ricoprimento della prateria misurata tramite i rilievi diretti si ottiene una stima della superficie effettiva di Posidonia interessata pari a circa 86,000 m<sup>2</sup> (Galsi, 2009a)

**Tabella 7.4: Approdo di Olbia - Biocenosi Interessate dalle Attività di Scavo**

PK	Substrato					Altre Biocenosi			
	Posidonia				Roccia %	SGCF	SGRO	AFr	AFmm
	% Ricopr.	Classe Densità Giraud	Spessore Matte (m)	Matte morta %					
0,04 - 0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,19 - 0,50	10	IV	1-2	-	-	-	9-	-	-
0,50 - 1,00	12	IV	1-2	-	-	-	88	-	-
1,00 - 1,50	41	IV	1-2; 2-3; 3-4	-	5	-	54	5	-
1,50 - 1,70	57	IV	2-3 ; 3-4	-	-	-	43	-	-
1,70 - 2,00	40	IV	1-2; 2-3; 3-4	-	-	21	39	-	-

PK	Substrato					Altre Biocenosi			
	Posidonia				Roccia %	SGCF	SGRO	AFr	AFmm
	% Ricopr.	Classe Densità Giraud	Spessore Matte (m)	Matte morta %					
2,00 - 2,50	96	III	1-2 ; 2-3	-	-	-	4	-	-
2,50 - 3,00	90	III	1-2 ; 2-3	-	-	1-	-	-	-
3,00 - 3,50	88	III	1-2 ; 2-3	-	-	12	-	-	-
3,50 - 4,00	93	III	1-2	-	-	7	-	-	-
4,00 - 4,50	75	III	0-1; 1-2; 2-3	-	-	25	-	-	-
4,50 - 5,00	93	III	1-2 ; 2-3	-	-	7	-	-	-
5,00 - 5,50	94	III	0-1 ; 1-2	-	6	--	-	6	-
5,50 - 6,00	47	IV	-	-	-	53	-	-	-
6,00 - 6,50	0	-	-	-	-	1--	-	-	-
6,50 - 7,00	0	-	-	-	-	1--	-	-	-

**Note:**

SGCF: Sabbie Grossolane sotto l'azione delle Correnti di Fondo

SGRO: Sabbie Grossolane rimosse dalle onde

AFr: Alghe fotofile su roccia

AFmm: Alghe fotofile su matte morta

DC: fondi detritici costieri facies a maerl

MI: Fondi Mobili instabili

SFbc: Sabbie fini ben calibrate

SVmc: sabbie fangose in modo calmo

La stima dell'interessamento della Prateria, effettuata a cura di GALSI (2009a), è riportata nella tabella seguente.

**Tabella 7.5: Approdo di Olbia - Interessamento Posidonia**

Attività di Scavo Interessamento Posidonia				
PK	Lunghezza tratto con P.oc. (m)	Larghezza Trincea (m)	Area Trincea (m <sup>2</sup> )	%P.oc. (m <sup>2</sup> )
0,04 - 0,19	micro tunnel	-	-	micro tunnel
0,19 - 0,50	310	13,14	4.073,40	407,34
0,50 - 1,00	500	13,14	6.570	788,40
1,00 - 1,50	500	13,14	6.570	2.693,70
1,50 - 1,70	200	13,14	2.628	1.497,96
1,70 - 2,00	300	10,28	3.084	1.233,60
2,00 - 2,50	500	10,28	5.140	4.934,40
2,50 - 3,00	500	10,28	5.140	4.626
3,00 - 3,50	500	10,28	5.140	4.523,20
3,50 - 4,00	500	10,28	5.140	4.780,20
4,00 - 4,50	500	10,28	5.140	3.855
4,50 - 5,00	500	10,28	5.140	4.780,20
5,00 - 5,50	500	10,28	5.140	4.831,60
5,50 - 6,00	500	10,28	5.140	2.415,80
6,00 - 6,50	500	10,28	5.140	-
6,50 - 7,00	500	10,28	5.140	-

Moltiplicando l'area totale di scavo su Posidonia (circa 64,000 m<sup>2</sup>) per la percentuale di ricoprimento della prateria misurata tramite i rilievi diretti si ottiene una stima della superficie effettiva di Posidonia interessata pari a circa 41,000 m<sup>2</sup> (Galsi, 2009a).

In conclusione, nonostante si evidenzi che la porzione di prateria di *Posidonia oceanica* direttamente interessata dal progetto non rientri all'interno di alcun sito natura 2000, **saranno presenti significative interferenze con le parti marine dei Siti Natura 2000 interessati dall'approdo, riconducibili alle attività di scavo, posa e rinterro del metanodotto.**

In particolare, elementi di potenziale rischio per la salute della prateria di *Posidonia* sono connessi con le operazioni di posa della condotta sottomarina e riconducibili a:

- l'alterazione del regime di sedimentazione del particolato organico ed inorganico nell'area considerata, come conseguenza della movimentazione di sedimenti marini durante i lavori;
- gli eventuali danni meccanici causati alla prateria dai lavori di realizzazione dell'opera.

### **7.3.8 Impatto sulle Bioconcrezioni**

Durante le operazioni di varo, scavo e rinterro delle trincee e di tutte le attività connesse potranno aver luogo anche interazioni con habitat legati alla presenza di fondi duri sul fondale marino (biocenosi del coralligeno, biocenosi dei coralli profondi, bioconcrezioni in genere).

Si evidenzia in generale che durante la progettazione di una condotta sottomarina, le fasi preliminari di studio geofisico sono fondamentalmente mirate alla precisa caratterizzazione della morfologia e natura del fondale (geomorfologia, sedimentologia, presenza di "geohazard" etc.). Tali campagne di rilevamento, che accompagnano tutta la fase di definizione della rotta del metanodotto ("routing"), consentono di definire la rotta definitiva solo dopo numerose variazioni e valutazioni delle alternative ("re-routing").

Nel progetto Galsi, il tracciato della condotta sottomarina è stato studiato e definito con l'obiettivo di evitare gli affioramenti rocciosi e organogeni di maggiore rilevanza, consentendo la minimizzazione dell'impatto. Si evidenzia infatti che:

- sotto un punto di vista tecnico i substrati duri come gli affioramenti rocciosi e le aree di bioconcrezione comportano una maggiore difficoltà tecnica (creazione di campate libere, rischi di rottura, lavorazioni e scavi più onerosi);
- sotto un punto di vista ambientale i substrati di fondo duro albergano popolamenti di elevato valore naturalistico e in virtù della loro relativa bassa frequenza sul fondale marino possono essere evitati mediante variazioni di tracciato.

Come evidenziato in precedenza il corridoio di posa della condotta sottomarina è stato oggetto di survey batimetrici e geofisici. Tali indagini hanno portato ad una precisa definizione della natura e della morfologia del fondale lungo tutto il tracciato della condotta sottomarina.

**Il tracciato della condotta sottomarina Galsi è stato oggetto di numerose revisioni volte ad evitare affioramenti rocciosi e alti morfologici (Galsi, 2009a).**

In particolare le campagne di indagine nel tratto compreso tra Algeria e Sardegna hanno evidenziato che:

- nel tratto profondo compreso tra KP 240+251 (limite delle acque territoriali 12 miglia nautiche dalla linea di base) ad una profondità di circa 300 m e la batimetrica di circa 100 m **non sono stati rilevati** affioramenti (rocciosi o organogeni) direttamente sul tracciato di posa della condotta (Fugro-Galsi, 2009),
- nel tratto di avvicinamento alla costa compreso tra la batimetrica di circa 100 m e la profondità di circa 30 m **sono stati rilevati alcuni affioramenti rocciosi caratterizzati dalla biocenosi del coralligeno** direttamente sul tracciato di posa della condotta (Fugro-Galsi, 2009; Geosystem Parma, 2009).

Gli affioramenti ubicati entro la progressiva KP 267+000 subiranno esclusivamente l'interazione diretta della condotta (che verrà solamente posata sul fondale) provocando un impatto di moderata entità: la sottrazione di habitat, il danneggiamento e la rimozione dello strato elevato della biocenosi del coralligeno avranno luogo su una limitata area dovuta all'impronta della condotta. Poiché non sono previste attività di scavo non si verificheranno alterazioni dovute all'aumento di torbidità.

Gli affioramenti meno profondi, in particolare ubicati:

- tra KP 267+447 e KP 267+625: ad una profondità di circa 55 m affioramento roccioso con circa 0.5 m di elevazione dal fondale;
- in corrispondenza di KP 269+038: piccolo affioramento roccioso ad una profondità di circa 42 m;
- tra KP 269+135 e KP 270+070: estesa piattaforma rocciosa a profondità comprese tra 41 e 33 m. Tale area sulla base di rilievi diretti è interpretabile come un'area di precoralligeno di piattaforma (Geosystem Parma, 2009),

subiranno un impatto di entità elevata ma confinato all'area che sarà soggetta all'interramento mediante tecnica post-trenching: la sottrazione di habitat avverrà su tutta la lunghezza degli affioramenti interessati e su una larghezza di circa 5-10 m (larghezza della trincea). Le alterazioni dovute all'aumento di torbidità avranno carattere temporaneo.

In conclusione, **si segnala una interferenza significativa con le Biocenosi del Coralligeno e dei Coralli Profondi**, ma confinata all'area che sarà soggetta all'interramento mediante tecnica post-trenching: la sottrazione di habitat avverrà su tutta la lunghezza degli affioramenti interessati e su una larghezza di circa 5-10 m (larghezza della trincea). Le alterazioni dovute all'aumento di torbidità avranno carattere temporaneo.

Tuttavia, dal momento che tali affioramenti non rientrano in alcun sito e non sono comunque enunciati fra gli habitat tutelati **si ritiene che l'interferenza con le parti marine dei Siti Natura 2000 sia di lieve entità**.

Si evidenzia, inoltre, che la definizione del tracciato offshore della condotta sottomarina Galsi, a seguito dei survey batimetrici e geofisici, è stata oggetto di numerose revisioni volte ad evitare, per quanto possibile, l'interessamento diretto affioramenti rocciosi e altri morfologici potenzialmente interessati da biocenosi di pregio. L'eventuale interessamento di tali affioramenti, infatti, oltre alle interferenze naturalistico-ecologiche sopra evidenziate, comportano una maggiore difficoltà tecnica (creazione di campate libere, rischi di rottura, lavorazioni e scavi più onerosi).

### 7.3.9 Sottrazione, Frammentazione e Perturbazione di Habitat connesse ad Occupazione di Suolo

Consumi di habitat per specie animali e vegetali potrebbero essere imputabili all'occupazione di suolo per la preparazione della pista di lavoro per la messa in opera della condotta e per la realizzazione dell'approdo.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo dovuto al Terminale di Porto Botte, si evidenzia che il Terminale di Arrivo di Porto Botte di superficie di circa 56,800 m<sup>2</sup> è esterna sia alle IBA che ai Siti Natura 2000.

Il tratto terrestre del metanodotto in prossimità dell'approdo attraversa il delicato ambiente della palude del Riu Sassu, esterno alla perimetrazione del SIC ITB042223, ma, tuttavia, di rilevante importanza per l'avifauna migratoria in sosta o svernante e per alcune specie nidificanti. Non essendovi barriere fisiche significative per l'ornitofauna tra il limite del SIC ITB042223 e la Palude del Riu Sassu, è ragionevole pensare che la gran parte delle specie elencate per il SIC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina" utilizzi anche l'area in esame.

Sulla base delle criticità sopra evidenziate, si ritiene che l'impatto generato dall'approdo costiero del metanodotto di Porto Botte **comporti una incidenza significativa**, non tanto sulla quantità di habitat consumati (peraltro esclusi dalla perimetrazione del SIC ITB042223), quanto **su specie che il sito ospita ed i relativi habitat di specie**. Le specie presenti, soprattutto quelle nidificanti, subirebbero uno sfavorevole impatto a causa degli inevitabili disturbi, diretti ed indiretti, che la cantierizzazione produrrebbe (consumo diretto di habitat, rumore, movimentazione del terreno, presenza antropica e di macchinari). Per gli uccelli nidificanti è, infatti, presumibile l'abbandono delle covate o del sito anche per periodi probabilmente molto superiori al periodo di cantiere.

In considerazione di quanto esposto, **si può ragionevolmente assumere che, mentre eventuali perdite di habitat sul litorale non saranno tali da generare un'incidenza significativa sui Siti Natura 2000 interessati dallo spiaggiamento, l'interessamento di habitat di specie nella palude del Riu Sassu possa determinare una incidenza significativa.**

### 7.3.10 Disturbi alla Fauna e agli Ecosistemi indotti dal Traffico Mezzi

Durante la realizzazione degli interventi a progetto, sono possibili disturbi alla viabilità per l'effettuazione degli scavi per la posa in opera della condotta e interruzioni o variazioni temporanee della viabilità a causa degli attraversamenti stradali. L'impatto indotto sul traffico è ritenuto di lieve entità in considerazione della durata limitata nel tempo delle attività.

Il disturbo arrecato dai mezzi navali impiegati in fase di scavo della trincea di posa nei pressi dell'approdo costiero di Porto Botte è principalmente legato alle operazioni di ancoraggio che possono interferire con il fondale marino in prossimità della costa.

In considerazione della durata temporanea della fase di costruzione dell'opera si ritengono limitate le interferenze e/o disturbi da parte dei mezzi utilizzati sia sul litorale, che nelle acque costiere, sui Siti Natura 2000 attraversati. In generale, **l'incidenza (diretta ed indiretta) su tali siti è da ritenersi, pertanto, poco significativa.**

Il metanodotto attraversa per un tratto di circa 1 km le saline di Sant'Antioco, non ricadenti tuttavia in alcun sito della Rete Natura 2000. Con particolare riferimento a tale tratto, **si ritiene non del tutto trascurabile l'interferenza diretta con le saline, che**

**potrebbe comportare disturbo sulla fauna e in particolare sulla componente ornitica, che frequenta tale ambiente, sia per la sosta che per motivi trofici.** Tale interferenza è da ritenersi temporanea in quanto connessa alle sole fasi di cantiere e di ripristino ambientale.

Come descritto nel paragrafo precedente, il tratto terrestre del metanodotto attraversa, inoltre, il delicato ambiente della palude del Riu Sassu, esterno alla perimetrazione del SIC ITB042223, ma, tuttavia, non separato da esso da barriere fisiche significative per l'ornitofauna presente. Con particolare riferimento a tale tratto, **si ritiene significativa l'interferenza diretta sull'avifauna migratoria in sosta o svernante e per alcune specie nidificanti.**

Sulla base del Piano di Gestione dei SIC ITB042225 "Is Pruinis" e ITB042220 "Serra Is Tres Portus" e dei SIC/ZPS ITB040026 "Isola del Toro" e ITB040081 "Isola della Vacca", approvato con Decreto Regionale del 30 Luglio 2008, No. 67, a fronte di evitare un inquinamento da idrocarburi di tali Siti Natura 2000, viene proposto come intervento auspicabile, l'interdizione alla navigazione alle petroliere, entro una distanza di sicurezza rispetto a tali Siti.

Il Piano di Gestione del SIC ITB042226 "Stagno di Porto Botte", invece, approvato con Decreto regionale del 28 Febbraio 2008, No. 13, per promuovere e favorire la valorizzazione dell'area, prevede la creazione di un centro europeo per il kite surf.

Entrambi i provvedimenti potrebbero essere interferiti dal traffico navale indotto in fase di posa della condotta, tuttavia si ritiene che, **in base alla durata temporanea di tale fase e del numero contenuto di mezzi, il disturbo possa essere considerato del tutto trascurabile.**

#### **7.4 VALUTAZIONE CRITICA DELL'INTERFERENZA DEL PROGETTO SUGLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEI SITI NATURA 2000**

Per quanto riguarda la parte terrestre si evidenzia che il metanodotto attraversa le saline di Sant'Antioco, non ricadenti tuttavia in alcun sito della Rete Natura 2000. Con particolare riferimento a tale tratto, **si ritiene non del tutto trascurabile l'interferenza diretta con le saline, che potrebbe comportare disturbo sulla fauna e in particolare sulla componente ornitica, che frequenta tale ambiente, sia per la sosta che per motivi trofici.** Tale interferenza è da ritenersi temporanea in quanto connessa alle sole fasi di cantiere e di ripristino ambientale.

Si evidenzia, inoltre, come il tracciato proposto attraversi il delicato ambiente della palude del Riu Sassu, esterno alla perimetrazione del SIC ITB042223, ma, tuttavia, di rilevante importanza per l'avifauna migratoria in sosta o svernante e per alcune specie nidificanti. Non essendovi barriere fisiche significative per l'ornitofauna tra il limite del SIC ITB042223 e la Palude del Riu Sassu, è ragionevole pensare che la gran parte delle specie elencate per il SIC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina" utilizzi anche l'area in esame.

Si ritiene, pertanto, che **l'attività in esame comporti una incidenza significativa** non tanto sulla quantità di habitat consumati (peraltro esclusi dalla perimetrazione del SIC ITB042223), quanto **su specie che il sito ospita ed i relativi habitat di specie.** Le specie presenti, soprattutto quelle nidificanti, subirebbero uno sfavorevole impatto a causa degli inevitabili disturbi, diretti ed indiretti, che la cantierizzazione produrrebbe (consumo diretto di habitat, rumore, movimentazione del terreno, presenza antropica e di macchinari). Per gli uccelli nidificanti è, infatti, presumibile l'abbandono delle covate o del sito anche per periodi probabilmente molto superiori al periodo di cantiere.

Per quanto riguarda le parti marine del metanodotto, l'analisi della documentazione bibliografica di riferimento e le indagini effettuate hanno evidenziato la presenza dell'Habitat prioritario 1120 \*Praterie di posidonie (*Posidonium oceanicae*), sui fondali in prossimità dell'approdo costiero di Porto Botte. Per informazioni di dettaglio sulla Prateria di Posidonia si rimanda alla Relazione Geosystem "*Piano di Caratterizzazione della Posidonia Oceanica nelle Località di Porto Botte e Le Saline, in Sardegna, e nella Località Torre del Sale in Toscana, Rapporto Finale, Località Porto Botte*" (Geosystem Parma, 2009).

**Sulla base delle informazioni di dettaglio sulla reale estensione e sulla qualità delle praterie di *Posidonia oceanica* presenti in sito, saranno presenti significative interferenze con le parti marine dei Siti Natura 2000 interessati dall'approdo di Porto Botte, riconducibili alle attività di scavo, posa e rinterro del metanodotto.**

Per la valutazione dell'impatto indotto dalla realizzazione del progetto sulla prateria presente, si rimanda alla relazione predisposta dalla società DEAM (2009) e allegata all'aggiornamento del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA Tratto Sardegna (Volume A, Sezione A3).

Nelle tabelle che seguono, si riporta la sintesi dell'interferenza stimata sugli habitat di interesse comunitario di cui all'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE segnalati, in particolare, per i siti:

- SIC ITB042226 "Stagno di Porto Botte";
- SIC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina",

in quanto risultati essere i maggiormente interessati dalle attività a progetto.

**Tabella 7.6: Stima dell'Interferenza sugli Habitat di Interesse Comunitario segnalati per i Siti**

COD	HABITAT	SIC ITB042226	SIC ITB042223	PRESENZA NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DI CONSERVAZIONE ALL'INTERNO DEI SITI NATURA 2000
1110	Banchi di sabbia e debole copertura permanente di acqua marina	X		Non rilevato	Nulla
1120	*Praterie di posidonie ( <i>Posidonium oceanicae</i> )	X	X	Habitat rilevato nel punto di spiaggiamento sud (Porto Botte), sulla base di indagini di dettaglio, esternamente ai confini dei SIC	Potenzialmente Significativa
1150	* Lagune costiere	X	X	Il tracciato nel punto di spiaggiamento sud (Porto Botte) interessa le saline di Sant'Antiaco che però non vengo tutelate come Habitat 1150 e sono esterne ai confini dei due SIC	Nulla
1310	Vegetazione pioniera a <i>Salicornia</i> e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose		X	l'intervento interessa un'area esterna alla perimetrazione dei SIC	Nulla
1410	Pascoli inondati mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	X	X	Non rilevato	Nulla
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornetea fruticosi</i> )	X	X	Rilevata una fascia lungo il litorale tra le saline e il mare esternamente ai confini dei SIC	Nulla
1430	Praterie e fruticeti alonitrofilii ( <i>Pegano-Salsotea</i> )		X	Non rilevato	Nulla
1510	Steppe salate mediterranee ( <i>Limonietalia</i> )	X	X	Non rilevato	Nulla
2110	Dune mobili embrionali	X		Non rilevato	Nulla
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")	X		Non rilevato	Nulla

COD	HABITAT	SIC ITB042226	SIC ITB042223	PRESENZA NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DI CONSERVAZIONE ALL'INTERNO DEI SITI NATURA 2000
2210	Dune fisse del litorale del <i>Crucianellion maritimae</i>	X		Non rilevato	Nulla
2230	Dune con prati dei <i>Malcomietalia</i>	X		Non rilevato	Nulla
2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	X		Non rilevato	Nulla
2250	* Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	X		Non rilevato	Nulla
2270	*Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	X		Non rilevato	Nulla
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	X		Non rilevato	Nulla

Come si può rilevare dalla tabella, si ritiene che l'interferenza stimata sullo status degli habitat di interesse si possa considerare generalmente nulla, ad eccezione dell'Habitat 1120 \*Praterie di posidonie (*Posidonium oceanicae*) per cui non si possono escludere possibili interferenze significative.

Sulla base delle indagini svolte mediante l'acquisizione di dati bibliografici integrati con rilievo di campo, di seguito si riporta la valutazione critica sulla possibile presenza nell'area di intervento e nelle zone limitrofe delle specie di interesse comunitario riportate nei formulari standard Natura 2000 dei siti terrestri oggetto di studio.

Per ogni specie è stata stimata la potenziale interferenza derivante dalla realizzazione del progetto sullo status della specie valutata in relazione alle caratteristiche comportamentali, alla biologia della specie e alla significatività dell'area per la specie medesima.

**Tabella 7.7: Stima dell'Interferenza sulle Specie di Interesse Comunitario segnalati per i Siti**

GRUPPO	COD	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	SIC ITB042226	SIC ITB042223	PRESENZA POTENZIALE NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DELLA SPECIE
UCCELLI	A022	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	X	X	Probabile presenza come specie nidificante estiva nelle zone a canneto	Potenzialmente significativa
	A026	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>		X	Presente nell'area del Golfo di Palmas come specie nidificante con decine di coppie e come specie svernante con centinaia di individui	Poco significativa
	A027	Airone bianco maggiore	<i>Egretta alba</i>	X	X	Possibile presenza come specie migratoria svernante. Può frequentare le saline, le aree umide e le rive dei fiumi	Poco significativa
	A030	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	X		Possibile presenza come specie migratoria di passo	Poco significativa
	A034	Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	X	X	Probabile presenza come specie migratoria svernante e di passo nelle aree umide	Poco significativa
	A035	Fenicottero	<i>Phoenicopterus ruber roseus</i>	X	X	Presente nelle saline durante tutto l'arco dell'anno ma non nidificante. Presenze invernali nel Golfo di Palmas che raggiungono i 2000 individui	Potenzialmente significativa
	A081	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	X	X	Possibile la sua presenza come specie migratoria svernante. Frequenta gli ambienti aperti e le colture per motivi trofici. Nidifica con 5-10 coppie nell'area del Golfo di Palmas	Potenzialmente significativa
	A082	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	X	X	Possibile presenza come specie migratoria svernante lungo i corsi d'acqua e negli ambienti agrari per motivi trofici	Poco significativa
	A094	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	X	X	Presente regolarmente nelle aree del Golfo di Palmas come specie migratoria e svernante (1-15 individui)	Poco significativa
	A124	Pollo sultano	<i>Porphyrio porphyrio</i>		X	Presenza certa come specie stanziale nelle zone umide interne e prossimali al SIC. Per	Potenzialmente significativa

GRUPPO	COD	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	SIC ITB042226	SIC ITB042223	PRESENZA POTENZIALE NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DELLA SPECIE
						la nidificazione predilige gli ambienti di acqua dolce con estesi canneti e tifeti	
	A127	Gru	<i>Grus grus</i>		X	Possibile presenza come specie migratoria	Poco significativa
	A131	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>		X	Presente regolarmente come specie nidificante (fino a 100 coppie nelle aree umide del Golfo di Palmas) e svernante	Poco significativa
	A132	Avocetta	<i>Recurvirostra avocetta</i>	X	X	Significativa presenza sia come specie nidificante (fino a 200 coppie) sia come svernante (centinaia di individui) nelle aree del Golfo di Palmas	Poco significativa
	A133	Occhione	<i>Burhinus oedichnemus</i>		X	Specie presente come nidificante con almeno 2 coppie negli ambienti più aridi e negli incolti	Potenzialmente significativa
	A138	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>		X	Significativa presenza come specie svernante con centinaia di individui e come specie nidificante con alcune coppie (5-14) nelle aree del Golfo di Palmas	Poco significativa
	A151	Combattente	<i>Philomachus pugnax</i>		X	Specie non svernante né nidificante. Possibile presenza come specie migratoria in sosta.	Poco significativa
	A166	PiroPiro Boschereccio	<i>Tringa glareola</i>		X	Possibile presenza come specie migratoria svernante	Poco significativa
	A180	Gabbiano roseo	<i>Larus genei</i>	X	X	Probabile presenza come specie nidificante e svernante nelle saline (habitat d'eccellenza per la ricerca del cibo)	Potenzialmente significativa
	A181	Gabbiano corso	<i>Larus aodouinii</i>		X	Possibile presenza come specie nidificante e svernante	Poco significativa
	A189	Sterna zampanere	<i>Gelochelidon nilotica</i>		X	Possibile presenza come specie migratoria di passo	Poco significativa
	A191	Beccapesci	<i>Sterna sandvicensis</i>	X	X	Possibile presenza come specie migratoria svernante (0-18 i) negli specchi d'acqua	Poco significativa
	A193	Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>		X	Presente come specie nidificante nelle	Poco significativa

GRUPPO	COD	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	SIC ITB042226	SIC ITB042223	PRESENZA POTENZIALE NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DELLA SPECIE
						zone del Golfo di Palmas con consistenze variabili da poche coppie a 300. Nidifica in colonie spesso miste con fraticello all'interno delle zone umide	
	A195	Fraticello	<i>Sterna albifrons</i>		X	Presente come specie nidificante nelle zone del Golfo di Palmas con consistenze variabili da poche coppie a 300. Nidifica in colonie spesso miste con sterna comune all'interno delle zone umide	Poco significativa
	A196	Mignattino piombato	<i>Chlidonias hybridus</i>		X	Specie non svernante né nidificante. Possibile presenza come specie migratoria in sosta.	Poco significativa
	A197	Mignattino	<i>Chlidonias niger</i>		X	Specie non svernante né nidificante. Probabile presenza come specie migratoria in sosta.	Poco significativa
	A229	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	X	X	Possibile presenza come specie nidificante e svernante. Probabile presenza lungo i corsi d'acqua per motivi trofici	Nulla
	A243	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		X	Probabile presenza negli ambienti aperti come specie nidificante e di passo migratorio	Poco significativa
	A255	Calandro	<i>Anthus campestris</i>		X	Possibile presenza come specie nidificante e di passo migratorio	Poco significativa
	A301	Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>		X	Possibile presenza come specie nidificante nelle zone arbustate	Poco significativa
	A392	Marangone dal ciuffo ssp. mediterranea	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	X	X	Possibile presenza come specie migratoria svernante lungo la costa. Specie tipicamente marittima.	Nulla
PESCI	1152	Nono	<i>Aphanius fasciatus</i>	X	X	Possibile presenza nelle aree lagunari e salmastre	Poco significativa
PIANTE	1634	Limonio	<i>Limonium insulare</i>	X	X	Non rilevato	Nulla

Come si evince dalla tabella, si stima che il potenziale disturbo in terraferma in fase di cantiere sia potenzialmente significativo in termini di alterazione sullo status di alcune specie presenti nei siti Natura 2000 interessati dal tracciato del metanodotto (*Ixobrychus minutus*, *Phoenicopterus ruber roseus*, *Circus aeruginosus*, *Porphyrio porphyrio*, *Burhinus oedicephalus*, *Larus genei*).

#### Fenicotteri rosa nelle saline di Sant'Antioco



Nel punto di spiaggiamento di Porto Botte, al fine di ridurre le possibili fonti di incidenza rilevate e limitare il disturbo alla biodiversità locale e all'ambiente naturale terrestre nel suo complesso, saranno comunque adottate le seguenti misure gestionali:

- saranno limitate in modo significativo l'area di lavoro al solo ingombro e al minimo necessario per ridurre le interferenze legate alle attività di progetto;
- si procederà, al termine dei lavori, ad un ripristino dello stato dei luoghi interessati dallo scavo e dalla pista compreso il reimpianto delle medesime specie arboree-arbustive autoctone eventualmente estirpate nel corso delle lavorazioni.

In generale in prossimità del punto di spiaggiamento e delle saline di Sant'Antioco, si cercherà di limitare le lavorazioni nel periodo primaverile, stagione riproduttiva della maggior parte delle specie ornitiche segnalate come nidificanti in tali siti, per ridurre al minimo il rischio di perdita di nidi e per limitare il disturbo causato dal rumore e dalla presenza di uomini e mezzi. Per l'area di interesse il periodo maggiormente significativo è valutato da metà Aprile a inizio Luglio.

Con particolare riferimento specifico al tratto che attraversa la palude del Riu Sassu sono presenti specie, come ad esempio il Pollo sultano, che hanno un periodo di deposizione che dura tutto l'anno, con massima intensità tra Marzo e Maggio e tra Dicembre e Gennaio. L'incidenza su tali specie è da ritenersi quindi significativa. Quale misura mitigativa si provvederà a ridurre al minimo la durata dei lavori e l'interessamento dell'area umida.

Relativamente all'ambiente marino, al fine di limitare l'interferenza con le praterie di *Posidonia oceanica*, per l'individuazione delle opportune misure di mitigazione e compensazione, si rimanda alla relazione predisposta dalla società DEAM (2009) e allegata all'aggiornamento del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA Tratto Sardegna (Volume A, Sezione A3).

## 8 CONCLUSIONI

Il presente documento analizza le potenziali interferenze sui siti Natura 2000 direttamente interessati dalle attività legate alla realizzazione dell'approdo costiero di Porto Botte in Regione Sardegna da parte del metanodotto GALSI, nuova infrastruttura di importazione del gas naturale dall'Algeria.

La porzione di tracciato del metanodotto GALSI in prossimità dell'approdo di Porto Botte (Regione Sardegna) non interessa direttamente alcun Sito Natura 2000.

I Siti Natura 2000 ubicati nel raggio di 5 km e oggetto di valutazione sono i seguenti (Figura E1\_1.1):

- SIC/ZPS ITB040026 “Isola del Toro”;
- SIC/ZPS ITB040081 “Isola della Vacca”;
- ZPS ITB043032 “Isola di Sant’Antioco e Capo Sperone”;
- SIC ITB042220 “Serra Is Tres Portus”;
- SIC ITB042225 “Is Pruinis”;
- SIC ITB042226 “Stagno di Porto Botte”;
- SIC ITB042223 “Stagno di Santa Caterina”.

Inoltre tale tratto interesserà per circa:

- 6.5 km l'IBA191 “Isola di San Pietro e Sant’Antioco”;
- 3.5 km l'IBA190 “Stagni del Golfo di Palmas”.

Al fine di valutare la significatività di eventuali effetti ambientali connessi alla realizzazione del progetto su tali siti Natura 2000, tenuto conto degli obiettivi di conservazione degli stessi, nei mesi di Settembre 2007 e Ottobre 2009 sono stati condotti due sopralluoghi di ricognizione e verifica ambientale in prossimità dello spiaggiamento. Per quanto concerne la parte marina, sono state condotte indagini di dettaglio mediante campagne di rilevamento Side Scan Sonar, Multi Beam e posizionamento GPS (FUGRO-GALSI, 2009). Inoltre, è stato predisposto un piano di caratterizzazione *ad hoc* (Geosystem, “Piano di Caratterizzazione della Posidonia Oceanica nelle Località di Porto Botte e Le Saline, in Sardegna, e nella Località Torre del Sale in Toscana, Rapporto Finale, Località Porto Botte”) (Geosystem Parma, 2009).

Per quanto riguarda la parte terrestre dei siti, sulla base dei rilievi eseguiti in fase di sopralluogo, si evidenzia che le aree litoranee interessate dall'approdo costiero del metanodotto e del Terminale di Arrivo in prossimità della località di Porto Botte (Sud-Ovest) sono ubicate ad una distanza di circa 850 m dal SIC ITB042226 “Stagno di Porto Botte” e di circa 350 m (distanza minima) dal SIC ITB042223 “Stagno di Santa Caterina” (si veda la Figura E1\_5.1).

In particolare, in questo tratto di approdo il metanodotto attraversa le saline di Sant’Antioco, non ricadenti tuttavia in alcun sito della Rete Natura 2000. Anche per questo punto **la possibile incidenza è dovuta principalmente al disturbo temporaneo sulla fauna e in particolare sulla componente ornitica, che frequenta l'ambiente delle saline sia per la sosta che per motivi trofici.**

In corrispondenza di tali aree sono previsti, in fase di cantiere, opportuni accorgimenti e misure progettuali per ridurre le possibili fonti di incidenza rilevate e, più in generale, per evitare qualsiasi potenziale disturbo alla biodiversità locale e all'ambiente naturale nel suo complesso.

In particolare si provvederà a:

- limitare l'area di lavoro al solo ingombro e al minimo necessario per ridurre le interferenze legate alle attività di progetto;
- procedere, al termine dei lavori, ad un ripristino dello stato dei luoghi interessati dallo scavo e dalla pista compreso il reimpianto delle medesime specie arboree-arbustive autoctone eventualmente estirpate nel corso delle lavorazioni.

In prossimità del punto di spiaggiamento e delle saline di Sant'Antioco, si cercherà di limitare le lavorazioni nel periodo primaverile ed estivo, stagione riproduttiva della maggior parte delle specie ornitiche segnalate come nidificanti in tali siti, per ridurre al minimo il rischio di perdita di nidi e per limitare il disturbo causato dal rumore e dalla presenza di uomini e mezzi. Negli ambienti rilevati il periodo di maggiore sensibilità è indicativamente valutato da metà Aprile a inizio Luglio.

Il tracciato proposto attraversa, inoltre, il delicato ambiente della palude del Riu Sassu, esterno alla perimetrazione del SIC ITB042223, ma, tuttavia, di rilevante importanza per l'avifauna migratoria in sosta o svernante e per alcune specie nidificanti. Non essendovi barriere fisiche significative per l'ornitofauna tra il limite del SIC ITB042223 e la Palude del Riu Sassu, è ragionevole pensare che la gran parte delle specie elencate per il SIC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina" utilizzi anche l'area in esame.

Si ritiene, pertanto, che **l'attività in esame comporti una incidenza significativa** non tanto sulla quantità di habitat consumati (peraltro esclusi dalla perimetrazione del SIC ITB042223), quanto **su specie che il sito ospita ed i relativi habitat di specie**. Le specie presenti, soprattutto quelle nidificanti, subirebbero uno sfavorevole impatto a causa degli inevitabili disturbi, diretti ed indiretti, che la cantierizzazione produrrebbe (consumo diretto di habitat, rumore, movimentazione del terreno, presenza antropica e di macchinari). Per gli uccelli nidificanti è, infatti, presumibile l'abbandono delle covate o del sito anche per periodi probabilmente molto superiori al periodo di cantiere.

Con particolare riferimento specifico al tratto che attraversa la palude del Riu Sassu sono presenti specie, come ad esempio il Pollo sultano, che hanno un periodo di deposizione che dura tutto l'anno, con massima intensità tra Marzo e Maggio e tra Dicembre e Gennaio. L'incidenza su tali specie è da ritenersi quindi significativa. Quale misura mitigativa si provvederà a ridurre al minimo la durata dei lavori e l'interessamento dell'area umida.

Per quanto riguarda le parti marine, l'analisi effettuata ha evidenziato la presenza dell'Habitat prioritario 1120 Praterie di posidonie (*Posidonium oceanicae*), attraversato dal tracciato esternamente al perimetro delle aree Natura 2000.

**Sulla base delle informazioni di dettaglio sulla reale estensione e sulla qualità delle praterie di *Posidonia oceanica* presenti in sito, saranno presenti significative interferenze con tale habitat riconducibili alle attività di scavo, posa e rinterro del metanodotto.**

Per la valutazione di dettaglio dell'impatto indotto dalla realizzazione del progetto sulla prateria presente, nonché per l'individuazione delle opportune misure di mitigazione e

compensazione, si rimanda alla relazione predisposta dalla società DEAM (2009) e allegata all'aggiornamento del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA Tratto Sardegna (Volume A, Sezione A3).

Durante le operazioni di varo, scavo e rinterro delle trincee e di tutte le attività connesse potranno aver luogo anche interazioni con habitat legati alla presenza di fondi duri sul fondale marino (biocenosi del coralligeno, biocenosi dei coralli profondi, bioconcrezioni in genere). **Pur segnalando una interferenza potenzialmente significativa con le Biocenosi del Coralligeno e dei Coralli Profondi, si ritiene che l'interferenza con le parti marine dei Siti Natura 2000 sia di lieve entità**, dal momento che tali affioramenti non rientrano in alcun sito e non sono comunque enunciati fra gli habitat tutelati. Si evidenzia, inoltre, che la definizione del tracciato offshore della condotta sottomarina Galsi, a seguito dei survey batimetrici e geofisici, è stata oggetto di numerose revisioni volte ad evitare, per quanto possibile, affioramenti rocciosi e alti morfologici potenzialmente interessati da biocenosi di pregio.

Per quel che riguarda, infine, le possibili interferenze con i cetacei presenti nell'area di interesse (pur evidenziando che tali specie non sono elencate nei formulari dei siti natura 2000 potenzialmente interessati dalle attività a progetto), causate principalmente dalle emissioni sonore, in considerazione di quanto segue:

- la presenza della nave posa tubi nel tratto di mare compreso tra la Sardegna e la Toscana sarà temporanea e non potrà quindi determinare alcun aumento significativo del rumore ambientale di fondo proprio dell'area marina in esame;
- gli strumenti utilizzati per individuare strutture sottomarine sono direzionali e utilizzano alte frequenze (100-500kHz). Maggiore è il dettaglio delle informazioni richieste, maggiore dovrà essere la frequenza; in tal caso maggiore sarà anche lo smorzamento e quindi il rumore sarà limitato entro poche decine di metri dalla sorgente,

si ritiene che le attività svolte non siano tali da causare disturbi permanenti ai cetacei.

Non è da escludersi una temporanea modificazione nel comportamento di alcuni individui che possono venire a trovarsi in prossimità della nave ma, in relazione alla velocità di posa prevista (circa 2 km/giorno) e, pertanto, alla durata estremamente limitata dell'interferenza, **l'incidenza sulle specie presenti può considerarsi di lieve entità**.

Al fine di contenere quanto più possibile il potenziale impatto verranno comunque messe in atto le necessarie misure mitigative per evitare l'eccessivo avvicinamento ai mezzi marittimi di eventuali individui presenti nell'area durante le operazioni.



## RIFERIMENTI

- Andreotti A. (a cura di) (2001). "Piano d'azione per il Pollo sultano (Porphyrio porphyrio)". Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica. Quad. Cons. Natura, 8.
- Brambati A., Ghirardelli E., Giaccone G., Orel G., Vio E. (1980) – Bionomia del Canale di San Pietro (Sardegna): ricerche sedimentologiche, idrologiche e rilievo aerofotogrammetrico in funzione della tipologia e della distribuzione delle comunità bentoniche. Nova Thalassia, vol. 4: 135-171.
- Cau A., Sabatini M., Follesa M. C., Cuccu D. (1994) – Considerazioni sullo stato di sfruttamento delle risorse demersali (Mari di Sardegna). Atti Seminario sulla regolazione dello sforzo di pesca - Roma 1992- Biol. Mar. Medit. 1 (2): 67-76.
- Commissione Europea, 2000, "La gestione dei siti Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'art.6 della dir. Habitat 92/43/CEE"; "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC", EC, 11/2001.
- Commissione Europea, 2003, "Interpretation manual of European union habitats". EUR 25. Natura 2000.
- DEAM, 2009, "Valutazione degli Impatti sulle Biocenosi di Fondo – Tratto Sardegna "
- Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 Aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 Maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- Floris G., Todde S. (2001) – "Le Saline di Sant'Antioco". Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Sport e Spettacolo & Associazione Parco Molentargius-Saline-Poetto. Cagliari.
- FUGRO-GALSI, 2009, GALSI Detailed Marine Survey Gas Pipeline Project Algeria to Italy via Sardinia Northern Route – Sardinia to Mainland Italy – Integrated Data Report, Report Number: 70502/09B
- Galsi, 2009a, "Elaborati di Progetto", Dicembre 2009.
- Galsi, 2009b, Aggiornamento degli Elaborati di Progetto del Terminale di Porto Botte e Comunicazioni.
- Gannier A., 1999, Diel variations of the striped dolphin distribution off the French Riviera (northwestern Mediterranean Sea). Aquatic Mammals 3 (25): 123-134.
- Geosystem Parma, 2009, "Piano di Caratterizzazione della Posidonia oceanica nelle Località di Porto Botte e Le Saline, in Sardegna, e nella Località Torre del Sale in Toscana, Rapporto Finale Località Torre del Sale"
- GRUSSU M., FLORIS G. (2005) – "La Cicogna nera in Sardegna" in L. Bordignon (red.), 2005 - La Cicogna nera in Italia - Parco Naturale del Monte Fenera.

**RIFERIMENTI  
(Continuazione)**

LIPU-BirdLife International, 2002, “Sviluppo di un Sistema Nazionale delle ZPS sulla base della Rete delle IBA (Important Bird Areas) - Relazione finale” realizzato in collaborazione con il Ministero dell’Ambiente - Servizio Conservazione della Natura (Sito web: [http://www.lipu.it/iba/iba\\_progetto.htm](http://www.lipu.it/iba/iba_progetto.htm)).

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2009, [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)

Regione Sardegna, 2009, [www.regione.sardegna.it](http://www.regione.sardegna.it)

Saipem-Technip, 2009a, “Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (Galsi), Condotta a Terra Tratto Sardegna, Progetto di Base, Relazione Tecnica”, Doc. No. SPC. 500-LA-E-80004, Rev. 1, Ottobre 2009.

Saipem-Technip, 2009b, “Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia (Galsi), Condotta a Terra Tratto Sardegna, Documentazione per Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale”, Doc. No. SPC. 500-LA-E-83300, Rev. 1, Ottobre 2009.

Simonetti G., Musi F. (1970) – “Segnalazione di *Spartina juncea* Willd. nuova per il litorale veneto”. Atti Ist. Ven. Sc. Lett. Arti cl. Sc. Mat. Nat., 128: 87-95.

**APPENDICE A**  
**FORMULARI STANDARD SITI NATURA 2000**



**APPENDICE B  
SCHEDE IMPORTANT BIRD AREAS  
(LIPU)**



**APPENDICE C**  
**ARCHIVIO FOTOGRAFICO INDAGINE SPEDITIVA IN SITO**