

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

	<u>Pagina</u>
ELENCO DELLE TABELLE	IV
ELENCO DELLE FIGURE	VII
1 INTRODUZIONE	1
2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE DEL METANODOTTO	4
2.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
2.1.1 Linea	4
2.1.2 Impianti di Linea	13
2.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE	22
2.2.1 Attività di Preparazione dell'Area	23
2.2.2 Preparazione e Posa della Condotta	33
2.2.3 Realizzazione degli Attraversamenti	38
2.2.4 Realizzazione degli Impianti	50
2.2.5 Ripristino e Opere Complementari	50
2.3 FATTORI POTENZIALI DI INTERAZIONE CON L'AMBIENTE	57
2.3.1 Emissioni in Atmosfera	57
2.3.2 Emissioni Sonore	58
2.3.3 Prelievi Idrici	59
2.3.4 Scarichi Idrici	59
2.3.5 Produzione di Rifiuti	59
2.3.6 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali, Consumo di Suolo, Terre e Rocce da Scavo	60
2.3.7 Traffico Mezzi	62
3 SITI NATURA 2000 DI INTERESSE PER IL PROGETTO	64
3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	66
3.1.1 Normativa Comunitaria e Nazionale	66
3.1.2 Normativa Regionale della Sardegna	68
3.2 SITI NATURA 2000 ATTRAVERSATI DAL TRACCIATO	68
3.2.1 SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda"	68
3.2.2 ZPS ITB023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali"	82
3.2.3 ZPS ITB013048 "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri"	88
3.2.4 SIC ITB011113 "Campo di Ozieri e Pianure Compresse tra Tula e Oschiri"	98
3.3 SITI NATURA 2000 LIMITROFI AL TRACCIATO	113
3.3.1 SIC ITB042210 "Punta Giunchera"	113
3.3.2 SIC ITB040028 "Punta S'Aliga"	113
3.3.3 SIC ITB040029 "Costa Nebida"	114
3.3.4 SIC ITB041111 "Monte Linas – Marganai"	115

INDICE (Continuazione)

	<u>Pagina</u>
3.3.5 SIC ITB030033 “Stagno di Pauli Maiori di Oristano”	115
3.3.6 ZPS ITB034005 “Stagno di Pauli Maiori”	116
3.3.7 SIC ITB031104 “Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu”	116
3.3.8 SIC ITB011102 “Catena del Marghine e del Goceano”	117
3.3.9 SIC ITB011109 “Monte Limbara”	119
4 IBA DI INTERESSE PER IL PROGETTO	121
4.1 IL PROGRAMMA IBA (IMPORTANT BIRD AREAS)	121
4.2 IBA INTERESSATE DAL PROGETTO	122
4.2.1 IBA190 “Stagni del Golfo di Palmas”	122
4.2.2 IBA178 “Campidano Centrale”	123
4.2.3 IBA179 “Altopiano di Abbasanta”	124
4.2.4 IBA177 “Altopiano di Campeda”	124
4.2.5 IBA173 “Campo d’Ozieri”	125
5 INDAGINE SPEDITIVA IN SITO (OTTOBRE 2009)	127
5.1 VERIFICA DEL SITO E FOTODOCUMENTAZIONE	127
5.2 RILIEVO E DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE VEGETAZIONALI E DEGLI HABITAT PRESENTI NEI SITI DI INDAGINE	127
5.3 AMBIENTI RILEVATI	128
5.3.1 Tipologia A_at: Cortina arborea ripariale a <i>Fraxinus oxycarpa</i>	128
5.3.2 Tipologia Y: Boscaglia ripariale a <i>Tamarix gallica</i>	129
5.3.3 Tipologia L: Bosco di <i>Quercus pubescens</i> s.l.	130
5.3.4 Tipologia G, G1: Pascolo arborato con <i>Quercus suber</i> e Dehesas	131
5.3.5 Tipologia H: Pascolo arborato con <i>Quercus pubescens</i> s.l.	133
5.3.6 Tipologia C: Macchia a lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	133
5.3.7 Tipologia F: Vegetazione erbacea dei pascoli	134
5.3.8 Tipologia Z: Vegetazione erbacea a carattere sinantropico ruderale	139
5.3.9 Tipologia N: Seminativi	139
5.3.10 Tipologia B_at: Tifeto a <i>Typha domingensis</i>	140
5.3.11 Tipologia E_at: Canneto a <i>Phragmites australis</i>	141
5.3.12 Tipologia G_at: Corpo idrico con vegetazione idrofita a <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Lemna minor</i> e comunità igrofila a <i>Paspalum paspaloides</i>	142
5.3.13 Tipologia P : Corpi Idrici	142
5.4 CARTA DEGLI HABITAT POTENZIALI	143
5.5 CARTA DELLA POTENZIALITÀ FAUNISTICA	146
5.5.1 Caratterizzazione Faunistica	146
5.5.2 Indice Faunistico di Conservazione (IFC)	146
5.5.3 Valenza Faunistica del Sito di Indagine	153
6 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL’INCIDENZA SUI SITI NATURA 2000	156
6.1 ASPETTI METODOLOGICI	157

**INDICE
(Continuazione)**

	<u>Pagina</u>
6.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	157
6.3 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI	158
6.3.1 Alterazione Caratteristiche Qualità Aria dovuto ad Emissioni di Inquinanti e di Polveri in Atmosfera	158
6.3.2 Modifica del Clima Acustico dovuto ad Emissioni Sonore	159
6.3.3 Contaminazione di Acque e Suoli connessa alla Produzione di Rifiuti	160
6.3.4 Contaminazione di Acque e Suoli connessa agli Scarichi	161
6.3.5 Contaminazione di Acque e Suoli per Spillamenti e Spandimenti Accidentali	161
6.3.6 Sottrazione, Frammentazione e Perturbazione di Habitat connesse ad Occupazione di Suolo	161
6.3.7 Disturbi alla Fauna e agli Ecosistemi indotti dal Traffico Mezzi	162
6.4 VALUTAZIONE CRITICA DELL'INTERFERENZA DEL PROGETTO SUGLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEI SITI NATURA 2000	163
7 CONCLUSIONI	175

RIFERIMENTI**APPENDICE A: FORMULARI STANDARD SITI NATURA 2000****APPENDICE B: SCHEDE IMPORTANT BIRD AREAS (LIPU)****APPENDICE C: ARCHIVIO FOTOGRAFICO INDAGINE SPEDITIVA IN SITO**

ELENCO DELLE TABELLE

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 2.1: Caratteristiche Tecniche del Metanodotto DN 1200	4
Tabella 2.2: Ubicazione Impianti di Linea	15
Tabella 2.3: Opere Complementari del Metanodotto DN 1200 (48"), Tratto On-shore	17
Tabella 2.4: Metanodotto DN 1200 (48"), Ubicazione delle Infrastrutture Provvisorie	23
Tabella 2.5: Metanodotto DN 1200 (48"), Ubicazione dei Tratti di Allargamento dell'Area di Passaggio	26
Tabella 2.6: Metanodotto DN 1200 (48"), Ubicazione dei Tratti di Adeguamento della Viabilità Esistente	32
Tabella 2.7: Metanodotto DN 1200 (48"), Ubicazione delle Piste Provvisorie di Passaggio	33
Tabella 2.8: Metanodotto DN 1200 (48"), Attraversamenti delle Infrastrutture e dei Corsi d'Acqua Principali	40
Tabella 2.9: Mezzi Impiegati per la Costruzione del Metanodotto On-Shore	57
Tabella 2.10: Mezzi Impiegati per la Costruzione degli Impianti a Terra	58
Tabella 2.11: Utilizzo Materie Prime/Risorse– Attività e Terra, Metanodotto	61
Tabella 2.12: Utilizzo Materie Prime/Risorse – Interventi di Mitigazione e Ripristino, Attività a Terra Metanodotto	61
Tabella 2.13: Servitù non Aedificandi	61
Tabella 2.14: Occupazione Suolo in Fase di Esercizio, Impianti di Linea	62
Tabella 2.15: Traffico di Mezzi in Fase di Realizzazione degli Impianti	63
Tabella 3.1: Siti Natura 2000 Interessati dal Tracciato	64
Tabella 3.2: Siti Natura 2000 Limitrofi al Tracciato	65
Tabella 3.3: Progressive chilometriche del Tracciato e Siti Natura 2000	65
Tabella 3.4: Normativa Nazionale sulla Rete Natura 2000	66
Tabella 3.5: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC ITB021101	69
Tabella 3.6: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB021101	71
Tabella 3.7: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB021101	74
Tabella 3.8: Rettili e Anfibi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB021101	80
Tabella 3.9: Invertebrati elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE segnalati per il SIC ITB021101	80
Tabella 3.10: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per il SIC ITB021101	81
Tabella 3.11: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per la ZPS ITB023050	83
Tabella 3.12: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per la ZPS ITB023050	84
Tabella 3.13: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per la ZPS ITB023050	85
Tabella 3.14: Rettili ed Anfibi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB023050	86

ELENCO DELLE TABELLE (Continuazione)

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 3.15: Invertebrati Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB023050	87
Tabella 3.16: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per la ZPS ITB023050	88
Tabella 3.17: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per la ZPS ITB013048	89
Tabella 3.18: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per la ZPS ITB013048	91
Tabella 3.19: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per la ZPS ITB013048	93
Tabella 3.20: Mammiferi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB013048	95
Tabella 3.21: Rettili ed Anfibi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB013048	96
Tabella 3.22: Pesci Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB013048	96
Tabella 3.23: Invertebrati Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB013048	97
Tabella 3.24: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per la ZPS ITB013048	98
Tabella 3.25: Habitat di Interesse Comunitario elencati in Allegato I Direttiva 92/43/CEE presenti nel SIC ITB011113	99
Tabella 3.26: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB011113	101
Tabella 3.27: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB011113	104
Tabella 3.28: Mammiferi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB011113	109
Tabella 3.29: Rettili e Anfibi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB011113	109
Tabella 3.30: Pesci Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB011113	110
Tabella 3.31: Invertebrati Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB011113	111
Tabella 3.32: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per il SIC ITB011113	112
Tabella 4.1: Criteri IBA No. 190	122
Tabella 4.2: Criteri IBA No. 178	123
Tabella 4.3: Criteri IBA No. 179	124
Tabella 4.4: Criteri IBA No. 177	125
Tabella 4.5: Criteri IBA No. 173	125
Tabella 5.1: Rilievo Vegetazionale bosco di <i>Quercus pubescens</i> s.l.	131
Tabella 5.2: Rilievo Vegetazionale Pascolo Piana di Oschiri	135
Tabella 5.3: Rilievo Vegetazionale Pascolo	138
Tabella 5.4: Corrispondenze tra le Tipologie di Uso del Suolo Rilevate Lungo il Tracciato Terrestre del GALSI e Potenziali Habitat Presenti	144

**ELENCO DELLE TABELLE
(Continuazione)**

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 5.5 – Habitat potenzialmente interessati dalla realizzazione del progetto Galsi.	145
Tabella 5.6: Checklist (in ordine sistematico) delle specie potenziali, forme di tutela e indice IFC	147
Tabella 5.7: Tabella delle categorie di uso del suolo individuate lungo il tracciato	153
Tabella 6.1: Metanodotto Algeria-Sardegna-Italia, Tratto Sardegna On-shore Potenziali Interferenze - Fase di Cantiere	158
Tabella 6.2: Progressive Chilometriche dei Tratti di Tracciato in Roccia Dura e relazione con Siti Natura 2000 e IBA	159
Tabella 6.3: Stima dei consumi di habitat e delle restanti tipologie di uso del suolo in fase di cantiere	162
Tabella 6.4: Stima dell'Interferenza sugli Habitat di Interesse Comunitario segnalati per i Siti	165
Tabella 6.5: Stima dell'Interferenza sulle Specie di Interesse Comunitario segnalati per i Siti	166

ELENCO DELLE FIGURE

<u>Figura No.</u>		<u>Pagina</u>
E2_1.1	Rete Natura 2000, Regione Sardegna	
E2_5.1	Tipologie Ambientali, Analisi di Dettaglio, SIC ITB021101 e ZPS ITB023050	
E2_5.2	Tipologie Ambientali, Analisi di Dettaglio, SIC ITB011113 e ZPS ITB013048	

**RAPPORTO
STUDI DI INCIDENZA
VOLUME E
SEZIONE E2 – ESTENSIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA
METANODOTTO A TERRA (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 E2 è la sezione terrestre (“on-shore”) del metanodotto Galsi, che attraversa la Regione Sardegna da Sud-Ovest (Terminale di Porto Botte) a Nord-Est (Centrale di Compresione di Olbia).

I Siti Natura 2000 che saranno attraversati dal tracciato terrestre come sopra definito, da Sud a Nord, sono i seguenti (Figura E2_1.1):

- SIC ITB021101 “Altopiano di Campeda”;
- ZPS ITB023050 “Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali”;
- ZPS ITB013048 “Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri”;
- SIC ITB011113 “Campo di Ozieri e Pianure Compresse tra Tula e Oschiri”.

Di seguito si riporta inoltre l'elenco dei Siti Natura 2000 che distano meno di 5 km dall'area d'intervento (si veda la Figura E2_1.1):

- SIC ITB042210 “Punta Giunchera”;
- SIC ITB040028 “Punta S'Aliga”;
- SIC ITB040029 “Costa Nebida”;
- SIC ITB041111 “Monte Linas – Marganai”;
- SIC ITB030033 “Stagno di Pauli Maiori di Oristano”;
- ZPS ITB034005 “Stagno di Pauli Maiori”;
- SIC ITB031104 “Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu”;
- SIC ITB011102 “Catena del Marghine e del Goceano”;
- SIC ITB011109 “Monte Limbara”.

Inoltre tale progetto interesserà direttamente le seguenti IBA (Important Bird Areas):

- 190 “Stagni del Golfo di Palmas”;

- 178 “Campidano Centrale”;
- 179 “Altopiano di Abbasanta”;
- 177 “Altopiano di Campeda”;
- 173 “Campo d’Ozieri”.

Il presente documento ha il fine di valutare la significatività di eventuali effetti ambientali connessi alla realizzazione del metanodotto sui Siti Natura 2000 e sulle IBA sopra elencati, direttamente interessati dal tracciato, 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 Centrale di Compressione di Olbia e dall’approdo costiero di Porto Botte e dal relativo Terminale di Arrivo, sempre in Regione Sardegna, nonché dalla sezione di tracciato in prossimità della costa della Regione Toscana, è oggetto di 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 localizzazione rispetto al tracciato del metanodotto;
- 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 lungo il tracciato del metanodotto;

- nel Capitolo 6 sono valutate le possibili interferenze tra la realizzazione del progetto in studio ed i Siti Natura 2000 direttamente interessati dal tracciato;
- il Capitolo 7 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 (rilevi in sito, caratterizzazione dello stato attuale dell'ambiente), il Dott. Paolo Turin, Dott. Leonardo Ghirelli, 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

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di gas naturale, sarà costituita da una condotta, formata da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da una serie di impianti che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

- Linea: condotta interrata della lunghezza complessiva di circa 268 km;
- Impianti di linea:
 - No. 35 punti di intercettazione di derivazione importanti (PIDI),
 - No. 1 punto di lancio/ricevimento PIG (scraper trap).

La pressione di progetto, adottata per il calcolo dello spessore delle tubazioni, è pari a 75 barg.

2.1.1 Linea

2.1.1.1 Caratteristiche Tecniche Generali

La condotta sarà completamente interrata ed in considerazione della natura dei terreni la profondità minima di copertura è prevista essere pari a 1.5 m (Saipem-Technip, 2009a)

Il diametro e gli spessori della tubazione sono sintetizzati nella seguente tabella.

Tabella 2.1: Caratteristiche Tecniche del Metanodotto DN 1200

Caratteristiche Tecniche Condotta del Metanodotto	
Parametro Condotta	Valore
Diametro Nominale	DN 1200 (48")
Pressione di Progetto	75 bar
Spessore normale	16.1 mm
Tubazioni di Protezione	
Diametro Esterno	DN 1400 (56")

Per il calcolo dello spessore di linea della tubazione è stato scelto il seguente grado di utilizzazione rispetto al carico unitario di snervamento minimo garantito: $f \leq 0.72$, considerando tubi a spessore normale e $f \leq 0.57$, considerando tubi a spessore maggiorato (Saipem-Technip, 2009a).

Per le deviazioni di tracciato (piano orizzontale) ed eventuali variazioni di pendenza (piano verticale) si provvederà con l'inserimento di curve ricavate da tubi piegati a freddo con un raggio di curvatura uguale a 40 volte il suo diametro nominale (40 DN) oppure con l'inserimento di curve prefabbricate con raggi pari a 7 volte il diametro nominale (7 DN) (Saipem-Technip, 2009a).

In corrispondenza degli attraversamenti delle linee ferroviarie, in accordo al DM 2445 del 23 Febbraio 1971 e s.m.i, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le caratteristiche riportate nella precedente tabella. Negli attraversamenti delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si è ritenuto opportuno, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le stesse caratteristiche delle tubazioni utilizzate per gli attraversamenti delle linee ferroviarie (Saipem-Technip, 2009a).

Lungo la condotta verrà posato un cavo per telecontrollo, inserito all'interno di una polifora costituita da tre tubi in PEAD DN 50. In corrispondenza degli attraversamenti la polifora in PEAD verrà posata in tubo di protezione in acciaio avente le seguenti caratteristiche:

- diametro nominale: 100 (4")/150 (6");
- spessore: 3.6/5.1 mm.

2.1.1.2 Criteria Generali di Progettazione

In generale, la definizione del tracciato della sezione di metanodotto on-shore è stata eseguita nel rispetto di quanto disposto dal DM del 24 Novembre 1984 "*Norme di sicurezza per il trasporto del gas naturale (...)*" e dal successivo DM del 17 Aprile 2008 "*Regola Tecnica per la progettazione degli impianti di trasporto di gas naturale (...)*", dalla legislazione vigente e dalla normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere ed applicando i seguenti criteri di base (Saipem-Technip, 2009a):

- individuare il tracciato in base alla possibilità di ripristinare le aree attraversate, nell'ottica di recuperarne, a fine lavori, gli originari assetti morfologici e vegetazionali;
- transitare il più possibile in zone a destinazione agricola, evitando l'attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
- individuare le aree geologicamente stabili, evitando, per quanto possibile, zone propense al dissesto idrogeologico;
- evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile;
- interessare il meno possibile aree di interesse naturalistico-ambientale, zone boscate ed aree destinate a colture pregiate;
- evitare, ove possibile, zone paludose e terreni torbosi;
- minimizzare, per quanto possibile, il numero di attraversamenti fluviali, scegliendo le sezioni che offrono maggiore sicurezza dal punto di vista idraulico;
- ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private determinati dalla servitù di metanodotto, utilizzando, per quanto possibile, i corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti (canali, strade ecc.);
- mantenersi, ove possibile, il più possibile distanti da siti o aree di interesse archeologico, segnalate dalla cartografia tematica disponibile o dagli enti preposti alla loro tutela;

- ubicare gli impianti nell'ottica di garantire facilità di accesso ed adeguate condizioni di sicurezza al personale preposto all'esercizio ed alla manutenzione.

2.1.1.3 Descrizione del Tracciato

Il tracciato on-shore avrà una lunghezza di circa 268 km e attraverserà la Regione Sardegna da Sud-Ovest a Nord-Est interessando le Province di Carbonia-Iglesias, Cagliari, Medio Campidano, Oristano, Nuoro, Sassari ed Olbia-Tempio. L'opera sarà costituita da una tubazione del diametro di DN 1200 (48"), completamente interrata. Il tracciato di progetto del metanodotto on-shore è riportato nel Doc. Saipem-Technip No. 500-LB-D-83005, Rev.1, Ottobre, 2009 in scala 1:10,000, allegato al Progetto di Base (Saipem-Technip, 2009a).

L'arrivo del gasdotto in Sardegna, proveniente dall'Algeria, è previsto nel Golfo di Palmas presso le Saline di S. Antioco (Comune di S. Giovanni Suergiu, in provincia di Carbonia-Iglesias) in prossimità della località di Porto Botte, mentre l'uscita è prevista in prossimità del Comune di Olbia, presso la Località Saline.

Di seguito si riporta una descrizione del tracciato a terra distinto in tratti (per Comuni interessati dalla percorrenza), suddiviso per caratteristiche il più possibile omogenee:

- tratto I: San Giovanni Suergiu-Carbonia;
- tratto II: Iglesias-Zerfaliu;
- tratto III: Villanova Truschedu -Mores;
- tratto IV: Ozieri-Oschiri
- tratto V: Berchidda-Loiri Porto San Paolo
- tratto VI: Olbia.

2.1.1.3.1 Tratto I (San Giovanni Suergiu-Carbonia)

Il gasdotto in arrivo dall'Algeria inizierà il suo tratto terrestre in corrispondenza delle saline di Sant'Antioco poco a Nord-Ovest della foce del Riu Palmas nel Comune di S.Giovanni Suergiu (Carbonia-Iglesias). In prossimità delle stesse saline sarà ubicata la stazione impiantistica di Porto Botte.

Questo primo tratto (da progressiva 0+000 a progressiva 29+425) interessa i territori del Sulcis-Iglesiente e presenta una morfologia prevalentemente sub-pianeggiante a cui si alternano tratti a morfologia collinare. L'altimetria del tratto esaminato varia da 1 m s.l.m nell'area delle saline ai 145 m s.l.m. dei rilievi collinari di Gibba Forti, nel territorio di Carbonia.

Il territorio interessato è a vocazione prevalentemente agricola con terreni a seminativo e subordinatamente a seminativo arborato. L'area si presenta scarsamente popolata con presenza di alcuni centri di medio-piccole dimensioni. Il maggior centro abitati più prossimo al tracciato è Carbonia (Saipem-Technip, 2009a).

Dal punto di stacco, il tracciato si sviluppa con direzione Nord su aree esclusivamente pianeggianti e intensamente coltivate attraversando varie strade secondarie e dopo circa 3 km la SS No. 126 in località Su Grachi de Mesu in comune di San Giovanni Suergiu. Superata la strada statale, dopo circa 1 km, il tracciato devia leggermente verso Ovest e attraversato il Riu San Milano prosegue su aree sostanzialmente pianeggianti coltivate per lo più a

seminativo, interessate da una rete di fossi e canali irrigui. I principali attraversamenti sono rappresentati dal Riu Macquarba e dal Canale Adduttore, un canale rivestito in cls. Superato il canale il tracciato impegna un'area sub-collinare caratterizzata da blande pendenze e fittamente vegetata ad arbusti e cespugli; aggirate ad occidente le pendici del M.Ulmus e superato il modesto Riu de Terra Niedda, la condotta in progetto giunge all'attraversamento della SP No. 2 interessando aree coltivate a seminativo e vigneto. Superata la strada il tracciato prosegue verso Nord percorrendo aree blandamente ondulate fino allo scavalco del rilievo di Su Pranu de Sia Gibudda; da qui discende il versante nord-occidentale del rilievo e attraversa il Rio Flumentepido nei pressi dell'abitato di Meddu is Serafinis. All'altezza dell'abitato la linea in progetto devia verso Est e attraversata la SS No. 126, percorre aree blandamente ondulate, coltivate prevalentemente a seminativo e foraggiere e in minor misura a vigneti, frutteti ed oliveti, portandosi sulla valle del Rio Flumentepido. Attraversati in successione il Riu de sa Parenteddu, affluente destro del Flumentepido, la linea ferroviaria Carbonia-Domusnovas e, per due volte, il Flumentepido stesso, il tracciato risale la valle del Riu Perda Maiori che, a tratti, si presenta relativamente stretta e per ampi tratti coltivata a seminativo. Proseguendo verso Nord-Est, il tracciato impegna le alture per lo più coltivate a seminativo di Gibba Forti e superata la SP No. 85 ed il Rio Genna Gonnesa, un canale rivestito in cls, percorre aree sub-pianeggianti.

2.1.1.3.2 Tratto II (Iglesias-Zerfaliu)

In questo tratto (da progressiva 29+425 a progressiva 132+165) l'area si presenta scarsamente popolata con presenza di alcuni centri di medio-piccole dimensioni, i maggiori centri abitati più prossimi al tracciato sono Iglesias e Villamassargia (Saipem-Technip, 2009a).

Attraversato il Riu Gibbara un canale rivestito con lastre in cls, il tracciato impegna le blande alture che costituiscono le estreme propaggini settentrionali del monte Ollastu; da qui, discende nella valle del Riu Cixerri ed attraversa immediatamente il corso d'acqua, che in tutto il tratto risulta rivestito con lastre in cls.

Superato il Riu Cixerri, il tracciato attraversa la ferrovia Carbonia-Villamassargia-Domusnovas e prosegue in direzione Nord-Est su aree pianeggianti, a tratti blandamente ondulate, prevalentemente coltivate a seminativo e a vigneti, frutteti e oliveti fino a giungere al Riu Arriali. Nel tratto vengono attraversate la SP No. 86 e la linea ferroviaria Iglesias-Villamassargia-Cagliari. Quest'ultima corre a ridosso del Riu Arriali e sarà attraversata in unica soluzione con il corso d'acqua.

Superato il Riu Arriali, il tracciato devia decisamente verso Est e percorre la piana dell'Arriali, coltivata prevalentemente a colture cerealicole e a ortaggi, verso l'abitato di Musei; nel tratto è attraversata la SP No. 86 ed una serie di piccoli corsi d'acqua e canali irrigui, i principali dei quali sono il Riu Murtas ed il Riu San Giovanni.

All'altezza dell'abitato di Musei, superata la SP No. 82, il tracciato attraversa la SS No.130 e proseguendo verso Est, diverge gradatamente dalla strada statale affrontando aree sub-pianeggianti e a tratti debolmente ondulate e attraversando una serie di piccoli fossi e corsi d'acqua e la Strada STR No. 202 (ex SP No. 87). In tale tratto interessa aree coltivate per lo più a colture foraggiere e cerealicole a cui si alternano zone adibite a pascolo e coltivi arborei. Dalla provinciale, il tracciato, mantenendo sempre direzione Est, superato il Riu San Marco, scavalca un'area caratterizzata da blande ondulazioni e si porta sulla valle del Riu Predi. La linea in progetto, interessando i territori del Campidano, prosegue su aree blandamente ondulate attraversando altri modesti corsi d'acqua e superata la SP No. 88 e le

blande colline in località Tanca Aru, percorre la piana, coltivata a seminativo debolmente digradante verso Est in località Tanca di Berlingheri. In questo tratto il tracciato attraversa una serie di piccoli corsi d'acqua e fossi fino a giungere all'attraversamento della SS No. 293, nel Comune di Vallermosa.

Superata la statale, il tracciato, deviando gradatamente in direzione Nord, percorre le aree subpianeggianti e a tratti debolmente ondulate, coltivate per lo più a seminativi e/o adibite a pascolo, che si estendono a Sud-Est di Vallermosa, attraversando una serie di corsi d'acqua che costituiscono il reticolo idrografico della zona. Superata la SP No. 3, il tracciato attraversa la Gora Pedra Mortas e successivamente un grosso canale irriguo.

Successivamente il tracciato devia decisamente in direzione Nord, attraversando aree pianeggianti coltivate per lo più a seminativo e/o adibite a pascolo; nel tratto sono attraversati alcuni canali irrigui anche di rilevanti dimensioni, la gran parte dei quali risulta rivestita con lastre in cls.

Superata la SS No. 196 al limite comunale tra Villasor e Serramanna e successivamente la SS No. 293, il tracciato percorre la piana coltivata a seminativo, frutteti e vigneti, a cui si alternano per brevi tratti eucalipteti fino a giungere all'attraversamento del torrente Leni.

Superato il Leni il tracciato, proseguendo verso Nord, percorre la piana debolmente digradante verso Est, che si estende in destra idrografica del torrente. Nel tratto fino alla SP No. 60 non vengono attraversati corsi d'acqua e infrastrutture viarie importanti. Superata la strada provinciale il tracciato attraversa la Gora de is Monnitzis e, successivamente, un'area a debole ondolazione in località Santu Miali dove sono presenti degli impluvi che costituiscono gli assi di drenaggio dell'area. Successivamente la linea in progetto, percorre aree pianeggianti coltivate a seminativi, attraversa la linea ferroviaria per trasporto merci, attualmente in disuso, che collega l'area industriale di Villacidro alla rete ferroviaria regionale, e il torrente Saddamus.

Successivamente il tracciato attraversa il canale Ripartitore N.O.E.A.F., un grosso canale rivestito che adduce cospicue quantità di acqua e subito dopo la SP No. 61, ad elevata densità di traffico, superata la quale il tracciato, deviando verso Nord-Ovest, si pone in parallelismo a circa 40 m dalla strada di servizio del canale attraversando in successione il Riu Santa Maria Maddalena e la SS No. 197; nel tratto, completamente pianeggiante, si alternano appezzamenti coltivati a seminativo, frutteti, ortaggi e tratti incolti.

Superata la statale, il tracciato, deviando nuovamente verso Nord, diverge dal parallelismo con il canale ripartitore e percorre una vasta zona dove sono presenti vasti appezzamenti di risaia che si alternano a seminativi fino all'attraversamento del Flumini Malu. Nel tratto vengono attraversati innumerevoli fossi e canali irrigui. Successivamente vengono attraversati alcuni piccoli fossi e canali ed il Riu Arianna, dalle caratteristiche simili a quelle del Flumini Malu. Attraversata la linea ferroviaria Chilivani-Olbia, il tracciato prosegue in direzione Nord interessando ampie aree sub-pianeggianti coltivate a seminativo/pascolo ed in minor misura con appezzamenti a vigneto, frutteto e ortaggi.

Il tracciato attraversa, nel Comune di Mogoro, il Riu Mogoro e successivamente mediante microtunnel unico, la SS No. 131 e ed il canale Riu Sassu.

Superato il Riu Sassu, il tracciato prosegue su un'area pianeggiante attraversando la SS No. 42 in prossimità del Nuraghe Serdis nel territorio comunale di Uras, quindi attraversa una serie di piccole strade asfaltate e modesti canali artificiali portandosi poi in prossimità di un grosso canale artificiale rivestito in c.a. che borda sul lato Est tutta la piana di Uras-

Marrubiu. Sempre mantenendosi al margine del canale artificiale, il tracciato prosegue su aree pianeggianti coltivate a seminativo evitando vari vigneti con impianti d'irrigazione. Il tracciato attraversa la SP No. 68 e prosegue a lato del canale su aree pianeggianti caratterizzate da presenza di una fitta rete di canali irrigui.

Successivamente, sempre in comune di Marrubiu, il tracciato si pone in stretto parallelismo con il canale artificiale alla distanza di circa 50 m fino alla al limite del territorio comunale di Marrubiu dove il canale devia bruscamente verso Ovest e viene attraversato dal tracciato che si mantiene in parallelismo con la SP No. 68.

In località Serra Longa, il tracciato si scosta leggermente dal parallelismo con la strada provinciale al fine di evitare una serie di coltivazioni arborate, per riportarsi poi, in prossimità dell'abitato di Tiria, nuovamente in stretto parallelismo con la strada provinciale. Successivamente il tracciato abbandona tale parallelismo e prosegue su aree pianeggianti a seminativo portandosi sulla SP della Marmilla. Superata la strada, il tracciato entra su un'area coltivata a risaia fino a giungere sul Riu Sant'Elena il cui attraversamento è previsto in microtunnel con l'attigua SS No. 338 ed il Canale Adduttore Tirso-Arborea.

Dopo la statale, attraversata circa 300 m ad Est di San Vero Congius, il tracciato prosegue su aree pianeggianti sempre coltivate a risaia, portandosi sull'argine destro del fiume Tirso circa 700 m ad Ovest di Ollastra Simaxis. Circa 1 km a Nord-Ovest di Ollastra Simaxis, il tracciato attraversa il fiume Tirso mediante microtunnel la cui uscita è prevista a monte del canale Adduttore Destra del Tirso.

2.1.1.3.3 Tratto III (Villanova Truschedu-Mores)

In tale tratto (da progressiva 132+165 a progressiva 206+380) il tracciato inizia la percorrenza di aree blandamente collinari portandosi in prossimità del nuraghe Santa Barbara posto sulla sommità di una collinetta. Successivamente il tracciato scende sulla valle del Riu Sa Mela in Comune di Villanova Truschedu in prossimità del quale ha termine la percorrenza della linea nel Campidanese.

Abbandonata la valle del Riu Sa Mela, il tracciato inizia la risalita verso gli altipiani di Abbasanta interessando terreni caratterizzati da roccia affiorante. La risalita viene affrontata in massima pendenza lungo un versante boscato ad elevata acclività. Completata la risalita del versante boscato, il tracciato prosegue, in leggera salita, su aree caratterizzate da presenza di arbusti e alberi di sughero adibite a pascolo di ovini e bovini.

L'area è caratterizzata da presenza di vari nuraghi e varie emergenze storiche (muri in pietrame e vecchie strade).

Circa 1 km ad Est dell'abitato di Paulilatino viene attraversata la SP No. 11 dopo la quale in prossimità di una strada asfaltata, è prevista la realizzazione della stazione di lancio/ricievimento pig. Qualche centinaio di metri dopo, il tracciato attraversa la linea ferroviaria Cagliari-Terranova-Golfo Aranci e percorre l'altipiano mantenendosi parallelo a circa 100 m dalla linea ferroviaria fino a giungere alla SS No. 131 nel Comune di Paulilatino.

Superata la statale, sempre restando su aree in leggera pendenza, il tracciato attraversa il Riu Mannu nel Comune di Abbasanta. Il tracciato attraversa la SP No. 15 e giunge sulla valle del Riu di Bonorchis attraversando aree blandamente ondulate suddivise in piccoli appezzamenti tutti delimitati da muri in pietrame di pregevole fattura e caratterizzate da presenza di vegetazione arborea (sughere) a tratti piuttosto fitta e di significativa valenza ambientale. Aggirate alcune aree diffusamente sfruttate per cave di pietra basaltica, il

tracciato percorre una vasta area pianeggiante andando ad attraversare la STR No. 356 nel Comune di Borore. Dopo l'attraversamento il tracciato prosegue a fianco di una stradina interessando aree a blanda pendenza sempre caratterizzate da presenza massiccia di muri in pietra e cumuli diffusi di pietre di grosse dimensioni.

Successivamente il tracciato attraversa il Riu Mene ed inizia la risalita di un blando versante che lo porta in prossimità del nuraghe Pubutto. Le aree sono a seminativo e subordinatamente a seminativo erborato; aree con sugheri sono presenti nel successivo tratto di discesa verso la SP No. 43 che viene attraversata nel Comune di Macomer. Dopo l'attraversamento della provinciale, il tracciato, sviluppandosi sempre ad Ovest di Macomer, attraversa la valle del Riu Funtana Ide e risale un blando versante interessando aree a seminativo e pascolo.

Il tracciato scende nuovamente sulla Valle del Riu Carrabusu, attraversando prima la linea ferroviaria Bosa-Macomer e successivamente la SS No. 129 bis, in prossimità del nuraghe Sa Mura de Bora. Superata la statale, il tracciato attraversa un'area pianeggiante con roccia affiorante, adibita a pascolo e drenata dal Riu Carrabusu, il cui attraversamento è posto in prossimità del nuraghe Traina.

Risalendo dalla valle del Riu Carrabusu, il tracciato attraversa la SP No. 44 ed inizia la percorrenza dell'altopiano della Campeda, caratterizzato dalla presenza di roccia affiorante ed inciso da piccoli fossi. Il tracciato devia poi leggermente verso Est e, superato il Riu Temo, attraversa subito dopo l'ex linea ferroviaria Terranova-Golfo Aranci, attualmente dismessa e trasformata in strada bianca.

Risalendo blandamente dalla valle del Riu Temo, il tracciato attraversa la nuova ferrovia Terranova-Golfo Aranci che corre in galleria a notevole profondità e si porta sull'attraversamento della SS No. 131. Superata la statale, il tracciato sale ancora leggermente di quota e si porta su un'area dove è in corso la costruzione di un campo eolico. Il percorso all'interno del campo eolico viene affrontato sfruttando in parte parallelismi con strade esistenti ed evitando al minimo le interferenze e gli attraversamenti dei servizi.

Superato il campo eolico, il tracciato inizia la discesa dall'Altopiano di Campeda sfruttando le linee di massima pendenza all'interno di un'area boscata a morfologia moderatamente aspra. La discesa termina alla quota di circa 350 m s.l.m., in prossimità della SP No. 43 dove inizia la percorrenza di un'ampia area pianeggiante drenata dal Riu Tortu. Superato il Riu Tortu, il tracciato in progetto percorre in direzione Nord l'ampio altipiano debolmente digradante verso Nord mantenendosi in prossimità del corso d'acqua; si tratta di un'area adibita a pascolo.

Successivamente superato il Riu Casteddu, un modesto corso d'acqua, il tracciato prosegue in direzione Nord attraversando in successione la SP No. 131, la SP No. 21 e la SP No. 83 e passando al piede orientale del rilievo di Monte Ladu; da qui inizia a discendere verso la vallata del Riu Mannu, interessando un'area a morfologia debolmente ondulata caratterizzata da rilievi rocciosi di forma subconica; si tratta di un'area ricca di nuraghi e caratterizzata dalla presenza muri a secco realizzati con massi, per la gran parte adibita a pascoli a cui si alternano aree di macchia.

Il tracciato attraversa poi il Riu Mannu; deviando verso Nord-Est e mantenendosi sul versante sinistro del corso d'acqua, la condotta in progetto attraversa la linea ferroviaria Cagliari-Chilivani. Superata la ferrovia e percorsa la seguente area subpianeggiante il tracciato discende il blando versante e percorre la valle del Riu Mannu mantenendosi sul versante sinistro fino all'attraversamento della SP No. 63; nel tratto il tracciato interessa un'area

caratterizzata da lineamenti ondulati e a tratti sub-pianeggianti interrotti da modeste incisioni di piccoli fossi ed impluvi. Nel tratto esaminato, oltre all'attraversamento di queste modeste incisioni, vengono attraversate le sedi stradali della SP No. 47 e la SS No.128 bis.

2.1.1.3.4 Tratto IV (Ozieri-Oschiri)

In tale tratto (da progressiva 206+380 a progressiva 233+475), superata la SP No. 63, il tracciato, mantenendosi sempre in direzione Nord-Est, percorre un'area sub-pianeggiante leggermente digradante verso Nord, in cui si alternano aree adibite a pascolo a zone coltivate fino all'attraversamento del Riu Rizzolu. Nel tratto viene attraversata la SP No. 102 e la ferrovia Porto Torres - Chilivani; l'area risulta drenata da fossi e canali, i maggiori dei quali sono il Riu de Terchis ed il Riu de Tola che viene attraversato due volte. Superato il Riu Rizzolu il tracciato, attraversa la SP No. 1 e mantenendosi sub-parallelo alla SS No. 597 "del Logudoro", inizia la percorrenza di un tratto a morfologia ondulata, adibito a pascolo e caratterizzato dalla presenza di un discreto reticolo di drenaggio. Nel tratto vengono attraversate la SP No. 63 e la SS No. 132; 3 km dopo quest'ultimo avviene l'attraversamento del Riu Mannu. Successivamente, superato il Riu Cogono, un modesto affluente di destra del Riu Mannu, il tracciato attraversa in successione il Riu Cuzi e la SS No. 597 e ponendosi sub-parallelamente alla statale, percorre il piede del versante meridionale della catena di rilievi collinari che cingono a Sud il Lago di Coghinas. Scavalcato il Monte Nenaldu Malu, un modesto rilievo collinare, il tracciato attraversa il Riu Bena e Carru, ed attraversata la SS No. 392, risale una vallecola fino a scavalcare una sella a quota 244 m s.l.m. Successivamente, il tracciato discende un blando pendio per attraversare nuovamente la SS No. 597; il tratto è caratterizzato da ampie aree adibite a pascolo.

2.1.1.3.5 Tratto V (Berchidda-Loiri Porto San Paolo)

In questo tratto (da progressiva 233+475 a progressiva 262+430) il tracciato percorre inizialmente un tratto a morfologia collinare mantenendosi a Sud della Strada Statale e, incontrato nuovamente il Riu Mannu, attraversa la SS No. 199 percorrendo la piana che si estende tra la strada statale ed il Riu di Berchidda, per la gran parte adibita a pascolo e mantenendosi sub-parallelo alla sede stradale. In prossimità della stazione di Berchidda il tracciato attraversa il Riu Adu Alvures e successivamente supera due volte la SS No. 199 deviando in direzione Est; da qui percorre la piana a tratti ondulata fino a superare le propaggini settentrionali del rilievo di Tilicu Mannu. Il tracciato, mantenendosi sempre in prossimità della SS No. 597, percorre località caratterizzate da lineamenti sub-pianeggianti e a tratti debolmente ondulati; dove sono presenti aree a pascolo, sugherete e rari vigneti fino a giungere all'attraversamento della linea ferroviaria Chilivani-Olbia.

Superata in rapida successione la sede ferroviaria ed il Riu di Terramala, la linea in progetto percorre le blande alture di Puntagu e discende al Riu Calarighe, caratterizzato in sinistra da un pendio a modesta acclività ed in destra da una breve scarpata. Successivamente, percorsi terreni coltivati a vigneto, il tracciato attraversa il Riu Sa Murighessa e la contigua SS No. 389 e si pone sub-parallelamente in prossimità del Riu Badu e Carru affrontando i dolci pendii che delimitano, in destra idrografica, il corso d'acqua. Il tracciato in progetto percorre poi i territori a Nord-Ovest dell'abitato di Monti; si tratta di un'area a morfologia ondulata caratterizzata da ampie superfici a sughereta a cui si alternano piccoli appezzamenti di vigneto. Superata la SS No. 199 si percorrono aree a morfologia blandamente ondulata coltivata a vigneti e con sporadiche sugherete.

Il tracciato discende successivamente un blando versante ed attraversa la linea ferroviaria Chilivani-Olbia e successivamente il Riu San Michele; da qui interessa una vallecchia che delimita a sud il rilievo collinare di Nuraghe di Per Tuncas, mantenendosi in stretto parallelismo ad una strada vicinale e successivamente alla linea ferroviaria Chilivani-Olbia.

Successivamente, il tracciato abbandona il parallelismo con la ferrovia e superata una blanda altura, giunge all'attraversamento del Riu San Michele. Attraversati territori caratterizzati da lineamenti ondulati, il tracciato attraversa il Riu Sa Piana e inizia la percorrenza del fondovalle del Fiume Enas. Il tracciato attraversa poi il Riu Palasole, un corso d'acqua, affluente di destra del Fiume Enas.

2.1.1.3.6 Tratto VI (Olbia)

In quest'ultimo tratto (da progressiva 262+430 a progressiva 268+030) il tracciato attraversa la SP No. 66 e discende nella piana in destra idrografica dell'Enas fino a giungere nell'area dove sarà realizzata la Centrale di Compressione in Località Venafiorita; nella prima parte del tratto, la morfologia risulta a tratti debolmente ondulata mentre, a partire dallo scavalco della modesta altura di Monte Lu Sandru, l'area è caratterizzata da lineamenti pianeggianti e nella gran parte, è adibita a pascolo.

2.1.1.4 Sistemi di Protezione dalla Corrosione

Il tipico problema delle condotte interrato è la corrosione, ossia la graduale asportazione del materiale della tubazione per effetto chimico (ossidazione) o elettrochimico (corrosione galvanica), in cui il metallo si comporta da anodo e l'ambiente circostante da catodo.

La condotta a terra in Sardegna sarà protetta da (Saipem-Technip, 2009a):

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento di nastri adesivi in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, dello spessore minimo di mm 3 ed un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti;
- una protezione attiva (catodica) attraverso un sistema di correnti indotte con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno, acqua, ecc.). La protezione attiva viene realizzata contemporaneamente alla posa della condotta collegandolo ad uno o più impianti di protezione catodica costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO₄ saturo.

L'abbinamento della protezione catodica con il rivestimento isolante ha la principale funzione di ridurre la superficie metallica di scambio della corrente di protezione. Due sono i vantaggi che ne conseguono:

- riduzione della corrente totale di protezione;
- maggiore uniformità delle condizioni di protezione lungo la condotta.

La posizione degli impianti di protezione catodica sarà generalmente definita dopo la posa della tubazione.

2.1.1.5 Fascia di Asservimento

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto sui fondi altrui sono legittimati da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo di questi fondi, limita la fabbricazione nell'ambito di una fascia di asservimento a cavallo della condotta (servitù non aedificandi).

La società che avrà in gestione la condotta acquisirà la servitù stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autentificato, registrato e trascritto in adempimento di quanto in materia previsto dalle leggi vigenti.

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio della linea di interesse. Per il metanodotto in oggetto la fascia di asservimento è di larghezza pari a 40 m (20 m per parte dall'asse della condotta).

2.1.1.6 Elementi di Segnalazione

A conclusione dell'opera il metanodotto risulterà visibile esternamente mediante la segnaletica di sicurezza costituita da cartelli standard. I cartelli saranno posizionati a distanze regolari ed avranno lo scopo di segnalare la presenza dall'esterno della condotta interrata.

2.1.2 Impianti di Linea

Nel tratto di metanodotto on-shore in esame, gli impianti di linea comprendono i punti di intercettazione di linea ed una stazione intermedia di lancio e ricevimento pig.

2.1.2.1 Punti di Intercettazione

In accordo alla normativa vigente (DM 17 Aprile 2008), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole). Tale decreto impone che, per un metanodotto di 1^a specie, la distanza massima di sezionamento della condotta sia 15 km nel caso di valvole telecomandate.

Per l'opera in progetto è prevista l'installazione di Punti di Intercettazione e di Derivazione Importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta hanno la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale. Per alcuni PIDI è stata prevista una fascia di rispetto inghiainata di 10.7 m di larghezza, come protezione tagliafuoco.

I PIDI saranno telecomandati, e potranno essere costituiti da una valvola di linea e da valvole di by-pass e di derivazione, nel caso siano previsti.

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrate, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e per la prima messa in sicurezza della condotta) e della sua opera di sostegno. Gli impianti comprendono inoltre valvole di intercettazione interrate, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta ed un fabbricato in muratura per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme, devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2,000 m.

Le valvole di intercettazione di linea saranno motorizzate per mezzo di attuatori fuori terra e manovrabili a distanza mediante cavo di telecomando, interrato a fianco della condotta, e/o tramite ponti radio con possibilità di comando a distanza (telecontrollo) per un rapido intervento di chiusura.

La collocazione di tutti gli impianti e punti di linea è prevista, per quanto possibile, in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un breve accesso carrabile. Ove non è stato possibile soddisfare questo criterio, si è cercato, per quanto possibile, di utilizzare l'esistente rete di viabilità minore, realizzando opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura e miglioramento del sedime carrabile, attraverso il ricarico con materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche (Saipem-Technip, 2009a).

2.1.2.2 Punti di Lancio e Ricevimento PIG

Sul territorio della Sardegna, oltre alle stazioni di lancio e ricevimento pig presenti all'interno del Terminale di Arrivo di Porto Botte e della Centrale di Olbia, è prevista una stazione intermedia. Tale impianto, che si trova in corrispondenza della progressiva 139+740 nel Comune di Paulilatino, è situata circa 500 m ad Est della Stazione Ferroviaria di Paulilatino e permette il lancio ed il ricevimento degli scovoli, comunemente chiamati PIG.

La stazione Scrapper Trap sarà composta essenzialmente da:

- No. 1 trappola di arrivo pig con:
 - by-pass con valvola a sfera \varnothing 16",
 - drenaggio con valvola a sfera \varnothing 4",
 - sfiato con valvola a sfera \varnothing 8",
 - indicatore di passaggio pig,
 - manometro;
- No. 1 trappole di lancio pig con:
 - by-pass con valvola a sfera \varnothing 16",
 - drenaggio con valvola a sfera \varnothing 4",
 - sfiato con valvola a sfera \varnothing 8",
 - indicatore di passaggio pig,
 - manometro.

I PIG, utilizzati per il controllo e la pulizia interna della condotta, consentono l'esplorazione diretta e periodica, dall'interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche della tubazione, così da garantire l'esercizio in sicurezza del metanodotto.

Il punto di lancio e ricevimento sarà costituito essenzialmente da un corpo cilindrico denominato "trappola", di diametro superiore a quello della linea per agevolare il recupero del PIG. Carrelli scorrevoli su rotaie permetteranno l'inserimento e/o l'estrazione dei pig dalle trappole. Tutte le manovre potranno essere effettuate manovrando localmente le valvole o comandandole a distanza.

Segnalatori di passaggio PIG, con indicazione locale e remota, saranno installati sulla linea, sia in ingresso stazione sia in uscita. I drenaggi delle trappole saranno convogliati in un serbatoio interrato. La stazione sarà munita di torcia fredda (vent) e di eventuale stacco per l'alimentazione di future utenze.

La “trappola”, gli accessori per il carico e lo scarico del pig e la tubazione di scarico della linea sono installati fuori terra, mentre le tubazioni di collegamento e di by-pass all'impianto saranno interrate, come i relativi basamenti in c.a. di sostegno.

Nella stazione sarà installato anche un box per l'alloggiamento dei quadri elettrici, di telecomando e telecontrollo. La stazione sarà recintata con pannelli standard in grigliato metallico zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 30 cm (Saipem-Technip, 2009a).

Per la viabilità interna sono previste strade delimitate da cordoli prefabbricati in calcestruzzo; le acque meteoriche saranno raccolte in appositi pozzetti drenanti e non vengono previsti servizi igienici e relativi scarichi. Le aree “piping” saranno pavimentate con autobloccanti prefabbricati posati su materiale arido compattato e strato di sabbia dello spessore di 5 cm circa.

2.1.2.3 Ubicazione degli Impianti di Linea

L'ubicazione degli impianti (i PIDI sono indicati con il codice PL con numerazione progressiva) e le informazioni ad essi relativi sono riportate nella tabella seguente (Saipem-Technip, 2009a).

Tabella 2.2: Ubicazione Impianti di Linea

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Impianto	Strada di accesso (m)
12+940	Carbonia-Iglesias	Carbonia	PL-02	230 da adeguare
				45 da realizzare
19+705			PL-03	30 da realizzare
20+435			PL-04	1320 da adeguare
		60 da realizzare		
30+820		Villamassargia	PL-05	490 da adeguare
				130 da realizzare
32+700			PL-06	550 da adeguare
				660 da realizzare
34+065				1600 da adeguare
35+470		Domusnovas	PL-07	135 da realizzare
			PL-08	35 da realizzare
47+215	Cagliari	Siliqua	PL-09	450 da adeguare
			55 da realizzare	
59+280		Villasor	PL-10	35 da realizzare
69+645	Medio-Campidano	Villacidro	PL-11	130 da realizzare
71+350			PL-12	1250 da adeguare
				25 da realizzare

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Impianto	Strada di accesso (m)	
82+380		San Gavino Monreale	PL-13	1100 da adeguare	
				320 da realizzare	
84+240		Pabillonis	PL-14	50 da realizzare	
96+840	Oristano	Uras	PL-15	20 da realizzare	
108+100		Marrubiu	PL-16	40 da realizzare	
121+660		Simaxis	PL-17	165 da realizzare	
133+275		Paulilatino		PL-18	450 da realizzare
139+740				PL-19	60 da realizzare
140+590				PL-20	50 da realizzare
153+700		Nuoro	Borore	PL-21	30 da realizzare
164+185	Macomer		PL-22	250 da realizzare	
164+700	Sindia		PL-23	200 da adeguare	
		115 da realizzare			
173+710	Sassari	Bonorva	PL-24	200 da adeguare	
				100 da realizzare	
183+350			PL-25	30 da realizzare	
191+880		Torralba	PL-26	185 da adeguare	
				280 da realizzare	
193+425		Mores	PL-27	830 da adeguare	
				150 da realizzare	
205+700			PL-28	25 da realizzare	
207+455		Ozieri	PL-29	205 da adeguare	
				230 da realizzare	
221+125	Olbia-Tempio	Oschiri	PL-30	30 da realizzare	
234+360		Berchidda		PL-31	30 da realizzare
245+000				PL-32	35 da realizzare
246+575				PL-33	320 da adeguare
253+305		Monti		PL-34	90 da realizzare
254+820				PL-35	35 da realizzare
258+330		Olbia-Tempio	Monti		PL-36
259+930	PL-37				175 da realizzare

2.1.2.4 Opere Complementari

Lungo il tracciato del gasdotto saranno realizzati, in corrispondenza di punti particolari, quali attraversamenti di corsi d'acqua, strade, ecc., interventi che assicurando la stabilità dei terreni, garantiranno anche la sicurezza della tubazione.

Gli interventi consisteranno, in genere, nella realizzazione di opere di sostegno e di opere idrauliche trasversali e longitudinali ai corsi d'acqua per la regolazione del loro regime idraulico. Le opere vengono generalmente progettate tenendo anche conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio (Saipem-Technip, 2009a).

Le tipologie degli interventi previsti ed il relativo presunto sviluppo longitudinale sono riportati nella tabella seguente. La loro ubicazione è riportata nel Doc. Saipem-Technip No.

500-LB-D-83005 in scala 1:10,000, allegato al Progetto di Base (Saipem-Technip, 2009a).
 Per la descrizione degli interventi ed i disegni tipologici si rimanda al Paragrafo 6.5.2.

Tabella 2.3: Opere Complementari del Metanodotto DN 1200 (48”), Tratto On-shore

Progressiva (km)	Num.	Comune	Località/Corso d'Acqua	Descrizione dell'intervento
0+165	1	San Giovanni Suergiu	Crabili/ Fosso senza nome	Regimazione di corsi d'acqua con elementi prefabbricati in c.a. - L= 30 m, schema dim. c
0+280	2		Riu de Sonu	Regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi - L= 30 m, Tip.1 schema dim. a
0+900	3		Riu Sassu	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. b
5+030	4		Riu S. Milano	Ripristino delle protezioni spondali e dei rivestimenti in gabbioni esistenti. - L= 40 m
9+255	5		Riu Macquarba	n. 2 Ricostruzione spondale con rivestimento in massi - L= 30 m, schema dim. a
10+425	6		Canale Adduttore	Ripristino del rivestimento in cls- L= 30 m
11+890	7	Carbonia	Riu de Terra Niedda	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. b
15+645	8		Riu Flumentepido	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 35 m, schema dim. b
16+595	9		Rig.lo de Sa Benazzu Mannu	Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 30 m, schema dim. b
19+275	10		Riu de sa Parenteddu	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 35 m, schema dim. d
19+985	11		Riu Flumentepido	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 30 m, schema dim. c
20+170	12		Riu Flumentepido	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. c
20+590	13		Riu Flumentepido	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. c
22+085	14		Riu Flumentepido	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. c
22+285	15		Piolanas/ Fosso senza nome	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. b
23+155	16		Riu Ariena	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. c
23+950	17		Rigolo sa Pira	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. c
25+405	18		Riu Casas	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 30 m, schema dim. b
25+860	19		Riu Travigus	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
29+410	20		Riu Genna Gonnesa	Ripristino del rivestimento in cls- L= 30 m,
30+420	21	Villamassargia	Riu Gibbara	Ripristino del rivestimento in cls- L= 30 m

Progressiva (km)	Num.	Comune	Località/Corso d'Acqua	Descrizione dell'intervento
31+020	22		Riu Cixerri	Ripristino del rivestimento in cls- L= 35 m
32+420	23		Tallaroga/ Fosso senza nome	Ripristino del rivestimento in cls- L= 30 m
32+750	24		Tallaroga/ Fosso senza nome	Ripristino del rivestimento in cls- L= 30 m
34+685	25		Riu Aremitza	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
35+260	26		Riu Murtas	Ripristino del rivestimento in cls- L= 30 m
37+710	27	Domusnovas	Riu s'Acqua Sassa	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. c
38+405	28		Planu de sa Pietadi/ Fosso senza nome	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. c
39+040	29		Riu Figù	n.2 Ricostruzione spondale con rivestimento in massi - L= 30 m, schema dim. a
39+050	29	Musei	Riu Figù	Sistemi di protezione della condotta - L= 7 m
40+840	30		Riu San Marco	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 30 m, schema dim. a
41+795	31		Riu Predi	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. c
42+105	32		Guardia su Lillu/ Fosso senza nome	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. c
42+845	33		C.Meloni/ Fosso senza nome	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. b
45+430	34	Siliqua	Riu de Sa Ruta	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. b
47+080	35		Riu Marchioni	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. b
48+065	36		Gora Tuvoi	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. b
51+745	37		Riu Linus	Ripristino del rivestimento in pietrame L= 30 m
53+375	38	Vallermosa	Gora Pedras Mortas	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 30 m, schema dim. a
54+140	39		Bucca Fraitzu/ Canale	Ripristino del rivestimento in cls- L= 30 m
54+255	40		Riu Saliu	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
55+600	41		Gora s'Arrieli	Ripristino del rivestimento in cls- L= 30 m
57+215	42	Villasor	Gora s'Acqua Frisca	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 30 m, schema dim. c
58+010	43		Gora Pixina Longa	Ripristino del rivestimento in cls- L= 30 m
58+315	44		S'Acqua Cotta/ Fosso senza nome	Ripristino del rivestimento in cls- L= 30 m
59+740	45		Su Pranu de Sedda/ Fosso senza nome	Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 30 m, schema dim. b
61+450	46	Serramanna	Riu Leonaxius	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 30 m, schema dim. c

Progressiva (km)	Num.	Comune	Località/Corso d'Acqua	Descrizione dell'intervento
62+995	47	Villacidro	Torrente Leni	Difesa spondale con scogliera in massi - L= 40 m, schema dim. b
66+400	48		Gora de sa Turriga	Ricostituzione alveo con massi - L= 30 m, schema dim. b
66+865	49		Gora de is Monnitizis	Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 30 m, schema dim. c
71+680	50		Torrente Seddamus	Ripristino del rivestimento in cls- L= 35 m
73+655	51	San Gavino Monreale	Enna su Molenti/ Fosso senza nome	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 30 m, schema dim. b
75+090	52		Riu Santa Maria Maddalena	Ripristino del rivestimento in cls- L= 30 m, N. 4 palizzate Ltot=120
75+865	53		Corte Melonis/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
76+275	54		Su Forru Sa Teula/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
76+680	55		Tuppe Cuelis/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
76+740	56		Tuppe Cuelis/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
76+985	57		Tuppe Cuelis/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
77+215	58		Cora Molas/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
77+620	59		Pixina Linu/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
77+830	60		SA Piedadi/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
78+260	61		Sa Guardiedda/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
78+450	62		Sa Guardiedda/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
78+550	63		Sa Guardiedda/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
79+165	64		Zirva Lada/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
80+010	65		Riu Giuncu	Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 30 m, schema dim. c
80+645	66		Narboni/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
80+965	67		Narbonis/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
81+420	68		Flumini Malu	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 30 m, schema dim. A
81+875	69		Masongius/ Fosso senza nome	Regimazione in legname di corsi d'acqua - L= 30 m, Tip.1;schema dim. b
82+610	70		Sardara	Canale s'Acqua Cotta
83+245	71	Riu Arianna		n.2 Ricostruzione spondale con rivestimento in massi - L= 30 m, schema dim. C
90+000	72	Mogoro	Riu Mogoro	n.2 Difesa spondale con scogliera in massi - L= 50 m, schema dim. c
90+020	72		Riu Mogoro	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 50 m, schema dim. C

Progressiva (km)	Num.	Comune	Località/Corso d'Acqua	Descrizione dell'intervento
94+275	73	Uras	Riu Tamis	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
94+670	74		Podere n. 202/ Fosso senza nome	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
96+510	75		Enna Cortis Acca/ Fosso senza nome	Regimazione di corsi d'acqua con elementi prefabbricati in c.a. - L= 40 m, schema dim. E
96+870	76		Enna Cortis Acca/ Fosso senza nome	Regimazione di corsi d'acqua con elementi prefabbricati in c.a. - L= 40 m, schema dim. E
100+275	77	Marrubiu	Riu Perdosu	Regimazione di corsi d'acqua con elementi prefabbricati in c.a. - L= 40 m, schema dim. E
108+230	78		Riu de s'Erba	Regimazione di corsi d'acqua con elementi prefabbricati in c.a. - L= 40 m, schema dim. E
108+860	79		Podere n. 48/ Fosso senza nome	Demolizione e ripristino rivestimento in c.a. - L= 40 m
109+145	80	Santa Giusta	Riu Siurru	Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 40 m, schema dim. c
109+730	81		Canali Abbadas	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
109+950	82		Is Tirièddas/ Fosso senza nome	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. B
114+660	83	Palmas Arborea	Riu Zeddiani	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
115+300	84	Oristano	SPn. 57	n.2 Muro cellulare in legname ad una parete - L= 40 m, schema dim. c
118+180	85	Simaxis	Riu Ilixi	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
118+880	86		Riu Merd'e Cani	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
123+900	87	Ollastra	Ollastra Simaxis/ Fosso senza nome	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 40 m, schema dim. C
124+680	88		Canale Collettore di Bonifica 1° zona	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 40 m, schema dim. C
127+670	89	Zerfaliu	Riu Nou/ Fosso senza nome	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. a
129+680	90		Riu Urasa	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
131+325	91	Villanova Truschedu	Riu Sa Mela	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
143+035	92	Paulilatino	Riu Pitziu	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
145+240	93	Abbasanta	Riu Mannu	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
148+275	94		Riu Bonorchis	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
151+805	95	Norbello	Riu Margheni Stara	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. a
153+975	96	Borore	Riu Merchis	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. a
157+545	97	Macomer	Riu Mene	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b

Progressiva (km)	Num.	Comune	Località/Corso d'Acqua	Descrizione dell'intervento
157+760	98		Funtana Lada/ Fosso senza nome	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
160+820	99		Riu Funtana Ida	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
166+000	100	Sindia	Riu Carrabusu	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
167+805	101	Macomer	Riu Mura Era	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. a
169+150	102		Riu Piludu	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. b
172+885	103	Bonorva	Riu Temo	Ricostituzione alveo con massi - L= 40 m, schema dim. d
180+900	104		Coa de Chida	Muro in massi - L= 30 m, schema dim. a
184+050	105		Riu Tortu	n.2 Ricostruzione spondale con rivestimento in massi - L= 30 m, schema dim. c
186+015	106		Riu Casteddu	n.2 Ricostruzione spondale con rivestimento in massi - L= 30 m, schema dim. c
191+705	107	Torralba	Riu Mannu	Difesa spondale con scogliera in massi a paramento subverticale - L= 30 m, schema dim. b
191+730	107		Riu Mannu	Difesa spondale con scogliera in massi - L= 30 m, schema dim. b
194+800	108	Mores	Todoracche	Muro in massi - L= 30 m, schema dim. b
195+085	109		Riu Pizzinnu	Regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi - L= 30 m, schema dim. a
206+370	110		Riu de Tola	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua - L= 30 m, schema dim. c
206+770	111	Ozieri	Riu de Tola	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua - L= 30 m, schema dim. c
207+155	112		Riu Rizzolu	n.2 Ricostruzione spondale con rivestimento in massi - L= 30 m, schema dim. c
211+680	113		Riu Porcarzos	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua - L= 200 m, schema dim. a
216+430	114		Riu Porcarzos	Regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi - L= 30 m, schema dim. a
217+220	115		Riu Mannu	n.2 Ricostruzione spondale con rivestimento in massi - L= 40 m, schema dim. A
217+235	115		Riu Mannu	Sistemi di protezione della condotta - L= 50 m
217+445	116		Riu Cogono	Regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi - L= 30 m, schema dim. a
219+450	117	Oschiri	Riu Cuzi	Regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi - L= 30 m, schema dim. a
222+595	118		Riu Pentuma	Rivestimento fondo alveo con materiale lapideo - L= 30 m, schema dim. b
222+875	119		Su Miriagheddu/ Fosso senza nome	Rivestimento fondo alveo con materiale lapideo - L= 30 m, schema dim. b
223+615	120		Perciadorzu/ Fosso Senza nome	Regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi - L= 300 m, schema dim. A
225+355	121		Imbenujadorzu/ Fosso senza nome	Muro in massi interrato - L= 50 m, schema dim.
226+550	122		Riu Bena e Carru	Regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi - L= 30 m, schema dim. a
233+480	123	Berchidda	Riu Mannu	Sistemi di protezione della condotta - L= 60 m

Progressiva (km)	Num.	Comune	Località/Corso d'Acqua	Descrizione dell'intervento
233+500	123		Riu Mannu	n.2 Ricostruzione spondale con rivestimento in massi - L= 50 m, schema dim. A
233+515	123		Riu Mannu	Muro in massi interrato - L= 60 m, schema dim.
237+660	124		Riu Adu Alvures	n.2 Ricostruzione spondale con gabbioni - L= 30 m, schema dim. c
243+105	125		Malchittia/ Fosso senza nome	Regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi - L= 30 m, schema dim. a
246+825	126		Riu Calarighe	Regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi - L= 30 m, schema dim. b
249+380	127		Monti	Riu sa Cobelciada
249+405	127	Giuanne Pattadas		Muro in massi interrato - L= 40 m, schema dim.
254+565	128	Riu San Michele		Regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi - L= 30 m, schema dim. b
257+790	129	Riu San Michele		n.2 Muro cellulare in legname ad una parete - L= 30 m, schema dim. b
257+800	129	Riu San Michele		Regimazione piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi - L= 30 m, schema dim. b
259+130	130	Riu sa Piana		Muro cellulare in legname ad una parete - L= 30 m, schema dim. a
261+685	131	Loiri porto San Paolo	Riu Palasole	Sistemi di protezione della condotta - L= 40 m
261+705	131		Riu Palasole	n.2 Ricostruzione spondale con muro cellulare in legname - L= 40 m, schema dim. B

Oltre alle opere sopra riportate, la costruzione del metanodotto comporterà anche la realizzazione di opere di sostegno in legname (palizzate), la cui ubicazione puntuale viene determinata solo in fase di progetto esecutivo, e di altri interventi di ripristino consistenti in opere di regimazione delle acque superficiali (canalette presidiate da fascinate, fascinate, ecc.), la cui ubicazione puntuale può essere definita solo al termine dei lavori di rinterro della trincea (Saipem-Technip, 2009a).

2.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le attività di costruzione della condotta si svolgeranno come indicato nel seguito, facendo riferimento alle principali fasi di lavoro:

- mobilitazione cantiere;
- trasporto tubi;
- apertura pista;
- sfilamento tubi;
- scavo linea;
- saldatura;

- posa condotta e polifora;
- rinterrì;
- attraversamenti e onfilaggio cavo TLC;
- collaudo condotta;
- cerca falla;
- essiccamento;
- start-up;
- ripristini.

2.2.1 Attività di Preparazione dell'Area

Per l'installazione del cantiere saranno realizzate delle apposite "infrastrutture provvisorie" costituite essenzialmente dalle piazzole per lo stoccaggio dei materiali.

Le piazzole saranno realizzate quanto più possibile in prossimità delle strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle tubazioni e contigue alla fascia di lavoro; saranno inoltre realizzate, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole.

2.2.1.1 Realizzazione di Infrastrutture Provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni (P), della raccorderia, ecc..

Le piazzole saranno, generalmente, realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste essenzialmente nel livellamento del terreno.

Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse. Le aree di deponia temporanea sono generalmente realizzate in prossimità della fascia di lavoro.

In fase di progetto è stata individuata la necessità di predisporre 57 piazzole provvisorie di stoccaggio, tutte collocate in corrispondenza di superfici prative o a destinazione agricola. La loro ubicazione è riportata nel Doc. Saipem-Technip No. 500-LB-D-83005, in scala 1:10,000, allegato al Progetto di Base (Saipem-Technip, 2009a). Le informazioni ad esse relative sono riportate nella tabella seguente. (Saipem-Technip, 2009a).

Tabella 2.4: Metanodotto DN 1200 (48"), Ubicazione delle Infrastrutture Provvisorie

Progressiva (km)	Comune	Località	Num.	Sup. (m ²)
0+085	San Giovanni Suergiu	Area trappole	P1	15,600
3+525		Is Pintus	P1A	15,600
12+400	Carbonia	Punta de is Fenus	P2	15,600
16+855		Sedda Umbrosa	P3	5,000
18+225		Mesu Pranu	P3A	17,800
26+880		Planu de Olionis	P4	12,400

Progressiva (km)	Comune	Località	Num.	Sup. (m ²)
30+330	Villamassargia	C.se Don Gorino	P5	17,400
32+190		Pizzu Azzimus	P6	15,000
40+425	Musei	Brunco Arbisi	P7	18,900
48+760	Vallermosa	Genna su Pantanu	P8	14,000
53+225		Gironi Argiu	P8A	16,600
61+420	Serramanna	Su Sattu de Zedda	P9	22,900
66+790	Villacidro	Turriga Manna	P9A	20,400
71+335		Figuniedda	P10	22,500
79+385	San Gavino Monreale	Canargiu	P11	7,000
84+230	Pabillonis	Stazione di Pabillonis	P12	17,000
94+205	Uras	N.ghe Serdia	P12A	3,500
97+640		S'Argioledda	P13	17,000
107+940	Marrubiu	Masongius	P14	13,500
117+375	Oristano	Bau Craboni	P15	12,000
121+670	Simaxis	Gora Ziniga	P16	5,000
124+380	Ollastra	Carmine	P16A	4,200
126+255	Zerfaliu	Su Cungiaue Cresia	P17	4,700
133+420	Paulilatino	Sufrassu	P18	16,700
138+900		Trogatzile	P19	2,000
139+775		Zola	P20	2,500
142+105		Bena de Corongiu	P21	2,500
146+770	Abbasanta	Mura Fenugu	P22	12,700
157+650	Macomer	Funtana Lada	P23	15,000
164+550	Sindia	N.ghe sa Mura de Bara	P23A	2,400
170+485	Macomer	N.ghe arculentu	P24	15,200
173+910	Bonorva	C.Serres	P25	17,600
180+455	Macomer	Su Taccu	P26	11,100
183+370	Bonorva	Su Paule	P26A	8,900
187+220		Caga 'Entone	P27	14,700
189+315		Domo Sanna	P28	13,400
194+775	Mores	Todoracche	P28A	10,700
196+665		Su Campu	P29	15,000
200+495		Tucullau	P29A	10,300
205+700		Domu Curzu	P30	9,700
207+320	Ozieri	Turridana	P30A	4,700
212+665		Campu de Ozieri	P31	20,200
217+865		Santu Gianne	P32	11,000
221+885	Oschiri	Linnalzos	P32A	6,200
226+680		Sa Dama	P33	15,800
233+065		C. Merula	P33A	3,400
235+035	Berchidda	C. Codinattu	P33B	5,700
236+915		Pirastro Muzzos	P34	10,000
243+495		Malchittia	P35	3,800
247+505	Monti	P.te Funtana de Caddos	P36	6,600
251+845		Contra Longa	P37	6,000
255+570		Deregadu	P37A	4,300
255+645		Deregadu	P37B	4,500
258+040		Masone Mannu	P38	9,200
262+105	Loiri porto San Paolo	Zabatta	P38B	2,900
262+110		Zabatta	P38A	2,800
267+130	Olbia	M. Zirulla	P39	13,700

2.2.1.2 Apertura dell'Area di Passaggio

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiederanno l'apertura di una pista di lavoro, denominata "area di passaggio". Questa pista dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso (Saipem-Technip, 2009a).

Tale pista è rappresentata da una fascia di terreno che si estende lungo l'asse della condotta da realizzare, idonea a consentire le seguenti attività:

- scavo della trincea;
- deposito del terreno di risulta dello scavo da utilizzare per il successivo rinterro della condotta;
- sfilamento ed assiemaggio dei tubi;
- transito e stazionamento dei mezzi necessari al montaggio della condotta ed alla posa della stessa nello scavo;
- transito dei mezzi di soccorso, di trasporto del personale, dei materiali e dei rifornimenti.

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie. Come richiesto dalla Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale, Servizio Ispettorato Ripartimentale di Cagliari (Nota Prot. No. 69725 del 3 Settembre 2008), la rimozione delle ceppaie sarà limitata all'area di scavo della trincea.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle stesse (Saipem-Technip, 2009a).

In questa fase si opererà anche lo spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche eventualmente ricadenti nella fascia di lavoro.

Nel caso in esame, la fascia di lavoro normale per la messa in opera della condotta DN 1200 in progetto, avrà una larghezza complessiva pari a 30 m, e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- su un lato dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 12 m per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 18 m dall'asse picchettato, per consentire l'assiemaggio della condotta ed il passaggio dei mezzi.

In tratti caratterizzati dalla presenza di manufatti (muri di sostegno, opere di difesa idraulica, ecc.) o da particolari condizioni morfologiche (percorrenze in prossimità di sponde fluviali) e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto), tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta ad un minimo di 22 m per la condotte DN 1200 (Saipem-Technip, 2009a).

La fascia di lavoro ristretta, dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- su un lato dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 9 m, per il deposito del materiale di scavo della trincea;

- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di 13 m dall'asse picchettato per consentire:
 - il deposito del terreno vegetale e l'assiemaggio della condotta,
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi tunnel, impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore ai valori sopra riportati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo (Saipem-Technip, 2009a).

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento delle fasce di lavoro sopra indicate è riportata nel Doc. Saipem-Technip No. 500-LB-D-83005, in scala 1:10,000, allegato al Progetto di Base (Saipem-Technip, 2009a), mentre la stima delle relative superfici interessate è riportata nella tabella seguente. Una valutazione definitiva di tali aree sarà eseguita in fase di dettaglio (Saipem-Technip, 2009a).

Tabella 2.5: Metanodotto DN 1200 (48"), Ubicazione dei Tratti di Allargamento dell'Area di Passaggio

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località /motivazione	Superficie (m ²)
0+000-0+040	Carbonia-Iglesias	San Giovanni Suergiu	Crabili\Realizzazione impianto	2,000
1+665-1+710			Is Pabis\Attraversamento strada	1,600
1+735-1+760			Is Pabis\Attraversamento strada	800
2+975-3+030			Su Grachi De Mesu\Attraversamento strada	1,700
3+045-3+095			Su Grachi De Mesu\Attraversamento strada	1,400
4+940-5+070			C. Lindiri\Attraversamento corso d'acqua	7,100
5+500-5+530			Is Concheddus\Attraversamento strada	700
5+535-5+565			Is Concheddus\Attraversamento strada	1,000
9+185-9+335			Gisterru Is Carrumeus\Attraversamento corso d'acqua	6,000
10+360-10+475			Serra De Raimondu\Attraversamento corso d'acqua	3,900
11+565-13+020	Carbonia	Carbonia	Terra Niedda\Attraversamento strada	1,500
13+040-13+080			Terra Niedda\Attraversamento strada	1,200
15+615-15+695			Medau Is Serafinis\Attraversamento corso d'acqua	2,300
15+965-16+015			Meddu Is Serafinis\Attraversamento acquedotto	1,500
16+590-16+655			Medau Is Sarafinis\Attraversamento strada	1,900
16+665-16+710			Medau Is Serafinis\Attraversamento strada	1,300
19+220-19+325			C. Lixi\Attraversamento corso d'acqua	3,700
19+475-19+505			Medau Brau\Attraversamento acquedotto	700
19+670-19+740			Caput Acquis\Realizzazione impianto	2,200
19+810-19+850			Caput Acquis\Attraversamento ferrovia	1,700
19+865-19+900			Caput Acquis\Attraversamento ferrovia	1,600
19+925-20+040			Caput Acquis\Attraversamento corso d'acqua	3,200
20+395-20+460			Maladeddu\Realizzazione impianto	2,300
25+375-25+475			C. Medareddu\Attraversamento corso d'acqua	3,000
26+720-26+755			Planu De Olionis\Attraversamento acquedotto	1,000
26+770-26+795			Planu De Olionis\Attraversamento strada	700
29+100-29+135			Gibas\Attraversamento strada	1,100
29+170-29+220			Gibas\Attraversamento strada	1,400

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località /motivazione	Superficie (m ²)	
30+795-30+895	Medio-Campidano	Villamassargia	C.Gollemi\Realizzazione impianto	3,150	
30+990-31+145			C.Gollemi\Attraversamento corso d'acqua	9,100	
31+150-31+180			C.Gollemi\Attraversamento ferrovia	1,200	
31+205-31+235			C.Gollemi\Attraversamento ferrovia	1,400	
31+950-31+990			Falconi\Attraversamento strada	1,100	
32+010-32+055			Falconi\Attraversamento strada	1,200	
32+665-32+740			Tallaroga\Realizzazione impianto	4,900	
34+025-34+120			Campus de Sosu\Realizzazione impianto	2,900	
34+425-34+485			C. Marcus\Attraversamento ferrovia	2,000	
34+500-34+660			C. Marcus\Attraversamento ferrovia	2,000	
34+675-34+750			C. Marcus\Attraversamento corso d'acqua	4,500	
34+420-34+490			Campus de Sosu\Attraversamento ferrovia	1,500	
34+490-34+600			Campus de Sosu\Attraversamento ferrovia	1,400	
34+600-34+765			C.Marcus\Attraversamento corso d'acqua	4,500	
35+420-35+515			Domusnovas	Arriali\Realizzazione impianto	4,100
35+530-35+575				Arriali\Attraversamento strada	1,200
36+175-36+280				Tuppes\Attraversamento corso d'acqua	4,800
37+365-37+420		Serbio\Attraversamento strada		1,800	
37+435-37+475		Serbio\Attraversamento strada		1,500	
37+535-37+605		Serbio\Attraversamento strada		2,600	
37+635-37+675		Serbio\Attraversamento strada		1,300	
37+710-37+745		Serbio\Attraversamento corso d'acqua		1,300	
39+030-39+140		Musei		Bruncu Arbis\Attraversamento corso d'acqua	2,900
40+275-40+320				Arbis\Attraversamento strada	1,000
40+325-40+385			Arbis\Attraversamento strada	1,500	
40+840-40+895			Guardia\Attraversamento corso d'acqua	1,800	
44+750-44+775		Siliqua	Batzu\Attraversamento strada	1,500	
44+790-44+850			Batzu\Attraversamento strada	1,000	
47+155-47+255			Tanca di Berlingheri\Realizzazione impianto	6,000	
48+655-48+700		Vallermosa	Berlingheri\Attraversamento acquedotto	1,400	
50+600-50+640			Terra Is Casus\Attraversamento strada	1,400	
50+655-50+700			Terra Is Casus\Attraversamento strada	1,600	
51+730-51+810			Xioppadroxiu\Attraversamento corso d'acqua	2,300	
53+140-53+165			Gironi Argiu\Attraversamento strada	100	
53+185-53+255			Gironi Argiu\Attraversamento strada	500	
54+120-54+170			Bucca Fraitzu\Attraversamento corso d'acqua	1,600	
54+190-54+255			Bucca Fraitzu\Attraversamento corso d'acqua	1,500	
57+995-58+085			Villasor	S'Acqua Cotta\Attraversamento corso d'acqua	2,200
58+280-58+345				S'Acqua Cotta\Attraversamento corso d'acqua	2,300
58+360-58+395		S'Acqua Cotta\Attraversamento corso d'acqua		2,400	
59+180-59+220		S'acqua cotta\Attraversamento strada		2,200	
59+235-59+310		S'acqua cotta\Attraversamento strada		1,700	
61+060-61+125		Serramanna	Supranu de Sedda\Attraversamento strada	1,000	
61+145-61+195			Supranu de Sedda\Attraversamento strada	1,000	
61+430-61+475			Tedescus\Attraversamento corso d'acqua	2,700	
62+950-63+345			Villacidro	Murreddus\Attraversamento corso d'acqua	12,000
66+645-66+695				Turriga Manna\Attraversamento strada	1,300
66+715-66+770				Turriga Manna\Attraversamento strada	1,400
69+600-69+670				Sa Zirva De Sa Carroccia\Realizzazione impianto	5,000
69+795-69+820				Sa zirva De Sa Carroccia\Attraversamento ferrovia	500
69+840-69+885				Sa Zirva De Sa Carroccia\Attraversamento ferrovia	1,600

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località /motivazione	Superficie (m ²)	
71+200-71+250	Oristano		Figuniedda\Attraversamento acquedotto	600	
71+275-71+385			Foguniedda\Realizzazione impianto	1,400	
71+605-71+665			Mitza De Figuniedda\Attraversamento corso d'acqua	1,900	
73+945-73+990		San Gavino Monreale	C. Pilloni\Attraversamento corso d'acqua	1,600	
74+035-74+150			C. Pilloni\Attraversamento corso d'acqua	2,400	
74+170-74+250			C. Pilloni\Attraversamento strada	1,000	
76+160-76+210			Corte Melonis\Attraversamento strada	2,700	
76+230-76+265			Corte Melonis\Attraversamento strada	2,900	
77+940-77+990			Sa Piedadi\Attraversamento acquedotto	1,400	
78+140-78+185			Sa Piedadi\Attraversamento acquedotto	1,200	
78+355-78+400			Sa Piedadi\Attraversamento acquedotto	1,200	
79+275-79+325			Canargiu\Attraversamento acquedotto	1,200	
79+650-79+700			Nar Bonis\Attraversamento strada	2,700	
79+715-79+785			Nar Bonis\Attraversamento strada	1,900	
79+930-80+000			Nar Bonis\Attraversamento corso d'acqua	3,000	
80+010-80+070			Nar Bonis\Attraversamento corso d'acqua	1,500	
80+165-80+215			Narbonis\Attraversamento acquedotto	1,500	
81+355-81+480			Masongius\Attraversamento corso d'acqua	2,000	
82+325-82+430			S' Acqua Cotta\Realizzazione impianto	6,500	
83+285-83+390			Pabillonis	Coddu de Iserbuzzus\Attraversamento corso d'acqua	3,300
83+420-83+470				Coddu de Iserbuzzus\Attraversamento ferrovia	2,000
84+190-84+295				Sa Mandara\Realizzazione impianto	7,700
84+315-84+365				Sa Mandara\Attraversamento strada	1,500
88+995-89+045		Mogoro	Bia Santa Serra\Attraversamento strada	1,500	
89+060-89+095			Bia Santa Serra\Attraversamento strada	1,000	
89+870-90+145			Bauortu\Attraversamento corso d'acqua	8,500	
91+395-91+470			S' Ena Sperdu\Attraversamento strada	4,200	
91+595-91+670			S' Ena Sperdu\Attraversamento corso d'acqua	3,700	
94+180-94+245			Uras	N.ghe Serdis\Attraversamento strada	1,900
94+260-94+305				N.ghe Serdis\Attraversamento strada	1,000
94+905-95+005				Pixinas\Attraversamento acquedotto	2,600
96+460-96+545				Su Piali\Attraversamento acquedotto	1,600
96+755-96+860				Enna Cortis Acca\Realizzazione impianto	6,200
96+875-96+915		Enna Cortis Acca\Attraversamento strada		750	
97+470-97+545		Enna Cortis Acca\Attraversamento strada		1,750	
97+560-97+610		Enna Cortis Acca\Piazzole stoccaggio tubazioni		1,950	
98+180-98+220		S' Argioledo\Attraversamento corso d'acqua		1,540	
98+900-98+940		S. Azienda Di Uras\Attraversamento strada		1,300	
99+345-99+415			S. Azienda Di Uras\Attraversamento acquedotto	1,800	
103+635-103+710		Marrubiu	Sa matta Manna\Attraversamento acquedotto	1,500	
104+170-104+245			Mandrizzorcu\Attraversamento strada	1,500	
104+275-104+365			Mandrizzorcu\Attraversamento strada	1,000	
105+460-105+510	Pod. n. 20\Attraversamento strada		1,800		
105+525-105+580	Pod. n. 20\Attraversamento strada		2,600		
106+925-106+980	Craddaxiu\Attraversamento acquedotto		890		
107+985-108+040	Masongius\Attraversamento strada		1,000		
108+055-108+185	Masongius\Realizzazione impianto		4,300		
108+530-108+580	Pod. n. 58\Attraversamento strada		600		
108+595-108+630	Pod. n. 58\Attraversamento strada		400		
108+790-108+840	Pod. n. 13\Attraversamento strada		1,000		
108+875-108+925	Pod. n. 13\Attraversamento strada		800		

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località /motivazione	Superficie (m ²)	
115+210-115+270	Nuoro	Oristano	Pranu Lepori\Attraversamento strada	2,600	
115+325-115+385			Pronu Lepori\Attraversamento strada	2,800	
115+890-115+995			San Quirico\Attraversamento acquedotto	2,000	
117+040-117+100			Tanca E' Bu Sachi\Attraversamento acquedotto	1,600	
117+520-117+535			Bau Craboni\Piazzole stoccaggio tubazioni	900	
118+145-118+205		Simaxis	Is Cabrilis\Attraversamento corso d'acqua	2,800	
118+830-118+940			Arca Mandas\Attraversamento corso d'acqua	2,000	
121+630-121+705			Gora Ziniga\Realizzazione impianto	5,200	
121+735-121+805			Gora Ziniga\Attraversamento strada	1,500	
122+610-122+680			San Vero Congius\Realizzazione microtunnel	5,500	
122+990-123+070		San Vero Congius\Realizzazione microtunnel	5,000		
125+230-125+280		Ollastra	Carmine\Piazzole stoccaggio tubazioni	1,000	
125+310-125+340			Carmine\Piazzole stoccaggio tubazioni	400	
125+425-125+535			Canneda\Realizzazione microtunnel	6,000	
126+270-126+355		Zerfaliu	Su Cungiau Cresia\Realizzazione microtunnel	3,400	
127+635-127+745			Riu Nou\Attraversamento acquedotto	1,700	
133+260-133+335		Paulilatino	N.ghe De Mesu\Realizzazione impianto	5,400	
137+085-137+160			Serra\Attraversamento strada	1,400	
137+185-137+230			Serra\Attraversamento strada	1,100	
138+895-138+955			Trogatzile\Attraversamento strada	2,300	
138+980-139+055			Trogatzile\Attraversamento strada	1,700	
139+600-139+850			Crastu Luas\Realizzazione impianto	8,200	
140+345-140+425			Pabarile\Attraversamento ferrovia	4,800	
140+440-140+665			Pabarile\Realizzazione impianto	4,600	
142+275-142+355			Corongiu\Attraversamento strada	1,400	
142+375-142+435			Corongiu\Attraversamento strada	1,200	
142+990-143+085			Terra Ruja\Attraversamento corso d'acqua	2,000	
145+190-145+305			Pauledda\Attraversamento corso d'acqua	2,700	
146+170-146+225			Abbasanta	Argiola\Attraversamento acquedotto	1,400
146+560-146+620				Argiola\Realizzazione impianto	1,500
146+640-146+680				Argiola\Attraversamento strada	1,000
148+225-148+260		Sangrone\Attraversamento corso d'acqua		1,000	
148+290-148+325		Sangrone\Attraversamento corso d'acqua		1,100	
151+900-151+960		Norbello	Orconale\Attraversamento acquedotto	1,400	
152+505-152+575			Fontana di Orconale\Attraversamento strada	4,400	
153+675-153+740		Borore	Giaca Du Muru\Attraversamento strada	2,200	
153+750-153+795			Giaca Du Muru\Attraversamento strada	1,300	
158+415-158+470		Macomer	Sos Calavrigues\Attraversamento strada	800	
158+485-158+525			Sos Calavrigues\Attraversamento strada	450	
158+870-158+920			Case Murgia\Attraversamento strada	700	
158+935-158+990			Case Murgia\Attraversamento strada	300	
159+820-159+870			Ghea su Porcu\Attraversamento strada	750	
159+885-159+930			Ghea su Porcu\Attraversamento strada	800	
160+165-160+225			Ghea su Porcu\Attraversamento strada	850	
160+240-160+275			Ghea su Porcu\Attraversamento strada	500	
161+825-161+895			Pittigunis\Attraversamento strada	850	
161+910-161+960			Pittigunis\Attraversamento strada	500	
163+715-163+775			Sindia	Serra Salighes\Attraversamento acquedotto	1,400
164+255-164+340				Carabione De Bara\Realizzazione impianto	3,000
164+360-164+475		Carabione De Bara\Attraversamento ferrovia		5,400	
164+530-164+580	Carabione De Bara\Piazzole stoccaggio tubazioni	1,000			
164+670-164+740	Carabione De Bara\Realizzazione impianto	3,100			

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località /motivazione	Superficie (m ²)		
165+945-166+025		Macomer	C. Daga\Attraversamento corso d'acqua	2,400		
166+560-166+615			Pintuleddu\Attraversamento strada	3,300		
166+640-166+675			Pintuleddu\Attraversamento strada	2,300		
167+170-167+225			C. Satta\Attraversamento acquedotto	1,800		
169+105-169+195			Cuccuru Ladu\Attraversamento corso d'acqua	1,500		
170+545-170+630			Capanne Suppiu\Attraversamento strada	800		
172+835-172+920			Muru Russu\Attraversamento corso d'acqua	2,600		
173+655-173+750			Muru Russu\Realizzazione impianto	3,600		
174+425-174+480	Sassari	Bonorva	Funtana Ambiddas\Attraversamento strada	200		
174+525-174+585			Funtana Ambiddas\Attraversamento strada	1,500		
179+720-179+825	Nuoro	Macomer	Pasciale\Attraversamento acquedotto	1,500		
183+320-183+430	Sassari	Bonorva	Su Paule\Realizzazione impianto	3,200		
183+455-183+515			Su Paule\Attraversamento strada	1,000		
183+980-184+040			Su Paule\Attraversamento corso d'acqua	1,400		
184+055-184+085			Su Paule\Attraversamento corso d'acqua	1,200		
185+965-186+005			Pedra Peana\Attraversamento corso d'acqua	1,300		
186+020-186+075			Pedra Peana\Attraversamento corso d'acqua	1,500		
186+235-186+265			Fica di Santa Lucia\Attraversamento strada	800		
186+280-186+330			Fica di Santa Lucia\Attraversamento strada	1,400		
187+250-187+360			Mura Pizzinna\Attraversamento strada	1,900		
189+615-189+670			N.ghe Lendine\Attraversamento strada	2,400		
189+685-189+730			N.ghe Lendine\Attraversamento strada	800		
191+630-191+665			Torralba	Torralba	Nuraghe ranas\Attraversamento corso d'acqua	1,600
191+695-191+760					Nuraghe ranas\Attraversamento corso d'acqua	2,100
191+845-191+950					Su Tulis\Realizzazione impianto	4,000
193+225-193+275					Sas Tancas de Su Duca\Attraversamento ferrovia	2,400
193+290-193+350					Sas Tancas de Su Duca\Attraversamento ferrovia	3,000
193+390-193+490					Sas Tancas de Suda\Realizzazione impianto	4,000
196+415-196+510					Su Campu\Attraversamento acquedotto	1,500
196+600-196+635					Su Campu\Attraversamento strada	1,400
196+650-196+705					Su Campu\Attraversamento strada	1,500
197+620-197+715					Monte Piogu\Attraversamento acquedotto	1,500
199+135-199+190					S'Ena 'e Cantare\Attraversamento strada	1,800
199+205-199+255					S'Ena 'e Cantare\Attraversamento strada	1,500
201+875-201+915					Badd' Ingusti\Attraversamento strada	1,500
201+935-201+990					Badd' Ingusti\Attraversamento strada	1,400
202+460-202+540					Cirula\Attraversamento acquedotto	1,500
203+330-203+415					Abbeveratoio\Attraversamento acquedotto	1,500
204+860-204+930	Monte Mariani\Attraversamento corso d'acqua	2,100				
205+365-205+410	Monte Mariani\Attraversamento strada	1,500				
205+430-205+470	Monte Mariani\Attraversamento strada	1,500				
205+630-205+740	Domo Curzu\Realizzazione impianto	3,800				
206+515-206+570	Domo Curzu\Attraversamento ferrovia	2,400				
206+590-206+660	Domo Curzu\Attraversamento ferrovia	3,000				
207+075-207+145	Ozieri	Ozieri			Azienda agricola Pericu\Attraversamento corso d'acqua	2,200
207+160-207+205					Azienda agricola Pericu\Attraversamento corso d'acqua	1,400
207+285-207+355					Azienda agricola Pericu\Attraversamento strada	1,900
207+365-207+485					Azienda agricola Pericu\Realizzazione impianto	3,500
208+425-208+485					Turridana\Attraversamento acquedotto	1,800
208+615-208+685					Turridana\Attraversamento corso d'acqua	1,900

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località /motivazione	Superficie (m ²)		
209+350-209+420			Liperi\Attraversamento acquedotto	2,300		
211+115-211+730			Podere Santa Ceciclia\Parallelismo strada	7,500		
212+455-212+505			Azienda Figos\Attraversamento strada	1,400		
212+515-212+565			Azienda Figos\Attraversamento strada	1,300		
214+605-214+645			Punta de S'Aliderru\Attraversamento strada	1,400		
214+660-214+710			Punta de S'Aliderru\Attraversamento strada	1,500		
217+130-217+190			Santu Giuannel\Attraversamento corso d'acqua	2,800		
217+255-217+320			Santu Giuannel\Attraversamento corso d'acqua	3,100		
217+730-217+780			Santu Giuanne\Attraversamento strada	1,600		
217+790-217+840			Santu Giuanne\Attraversamento strada	1,600		
219+555-219+620	Olbia-Tempio	Oschiri	Funtana Pittinuri\Attraversamento strada	2,300		
219+630-219+680			Funtana Pittinuri\Attraversamento strada	1,600		
221+085-221+170			Su Cucuru\Realizzazione impianto	2,500		
224+650-224+705			Pirastru Caninu\Attraversamento strada	1,800		
224+720-224+835			Pirastru Caninu\Attraversamento strada	3,400		
224+845-224+880			Pirastru Caninu\Attraversamento strada	1,100		
227+560-227+615			Chiriddo\Attraversamento strada	1,800		
227+625-227+675			Chiriddo\Attraversamento strada	1,400		
230+340-230+400			Arenosu\Attraversamento strada	2,800		
230+435-230+480			Arenosu\Attraversamento strada	1,800		
233+360-233+435			Sas Ruias\Attraversamento corso d'acqua	4,000		
233+495-233+550			Sas Ruias\Attraversamento corso d'acqua	2,900		
234+260-234+315			Sas Ruias\Realizzazione impianto	1,900		
234+320-234+435			Sas Ruias\Realizzazione impianto	2,900		
235+285-235+350			Campos Valzos\Attraversamento strada	1,400		
235+365-235+435			Campos Valzos\Attraversamento strada	2,300		
237+540-237+655			Stazione di Berchidda\Attraversamento corso d'acqua	1,900		
237+670-237+705			Stazione di Berchidda\Attraversamento corso d'acqua	1,300		
237+970-238+020			Berchidda		Stazione di Berchidda\Attraversamento strada	1,600
238+030-238+085					Stazione di Berchidda\Attraversamento strada	1,600
239+015-239+040	Pramma\Attraversamento strada	800				
239+065-239+115	Pramma\Attraversamento strada	2,200				
244+915-245+035	Sacchettore\Realizzazione impianto	4,000				
245+470-245+525	Sacchettore\Attraversamento ferrovia	1,500				
245+545-245+665	Sacchettore\Attraversamento ferrovia	4,600				
246+510-246+615	St.zi Puntagu\Realizzazione impianto	4,000				
246+775-246+870	St.zi Puntaghi\Attraversamento corso d'acqua	3,000				
247+285-247+330	Monti				Ponte Funtana del Gaddos\Attraversamento corso d'acqua	3,100
247+500-247+540			Ponte Funtana del Gaddos\Attraversamento strada	1,600		
247+555-247+600			Ponte Funtana del Gaddos\Attraversamento strada	1,800		
249+350-249+445			Ladesa\Attraversamento corso d'acqua	2,900		
251+415-251+475			Contra Longa\Attraversamento strada	1,500		
251+485-251+520			Contra Longa\Attraversamento strada	1,300		
253+215-253+365			Tanca dei Musi\Realizzazione impianto	3,500		
253+860-254+015			Labida\Attraversamento corso d'acqua	2,400		
254+535-254+595			Labida\Attraversamento corso d'acqua	2,700		
254+705-254+880			Scadaletta\Realizzazione impianto	4,000		
257+750-257+815	Cascione\Attraversamento corso d'acqua	3,500				
258+290-258+410			Mad.na della Pace\Realizzazione impianto	3,800		

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Località /motivazione	Superficie (m ²)
259+085-259+170			Mad.na della Pace\Attraversamento corso d'acqua	2,000
259+365-259+500			Su Canale\Realizzazione microtunnel	6,500
259+530-259+585			Su Canale\Realizzazione microtunnel	2,000
259+890-259+955			Su Canale\Realizzazione impianto	3,000
261+615-261+670		Loiri porto San Paolo	Zabatta\Attraversamento corso d'acqua	2,300
261+725-261+775			Zabatta\Attraversamento corso d'acqua	2,400
262+065-262+115			Zabatta\Attraversamento strada	900
262+125-262+165			Zabatta\Attraversamento strada	1,300
267+500-268+030		Olbia	M. Zirla\Realizzazione impianto	10,000

Prima dell'apertura della fascia di lavoro sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine della fascia di lavoro per riutilizzarlo in fase di ripristino. In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque. I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati consistenti in ruspe, escavatori e pale cariatrici (Saipem-Technip, 2009a).

L'accessibilità all'area di passaggio è normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, che, durante l'esecuzione dell'opera, subirà unicamente un aumento del traffico dovuto ai mezzi dei servizi logistici ed al trasporto delle tubazioni lungo il tracciato. I mezzi adibiti alla costruzione invece utilizzeranno l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera (Saipem-Technip, 2009a).

Oltre alle arterie statali e provinciali, l'accessibilità al tracciato è assicurata dalla esistente viabilità secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali, spesso in terra battuta, la cui ubicazione è sintetizzata nella tabella seguente. L'accesso dei mezzi al tracciato richiederà la realizzazione di opere di sistemazione di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche (Saipem-Technip, 2009a).

Tabella 2.6: Metanodotto DN 1200 (48"), Ubicazione dei Tratti di Adeguamento della Viabilità Esistente

Progressiva (km)	Comune	Lunghezza (m)	Motivazione
0+015	San Giovanni	690	Accesso Impianto/area di passaggio
3+510	Suergiu	165	Accesso area passaggio
12+335	Carbonia	830	Accesso piazzola/area di passaggio
16+135		870	Accesso piazzola/area di passaggio
17+160		1,200	Accesso piazzola/area di passaggio
19+620		1,320	Accesso Impianto
30+465	Villamassargia	575	Accesso Impianto
32+035		2,150	Accesso Impianto
47+070	Siliqua	450	Accesso Impianto
71+390	Villacidro	1,250	Accesso impianto/area di passaggio
79+310	San Gavino	385	Accesso piazzola/area di passaggio
81+595	Monreale	1,100	Accesso impianto/area di passaggio
164+665	Sindia	115	Accesso impianto/area di passaggio
173+810	Bonorva	210	Accesso impianto/area di passaggio
191+835	Torralba	185	Accesso Impianto
192+590	Mores	830	Accesso Impianto

Progressiva (km)	Comune	Lunghezza (m)	Motivazione
194+825		985	Accesso piazzola/area di passaggio
207+270	Ozieri	205	Accesso impianto/area di passaggio
221+810	Oschiri	45	Accesso Impianto
231+940		1,450	Accesso piazzola/area di passaggio
242+945	Berchidda	660	Accesso piazzola/area di passaggio
246+560		320	Accesso Impianto
255+550	Monti	105	Accesso piazzola/area di passaggio
266+895	Olbia	2,345	Accesso piazzola/area di passaggio

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni, la cui ubicazione è sintetizzata nella Tabella 6.5. Le piste sono tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre e le aree utilizzate saranno, al termine dei lavori di costruzione dell'opera, ripristinate nelle condizioni preesistenti (Saipem-Technip, 2009a).

Tabella 2.7: Metanodotto DN 1200 (48"), Ubicazione delle Piste Provvisorie di Passaggio

Progressiva (km)	Comune	Lunghezza (m)
31,050	Villamassargia	260
48,700	Siliqua	110
94,225	Uras	170
97,480		55
108,020	Marrubiu	70
121,700	Simaxis	25
138,925	Paulilatino	25
142,090		165
146,680	Abbasanta	230
164,515	Sindia	90
170,555	Macomer	70
173,805	Bonorva	40
194,913	Mores	250
262,124	Loiri porto San Paolo	75

2.2.2 Preparazione e Posa della Condotta

Completata la fase di apertura della pista si procederà allo sfilamento ed alla saldatura dei tubi e delle curve. Durante l'operazione di assiemaggio i tubi verranno posizionati lungo la pista e predisposti testa a testa per la successiva saldatura. I tubi e le curve necessarie alle deviazioni del tracciato saranno uniti mediante saldatura ad arco voltaico; le saldature saranno controllate mediante radiografia ed ultrasuoni.

Terminata tale fase verrà effettuato lo scavo con l'impiego di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia). La profondità di scavo sarà tale da garantire una copertura minima di 1.5 m.

Il materiale di risulta sarà depositato a lato dello scavo, mentre sul fondo dello scavo, che accoglierà la condotta saldata, verrà predisposto un letto di posa utilizzando terreni fini sciolti.

Effettuata la posa della tubazione già predisposta a bordo scavo, si procederà alle operazioni di copertura della trincea utilizzando il terreno precedentemente scavato, che verrà opportunamente compattato. Sarà da prevedere, se necessario, l'impiego di palancole, armature e pompe (well point) per assicurare gli scavi delle buche laddove vengano impiegate trivelle.

2.2.2.1 Sfilamento dei Tubi lungo l'Area di Passaggio

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle piazzole di stoccaggio ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura. Per queste operazioni, saranno utilizzati trattori posatubi (sideboom) e mezzi cingolati adatti al trasporto delle tubazioni (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.2.2 Saldature di Linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo. L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta. I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su sacchetti di sabbia posizionati su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno. I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente trattori posatubi, motosaldatrici e compressori ad aria (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.2.3 Controlli non Distruttivi delle Saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche o ad ultrasuoni (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.2.4 Scavo della Trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà realizzato con l'utilizzo di mezzi meccanici adatti alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato; in particolare (Saipem-Technip, 2009b):

- in terreni sciolti verranno utilizzati escavatori provvisti di benna e dimensionati alle necessità di lavoro;
- in terreni rocciosi verranno utilizzati mezzi meccanici provvisti di ripper o di martelloni demolitori;
- ove presenti rocce particolarmente dure, verranno impiegati esplosivi, previa autorizzazione concessa.

La copertura minima da attribuire alla condotta sarà in funzione della natura del terreno di posa.

Lungo gli scavi eseguiti in terreni sciolti, il materiale di risulta sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato nella fase di apertura dell'area di passaggio (Saipem-Technip, 2009b).

2.2.2.4.1 Scavo in Roccia

Gli scavi realizzati in roccia potranno essere eseguiti, in relazione alla durezza dei terreni attraversati, secondo le seguenti tipologie (Saipem-Technip, 2009b):

- in roccia tenera verrà utilizzato il ripper, rostro meccanico che frammenta il terreno in seguito al duplice effetto assicurato dal movimento di penetrazione per spinta verticale e di traslazione. Il materiale disgregato sarà rimosso direttamente dalla lama applicata al mezzo o tramite escavatori di supporto affiancati al ripper;
- in roccia dura, ove presenti strati con spessori non compatibili alla disgregazione per mezzo del ripper, verrà utilizzato il martellone demolitore. Il sistema consiste in una grossa punta conica assemblata su un corpo battente che unisce la forza della percussione all'azione di penetrazione della punta. La roccia verrà demolita in blocchi di dimensioni più o meno grossi ed in relazione allo spessore della stratificazione ed alla presenza di fratturazione primaria o secondaria. Il materiale disgregato verrà rimosso con l'ausilio di escavatori di supporto affiancati al martellone;
- in rocce con indice di compressione particolarmente elevato o in formazioni molto compatte e stratificate in grossi banchi, potrà essere necessario l'utilizzo di esplosivi. Il sistema consisterà nel realizzare una serie di fori di diametro di circa 50-70 mm mediante perforatrici a rotoperussione, successivamente riempiti di cartucce esplosive e collegate tra loro ad un apparato di detonazione. La volata potrà essere progettata in funzione alla disgregazione prevista dalle esigenze progettuali.

Il materiale di risulta proveniente dagli scavi in roccia, frantumato e vagliato, sarà riutilizzato per riempire la trincea e per realizzare il letto di posa della condotta (Saipem-Technip, 2009b).

2.2.2.4.2 Scavo in Presenza di Falda

I lavori di scavo possono influire sul livello della superficie freatica, limitatamente alla stretta fascia immediatamente adiacente allo scavo. Tale operazione, essendo limitata al breve periodo in cui si eseguiranno lo scavo, la posa ed il rinterro della condotta, è temporanea ed una volta terminati i lavori, in breve tempo si ristabiliranno i naturali livelli freatici. La scelta della metodologia di aggotamento deriva dalla natura litologica dei terreni interessati ed è stabilita caso per caso in sede di esecuzione dei lavori operando per tratti contenuti di linea e facendo in modo che l'emungimento ed il rilascio dell'acqua di falda si svolga nell'ambito dell'area del cantiere di linea.

L'acqua può essere intercettata direttamente nello scavo o drenata prima:

- nel primo caso vengono utilizzate motopompe con bocca aspirante di numero e prevalenza stabiliti in base alle portate da emungere;
- nel secondo caso vengono utilizzati well-points o pozzi verticali associati a pompe aspiranti con interasse, profondità ed ubicazione dipendenti dal regime di filtrazione (permeabilità dei terreni e caratteristiche del deflusso).

2.2.2.4.3 Attraversamento SIN Sulcis Iglesiente Guspinese

E' da evidenziare che il tracciato in progetto attraversa per circa 80 km il "Sito d'Interesse Nazionale" (SIN) del Sulcis Iglesiente Guspinese. In quest'area risulta quindi obbligatoria,

ai sensi del titolo V della parte IV del D.Lgs No. 152/06, l'attività di caratterizzazione dei terreni prima di eseguire qualsiasi operazione di scavo. Attualmente le attività di caratterizzazione sono ancora in corso.

Al termine delle procedure di Caratterizzazione delle aree SIN si presenteranno le seguenti opzioni (Saipem-Technip, 2009a):

- assenza di contaminazione rilevata nell'intero tracciato. L'area sarà ritenuta libera per le operazioni di scavo e per la posa in opera del metanodotto. Le terre e rocce da scavo, aventi idonea qualità ambientale, salvo diversa prescrizione, saranno utilizzate in ottemperanza agli artt. 185 e 186 del D.Lgs No. 152/06;
- presenza di contaminazione rilevata su tutto o parte del tracciato. Dovranno essere messe in atto ulteriori azioni:
 - eventuali misure urgenti di Messa in sicurezza d'Emergenza,
 - elaborazione di un documento di Analisi di Rischio e redazione di un Progetto di Bonifica con l'indicazione del riutilizzo delle terre e rocce da scavo che si otterranno dalla posa in opera del metanodotto nelle aree caratterizzate pulite,
 - attuazione del Progetto di Bonifica con recepimento delle eventuali prescrizioni ricevute in fase di Conferenza dei Servizi Decisoria,
 - svincolo del tratto sottoposto ad intervento di bonifica da parte dell'Ente competente per poter procedere con le operazioni di scavo per la posa in opera del metanodotto.

2.2.2.5 Rivestimento dei Giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti. Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive. È previsto l'utilizzo di trattori posatubi per il sollevamento della colonna (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.2.6 Posa della Condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la colonna saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (sideboom). Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.) (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.2.7 Rinterro della Condotta e Posa del Cavo di Telecontrollo

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando tutto il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea. Le operazioni saranno condotte in due fasi per consentire, a rinterro parziale, la posa di una polifora costituita da tre tubi in Pead DN 50 e del nastro di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta in gas. Uno dei tubi della polifora sarà occupato dal cavo di telecontrollo mentre i restanti due resteranno vuoti per eventuali manutenzioni. Successivamente si provvederà all'inserimento del cavo telecontrollo per mezzo di appositi dispositivi ad aria compressa (Saipem-Technip, 2009a).

Nei tratti in cui il terreno di posa presenta caratteristiche classificabili tra le categorie “Rocce tenere non destinabili a colture” e “Rocce dure affioranti” si può riutilizzare il materiale di risulta dello scavo sia per il prerinterro che per il rinterro completo, dopo aver proceduto ad una fase preliminare di vagliatura e frantumazione delle rocce. Infatti, così come evidenziato negli standard di costruzione, il metanodotto, nei tratti in cui lo scavo presenta rischi di danneggiamento nei confronti del rivestimento del tubo, deve essere adagiato su un letto di posa preventivamente disteso sul fondo scavo, rinfiancato e ricoperto con circa 20 cm di materiale selezionato e dalle caratteristiche granulometriche ben definite. Per riutilizzare il materiale di risulta, si potrà procedere con la lavorazione dello stesso attraverso l'impiego di frantoi mobili in grado di selezionare e frantumare la roccia (di qualsiasi grado di durezza) rendendola delle dimensioni volute e previste dallo standard (Saipem-Technip, 2009a).

Nel caso in oggetto, si possono ipotizzare due tipi di frantoi particolarmente adatti (Saipem-Technip, 2009a):

- un primo costituito da un impianto “semi-mobile”, in grado di effettuare spostamenti ciclici lungo la linea con stazionamento in aree sufficientemente estese per contenere lo stoccaggio di materiale da trattare e materiale già selezionato e pronto per essere prelevato e trasportato il linea;
- un secondo tipo di frantoio, più contenuto nelle dimensioni e caratterizzato da una maggiore maneggevolezza del precedente, in grado di avanzare sul materiale di risulta adagiato al bordo dello scavo e procedere ad una vagliatura e macinatura della roccia con deposizione diretta all'interno dello scavo per mezzo di un braccio brandeggiabile ed estendibile dotato di nastro trasportatore. Questo secondo tipo di frantoio prevede due fasi di utilizzazione: una prima fase per eseguire il letto di posa prima della posa della condotta, ed una seconda, successiva alla posa, per eseguire il rinfianco ed il primo ricoprimento di circa 20 cm.

Realizzato il rinterro completo della condotta, il materiale in eccesso potrà essere distribuito lungo la pista di lavoro. A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.2.8 Collaudo

Prima dell'entrata in esercizio, l'intero metanodotto sarà sottoposto a prova di collaudo per valutarne la tenuta. La prova della condotta a mare verrà effettuata in accordo alle modalità indicate dalla norma DNV OS F101, mentre la parte a terra in accordo al Decreto Ministeriale 17 Aprile 2008.

A condotta completamente posata e collegata si procede al collaudo idraulico che è eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1.3 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore. Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi, comunemente denominati PIG (Saipem-Technip, 2009a).

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto ai collegamenti finali della condotta, si esegue un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa. Tale controllo è eseguito utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie topografica del suolo (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.3 Realizzazione degli Attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea.

Le metodologie realizzative previste sono diverse, la scelta del sistema dipende da diversi fattori, quali: profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc. In sintesi possono essere così suddivise:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione;
- attraversamenti per mezzo di tecnologie trenchless.

Gli attraversamenti privi di tubo di protezione sono realizzati, di norma, per mezzo di scavo a cielo aperto. La seconda tipologia di attraversamento può essere realizzata per mezzo di scavo a cielo aperto o con l'impiego di apposite attrezzature spingitubo (trivelle).

I mezzi utilizzati sono scelti in relazione all'importanza dell'attraversamento stesso. Le macchine operatrici fondamentali (trattori posatubi ed escavatori) sono sempre presenti ed a volte coadiuvate da mezzi particolari, quali spingitubo, trivelle, ecc.

2.2.3.1 Attraversamenti Privi di Tubo di Protezione

Sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua, di strade comunali e campestri. Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua più importanti si procede normalmente alla preparazione fuori opera del cosiddetto "cavalotto", che consiste nel piegare e quindi saldare le barre secondo la configurazione geometrica di progetto. Il "cavalotto" viene poi posato nella trincea appositamente predisposta e quindi rinterrato (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.3.2 Attraversamenti con Tubo di Protezione

Gli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in cls sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione. Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica dello spessore minimo di 3 mm (Saipem-Technip, 2009a).

Qualora si operi con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione.

Qualora si operi con trivella spingitubo, la messa in opera del tubo di protezione comporta le seguenti operazioni:

- scavo del pozzo di spinta;
- impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;
- esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

In entrambi i casi, contemporaneamente alla messa in opera del tubo di protezione, si procede, fuori opera, alla preparazione del cosiddetto “sigaro”. Questo è costituito dal tubo di linea a spessore maggiorato, cui si applicano alcuni collari distanziatori che facilitano le operazioni di inserimento e garantiscono nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta. Il “sigaro” viene poi inserito nel tubo di protezione e collegato alla linea (Saipem-Technip, 2009a).

Una volta completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione saranno applicati i tappi di chiusura con fasce termorestringenti. In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato. Detto sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiamma, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio DN 80 (3”) con spessore di 2,90 mm. La presa è applicata a 1.50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza non inferiore a 2.50 m. In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.3.3 Attraversamenti per Mezzo di Tecnologie Trenchless (Microtunnel)

In alcune circostanze, per superare particolari situazioni di origine antropica (infrastrutture viarie) e/o naturali (corsi d'acqua) è possibile l'adozione di soluzioni in sotterraneo.

Nel caso in esame, per la realizzazione del metanodotto si prevede di adottare la seguente tipologia di opera: microtunnel a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1.6 e 2.4 m, realizzati con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è, in generale, posto all'esterno del tunnel; la stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di conci in c.a. contestualmente all'avanzamento dello scavo (Saipem-Technip, 2009a).

Per l'installazione della condotta all'interno dei microtunnel, è previsto che la posa avvenga direttamente sulla generatrice inferiore del tunnel mediante la messa in opera, attorno alla tubazione, di appositi collari distanziatori realizzati in polietilene ad alta densità (PEAD) o, per i tratti di maggiore lunghezza (≥ 200 m), di malte poliuretaniche che hanno la duplice funzione di isolare elettricamente il tubo ed impedire che, durante le operazioni di infilaggio, avvengano danneggiamenti al rivestimento della condotta. A causa dei limitati spazi residui interni tra la condotta e il tunnel, il montaggio della condotta verrà, infatti, predisposto completamente all'esterno; in particolare, in corrispondenza di aree opportunamente attrezzate, verranno saldate le barre di tubazione (in genere, due o tre per volta), quindi si provvederà progressivamente ad inserirle nel tunnel mediante opportuni dispositivi di traino e/o spinta e l'esecuzione delle saldature di collegamento tra i vari tronconi. Al termine delle operazioni di infilaggio della condotta, si provvederà ad intasare con idonee miscele cementizie l'intercapedine tra la tubazione ed il rivestimento interno del microtunnel ed a ripristinare gli imbocchi e le aree di lavoro nelle condizioni esistenti prima dei lavori. La quasi totalità del materiale di risulta dello scavo sarà riutilizzato per eseguire l'intasamento dei microtunnel, l'eventuale parte in eccedenza sarà riutilizzato come materiale da impiegare nella formazione del letto di posa della condotta (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.3.4 Individuazione della Tecnica di Attraversamento di Infrastrutture

Gli attraversamenti delle infrastrutture principali incontrate lungo il percorso rappresentano un problema delicato in quanto la posa della tubazione deve garantire la continuità del servizio preesistente.

Per la realizzazione degli attraversamenti, tipicamente, si farà ricorso a tecniche definite “trenchless”, caratterizzate da un limitato o nullo ricorso allo scavo a cielo aperto, che consentano di non interrompere la funzionalità dell’infrastruttura da attraversare. Attraversamenti con scavi a cielo aperto (“open cut”) verranno effettuati nei casi in cui l’interruzione della linea non comporti eccessivi problemi o l’adozione di tecnologie trenchless possa risultare problematica in considerazione della tipologia dei terreni incontrati.

In particolare tra le tecniche trenchless si potrà fare ricorso alla trivella spingitubo o, in casi particolari al microtunnel, che consistono nello “spingere” il tubo al di sotto dell’infrastruttura da attraversare.

La metodologia realizzativa prevista per gli attraversamenti delle principali infrastrutture viarie è riportata nella Tabella 2.8.

2.2.3.5 Individuazione della Tecnica di Attraversamento di Corsi d’Acqua

Gli attraversamenti dei corsi d’acqua verranno realizzati in subalveo in modo da evitare gli impatti di tipo paesaggistico indotti dal passaggio aereo della condotta.

Normalmente gli attraversamenti verranno realizzati con posa in “scavo a cielo aperto”. Durante i lavori di scavo in alveo si devierà, se necessario, il corso d’acqua all’interno dell’alveo. Durante i lavori di scavo in alveo verrà sempre assicurato il libero deflusso delle acque anche lasciando, ove necessario, “varchi” opportunamente dimensionati nella zona di deposizione del materiale scavato. A varo della tubazione avvenuto, si procederà al rinterro dello scavo ponendo particolare cura alla compattazione dei terreni in corrispondenza delle sponde manomesse ed alla loro riprofilatura.

In presenza di corsi d’acqua particolarmente rilevanti o dal punto di vista ambientale o per la tipologia di servizio che esercitano, è stato valutato come preferibile l’attraversamento con tecnica trenchless.

2.2.3.6 Elenco degli Attraversamenti

Le metodologie realizzative previste per l’attraversamento delle maggiori infrastrutture viarie e dei principali corsi d’acqua lungo il tracciato del metanodotto in oggetto sono riassunte nella seguente tabella.

Tabella 2.8: Metanodotto DN 1200 (48”), Attraversamenti delle Infrastrutture e dei Corsi d’Acqua Principali

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d’acqua	Rete viaria	Metodologia esecutiva proposta
0+275	Carbonia-Iglesias	San Giovanni Suergiu	Rio de Sonu		Scavo a cielo aperto
0+895			Riu Sassu		Scavo a cielo aperto
1+720				SP n.77	Trivella spingitubo
3+010			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria	Metodologia esecutiva proposta
3+035				SS n.126	Trivella spingitubo
3+055			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
3+665				Strada Comunale	Scavo a cielo aperto
3+895			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
3+905			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
4+090			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
4+455			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
5+025			Riu S. Milano		Scavo a cielo aperto
5+150			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
5+530				STR n.74	Trivella spingitubo
5+765			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
6+710			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
7+235			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
7+655			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
9+260			Riu Macquarba		Scavo a cielo aperto
9+660				Strada Comunale	Scavo a cielo aperto
9+795			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
10+425			Canale Adduttore		Scavo a cielo aperto
11+890		Carbonia	Riu de Terra Niedda		Scavo a cielo aperto
13+030				SP n.2	Trivella spingitubo
15+655			Rio Flumentepido		Scavo a cielo aperto
16+605			Rig.lo de sa Benazzu Mannu		Scavo a cielo aperto
16+660				SS n.126	Trivella spingitubo
16+720			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
16+815			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
17+685			Riu Suergiu (Non più esistente)		Scavo a cielo aperto
18+310			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
18+495			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
19+290			Riu de sa Parenteddu		Scavo a cielo aperto
19+665				STR n.106	Trivella spingitubo
19+855				Linea ferroviaria	Trivella spingitubo
20+000			Rio Flumentepido		Scavo a cielo aperto
20+045				STR n.182	Trivella spingitubo
20+550			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
20+560				STR n.182	Trivella spingitubo
20+605			Riu Perda Maiori		Scavo a cielo aperto
21+235			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
21+310			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
22+105			Riu Perda Maiori		Scavo a cielo aperto
22+140			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
22+290			Riu Ariena		Scavo a cielo aperto
22+410			Riu Margiani Angius		Scavo a cielo aperto
22+685			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
22+815			Riu Margiani Angius		Scavo a cielo aperto
23+175			Riu Ariena		Scavo a cielo aperto
23+965			Rigolo sa Pira		Scavo a cielo aperto
24+780			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
24+975			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
25+075				STR n.174	Trivella spingitubo

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria	Metodologia esecutiva proposta		
25+420			Riu Casas		Scavo a cielo aperto		
25+705			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
25+870			Riu Travigus		Scavo a cielo aperto		
26+090			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
26+760					STR n.180	Trivella spingitubo	
27+285			Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
27+580			Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
28+080			Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
28+375			Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
28+710			Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
29+160						SP n.85	Trivella spingitubo
29+425			Rio Genna Gonnese				Scavo a cielo aperto
29+535		Iglesias		Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
30+435		Villamassargia		Riu Gibbara		Scavo a cielo aperto	
31+040				Riu Cixerri		Scavo a cielo aperto	
31+195					Linea ferroviaria	Trivella spingitubo	
32+000					SP n.86	Trivella spingitubo	
32+430				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
32+770				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
33+490				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
33+730				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
34+500					Linea ferroviaria	Trivella spingitubo	
34+665				Riu Arriali		Scavo a cielo aperto	
34+685				Riu Aremitza		Scavo a cielo aperto	
35+260				Riu Murtas		Scavo a cielo aperto	
35+295				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
35+525					SP n.86	Trivella spingitubo	
35+580			Domusnovas		Riu Pisueddu		Scavo a cielo aperto
35+880					Riu Sa Mura		Scavo a cielo aperto
36+230					Riu S. Giovanni		Trivella spingitubo
36+610					Riu Tanca Seius		Scavo a cielo aperto
36+765				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
37+430					SP n.82	Trivella spingitubo	
37+480				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
37+615					SS n.130	Trivella spingitubo	
37+735			Riu S'Acqua Sassa		Scavo a cielo aperto		
38+235		Musei		Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
38+430				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
39+060				Riu Figu		Scavo a cielo aperto	
40+320					SP n.87	Trivella spingitubo	
40+420				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
40+870			Riu San Marco		Scavo a cielo aperto		
41+295			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
41+830		Cagliari	Siliqua	Riu Predi		Scavo a cielo aperto	
42+060				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
42+140				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
42+385				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
42+615				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
42+655				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
42+875				Riu Giba Acuzza		Scavo a cielo aperto	
43+085				Riu dei Pili		Scavo a cielo aperto	
43+695				Riu Fundali		Scavo a cielo aperto	

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria	Metodologia esecutiva proposta		
43+850	Medio Campidano		Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
44+050			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
44+720			Riu Murgia		Scavo a cielo aperto		
44+780					SP n.88	Trivella spingitubo	
45+465			Riu De Sa Ruta			Scavo a cielo aperto	
45+935			Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
46+775			Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
47+105			Riu Marchioni			Scavo a cielo aperto	
47+150					STR n.277	Trivella spingitubo	
47+420			Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
47+430			Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
47+815			Sa Gora e Sarabu			Scavo a cielo aperto	
48+095			Gora Tuvoi			Scavo a cielo aperto	
48+125			Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
48+915			Fosso senza nome	Vallermosa		Scavo a cielo aperto	
49+100			Riu Bittueri				Scavo a cielo aperto
49+205			Fosso senza nome				Scavo a cielo aperto
49+480			Gora Abingiadas				Scavo a cielo aperto
50+030			Fosso senza nome				Scavo a cielo aperto
50+195			Fosso senza nome				Scavo a cielo aperto
50+650						SS n.293	Trivella spingitubo
50+795			Sa Gora de Muxuri				Scavo a cielo aperto
51+775			Riu Linus				Scavo a cielo aperto
52+705			Gora Anna Pau				Scavo a cielo aperto
53+180						SP Decimoputzu	Trivella spingitubo
53+410		Gora Pedras Mortas				Scavo a cielo aperto	
53+805		Fosso senza nome				Scavo a cielo aperto	
54+180		Fosso senza nome				Trivella spingitubo	
54+295		Riu Saliu				Scavo a cielo aperto	
55+115		Fosso senza nome	Villasor			Scavo a cielo aperto	
55+635		Gora s. Arrieli				Scavo a cielo aperto	
57+155					Strada Comunale Decimoputzu Villacidro	Scavo a cielo aperto	
57+250		Gora s' Acqua Frisca				Scavo a cielo aperto	
58+040		Gora Pixina Longa				Scavo a cielo aperto	
58+170		Fosso senza nome				Scavo a cielo aperto	
58+285		Fosso senza nome				Scavo a cielo aperto	
58+350		Fosso senza nome				Scavo a cielo aperto	
59+230					SS n.196	Trivella spingitubo	
59+735		Fosso senza nome		Serramanna			Scavo a cielo aperto
61+130					SS n.293	Trivella spingitubo	
61+485		Riu Leonaxius	Villacidro			Scavo a cielo aperto	
63+150		Torrente Leni				Scavo a cielo aperto	
64+085		Fosso senza nome				Scavo a cielo aperto	
66+440		Fosso senza nome				Scavo a cielo aperto	
66+565		Gora Sa de Turriga				Scavo a cielo aperto	
66+705					SP di Villacidro	Trivella spingitubo	
66+905		Sa Gora de is Monnitzis				Scavo a cielo aperto	
67+990		Gora de S Miali				Scavo a cielo aperto	
68+355		Gora de Stai			Scavo a cielo aperto		

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria	Metodologia esecutiva proposta			
68+710			Canali de su Maitzu		Scavo a cielo aperto			
69+675			Gora Sa Carroccia		Scavo a cielo aperto			
69+825				Linea ferroviaria	Trivella spingitubo			
71+670			Torrente Seddamus		Scavo a cielo aperto			
73+660			San Gavino Monreale	Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
74+000				Canale Ripartitore N.O.E.A.F.		Trivella spingitubo		
74+160					SP n.14 bis	Trivella spingitubo		
74+220				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
74+600					Strada Comunale	Scavo a cielo aperto		
75+090				Riu Santa Maria Maddalena		Scavo a cielo aperto		
75+865				Fosso senza nome				
76+220					SS n.197	Trivella spingitubo		
76+275				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
76+740				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
76+985				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
77+215				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
77+620				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
77+830				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
78+030				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
78+450				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
78+545				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
79+165				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto		
79+710					Str.Com.le Pabillonis S.Gavino M.	Trivella spingitubo		
80+005				Sardara	Riu Giuncu		Scavo a cielo aperto	
80+640					Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
80+955					Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
81+420					Flumini Malu		Scavo a cielo aperto	
82+605					Canale s'Acqua Cotta		Scavo a cielo aperto	
83+245				Riu Arianna		Scavo a cielo aperto		
83+410				Pabillonis		Linea ferroviaria	Trivella spingitubo	
84+310						SP di S.Maria	Trivella spingitubo	
89+050			Oristano	Mogoro		STR n.59	Trivella spingitubo	
90+000					Riu Mogoro		Scavo a cielo aperto	
91+485						Strada Comunale	Microtunnel	
91+505						SS n.131	Microtunnel	
91+540						Strada Comunale	Microtunnel	
91+565					Riu Sassu		Microtunnel	
94+250					Uras		SS n.442	Trivella spingitubo
94+275						Riu Tamis		Scavo a cielo aperto
94+670						Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
95+100						Rio Craccheras		
96+865							Strada Comunale	Trivella spingitubo
96+880						Fosso senza nome		
97+505						Riu Fenusu		Scavo a cielo aperto

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria	Metodologia esecutiva proposta	
97+555				Strada Comunale	Trivella spingitubo	
98+195				Strada Comunale	Scavo a cielo aperto	
98+635			Riu s`Acquabella		Scavo a cielo aperto	
98+885				Strada Comunale	Scavo a cielo aperto	
100+275		Marrubiu	Riu Perdosu		Scavo a cielo aperto	
101+295			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
104+270				SP n.68	Trivella spingitubo	
104+565				Strada Comunale	Scavo a cielo aperto	
104+790				Strada Comunale	Trivella spingitubo	
105+515				STR n.42	Trivella spingitubo	
108+050				STR n.72	Trivella spingitubo	
108+230				Riu de s'Erba	Scavo a cielo aperto	
108+585					STR n.74	Trivella spingitubo
108+860				Canale collettore	Trivella spingitubo	
109+145			Santa Giusta	Riu Siurru		Scavo a cielo aperto
109+730				Canali Abbadas		Scavo a cielo aperto
109+950				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
109+990					STR n.75	Trivella spingitubo
112+005		Palmas Arborea	Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
112+745				Strada Comunale	Scavo a cielo aperto	
112+925				Strada Comunale	Scavo a cielo aperto	
113+095				Riu Pisc'e Mulleris	Scavo a cielo aperto	
113+250				Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto	
113+550					STR n.114	Trivella spingitubo
113+710				Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto	
114+445				Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto	
114+525				Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto	
114+660				Riu Zeddiani	Scavo a cielo aperto	
114+835					STR n.115	Trivella spingitubo
115+300			Oristano		SP n.57	Trivella spingitubo
115+475				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
116+330		Riu Tumboi			Scavo a cielo aperto	
116+500				STR n.90	Trivella spingitubo	
117+515				Strada Comunale	Scavo a cielo aperto	
118+180		Simaxis	Riu Ilixi		Scavo a cielo aperto	
118+660				STR n.120	Trivella spingitubo	
118+680				Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto	
118+885				Riu Merd`e Cani	Scavo a cielo aperto	
121+215					Strada Comunale	Scavo a cielo aperto
121+725					SP della Marmilla	Trivella spingitubo
122+730				Riu Sant'Elena		Microtunnel
122+915				Canale adduttore Tirso Arborea		Microtunnel
122+940					SS n.388	Microtunnel

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria	Metodologia esecutiva proposta	
123+895		Ollastra	Fosso senza nome	Strada Comunale	Scavo a cielo aperto	
124+405					Scavo a cielo aperto	
124+675			Canale Collettore di Bonifica 1° zona		Scavo a cielo aperto	
125+925		Zerfaliu	Fiume Tirso		Microtunnel	
126+230			Canale adduttore Destra del Tirso		Microtunnel	
126+260				SP Via Roma	Microtunnel	
127+670			Fosso senza nome	Strada Comunale	Scavo a cielo aperto	
127+765					Scavo a cielo aperto	
129+680			Riu Urasa		Scavo a cielo aperto	
130+615		Villanova Truschedu	Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
131+325			Riu Sa Mela		Scavo a cielo aperto	
131+545		Zerfaliu	Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
131+970			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
133+320		Paulilatino		STR n.136	Trivella spingitubo	
137+170				Strada Comunale	Scavo a cielo aperto	
138+445			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
138+970				SP n.11	Trivella spingitubo	
139+670			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
140+430				Linea ferroviaria	Trivella spingitubo	
142+360				SS n.131	Trivella spingitubo	
143+035			Riu Pitziu		Scavo a cielo aperto	
145+245		Abbasanta	Riu Mannu		Scavo a cielo aperto	
146+625				SP n.15	Trivella spingitubo	
148+275			Riu di Bonorchis		Scavo a cielo aperto	
151+810		Norbello	Riu Margheni Stara		Scavo a cielo aperto	
153+745		Nuoro	Borore		STR n.356	Trivella spingitubo
153+975				Riu Merchis		Scavo a cielo aperto
154+045				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
157+550			Macomer	Riu Mene		Scavo a cielo aperto
157+760				Fosso senza nome		
158+475					Strada Comunale	Trivella spingitubo
158+925					STR n.248	Trivella spingitubo
159+875					STR n.248	Trivella spingitubo
160+230				SP n.43	Trivella spingitubo	
160+815			Riu Funtana Ide		Scavo a cielo aperto	
161+245			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
161+905				STR n.267	Trivella spingitubo	
164+350			Sindia		Linea ferroviaria	Trivella spingitubo
164+490					SS n.129 bis	Trivella spingitubo
166+000				Riu Carrabusu		Scavo a cielo aperto
166+625			Macomer		SP n.44	Trivella spingitubo
167+805				Riu Mura Era		Scavo a cielo aperto
169+150	Riu Piludu				Scavo a cielo aperto	
170+585				Strada Comunale	Scavo a cielo aperto	
172+890	Sassari		Bonorva	Riu Temo		Scavo a cielo aperto

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria	Metodologia esecutiva proposta	
173+100				Linea ferroviaria dismessa	Scavo a cielo aperto	
173+650				Linea ferroviaria galleria in	Scavo a cielo aperto	
174+505				SS n.131	Trivella spingitubo	
180+250	Nuoro	Macomer		Strada Comunale	Scavo a cielo aperto	
183+310	Sassari	Bonorva		Strada Comunale	Scavo a cielo aperto	
183+445				SP n.43	Trivella spingitubo	
183+870			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
184+050			Riu Tortu		Scavo a cielo aperto	
186+015			Riu Casteddu		Scavo a cielo aperto	
186+275				SP n.131	Trivella spingitubo	
186+925			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
187+305				SP n.21	Trivella spingitubo	
189+680				SP n.83	Trivella spingitubo	
191+685			Torralba	Riu Mannu		Scavo a cielo aperto
192+050		Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
193+285		Mores		Linea ferroviaria	Trivella spingitubo	
195+085			Riu Pizzinnu		Scavo a cielo aperto	
196+645				SP Mores Bono	Trivella spingitubo	
197+065			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
197+180			Riu Isparghe Abbas		Scavo a cielo aperto	
198+485			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
199+195				SS n.128 bis	Trivella spingitubo	
199+725			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
200+590			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
201+115			Tuvu de Riu		Scavo a cielo aperto	
201+585			Riu Benadiles		Scavo a cielo aperto	
201+905			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
201+925				SP n.63	Trivella spingitubo	
203+040			Riu de Terchis		Scavo a cielo aperto	
203+220			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto	
205+190			Riu de Tola		Scavo a cielo aperto	
205+420				Str.Com.le Ardara Ozieri	Trivella spingitubo	
206+370			Riu de Tola		Scavo a cielo aperto	
206+580			Ozieri		Linea ferroviaria	Trivella spingitubo
206+770				Riu de Tola		Scavo a cielo aperto
207+155		Riu su Rizzolu			Scavo a cielo aperto	
207+300		Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
207+360				SP n.1	Trivella spingitubo	
207+675		Riu Nuraghe Frattu			Scavo a cielo aperto	
207+830		Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
208+175		Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
208+605		Flumene de Ide			Scavo a cielo aperto	
209+435		Riu Pes de Semere			Scavo a cielo aperto	
209+510		Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	
209+965		Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto	

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria	Metodologia esecutiva proposta						
210+880			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto						
210+975			Riu Porcarzos		Scavo a cielo aperto						
211+375			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto						
211+680			Riu Porcarzos		Scavo a cielo aperto						
211+840			Riu Porcarzos		Scavo a cielo aperto						
211+915			Riu Porcarzos		Scavo a cielo aperto						
212+075			Riu Porcarzos		Scavo a cielo aperto						
212+510						SP n.63	Trivella spingitubo				
213+875						Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto				
214+655							SS n.132	Trivella spingitubo			
214+985						Riu Porcarzos		Scavo a cielo aperto			
215+435						Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto			
215+925						Riu Porcarzos		Scavo a cielo aperto			
216+145						Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto			
216+435						Riu Porcarzos		Scavo a cielo aperto			
217+220						Riu Mannu		Scavo a cielo aperto			
217+445						Riu Cogono		Scavo a cielo aperto			
217+645						Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto			
217+750						Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto			
217+785								SP di Badde Cheja	Trivella spingitubo		
218+940						Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto		
218+955						Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto		
219+090						Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto		
219+450			Olbia-Tempio		Oschiri	Riu Cuzi				Scavo a cielo aperto	
219+625										SS n.597	Trivella spingitubo
220+805										Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto
221+200										Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto
221+680										Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto
221+710										Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto
222+595										Riu Pentuma	Scavo a cielo aperto
222+875										Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto
222+920										Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto
222+925										Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto
223+375										Fosso senza nome	Scavo a cielo aperto
223+615				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto					
223+720				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto					
223+955				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto					
223+960				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto					
224+270				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto					
224+690				Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto					
224+715						STR n.501			Trivella spingitubo		
224+840						Str. Com.le Madonna di Castro					
224+840						SP n.159			Trivella spingitubo		
225+445				Fosso senza nome					Scavo a cielo aperto		
225+570				Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto				
225+670				Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto				
225+695				Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto				
226+215				Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto				
226+275				Fosso senza nome			Scavo a cielo aperto				
226+550				Riu Bena e Carru			Scavo a cielo aperto				
226+570							STR n.272		Trivella spingitubo		

Progressiva (km)	Provincia	Comune	Corsi d'acqua	Rete viaria	Metodologia esecutiva proposta
227+620				SS n.392	Trivella spingitubo
230+430				SS n.597	Trivella spingitubo
230+445			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
230+610			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
231+160			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
231+490			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
233+480			Riu Mannu		Scavo a cielo aperto
233+950			Riu di Seritti		Scavo a cielo aperto
233+970			Riu di Seritti		Scavo a cielo aperto
235+355				SS n.199	Trivella spingitubo
235+930			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
237+575				STR n.484	Trivella spingitubo
237+660			Riu Adu Alvures		Scavo a cielo aperto
238+025				SS n.199	Trivella spingitubo
239+050				SS n.199	Trivella spingitubo
239+120			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
239+790			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
240+940			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
241+995			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
243+105			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
244+305			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
245+535				Linea ferroviaria	Trivella spingitubo
245+620			Riu di Terramala		Scavo a cielo aperto
246+825			Riu Calarighe		Scavo a cielo aperto
247+285			Riu Sa Murighessa		Scavo a cielo aperto
247+550				SS n.389	Trivella spingitubo
248+360			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
249+380			Riu sa Cobelciada		Scavo a cielo aperto
251+480				SS n.199	Trivella spingitubo
253+930				Linea ferroviaria	Trivella spingitubo
254+565			Riu San Michele		Scavo a cielo aperto
254+685				Strada Comunale	Scavo a cielo aperto
255+385				Strada Comunale	Scavo a cielo aperto
255+990			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
257+790			Riu San Michele		Scavo a cielo aperto
259+130			Riu Sa Piana		Scavo a cielo aperto
259+235			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
259+480				STR n.374	Microtunnel
259+515				Linea ferroviaria	Microtunnel
260+250				STR n.457	Trivella spingitubo
261+685			Riu Palasole		Scavo a cielo aperto
262+120				SP n.66	Trivella spingitubo
262+255			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
262+870			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
263+075			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
264+215			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
265+940			Fosso senza nome		Scavo a cielo aperto
266+440			Rio Vena Fiorita		Scavo a cielo aperto
		Berchidda			
		Monti			
		Loiri porto San Paolo			
		Olbia			

2.2.4 Realizzazione degli Impianti

2.2.4.1 Punti di Intercettazione e Derivazione Importante

Una volta effettuata la preparazione dell'area di installazione, la realizzazione degli impianti di linea (PIDI) consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole sono quindi messe in opera completamente interrata, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola).

2.2.4.2 Stazione Intermedia

Le principali fasi di cantiere necessarie per la realizzazione della Stazione Intermedia sono:

- pulizia e preparazione del sito;
- posa in opera di manufatti interrati, quali tubazioni, pozzetti e chiusini;
- opere civili e montaggi elettromeccanici;
- finitura di manufatti e componenti.

La durata del cantiere può essere stimata nell'ordine di qualche mese.

2.2.5 Ripristino e Opere Complementari

Il tratto in esame interesserà aree a destinazione quasi esclusivamente agricola con diverse morfologie; risulteranno dunque necessarie le seguenti opere di ripristino:

- ripristino geomorfologico e idraulico di aree pianeggianti e di aree collinari e montuose;
- ripristino vegetazionale di aree pianeggianti, collinari o montuose (boschi, vegetazione ripariale, ecc..), non soggette a coltivazione.

Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità. Nei tratti dove siano presenti massi superficiali, questi verranno rimossi durante la fase di apertura della pista, accantonati e ricollocati a fine lavori in armonia con l'ambiente circostante al fine di ripristinare le caratteristiche paesagistiche e ambientali delle aree interessate dalla costruzione dell'opera (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.5.1 Opere Complementari e Ripristini Morfologici

Gli interventi di ripristino ambientale vengono eseguiti dopo il rinterro della condotta allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, nel contempo, l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa. L'ubicazione e la tipologia degli interventi previsti sono riportati in dettaglio al Paragrafo 3.4 (Tabella 3.6).

2.2.5.1.1 Opere di Regimazione delle Acque Superficiali

Le opere di regimazione delle acque superficiali hanno lo scopo di allontanare le acque di ruscellamento ed evitare fenomeni di erosione superficiale ed instabilità del terreno; tali opere hanno pertanto la funzione di regolare i deflussi superficiali, sia costringendoli a

scorrere in fossi e canalizzazioni durevoli, sia attraverso la riduzione della velocità delle correnti idriche mediante la rottura della continuità dei pendii.

Nel tratto considerato si prevede pertanto l'eventuale realizzazione delle seguenti tipologie d'opera (Saipem-Technip, 2009a):

- canalette in terra protette da graticci di fascine verdi;
- canalette in terra protette da materiale lapideo reperibile in loco.

Questa tipologia di ripristino ambientale è generalmente adottata lungo la gran parte dei tratti in pendenza del tracciato, in particolare lungo versanti non coltivati o boscati. Quantità ed ubicazione delle canalette sono definite in base alla pendenza, alla natura del terreno, all'entità del carico idraulico e non ultimo, alla posizione del metanodotto rispetto ad infrastrutture esistenti.

In riferimento alla linea in esame, le canalette in terra protette da materiale lapideo si prevedono in corrispondenza delle percorrenze di pendii mediamente acclivi caratterizzati da un substrato litoide sub-affiorante. In presenza di più significativi spessori di suolo, si prevede la realizzazione di canalette in terra protette da graticci di fascine verdi; le due tipologie potranno anche essere associate in funzione degli assetti morfologici e di copertura locali (Saipem-Technip, 2009a).

Canalette in terra protette da graticci di fascine verdi (fascinate)

La loro funzione è essenzialmente il consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimazione delle acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso. Sono costituite in genere da una doppia fila di fascine verdi tenute in posto da picchettoni di legno forte, di diametro e lunghezza adeguati, posti in opera ad una distanza media di 50 cm e infissi nel terreno a profondità di almeno 1 m.

Canalette protette da materiale lapideo

Ove la natura rocciosa del substrato non permetta o renda estremamente difficoltosa l'infissione dei picchettoni per la formazione delle fascinate, si prevede la realizzazione di canalette in terra rompitratta presidiate con materiale lapideo reperibile in loco, con la medesima funzione di regimazione delle acque di scorrimento superficiale, svolta dai graticci di fascine verdi sopra descritti.

2.2.5.1.2 Opere di Sostegno

Si classificano come opere di sostegno quelle opere che assolvono la funzione di garantire il sostegno statico di pendii e scarpate naturali ed artificiali. Possono assolvere funzioni statiche di sostegno, di semplice rivestimento e di tenuta; possono essere rigide o flessibili, a sbalzo o ancorate; possono infine poggiare su fondazioni dirette o su fondazioni profonde (Saipem-Technip, 2009a).

Ai fini dell'effetto indotto sull'assetto morfologico, possono essere distinte le opere fuori terra (in legname, in massi o in c.a.), e le opere interrato che, non essendo visibili, non comportano alterazioni del profilo originario del terreno.

Detti interventi, in riferimento all'opera in esame, vengono eseguiti per il contenimento di scarpate morfologiche naturali e di origine antropica, specie se associate alla presenza di infrastrutture viarie, variamente presenti lungo l'intero sviluppo del tracciato. In situazioni di versante ad acclività media ed elevata, si dovrà ricorrere alla realizzazione di opere di

sostegno a scomparsa, limitatamente alla sezione di scavo, che assolvano la funzione di contenimento dei terreni di rinterro. In altre circostanze, soprattutto in corrispondenza di pendii particolarmente lunghi, potranno essere realizzate strutture di contenimento rompitratta, specie in corrispondenza delle strade che tagliano in alcuni casi i versanti a mezzacosta per il ripristino o il sostegno delle scarpate stradali (Saipem-Technip, 2009a).

Nel progetto in esame si prevede la realizzazione di (Saipem-Technip, 2009a):

- muri di contenimento in massi ed in pietrame;
- opere di sostegno in legname.

Il muro di contenimento in massi ha il pregio di inserirsi in maniera ottimale nel contesto ambientale circostante. E' caratterizzato da notevole flessibilità, è di veloce realizzazione e si adatta ottimamente alle variazioni topografiche del piano campagna. Esso può essere a vista oppure interrato; i massi da utilizzarsi possono essere di varia natura purché corrispondano ai requisiti essenziali di essere costituiti da pietra dura e compatta, di non presentare piani di sfaldamento o incrinature, di non alterarsi per effetto del gelo. I blocchi equidimensionali sono squadrati ed a spigolo vivo.

Il muro di contenimento in pietrame ha il pregio di inserirsi in maniera ottimale nel contesto ambientale circostante. E' caratterizzato da notevole flessibilità, è di veloce realizzazione e si adatta ottimamente alle variazioni topografiche del piano campagna. Gli elementi lapidei da utilizzarsi devono essere costituiti da pietra dura e compatta, di adeguata natura litologica (calcarea basaltica, granitica, ecc) e di dimensioni non inferiori a 25 cm in senso orizzontale, 20 cm in senso verticale e 30 cm in profondità, adeguatamente rinzeppati con scaglie e legati con malta cementizia; lungo la parete si lasciano delle feritoie, opportunamente posizionate per garantire il drenaggio della porzione di terreno a tergo del muro. La fondazione dei muri in pietrame sarà realizzata con soletta in c.a. direttamente sul terreno di base opportunamente spianato e costipato per ottenere un piano d'appoggio stabile e perfettamente uniforme.

Ulteriori tipologie di sostegno previste lungo la linea di progetto sono rappresentate da opere in legname, in particolare palizzate e muri cellulari in legname.

Le palizzate di contenimento in legname possono svolgere una funzione di sostegno di piccole scarpate, interessate dalle fasi di movimentazione durante la costruzione, e della coltre del terreno di copertura nei tratti di versante a maggior acclività, laddove comunque si prospettano condizioni di spinta delle terre di lieve entità. Le palizzate vengono eseguite in guisa di cordonate continue mediante l'infissione di pali verticali di essenze forti che fuoriescono dal terreno di circa 0,60÷0,80 m e da pali disposti in senso orizzontale, per l'altezza fuori terra, formanti una parete compatta e saldamente legati ai pali infissi con filo di ferro zincato. Al fine di svolgere anche un'azione regolamentatrice delle acque, a tergo della palizzata sarà realizzata una canaletta di drenaggio in terra battuta, con una sezione minima di almeno 0.15 m² (Saipem-Technip, 2009a).

Lungo i versanti acclivi, oltre alle opere sopra descritte, soprattutto in corrispondenza di pendii particolarmente lunghi, all'interno della trincea dello scavo, potranno essere realizzate strutture di contenimento rompitratta. Si tratta di diaframmi in sacchetti, di tessuto non tessuto, di dimensioni di circa 50 x 70 cm. I sacchetti saranno riempiti con materiale granulare (con granulometria compresa fra 0.06 e 25 mm). I diaframmi saranno realizzati all'intorno della tubazione, avranno sezione planimetrica ad arco con convessità verso monte e si eleveranno fino a circa 0.50-1 m al di sotto della superficie topografica. Ogni singolo diaframma sarà fondato su un piano, in leggera contropendenza, ricavato sul fondo scavo ed i

fianchi saranno opportunamente immorsati alle pareti della trincea. Tali tipo di opere, che a fine dei lavori risulteranno completamente interrato, saranno realizzate anche in corrispondenza delle strade bianche carreggiabili che tagliano in alcuni casi i versanti in mezzacosta (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.5.1.3 Opere di Drenaggio delle Acque

Nel caso in cui lo scavo della trincea venga ad interessare litologie dotate di buone caratteristiche geomeccaniche, tali da non mostrare propensione a fenomeni di dissesto, è prevista, soprattutto nei tratti acclivi più lunghi, la realizzazione, ad intervalli più o meno regolari, di segmenti di letto di posa drenante, consistenti in uno strato di ghiaia di spessore minimo di 0.3 m, posto sul fondo dello scavo e rivestito con un foglio di tessuto non tessuto con funzione di filtro, che assolvono al compito di raccogliere e smaltire le acque di infiltrazione che tendono a convogliarsi lungo la trincea di scavo in cui è alloggiata la condotta. Lungo la linea di progetto, si prevede la messa in opera del letto di posa drenante in corrispondenza dei tratti, talvolta piuttosto lunghi, dove si configurano condizioni morfometriche di pendenza accentuata o dove si prevede la possibilità di presenza di acqua nella trincea di scavo sia legata a innalzamenti locali di falda freatica, sia legata ad eventi meteorologici intensi (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.5.1.4 Opere di Difesa Idraulica

Questo tipo di opere hanno la funzione di regimare il corso d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e di fondo in corrispondenza della sezione di attraversamento della condotta. Lungo il tracciato in oggetto, sono previste opere di difesa idraulica longitudinali, generalmente da realizzare in massi ciclopici; più raramente saranno realizzate opere in calcestruzzo armato, quasi esclusivamente per il ripristino di sistemazioni idrauliche preesistenti (Saipem-Technip, 2009a).

Le difese spondali con scogliere in massi, eseguite contro l'erosione delle sponde e per il contenimento dei terreni a tergo, saranno sagomate sulla base dei progetti che ne determineranno le dimensioni, nonché lo sviluppo della parte in elevazione e del piano di fondazione. Il loro comportamento statico è del tutto analogo a quello dei muri di sostegno in massi ciclopici. Anche le prescrizioni sulle modalità esecutive e sulle proprietà dei materiali da utilizzare sono analoghe a quelle per i muri in massi ciclopici. L'immorsamento alle sponde dell'opera idraulica sarà realizzato con la massima cura, particolarmente nella parte di monte. Al fine di evitare l'aggiramento dell'opera da parte della corrente idrica, tale immorsamento sarà effettuato inserendo la testa dell'opera all'interno della sponda, con un tratto curvilineo non inferiore a 2÷3 m. Per la parte terminale di valle è sufficiente un raccordo ad angolo retto con la sponda (Saipem-Technip, 2009a).

Quando l'energia della corrente fluviale è poco rilevante, con condizioni di scarsa portata idraulica e/o di sponda poco elevata, è sufficiente realizzare il solo rivestimento spondale in massi, mediante la messa in opera di massi di dimensioni inferiori a quelle della scogliera, che non assolve più alla funzione principale di sostegno e presidio idraulico, ma piuttosto di solo annullamento dell'azione erosiva al piede della scarpata spondale.

La ricostituzione spondale con gabbioni è stata adottata solo per il ripristino di opere preesistenti sulle sponde di alcuni corsi d'acqua attraversati dal metanodotto in progetto, quali il Riu S.Milano ed il Riu Adu Alvures.

La ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame, costituisce un'ulteriore tipologia di opere in legname volte, anche in questo caso, alla regimazione longitudinale di corsi d'acqua dotati di caratteristiche idrauliche modeste e moderate capacità erosive. Questa tipologia di opera assolve anche ad una funzione di sostegno per le sponde. Le metodologie costruttive sono analoghe a quanto descritto in precedenza per i muri cellulari in legname; al piede dell'opera sarà realizzata una protezione antierosiva con massi e pietrame. L'utilizzo di palizzate è stato limitato ai fossi caratterizzati da modeste profondità ed attività erosiva pressoché nulla (Saipem-Technip, 2009a).

Tra le opere di difesa idraulica rientrano anche la regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi e la ricostituzione dell'alveo in massi. La cunetta in massi è usata per piccoli corsi d'acqua, con modeste capacità erosive e di trasporto. Gli elementi prefabbricati in c.a. sono utilizzati esclusivamente come ripristino di opere esistenti.

La ricostituzione dell'alveo in massi ha lo scopo di proteggere il terreno di fondo alveo dall'azione di trasporto delle acque, vengono posizionati dei massi sul fondo e sulle sponde fino al livello ordinario di piena. In generale, per favorire un migliore inserimento dell'intervento nel contesto naturale del corso d'acqua, vengono utilizzati elementi lapidei di pezzatura non omogenea; essi sono disposti in maniera non ordinata, evitando quindi di formare una platea regolare. Sulle parte restante della sponda, dal livello ordinario di piena fino alla sommità, viene eseguita la riprofilatura del terreno. In funzione del corso d'acqua possono essere posizionate sulle sponde delle fascine verdi e relativi picchetti di fissaggio, fino alla quota del livello di piena, e/o possono essere messe a dimora delle talle di specie autoctone (Saipem-Technip, 2009a).

2.2.5.2 Ripristini Vegetazionali

Analogamente ai ripristini morfologici, le caratteristiche dei ripristini vegetazionali varieranno in funzione dei terreni incontrati. Nel seguito sono indicati gli interventi possibili con riferimento alla tipologia dei terreni attraversati dal metanodotto, ossia:

- aree agricole;
- aree naturali e seminaturali.

2.2.5.2.1 Aree Agricole

La maggior parte del tracciato attraversa aree agricole pianeggianti. Il ripristino vegetazionale di queste è finalizzato a riportare il terreno allo stesso livello di coltivabilità e fertilità precedente alla realizzazione dei lavori.

Oltre ad una accurata riprofilatura del terreno, particolare attenzione verrà indirizzata verso lo strato soprastante di terreno fertile (scotico) delle aree coltivate. Tale terreno verrà asportato, conservato e successivamente riposto sopra il materiale di riempimento, una volta posizionata la tubazione.

Per quel che concerne i frutteti (viti, ulivi) lungo il percorso, si farà particolare attenzione nel ridurre al minimo il taglio dei filari.

2.2.5.2.2 Aree Naturali e Seminaturali

Nel seguito vengono deliniate le linee guida riguardanti le principali specie vegetali da utilizzare ai fini del ripristino delle aree naturali e seminaturali interessate dal tracciato.

Boschi di latifoglie

Si tratta di una definizione per generiche aree boscate caratterizzata dalla presenza di specie a foglia caduca. Nel caso in esame si fa riferimento sostanzialmente ai boschi di querce caducifoglie; in particolare si tratta quindi di formazioni forestali a roverella (*Quercus pubescens*).

In Sardegna la specie roverella è stata smembrata, dal punto di vista tassonomico, in diverse specie quali: *Quercus virgiliana*, *Q. ichnusae*, *Q. dalechampii*, *Q. congesta*.

Nell'indagine si è preferito mantenere il termine *Quercus pubescens* per mancanza di dati analitici di confronto per effettuare una determinazione di maggior dettaglio, anche se probabilmente per il sito in particolare di Campeda sarebbe più indicato, da consultazione bibliografica, fare riferimento a *Quercus ichnusae*.

Per la caratterizzazione compositiva dei potenziali ripristini si fa riferimento a tre diverse tipologie a seconda della quercia che assume un ruolo fisionomico determinante.

- Boschi di *Quercus virgiliana*: le specie principali da utilizzare per i ripristini sono, in funzione dei diversi strati, le seguenti:
 - Strato arboreo: *Quercus virgiliana*, *Quercus ilex*,
 - Strato arbustivo: *Asparagus acutifolius*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Lonicera implexa*, *Ruscus aculeatus* e *lianoze* come *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*,
- Boschi di *Quercus ichnusae*: le specie principali da utilizzare per i ripristini sono, in funzione dei diversi strati, le seguenti:
 - Strato arboreo: *Quercus ichnusae*, *Q. Dalechampii*,
 - Strato arbustivo: *Asparagus acutifolius*, *Cytisus villosus*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Ilex aquifolium*, *Ruscus aculeatus* e *lianoze* come *Rosa sempervirens*, *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Clematis vitalba*,
- Boschi di *Quercus congesta*: le specie principali da utilizzare per i ripristini sono, in funzione dei diversi strati, le seguenti:
 - Strato arboreo: *Quercus congesta*, *Q. dalechampii*, *Q. ilex*, *Acer monspessulanum*,
 - Strato arbustivo: *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa*, *Ilex aquifolium* e *lianoze* come *Rubia peregrina*, *Clematis vitalba*.

Sugherete

Le specie principali da utilizzare per i ripristini sono, in funzione dei diversi strati, le seguenti:

- Strato arboreo: *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Olea europaea*;
- Strato arbustivo: *Arbustus unedo*, *Phyllirea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Myrtus communis*, *Viburnum tinus*, *Erica arborea*, *Asparagus acutifolius*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus amygdaliformis*.

Vanno aggiunte anche specie lianose come *Smilax aspera*, *Lonicera implexa*, *Rosa sempervirens*, *Rubia peregrina*. Negli aspetti più mesofili lo strato arbustivo comprende *Crataegus monogyna*, *Cytisus villosus*.

Boschi di conifere

Si fa riferimento nel caso specifico di studio alle pinete di *Pinus halepensis*. Le specie principali da utilizzare per i ripristini sono, in funzione dei diversi strati, le seguenti:

- Strato arboreo: *Pinus halepensis*;
- Strato arbustivo: *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus*, *Juniperus macrocarpa*.

Cespuglietti ed arbusteti

Si tratta di categoria di area naturaliforme molto generica e assai variabile, che comprende molte comunità arbustive e mantellari. Le specie da impiegare per i ripristini, che sono elencate di seguito, vanno riferite alla tipologia delle formazioni arbustive di caducifoglie: *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Pyrus amygdaliformis*, *Ligustrum vulgare*.

Formazione di ripa non arboree

Le specie principali da utilizzare per i ripristini sono le seguenti: *Salix atrocinerea*, *Salix purpurea*, *Salix arrigonii*, *Nerium oleander*, *Tamarix africana*, *T. gallica*, *T. canariensis*, *Vitex agnus-castus*.

Macchia mediterranea

Le specie principali da utilizzare per i ripristini sono le seguenti: *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex*, *Q. calliprinos*, *Rhamnus alaternus*, *Viburnum tinus*, *Olea europaea*, *Phillyrea media*, *P. angustifolia*, *Myrtus communis*, *Asparagus acutifolius*, *Juniperus phoenicea*, *Osyris alba*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Daphne gnidium*, *Clematis flammula*, *Chamaerops humilis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*.

Gariga

Le specie principali da utilizzare per i ripristini devono essere distinte in due gruppi di comunità sulla base del substrato del sito specifico di ripristino. Le specie, distinte per tipologia del suolo di destinazione, sono le seguenti:

- Comunità calcifughe e silicicole: *Cistus salvifolius*, *Cistus monspeliensis*, *Calicotome villosa*, *Erica arborea*, *Genista corsica*, *Lavandula stoechas*;
- Comunità calcicole: *Rosmarinus officinalis*, *Helichrysum italicum*, *Thymelaea hirsuta*, *Cistus creticus*, *Thymus capitatus*, *Erica multiflora*.

Aree a ricolonizzazione naturale

Per questa categoria le specie fanno riferimento in modo particolare a quelle segnalate per le garighe con particolare riguardo alla tipologia di substrato; a queste possono essere associate anche entità della macchia mediterranea.

Se ne ricava quindi che l'elenco delle specie utilizzabili è molto ampio e conseguentemente andrà diversificato in funzione sito-specifica. L'elenco di massima delle specie di cui sopra è riportato di seguito: *Cistus salvifolius*, *Cistus monspeliensis*, *Calicotome villosa*, *Erica arborea*, *Genista corsica*, *Lavandula stoechas*, *Rosmarinus officinalis*, *Helichrysum italicum*, *Thymelaea hirsuta*, *Cistus creticus*, *Thymus capitatus*, *Erica multiflora*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex*, *Q. calliprinos*, *Rhamnus alaternus*, *Viburnum tinus*, *Olea europaea*, *Phillyrea media*, *P. angustifolia*, *Myrtus communis*, *Asparagus acutifolius*, *Juniperus phoenicea*, *Osyris alba*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Daphne gnidium*, *Clematis flammula*, *Chamaerops humilis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*.

Aree a ricolonizzazione artificiale

Con questa definizione di indicano ambiti semi-naturaliformi con origine di tipo artificiale; è necessario che gli interventi di ripristino siano coerenti con le caratteristiche ambientali e con la potenzialità del sito e andranno quindi individuati caso per caso.

2.3 FATTORI POTENZIALI DI INTERAZIONE CON L'AMBIENTE

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

2.3.1 Emissioni in Atmosfera

2.3.1.1 Metanodotto

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..

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..

Il numero massimo dei principali mezzi impiegati per la realizzazione di ogni singolo lotto del tratto terrestre in Sardegna del metanodotto Galsi è riportato nella tabella seguente (Saipem-Technip, 2009b).

Tabella 2.9: Mezzi Impiegati per la Costruzione del Metanodotto On-Shore

Mezzi Impiegati per Lavori Civili		
Tipologia Mezzi	Potenza	No. Mezzi Metanodotti Terrestri
Ruspa	200 kW	1
Escavatore	350 kW	16
Escavatore con martellone	350 kW	10
Autocarro	350 kW	2
Mezzi Impiegati per Lavori Meccanici		
Sideboom	290 kW	15

Mezzi Impiegati per Lavori Civili		
Tipologia Mezzi	Potenza	No. Mezzi Metanodotti Terrestri
Gru	300 kW	1
Motosaldatrice	10 kW	1
Pompa AP	100 kW	1
Compressore	60 kW	2
Autocisterna	350 kW	2
Autocarri	350 kW	13
Automezzi trasporto persone	190 kW	11

In condizioni di normale esercizio le condotte non danno origine ad emissioni in atmosfera.

2.3.1.2 Impianti di Linea

Come per la linea, le attività di costruzione degli impianti a terra previsti (Scraper Trap Intermedia e PIDI), 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 2.10: Mezzi Impiegati per la Costruzione degli Impianti a Terra

Tipologia Mezzi	Numero di mezzi		Potenza (kW)
	Scraper Trap intermedia	PIDI	
Escavatori cingolati	1	1	350
Autocarri	1	1	350
Autogru	1	0	30
Motosaldatrici	2	1	10
Autobetoniere	1	1	400
Pale cingolate	1	0	200
Vibratori a piastra	1	1	100
Compressori	2	1	60
Martello demolitore	1	1	100
Pompa per cls	1	1	50

In condizioni di normale esercizio saranno riscontrabili solamente le emissioni connesse al traffico di mezzi per la manutenzione degli impianti.

2.3.2 Emissioni Sonore

La produzione di emissioni sonore in fase di cantiere, sia per il metanodotto, sia per gli impianti di linea, è connessa essenzialmente all'impiego usuale di macchine meccaniche di trasporto, sollevamento, movimentazione e costruzione. Di particolare importanza la generazione di emissioni sonore nelle aree in roccia dura per la realizzazione della trincea.

In condizioni di normale esercizio le condotte non producono alcuna emissione sonora.

2.3.3 Prelievi Idrici

I prelievi idrici in fase di cantiere sono assolutamente trascurabili.

In fase di commissioning i prelievi idrici sono ricollegabili all'effettuazione della prova di collaudo idraulico della condotta. L'acqua da utilizzare per il collaudo verrà prelevata da corpo idrico superficiale o approvvigionata tramite carri botte. Al fine di minimizzare al più possibile i prelievi idrici, e conseguentemente gli scarichi, l'acqua verrà "spostata", per quanto possibile, all'interno della condotta in modo da poter essere utilizzata per la prova di collaudo su vari tratti di tubazione.

In fase di esercizio non sono previsti prelievi idrici sia per il metanodotto sia per gli impianti di linea.

2.3.4 Scarichi Idrici

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

Durante le attività di commissioning del metanodotto, gli scarichi idrici saranno collegati alla effettuazione del test idraulico. Come già indicato con riferimento ai prelievi, ai fini di minimizzare i quantitativi d'acqua utilizzati, l'acqua verrà "spostata" all'interno della condotta, per quanto possibile, in modo da poter essere utilizzata per il test su vari tratti della condotta. Alla fine del test l'acqua verrà restituita a corpo idrico superficiale, previa verifica di compatibilità ambientale in accordo alle norme vigenti.

Durante l'esercizio del metanodotto non sono previsti scarichi idrici di alcun genere, così come non ne sono previsti nelle fasi di normale esercizio dei PIDI e delle Scraper Trap.

2.3.5 Produzione di Rifiuti

Si evidenzia che tutti i rifiuti saranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente sia per le attività a mare sia per le attività a terra.

2.3.5.1 Metanodotto

La produzione di rifiuti durante la realizzazione della linea 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.

Per quanto riguarda l'eventuale rifiuto costituito da terre e rocce da scavo all'interno del "Sito d'Interesse Nazionale" (SIN) del Sulcis Iglesiente Guspinese si rimanda a quanto descritto nell'Aggiornamento del Quadro Progettuale del SIA Tratto Sardegna (Rapporto D'Appolonia, Doc. No. 07-377-H32, Sezione A2).

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

2.3.5.2 Impianti

La realizzazione degli impianti a terra previsti (Scraper Trap Intermedia e PIDI) determinerà una produzione di rifiuti sostanzialmente analoga per tipologia a quella stimata per la realizzazione del metanodotto a terra.

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

2.3.6 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali, Consumo di Suolo, Terre e Rocce da Scavo

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 30 m.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, ferrovie, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi trivellazioni, impianti di linea), l'ampiezza della pista di lavoro sarà superiore al valore sopra riportato per evidenti esigenze di carattere operativo ed esecutivo e andrà ad occupare aree di cantiere provvisorie supplementari, specificate al Capitolo 2.2.

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 m³ 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").

Nell'ambito della realizzazione del metanodotto si prevede di attraversare circa 1.5 km in sotterraneo con tecniche di microtunneling. In riferimento all'art. 186 (commi 1 e 2) del D.Lgs No. 152/2006, si specifica che le terre di risulta prodotte nell'ambito della realizzazione dei microtunnel saranno in parte riutilizzate per l'intasamento degli stessi; una porzione minima sarà utilizzata per creare il sottofondo della condotta, mentre il materiale in esubero sarà inviato ad impianti di recupero rifiuti regolarmente autorizzati o, in via secondaria, ad impianti di smaltimento in accordo con la normativa vigente.

Il consumo di materiali da costruzione, in particolare materiale granulare di riempimento fondo scavo, è stimato pari a circa 550 m³ (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 2.11: Utilizzo Materie Prime/Risorse– Attività e Terra, Metanodotto

Risorsa	Quantità
Occupazione area pista di lavoro	8,040,000 m ²
Occupazione area allargamenti (totale)	660,000 m ²
Manodopera	30 addetti (max)
Movimenti Terra	1,608,000 m ³
Inerte	147,400 m ³

Nella tabella seguente è inoltre riportata la stima di materiale necessario per gli interventi di mitigazione e ripristino descritti in dettaglio ai Paragrafi 2.2.5.

Tabella 2.12: Utilizzo Materie Prime/Risorse – Interventi di Mitigazione e Ripristino, Attività a Terra Metanodotto

Tratto Sardegna DN 1200 (48")		
Tipologia	Materiali	Quantità
Opere di sostegno e difesa idraulica	Palizzate	2,000 m
	Muri cellulari in legname	1,200 m
	Gabbioni – Demolizione e Ripristino	1,700 m ³
	Massi	15,000 m ³
	Pietrame	4,300 m ³
	Smontaggio e ricostruzione muretti a secco	35,000 m
	Rivestimento canali in cls – Demolizione e ripristino	2,200 m ³
	Altre opere in c.a.	650 m ³
Opere di drenaggio	Letto di posa drenante	1,500 m
Opere di regimazione delle acque superficiali	Fascinate	2,500 m
	Canalette in terra e/o pietrame	2,500 m

Per quanto riguarda il metanodotto a terra la costruzione e il mantenimento di un metanodotto sui fondi altrui sono legittimati da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo di questi fondi, limita la fabbricazione nell'ambito di una fascia di asservimento a cavallo della condotta (servitù non aedificandi).

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio della linea. Nella seguente tabella ne sono evidenziate le dimensioni per la condotta in progetto.

Tabella 2.13: Servitù non Aedificandi

Servitù non Aedificandi	Dimensioni
Larghezza	40 m

Servitù non Aedificandi	Dimensioni
Lunghezza	268 km

Inoltre, di seguito si riporta l'occupazione di suolo prevista per i PIDI e la Scrapper Trap.

Tabella 2.14: Occupazione Suolo in Fase di Esercizio, Impianti di Linea

Occupazione di Suolo (area impianto)	Superficie
Stazione Scrapper Trap	14,600 m ²
PIDI (No. 28)	483 m ² ciascuno (totale 13, 524 m ²)
PIDI con protezione tagliafuoco (No. 7)	1,903 m ² ciascuno (totale 13,321 m ²)

2.3.7 Traffico Mezzi

2.3.7.1 Metanodotto

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 2.9 sono stimati i mezzi utilizzati in fase di cantiere per la realizzazione del tratto terrestre della condotta. Il traffico indotto di mezzi pesanti sarà principalmente riconducibile all'approvvigionamento delle barre (singoli tubi).

Dopo il loro arrivo via mare le barre saranno trasportate dall'area di stoccaggio a terra, in prossimità o all'interno delle aree portuali di Olbia e Cagliari, alle piazzole di stoccaggio ubicate lungo la linea. Mediamente una piazzola di stoccaggio può servire circa 70 km di linea; su di essa devono quindi arrivare circa 4830 barre, corrispondenti a 1610 viaggi circa (ogni camion è in grado di trasportare tre barre). Ipotizzando l'utilizzo massimo di No. 10 camion per cantiere per il trasporto delle barre, e considerando una percorrenza minima di 50 km per arrivare alla piazzola di stoccaggio, si ottiene una frequenza di trasporto pari a 3-4 transiti/giorno per camion. Si può quindi ipotizzare, per le aree più prossime a Cagliari e a Olbia, una frequenza massima di transiti pari a 30-40 transiti/giorno. Tali traffici non sono in grado di generare interferenze con la viabilità locale e regionale.

Come indicato al Paragrafo 2.3.6 il consumo di materiali da costruzione, in particolare materiale granulare di riempimento fondo scavo, è stimato complessivamente pari a circa 150,000 m³ di materiale. Ipotizzando una capacità dei camion per il trasporto di inerti pari a 12 m³, sono necessari circa 12,500 transiti per approvvigionare il materiale lungo la linea. Tali transiti saranno distribuiti lungo l'intero periodo delle attività di costruzione.

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

2.3.7.2 Impianti di Linea

Il numero di mezzi impiegati per la realizzazione degli impianti a terra (Scrapper Traper Intermedia e PIDI) è riportato nella Tabella 2.10.

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 2.15: Traffico di Mezzi in Fase di Realizzazione degli Impianti

Attività	Traffico Stradale Massimo	
	Scraper Trap	PIDI
Autobetoniere per trasporto cls	1 transiti/giorno (max)	1 transiti/giorno (max)
Automezzi per trasporto materiali da costruzione	3 transiti/giorno (max)	2 transiti/giorno (max)
Automezzi per trasporto personale di cantiere	3 transiti/giorno (max)	2 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 degli impianti di linea.

3 SITI NATURA 2000 DI INTERESSE PER IL PROGETTO

I Siti Natura 2000 che vengono attraversati dal tracciato on-shore in oggetto da Sud a Nord sono i seguenti (Figura E2_1.1):

- SIC ITB021101 “Altopiano di Campeda”;
- ZPS ITB023050 “Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali”;
- ZPS ITB013048 “Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri”;
- SIC ITB011113 “Campo di Ozieri e Pianure Compresse tra Tula e Oschiri”.

Di seguito si riporta inoltre l’elenco dei Siti Natura 2000 che distano meno di 5 km dall’area d’intervento:

- SIC ITB042210 “Punta Giunchera”;
- SIC ITB040028 “Punta S'Aliga”;
- SIC ITB040029 “Costa Nebida”;
- SIC ITB041111 “Monte Linas – Marganai”;
- SIC ITB030033 “Stagno di Pauli Maiori di Oristano”;
- ZPS ITB034005 “Stagno di Pauli Maiori”;
- SIC ITB031104 “Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu”;
- SIC ITB011102 “Catena del Marghine e del Goceano”;
- SIC ITB011109 “Monte Limbara”.

Si evidenzia che a significatività di eventuali incidenze dell’opera sui siti Natura 2000 interessati dalla Centrale di Compressione di Olbia e dall’approdo costiero e dall’approdo costiero di Porto Botte e dal relativo Terminale di Arrivo, sempre in Regione Sardegna, nonché dalla sezione di tracciato in prossimità della costa della Regione Toscana, è oggetto di altre Sezioni del presente Volume.

Nelle tabelle seguenti 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]	Attraversamento [km]
Altopiano di Campeda	ITB021101	SIC	4,668	circa 8.4
Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali	ITB023050	ZPS	19,577	circa 16.4
Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri	ITB013048	ZPS	21,077	circa 23
Campo di Ozieri e Pianure Compresse tra Tula e Oschiri	ITB011113	SIC	20,437	circa 27.5

Tabella 3.2: Siti Natura 2000 Limitrofi al Tracciato

Nome Sito	Codice Sito	Tipo di Sito	Superficie Sito [ha]	Distanza Minima dal Sito [m]
Stagno di Porto Botte	ITB042226	SIC	1,227	circa 2,200
Stagno di Santa Caterina	ITB042223	SIC	614	circa 340
Punta Giunchera	ITB042210	SIC	54	circa 4,100
Punta S'Aliga	ITB040028	SIC	691	circa 1,750
Costa Nebida	ITB040029	SIC	8,438	circa 4,250
Monte Linas – Marganai	ITB041111	SIC	23,626	circa 2,300
Stagno di Pauli Maiori di Oristano	ITB030033	SIC	385	circa 3,400
Stagno di Pauli Maiori	ITB034005	ZPS	296	circa 4,900
Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta – Rio Siddu	ITB031104	SIC	8,999	circa 150
Catena del Marghine e del Goceano	ITB011102	SIC	14,984	circa 4,150
Monte Limbara	ITB011109	SIC	16,588	circa 950

In particolare, nella tabella seguente si riportano le progressive chilometriche del tracciato che interferiscono direttamente con i siti natura 2000 in esame.

Tabella 3.3: Progressive chilometriche del Tracciato e Siti Natura 2000

Codice	Da (km)	A (km)	Perc. (km)	Comune
ITB021101	164,495	166,120	1,625	Sindia
	166,120	172,860	6,740	Macomer
	172,860	172,885	0,025	Bonorva
ITB023050	164,495	166,120	1,625	Sindia
	166,120	172,860	6,740	Macomer
	172,860	178,715	5,855	Bonorva
	178,715	180,890	2,175	Macomer
	180,890	180,895	0,005	Bonorva
ITB013048	199,210	206,370	7,160	Mores
	206,745	219,430	12,685	Ozieri
	219,430	222,630	3,200	Oschiri
ITB011113	205,740	206,365	0,625	Mores
	206,740	219,430	12,690	Ozieri
	219,430	233,475	14,045	Oschiri
	233,475	233,650	0,175	Berchidda

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 direttamente attraversati dalla sezione terrestre del metanodotto, riportati nei formulari Standard Natura 2000 disponibili on-line (Fonte: www.minambiente.it);

- il Paragrafo 3.3 riporta l'inquadramento territoriale ed una sintetica descrizione dei Siti Natura 2000 non direttamente attraversati dal tracciato ma ubicati ad una distanza minima inferiore ai 5 km.

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 3.4: Normativa Nazionale sulla Rete Natura 2000

Norma	Oggetto
DM 19 Giugno 2009	Aggiornamento dell'elenco delle Zone a Protezione Speciale classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE
DM 30 Marzo 2009	Secondo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE
DM 30 Marzo 2009	Secondo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica continentale in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE

Norma	Oggetto
DM 30 Marzo 2009	Secondo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
DM 22 Gennaio 2009	Modifica del Decreto 17 Ottobre 2007, concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).
DM 26 Marzo 2008	Primo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica continentale in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.
DM 26 Marzo 2008	Primo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.
DM 17 Ottobre 2007	Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)
DM 5 Luglio 2007	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE
DM 5 Luglio 2007	Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE
DM 25 Marzo 2005	Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE
DM 25 Marzo 2005	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per la regione biogeografica continentale, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
DM 25 Marzo 2005	Annullamento della Deliberazione 2 Dicembre 1996 delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) e delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC)
DM 25 Marzo 2005	Elenco dei Proposti Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografia mediterranea ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
DM 25 Marzo 2004	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
DPR 12 Marzo 2003, No. 120	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
Legge 3 Ottobre 2002, No. 221	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
DM 3 Settembre 2002	Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000
DM 3 Aprile 2000	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciali, individuati ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE
DM 20 Gennaio 1999	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)
DPR 8 Settembre 1997, No. 357	Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
Legge 11 Febbraio 1992, No. 157	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 ha 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 ATTRAVERSATI DAL TRACCIATO

Di seguito si riporta un'analisi di dettaglio dei Siti Natura 2000, che da Sud a Nord, vengono attraversati dalla sezione terrestre del metanodotto (Figura E2_1.1).

3.2.1 SIC ITB021101 “Altopiano di Campeda”

In questo paragrafo vengono riportate i dati relativi a specie ed habitat del SIC ITB021101 riportati nel formulario Standard Natura 2000 disponibile on-line nel sito del Ministero dell'Ambiente (www.minambiente.it) e presentato in Appendice A al presente rapporto.

3.2.1.1 Identificazione e Localizzazione del Sito

Codice sito:	ITB021101
Nome sito:	Altopiano di Campeda
Data di compilazione:	Giugno 1995
Data di aggiornamento:	Luglio 2009
Data proposta sito come SIC:	Settembre 1995
Data conferma sito come SIC	-
Localizzazione centro sito:	Longitudine E 8° 43' 51" - Latitudine N 40° 19' 9"
Area:	4,668 ha
Altezza:	550 m (min) - 928 m (max)
Regione biogeografica:	Mediterranea

3.2.1.2 Caratteristiche del Sito

Tipi di Habitat	% Copertura
Corpi d'acqua interni (acque stagnanti e correnti)	1
Brughiere, boscaglie, macchia, garighe, friganee	10
Praterie aride, steppe	56
Praterie migliorate	30
Arboreti (inclusi frutteti, vivai, vigneti e dehesas)	3
Copertura totale habitat	100%

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

Altre	L'altopiano ha un'altezza di circa 650 m. E' una delle zone più fredde ed innevate
--------------	--

caratteristiche del sito	della Sardegna. E' costituito da imponenti colate basaltiche sovrapposte. Si presenta come un territorio estremamente omogeneo dal punto di vista paesaggistico essendo composto per l'86% da steppa. Si caratterizza inoltre per la ricchissima presenza di siti archeologici, tutti facenti parte del periodo nuragico. All'interno del SIC sono presenti numerose aziende agrozootecniche a pratica estensiva che hanno contribuito all'espansione e al mantenimento dell'habitat seminaturale "Percorsi sub-steppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea" che sopravvive grazie alla loro presenza. Importante è anche a presenza delle acque stagnanti con vegetazione della Littorelletea e/o degli Isoeto-Nanojuncetea e le Dehesas con <i>Quercus</i> spp. sempreverde.
Qualità importanza	e Popolamenti erbacei mesofili, riferibili al <i>Cynosurion</i> , con prevalenza di specie erbacee perenni (emicriptofite) che mantengono lo strato verde per un periodo di tempo superiore rispetto alle zone di minore quota. <i>Vulpia sicula</i> , <i>Cynosurus cristatus</i> , <i>Cynosurus polibracteatus</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Lolium perenne</i> sono le specie più comuni anche se la fisionomia del prato viene dato da <i>Asphodelus microcarpus</i> , <i>Ferula communis</i> , <i>Thapsia garganica</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> e <i>Carlina corymbosa</i> . Nelle aree di ristagno idrico temporaneo è frequente l' <i>Isoëtion</i> con diverse specie di <i>Isoëtes</i> , mentre e lungo i corsi d'acqua sono caratteristici i tappeti di <i>Ranunculus aquatilis</i> e <i>Callitriche</i> sp. Gli aspetti dei prati aridi mediterranei (Thero-Brachypodietea) sono limitati agli affioramenti rocciosi ed ai suoli a debole spessore e più sciolti. La componente forestale è limitata a pascoli arborati misti (dehesas) di <i>Quercus pubescens/Quercus congesta</i> e <i>Quercus suber</i> . Grazie alla presenza dei campi coltivati e delle aree di pascolo il SIC è una delle poche zone della Sardegna di riproduzione della Gallina prataiola, specie elencata nell'allegato I della direttiva 79/409/CEE, particolarmente rara e protetta in quanto in pericolo di estinzione.
Vulnerabilità	<ul style="list-style-type: none"> - Diminuzione del pascolo estensivo (attività importante per la biologia della Gallina prataiola e per la presenza dell'habitat seminaturale "Percorsi sub steppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea") - Erosione del suolo - Pratiche agricole meccanizzate che distruggono spesso i nidi della Gallina prataiola o determinano il ferimento o l'amorte dei piccoli - Diminuzione degli habitat boschivi - Incendi ripetuti - Presenza di specie alloctone - Alterazione delle micromorfologie stagnali

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 3.5: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per il SIC ITB021101

Cod	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf Relativa (%. Naz.)	Stato di Conservaz.	Valutaz. Globale
6310	Dehesas con <i>Quercus</i> spp. sempreverde	40	Non significativa			
6220	* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Bachypodietea</i>	40	Non significativa			
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con	5	Buona	0 – 2 %	Buono	Buona

Cod	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf Relativa (% Naz.)	Stato di Conservaz.	Valutaz. Globale
	vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>					
3170	* Stagni temporanei mediterranei	2	Eccellente	0 – 2 %	Eccellente	Eccellente
5230	*Matorral arborecenti di <i>Laurus nobilis</i>	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...*”.

3.2.1.4 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 ITB021101.

Tabella 3.6: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB021101

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		Presente	Non significativa			
A302	Magnanina	<i>Sylvia undata</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A128	Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	10-15 maschi				15-100%	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono
A166	Piro-piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>				Presente	Non significativa			
A255	Calandro	<i>Anthus campestris</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A072	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>				Presente	Non significativa			
A151	Combattente	<i>Philomachus pugnax</i>				Presente	Non significativa			
A140	Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A133	Occhione	<i>Burhinus oedichnemus</i>		20-50 individui	100 individui	Presente	Non significativa			
A243	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A224	Succiacapr	<i>Caprimulgus</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.				
	e	<i>europaeus</i>								
A031	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>				Presente	Non significativa			
A080	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>				Presente	Non significativa			
A081	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A082	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A084	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A231	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A026	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A400	Astore di Sardegna	<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Presente				0-2%	Media o limitata	Popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	Buono
A111	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>	Presente				0-2%	Media o limitata	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
A100	Falco della regina	<i>Falco eleonorae</i>				Presente	Non significativa			
A095	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A103	Pellegrino	<i>Falco peregrinus</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.				
A127	Gru	<i>Grus grus</i>				Presente	Non significativa			
A078	Grifone	<i>Gyps fulvus</i>				Presente	Non significativa			
A131	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>				Presente	Non significativa			
A338	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A246	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	Presente				Non significativa			
A242	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	Presente				Non significativa			
A073	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A074	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>		1-3 coppie		20-25 individui	0-2%	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono
A023	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>				Presente	Non significativa			
A091	Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>				Presente	Non significativa			

Si riportano successivamente le specie non in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalati per il SIC ITB021101.

Tabella 3.7: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB021101

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
			RIPROD.	SVERN.	STAZION.					
A309	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>				Presente	Non significativa			
A303	Sterpazzola di Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A305	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	Presente		Presente	Presente	Non significativa			
A004	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A165	Piro-piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>				Presente	Non significativa			
A265	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A286	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>				Presente	Non significativa			
A283	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Presente		Presente	Presente	Non significativa			
A285	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>				Presente	Non significativa			
A287	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A213	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	Presente				Non significativa			
A232	Upupa	<i>Upupa epops</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A142	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>				Presente	Non significativa			
A277	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>				Presente	Non significativa			
A337	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</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.				
A214	Assiolo	<i>Otus scops</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A328	Cincia mora	<i>Parus ater</i>	Presente		Presente	Presente	Non significativa			
A329	Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	Presente		Presente	Presente	Non significativa			
A330	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	Presente		Presente	Presente	Non significativa			
A355	Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A356	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A357	Passera lagia	<i>Petronia petronia</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A391	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>				Presente	Non significativa			
A273	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A274	Codirosso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>				Presente	Non significativa			
A315	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A314	Lui verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>				Presente	Non significativa			
A316	Lui grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>				Presente	Non significativa			
A266	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A250	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A318	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</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.					
A317	Regolo	<i>Regulus regulus</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A275	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>				Presente	Non significativa			
A276	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A155	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A361	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Presente		Presente	Presente	Non significativa			
A209	Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>	Presente				Non significativa			
A210	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A352	Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>	Presente				Non significativa			
A351	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A311	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Presente		Presente	Presente	Non significativa			
A310	Beccafico	<i>Sylvia borin</i>				Presente	Non significativa			
A304	Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A087	Pojana	<i>Buteo buteo</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A366	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	Presente				Non significativa			
A364	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Presente		Presente	Presente	Non significativa			
A363	Verdone	<i>Carduelis chloris</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.					
A365	Lucherino	<i>Carduelis spinus</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			
A373	Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A206	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	Presente				Non significativa			
A208	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		Presente	Presente	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		Presente	Presente	Non significativa			
A113	Acquaia	<i>Coturnix coturnix</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A212	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A253	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A237	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	Presente				Non significativa			
A377	Zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>	Presente			Presente	Non significativa			
A086	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	Presente		Presente	Presente	Non significativa			
A168	Piro-piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</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.					
A247	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A053	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A269	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Presente		Presente	Presente	Non significativa			
A099	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A096	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A322	Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>				Presente	Non significativa			
A359	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Presente		Presente	Presente	Non significativa			
A125	Folaga	<i>Fulica atra</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A153	Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A123	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A342	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	Presente				Non significativa			
A251	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A233	Toricollo	<i>Jynx torquilla</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A341	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A459	Gabbiano reale	<i>Larus cachinnans</i>				Presente	Non significativa			
A179	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</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.								
A271	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A152	Frullino	<i>Lymnocyptes minimus</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A230	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A383	Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A281	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	Presente				Non significativa			
A262	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A261	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A319	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A257	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A259	Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A256	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>				Presente	Non significativa			
A226	Rondone	<i>Apus apus</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A028	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A218	Civetta	<i>Athene noctua</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 ITB021101.

Tabella 3.8: Rettili e Anfibi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB021101

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			
1219	Testuggine greca	<i>Testudo graeca</i>	Presente				Non significativa			
1217	Testuggine comune	<i>Testudo hermanni</i>	Presente				Non significativa			
1190	Discoglossino sardo	<i>Discoglossus sardus</i>	Presente				Non significativa			
1218	Tartaruga marginata	<i>Testudo marginata</i>	Presente				Non significativa			
1229	Tarantolino	<i>Phyllodactylus europaeus</i>	Presente				Non significativa			

Tabella 3.9: Invertebrati elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE segnalati per il SIC ITB021101

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				2-15 %	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Eccellente

Di seguito si riportano le altre specie importanti di flora e fauna segnalati per il SIC ITB021101.

Tabella 3.10: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per il SIC ITB021101

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
Vegetali	<i>Arenaria balearica</i>	Arenaria bertolonii	Presente	Specie endemiche
Rettili	<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	Presente	Convenzioni internazionali
Vegetali	<i>Crocus minimus</i>	Zafferanetto di Sardegna	Presente	Specie endemiche
Vegetali	<i>Dipsacus ferox</i>	Scardaccione spinosissimo	Presente	Specie endemiche
Vegetali	<i>Euphorbia pithyusa ssp. Cupanii</i>	-	Presente	Specie endemiche
Vegetali	<i>Helichrysum italicum</i>	Elicriso	Presente	Specie endemiche
Anfibi	<i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	Presente	Convenzioni internazionali
Vegetali	<i>Mentha suaveolens ssp. insularis</i>	-	Presente	Altri motivi
Vegetali	<i>Morisia monantha</i>	Morisia	Presente	Altri motivi
Vegetali	<i>Oenanthe lisae</i>	Finocchio-acquatico di Sardegna	Presente	Specie endemiche
Rettili	<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tiliguerta	Presente	Convenzioni internazionali
Vegetali	<i>Rosa serafini</i>	Rosa di Serafini	Presente	Altri motivi
Vegetali	<i>Ranunculus aquatilis</i>	Ranuncolo d'acqua	Presente	Altri motivi
Vegetali	<i>Runculus revelieri</i>	Ranuncolo di Reveilliere	Presente	Altri motivi
Vegetali	<i>Verbascum conocarpum</i>	Verbascio di Sardegna	Presente	Specie endemiche
Vegetali	<i>Bellium bellidioides</i>	Pratrolina spatolata	Presente	Specie endemiche
Rettili	<i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide tirrenico	Presente	Convenzioni internazionali
Anfibi	<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	Presente	Convenzioni internazionali
Invertebrati	<i>Carabus genei</i>	-	Presente	Specie endemiche
Vegetali	<i>Carex caryophyllea insularis</i>	Carice insulare	Presente	Altri motivi
Vegetali	<i>Cerastium palustre</i>	Peperina palustre	Presente	Altri motivi

3.2.2 ZPS ITB023050 “Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali”

In questo paragrafo vengono riportate i dati relativi a specie ed habitat della ZPS ITB023050 riportati nel formulario Standard Natura 2000 disponibile on-line nel sito del Ministero dell’Ambiente (www.minambiente.it) e presentato in Appendice A al presente rapporto.

3.2.2.1 Identificazione e Localizzazione del Sito

Codice sito:	ITB023050
Nome sito:	Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali
Data di compilazione:	Marzo 2007
Data di aggiornamento	Luglio 2007
Data classificazione sito come ZPS	Marzo 2007
Localizzazione centro sito:	Longitudine E 8°45'58" - Latitudine N 40°21'28"
Area:	19,577 ha
Altezza:	550 m (min) - 928 m (max)
Regione biogeografica:	Mediterranea

3.2.2.2 Caratteristiche del Sito

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

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

Altre caratteristiche del sito	L'altopiano ha un'altezza di circa 650 mt. E' una delle zone più fredde ed innevate della Sardegna. E' costituito da imponenti colate basaltiche sovrapposte, scarsamente drenato si formano frequentemente aree di ristagno paludose.
Qualità e importanza	Nel sito risiede e si riproduce una delle colonie nazionali di maggiori dimensioni della Gallina prataiola; inoltre, nidificano diverse altre importanti specie animali: Nibbio reale, Albanella minore, Grillaio, Occhione, Ghiandaia marina, ecc. Il paesaggio vegetale dell'altopiano è fondamentalmente costituito da popolamenti erbacei mesofili, riferibili al <i>Cynosurion</i> , con prevalenza di specie erbacee perenni (emicriptofite) che mantengono lo strato verde per un periodo di tempo superiore rispetto alle zone di minore quota. <i>Vulpia sicula</i> , <i>Cynosurus cristatus</i> , <i>Cynosurus polibracteatus</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Poa pratensis</i> , <i>Lolium perenne</i> sono le specie più comuni anche se la fisionomia del prato viene dato da <i>Asphodelus microcarpus</i> , <i>Ferula communis</i> , <i>Thapsia garganica</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> e <i>Carlina corymbosa</i> . Nelle aree di ristagno idrico temporaneo è frequente l'Isoëtion con diverse specie di Isoëtes, mentre e lungo i corsi d'acqua sono caratteristici i tappeti di <i>Ranunculus aquatilis</i> e <i>Callitriche sp.</i> Gli aspetti dei prati aridi mediterranei (<i>Thero-Brachypodietea</i>) sono limitati agli affioramenti rocciosi ed ai suoli a debole spessore e più sciolti. La componente forestale e limitata a pascoli arborati misti (dehesas) di <i>Quercus pubescens/Quercus congesta</i> e <i>Quercus suber</i> .
Vulnerabilità	Diminuzione del pascolo estensivo (attività importante per la biologia della Gallina prataiola).

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 ZPS ITB023050.

Tabella 3.11: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per la ZPS ITB023050

Cod	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf relativa (% Naz.)	Stato di conservazione	Valutaz. Globale
6310	Dehesas con <i>Quercus spp.</i> sempreverde	40	Non significativa			
6220	* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Bachypodietea</i>	40	Non significativa			
3170	* Stagni temporanei mediterranei	2	Eccellente	0-2%	Eccellente	Eccellente
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	2	Eccellente	0-2%	Eccellente	Eccellente
5230	*Matorral arborescenti di <i>Laurus nobilis</i>	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...*”.

3.2.2.4 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 sito la ZPS ITB023050.

Tabella 3.12: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per la ZPS ITB023050

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A111	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>	Presente				0-2%	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono
A133	Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>		20-50 individui	100 individui		Non significativa			
A031	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>				2-25 individui	Non significativa			
A082	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>			1 individuo		Non significativa			
A231	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>		2-10 individui			Non significativa			
A095	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	5-10 individui			Presente	Non significativa			
A103	Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>				Presente	Non significativa			
A127	Gru	<i>Grus grus</i>				2-4 individui	Non significativa			
A338	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>		Presente			Non significativa			
A074	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	1-3 individui		20-25 individui	20-25 individui	0-2%	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini	Buono

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.			dell'area di distribuzione	
A140	Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>			150-250 individui		Non significativa			
A301	Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>	Presente				Non significativa			
A302	Magnanina	<i>Sylvia undata</i>	Presente				Non significativa			
A128	Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	30-40 individui				2-15%	Media o limitata	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono
*A242	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>		10-250 individui			Non significativa			

* Specie erroneamente segnalata nel formulario standard della ZPS ITB023050 come non elencata nell'Al. 1 della Direttiva 79/409/CEE

Si riportano successivamente le specie di uccelli non in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalati per il sito la ZPS ITB023050.

Tabella 3.13: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per la ZPS ITB023050

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
A053	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	Presente				Non significativa			
A207	Colombella	<i>Columba oenas</i>				Presente	Non significativa			
A208	Colombaccio	<i>Columba</i>	Presente				Non significativa			

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA		POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
		<i>palumbus</i>							
A153	Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>		Presente		Non significativa			
A242	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>		10-250 individui		Non significativa			
A155	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>		Presente		Non significativa			
A210	Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>		Presente		Non significativa			
A286	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>			Presente	Non significativa			
A283	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Presente			Non significativa			
A142	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>		Presente		Non significativa			
A285	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>		Presente		Buona			

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 la ZPS ITB023050.

Tabella 3.14: Rettili ed Anfibi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB023050

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				

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			
1217	Testuggine comune	<i>Testudo hermanni</i>	Presente				Non significativa			
1190	Discoglossino sardo	<i>Discoglossus sardus</i>	Presente				0-2%	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo

Tabella 3.15: Invertebrati Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB023050

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	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Eccellente

Di seguito si riportano le altre specie importanti di flora e fauna segnalati per la ZPS ITB023050.

Tabella 3.16: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per la ZPS ITB023050

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
Rettili	<i>Algyroides fitzingeri</i>	Algiroide nano	Presente	Convenzioni internazionali
Anfibi	<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	Presente	Convenzioni internazionali
Invertebrati	<i>Carabus genei</i>	-	Presente	Specie endemiche
Rettili	<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	Presente	Convenzioni internazionali
Anfibi	<i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	Presente	Convenzioni internazionali
Rettili	<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tiliguerta	Presente	Convenzioni internazionali

3.2.3 ZPS ITB013048 “Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri”

In questo paragrafo vengono riportate i dati relativi a specie ed habitat della ZPS ITB013048 riportati nel formulario Standard Natura 2000 disponibile on-line nel sito del Ministero dell’Ambiente (www.minambiente.it) e presentato in Appendice A al presente rapporto.

3.2.3.1 Identificazione e Localizzazione del Sito

Codice sito:	ITB013048
Nome sito:	Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri
Data di compilazione:	Aprile 2007
Data di aggiornamento	Luglio 2007
Data classificazione sito come ZPS	Marzo 2007
Localizzazione centro sito:	Longitudine E 8°58'7"-Latitudine N 40°40'22"
Area:	21,077 ha
Altezza:	160 m (min) - 607 m (max)
Regione biogeografica:	Mediterranea

3.2.3.2 Caratteristiche del Sito

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

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

Altre caratteristiche del sito	La regione, attraversata dall'alto Coghinas (fiume) ha un profilo caratterizzato dalla compresenza di 3 tipi di rilievo: gli altopiani miocenici, la profonda depressione della costa orientale e le aspre colline vulcaniche. L'andamento del fiume Coghinas è sinuoso con letto largo e costituisce in alcuni tratti la dominante paesaggistica del territorio.
---------------------------------------	---

Qualità e importanza	Area di interesse avifaunistico per la riproduzione della Gallina prataiola, Occhione e Albanella minore. L'area è caratterizzata dagli ampi spazi dei pascoli naturali e seminaturali mediterranei (<i>Thero-Brachypodietea ed Heliamenthemetea guttati</i>), ma anche dalla vegetazione riparia (<i>Nerio-Tamaricetea</i>) dei numerosi corsi d'acqua che la percorrono. Pascoli arborati a <i>Quercus suber</i> (Dehesas) si alternano a campi arati saltuariamente per colture foraggere. Sito ricco di specie endemiche.
Vulnerabilità	Pressione antropica e conversione dei pascoli naturali in colture estensive.

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 ITB013048.

Tabella 3.17: Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritario Segnalati per la ZPS ITB013048

Cod.	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf. Relativa (% Naz.)	Stato di Conservazione	Valutaz. globale
6220	* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Bachypodietea</i>	45	Eccellente	2-15%	Eccellente	Buono
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	15	Buona	15-100%	Buono	Buono
5430	Phrygane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	10	Buona	15-100%	Eccellente	Eccellente
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	10	Buona	2-15%	Buona	Buono
6310	Dehesas con <i>Quercus spp.</i> sempreverde	10	Significativa	2-15%	Buona	Buono
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	6	Buona	0-2%	Buona	Buono
92A0	Foreste con <i>Quercus infectoria</i> (<i>Anagyro foetidae-Quercus infectoria</i>)	2	Non significativa	-	-	-
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae</i>)	2	Non 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...*”.

3.2.3.4 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 il sito lo ZPS ITB013048.

Tabella 3.18: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per la ZPS ITB013048

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A400	Astore ss. di Sardegna e Corsica	<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Presente				2-10%	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
A229	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	Presente		1 individuo		Non significativa			
A111	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>	Presente				2-10%	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono
A029	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>		0-2 individui			Non significativa			
A133	Occhione	<i>Burhinus oedichnemus</i>		40-50 individui	5-15 individui		2-10%	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono
A224	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Presente				Non significativa			
A031	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>		0-1 individui	1-2 individui		Non significativa			
A081	Falco di	<i>Circus</i>			1-2		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.				
	palude	<i>aeruginosus</i>			individui					
A082	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>			1 individuo		Non significativa			
A084	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>		0-6 individui			Non significativa			
A231	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	Presente				Non significativa			
A026	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>			Presente		Non significativa			
A095	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A103	Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	Presente				Non significativa			
A127	Gru	<i>Grus grus</i>			10-30 individui		Non significativa			
A338	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>		Presente			Non significativa			
A098	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>			1-2 individui		Non significativa			
A035	Fenicottero	<i>Phoenicopterus ruber</i>			2-40 individui		Non significativa			
A140	Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>			1-60 individui		Non significativa			
A141	Pivieressa	<i>Pluvialis squatarola</i>			1-8 individui		Non significativa			
A301	Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</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.				
A302	Magnanina	<i>Sylvia undata</i>	Presente				Non significativa			
A128	Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	100-400 individui				15-100%	Media o limitata	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono

Si riportano successivamente le specie non in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalati per la ZPS ITB013048.

Tabella 3.19: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per la ZPS ITB013048

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
A054	Codone	<i>Anas acuta</i>		Presente			Non significativa			
A056	Mestolone	<i>Anas clypeata</i>		20-190 individui			Non significativa			
A052	Alzavola	<i>Anas crecca</i>		30-540 individui			Non significativa			
A050	Fischione	<i>Anas penelope</i>		20-500 individui			Non significativa			
A053	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	Presente	20-700 individui			Non significativa			
A055	Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>			Presente		Non significativa			
A051	Canapiglia	<i>Anas strepera</i>		5-20			Non significativa			

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA		POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO	
					individui					
A043	Oca selvatica	<i>Anser anser</i>			2-14 individui	Non significativa				
A059	Moriglione	<i>Aythya ferina</i>			30-150 individui	Non significativa				
A061	Moretta	<i>Aythya fuligula</i>			10-250 individui	Non significativa				
A207	Colombella	<i>Columba oenas</i>				Presente	Non significativa			
A208	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Presente				Non significativa			
A125	Folaga	<i>Fulica atra</i>			20-680 individui	Non significativa				
A153	Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>			Presente	Non significativa				
A123	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>			8-25 individui	Non significativa				
A182	Gavina	<i>Larus canus</i>			1-2 individui	Non significativa				
A179	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>			30-400 individui	Non significativa				
A156	Pittima reale	<i>Limosa limosa</i>			Presente	Non significativa				
A058	Fistione turco	<i>Netta rufina</i>			1-2 individui	Non significativa				
A160	Chiurlo	<i>Numenius arquata</i>			1-12 individui	Presente	Non significativa			
A391	Cormorano	<i>Phalacrocorax</i>			10-150	Non significativa				

COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA		POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
		<i>carbo sinensis</i>			individui				
A155	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>			Presente	Non significativa			
A210	Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>		Presente		Non significativa			
A286	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>			Presente	Non significativa			
A283	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Presente			Non significativa			
A142	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>			70-400 individui	Non significativa			

3.2.3.5 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 la ZPS ITB013048.

Tabella 3.20: Mammiferi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB013048

Mammiferi elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE										
COD	SPECIE		POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1324	Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	Presente				Non significativa			

Tabella 3.21: Rettili ed Anfibi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB013048

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1190	Discoglossino sardo	<i>Discoglossus sardus</i>	Presente				0-2%	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
1220	Testuggine d'acqua	<i>Emys orbicularis</i>	Presente				Non significativa			
1217	Testuggine comune	<i>Testudo hermanni</i>	Presente				Non significativa			
1218	Testuggine marginata	<i>Testudo marginata</i>	Presente				0-2%	Media o limitata	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
1229	Tarantolino	<i>Phyllodactylus europaeus</i>	Presente				0-2%	Media o limitata	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo

Tabella 3.22: Pesci Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB013048

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1108	Trota macrostigma	<i>Salmo macrostigma</i>	Presente				0-2%	Media o limitata	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono

Tabella 3.23: Invertebrati Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per la ZPS ITB013048

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

Di seguito si riportano le altre specie importanti di flora e fauna segnalati per la ZPS ITB013048.

Tabella 3.24: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per la ZPS ITB013048

Altre specie importanti di flora e fauna segnalati per la ZPS ITB013048				
GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
Anfibi	<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	Presente	Convenzioni internazionali
Rettili	<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola	Presente	Convenzioni internazionali
Invertebrati	<i>Coenonympha corinna</i>	-	Presente	Convenzioni internazionali
Invertebrati	<i>Hipparchia aristaeus</i>	-	Presente	Altri motivi
Invertebrati	<i>Hipparchia neomiris</i>	-	Presente	Altri motivi
Anfibi	<i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	Presente	Convenzioni internazionali
Rettili	<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	Presente	Convenzioni internazionali
Rettili	<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tiliguerta	Presente	Convenzioni internazionali

3.2.4 SIC ITB011113 “Campo di Ozieri e Pianure Comprese tra Tula e Oschiri”

Nel seguito si riassumono le informazioni relative al SIC ITB011113 ricavate dal formulario standard della Rete Natura 2000, disponibile on-line nel sito del Ministero dell’Ambiente (www.minambiente.it) e presentato in Appendice A al presente rapporto.

3.2.4.1 Identificazione e Localizzazione del Sito

Codice sito:	ITB011113
Nome sito:	Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri
Data di compilazione:	Giugno 1995
Data di aggiornamento:	Luglio 2009
Data proposta sito come SIC:	Settembre 1995
Data conferma sito come SIC	-
Localizzazione centro sito:	Longitudine E 9°1'35"-Latitudine N 40°41'21"
Area:	20,437 ha
Altezza:	160 m (min) - 607 m (max)
Regione biogeografica:	Mediterranea

3.2.4.2 Caratteristiche del Sito

Tipi di Habitat	% Copertura
Altri (inclusi centri abitati, strade, discariche, miniere e aree industriali)	1
Corpi d'acqua interni (acque stagnanti e correnti)	7
Brughiere, boscaglie, macchia, garighe, friganee	5
Praterie aride, steppe	12

Tipi di Habitat	% Copertura
Colture cerealicole estensive (inclusi colture a rotazione)	6
Praterie migliorate	8
Foreste di latifoglie decidue	15
Foreste di conifere	1
Arboricoltura (ad es. pioppicoltura o rimboschimenti di specie esotiche)	5
Arboreti (inclusi frutteti, vivai, vigneti e dehesas)	40
Copertura totale habitat	100%

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

Altre caratteristiche del sito	La regione, attraversata dall'alto Coghinas (fiume) ha un profilo caratterizzato dalla compresenza di 3 tipi di rilievo: gli altopiani miocenici, la profonda depressione della costa orientale e le aspre colline vulcaniche. L'andamento del fiume Coghinas è sinuoso con letto largo e costituisce in alcuni tratti la dominante paesaggistica del territorio.
Qualità e importanza	Area di interesse faunistico per la riproduzione della gallina prataiola, è caratterizzata dagli ampi spazi dei pascoli naturali e seminaturali mediterranei (<i>Thero-Brachypodietea</i> ed <i>Heliamenthemetea guttati</i>), ma anche dalla vegetazione riparia (<i>Nerio-Tamaricetea</i>) dei numerosi corsi d'acqua che la percorrono. Pascoli arborati a <i>Quercus suber</i> (Dehesas) si alternano a campi arati saltuariamente per colture foraggere. Sito ricco di specie endemiche.
Vulnerabilità	Pressione antropica e conversione dei pascoli naturali in colture estensive.

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 ITB011113. Nel sito non sono presenti habitat considerati prioritari ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

Tabella 3.25: Habitat di Interesse Comunitario elencati in Allegato I Direttiva 92/43/CEE presenti nel SIC ITB011113

Cod.	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf. Relativa (% Naz.)	Stato di Conservazione	Valutaz. globale
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	10	Buona	0-2%	Medio o ridotto	Significativo
6310	Dehesas con <i>Quercus spp.</i> sempreverde	4	Significativa	0-2%	Medio o ridotto	Significativo
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	3	Buona	0-2%	Medio o ridotto	Significativo
9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	3	Non significativa	0-2%	Medio o ridotto	Significativo

Cod.	Denominazione	% Copert. Habitat	Rappresentatività	Superf. Relativa (% Naz.)	Stato di Conservazione	Valutaz. globale
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae</i>)	3	Significativa	0-2%	Buono	Buono
92A0	Foreste con <i>Quercus infectoria</i> (<i>Anagyro foetidae-Quercus infectoria</i>)	3	Significativa	0-2%	Buono	Buono
6220	* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Bachypodietea</i>	3	Significativa	0-2%	Medio o ridotto	Significativo
9330	Foreste di <i>Quercus suber</i>	2	Non significativa	0-2%	Medio o ridotto	Significativo
5430	Phrygane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	1	Non significativa	0-2%	Medio o ridotto	Significativo
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con il Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	1	Significativa	0-2%	Medio o ridotto	Significativo
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	1	Significativa	0-2%	Medio o ridotto	Significativo
3170	* Stagni temporanei mediterranei	1	Significativa	0-2%	Medio o ridotto	Significativo
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	1	Significativa	0-2%	Medio o ridotto	Significativo

3.2.4.4 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 sito il SIC ITB011113.

Tabella 3.26: Uccelli Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB011113

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO				
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO	
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.					
A097	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>				Presente	Non significativa				
A100	Falco della regina	<i>Falco eleonora</i>				Presente	Non significativa				
A103	Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>			Presente	Presente	Non significativa				
A111	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>	Presente				Non significativa				
A127	Gru	<i>Grus grus</i>				Presente	Presente	0-2%	Media o limitata	Popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	Significativo
A128	Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	80-100 maschi					2-15%	Media o limitata	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Eccellente
A131	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>				Presente		Non significativa			
A133	Occhione	<i>Burhinus oedicnemus</i>		Presente	Presente	Presente		0-2%	Media o limitata	Popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di	Buono

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
									distribuzione	
A138	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>				Presente	Non significativa			
A140	Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A166	Piro-piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>				Presente	Non significativa			
A255	Calandro	<i>Anthus campestris</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A196	Mignattino piombato	<i>Chlidonias hybridus</i>				Presente	Non significativa			
A022	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A023	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>		Presente		Presente	0-2%	Media o limitata	Popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	Buono
A024	Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>				Presente	Non significativa			
A026	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>		Presente	1-6 individui	Presente	Non significativa			
A027	Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>			0-2 individui	Presente	Non significativa			
A029	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>				Presente	Non significativa			
A030	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>				Presente	Non significativa			
A031	Cicogna	<i>Ciconia ciconia</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.				
	bianca									
A035	Fenicottero	<i>Phoenicopus ruber roseus</i>				Presente	Non significativa			
A072	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>				Presente	Non significativa			
A073	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>				Presente	Non significativa			
A074	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>				Presente	Non significativa			
A081	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>			0-4 individui	Presente	Non significativa			
A082	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A084	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A091	Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>				Presente	Non significativa			
A094	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>			Presente	Presente	0-2%	Media o limitata	Popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	Significativo
A224	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A229	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A231	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>				Presente	Non significativa			
A242	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	Presente			Presente	0-2%	Media o limitata	Popolazione non isolata all'interno di	Buono

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
									una vasta fascia di distribuzione	
A243	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A246	Totavilla	<i>Lullula arborea</i>	Presente				Non significativa			
A301	Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A302	Magnanina	<i>Sylvia undata</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A338	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A400	Astore ss. di Sardegna e Corsica	<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	Presente				0-2%	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
A095	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>		Presente		Presente	Non significativa			

Si riportano successivamente le specie non in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE segnalati per il SIC ITB011113.

Tabella 3.27: Uccelli non Elencati in Allegato I della Direttiva 79/409/CEE Segnalati per il SIC ITB011113

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
A099	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>				Presente	Non significativa			
A113	Quaglia	<i>Coturnix</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>coturnix</i>							
A118	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>			Presente	Non significativa			
A123	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa		
A125	Folaga	<i>Fulica atra</i>		Presente	0-230 individui	Presente	Non significativa		
A141	Pieveressa	<i>Pluvialis squatarola</i>			Presente	Presente	Non significativa		
A142	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>			2-210 individui	Presente	Non significativa		
A145	Gambecchio comune	<i>Calidris minuta</i>				Presente	Non significativa		
A153	Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>			Presente	Presente	Non significativa		
A155	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>			Presente	Presente	Non significativa		
A160	Chiurlo	<i>Numenius arquata</i>			Presente	Presente	Non significativa		
A162	Pettegola	<i>Tringa totanus</i>			Presente	Presente	Non significativa		
A164	Pantana	<i>Tringa nebularia</i>			Presente	Presente	Non significativa		
A165	Piro-piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>				Presente	Non significativa		
A168	Piro-piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>			0-2 individui	Presente	Non significativa		
A179	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>			6-31 individui	Presente	Non significativa		
A253	Balestruccio	<i>Delichon</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>urbica</i>								
A251	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A247	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A250	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A183	Zafferano	<i>Larus fuscus</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A005	Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>		Presente	5-30 individui	Presente	Non significativa			
A008	Svasso piccolo	<i>Podiceps nigricollis</i>				Presente	Non significativa			
A025	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A028	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>			3-10 individui	Presente	Non significativa			
A043	Oca selvatica	<i>Anser anser</i>			0-31 individui	Presente	Non significativa			
A048	Volpoca	<i>Tadorna tadorna</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A050	Fischione	<i>Anas penelope</i>			7-324 individui	Presente	Non significativa			
A051	Canapiglia	<i>Anas strepera</i>			0-2 individui	Presente	Non significativa			
A052	Alzavola	<i>Anas crecca</i>			65-1053 individui	Presente	0-2%	Media o limitata	Popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia 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.				
A053	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		Presente	52-1064 individui	Presente	0-2%	Media o limitata	Popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione	Significativo
A054	Codone	<i>Anas acuta</i>			0-20 individui	Presente	Non significativa			
A055	Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>				Presente	Non significativa			
A056	Mestolone	<i>Anas clypeata</i>			0-128 individui	Presente	Non significativa			
A059	Moriglione	<i>Aythya ferina</i>			0-80 individui	Presente	Non significativa			
A061	Moretta	<i>Aythya fuligula</i>			0-1 individui	Presente	Non significativa			
A086	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	Presente			Presente	Non significativa			
A087	Pojana	<i>Buteo buteo</i>	Presente			Presente	Non significativa			
A096	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A004	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		Presente	0-5 individui	Presente	Non significativa			
A206	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	Presente				Non significativa			
A208	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Presente	Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A209	Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>	Presente				Non significativa			
A210	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</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.				
A212	Cucolo	<i>Cuculus canorus</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A213	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	Presente				Non significativa			
A214	Assiolo	<i>Otus scops</i>		Presente	Presente	Presente	Non significativa			
A218	Civetta	<i>Athene noctua</i>	Presente				Non significativa			
A226	Rondone	<i>Apus apus</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A228	Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A230	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A232	Upupa	<i>Upupa epops</i>		Presente		Presente	Non significativa			
A233	Toricollo	<i>Jynx torquilla</i>				Presente	Non significativa			
A237	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	Presente				Non significativa			
A273	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A274	Codiroso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>				Presente	Non significativa			
A283	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Presente		Presente	Presente	Non significativa			
A285	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>			Presente	Presente	Non significativa			
A286	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>				Presente	Non significativa			
A305	Capinera	<i>Sylvia melanocephala</i>	Presente				Non significativa			
A341	Averla capirossa	<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.				
A391	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>		Presente	24-207 individui	Presente	Non significativa			
A459	Gabbiano reale	<i>Larus cachinnans</i>		Presente	42-203 individui	Presente	Non significativa			

3.2.4.5 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 ITB011113.

Tabella 3.28: Mammiferi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB011113

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1316	Vespertilio di Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	Presente				Non significativa			
1324	Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	Presente				Non significativa			

Tabella 3.29: Rettili e Anfibi Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB011113

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO
				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1190	Discoglossino sardo	<i>Discoglossus sardus</i>	Presente				0 – 2 %	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
1220	Testuggine d'acqua	<i>Emys orbicularis</i>	Presente				Non significativa			
1219	Testuggine greca	<i>Testudo graeca</i>	Presente				0 – 2 %	Buona	Popolazione (in gran parte) isolata	Buono
1217	Testuggine comune	<i>Testudo hermanni</i>	Presente				Non significativa			
1218	Testuggine marginata	<i>Testudo marginata</i>	Presente				0 – 2 %	Media o limitata	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo
1229	Tarantolino	<i>Phyllodactylus europaeus</i>	Presente				0 – 2 %	Media o limitata	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Significativo

Tabella 3.30: Pesci Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB011113

COD	SPECIE		POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	RESIDENTE	MIGRATORIA			POPOLAZIONE % NAZIONALE	CONSERVAZIONE SPECIE	ISOLAMENTO SPECIE	VALORE GLOBALE SITO

				RIPROD.	SVERN.	STAZION.				
1108	Trota macrostigma	<i>Salmo macrostigma</i>	Presente				0 – 2 %	Media o limitata	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Buono

Tabella 3.31: Invertebrati Elencati in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE Segnalati per il SIC ITB011113

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				15–100 %	Buona	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Eccellente
1043	-	<i>Lindenia tetraphylla</i>	Presente				2–15 %	Media o limitata	Popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione	Eccellente
1088	Cerambide della quercia	<i>Cerambyx cerdo</i>	Presente				Non significativa			

Di seguito si riportano le altre specie importanti di flora e fauna segnalati per il SIC ITB011113.

Tabella 3.32: Altre Specie Importanti di Flora e Fauna Segnalate per il SIC ITB011113

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
Piante	<i>Allium parviflorum</i>	Aglio paucifloro	Presente	Specie endemiche
Piante	<i>Arum pictum</i>	Gigaro Punteggiato	Presente	Specie endemiche
Piante	<i>Bellium bellidioides</i>	Pratolina spatolata	Presente	Specie endemiche
Anfibi	<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	Presente	Convenzioni internazionali
Rettili	<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola	Presente	Convenzioni internazionali
Insetti	<i>Coenonympha corinna</i>	-	Presente	Convenzioni internazionali
Piante	<i>Crocus minimus</i>	Zafferanetto di Sardegna	Presente	Specie endemiche
Piante	<i>Dipsacus ferox</i>	Scardaccione spinosissimo	Presente	Specie endemiche
Piante	<i>Euphorbia pithyusa ssp.cupanii</i>	-	Presente	Specie endemiche
Piante	<i>Genista corsica</i>	Ginestra di corsica	Presente	Specie endemiche
Piante	<i>H. microphyllum ssp. tyrrhenicum</i>	-	Presente	Specie endemiche
Insetti	<i>Hipparchia aristaeus</i>	-	Presente	Altri motivi
Insetti	<i>Hipparchia neomiris</i>	-	Presente	Altri motivi
Anfibi	<i>Hyla sarda</i>	Raganella tirrenica	Presente	Convenzioni internazionali
Piante	<i>Oenanthe lisae</i>	Finocchio-acquatico di Sardegna	Presente	Specie endemiche
Piante	<i>Osmunda regalis</i>	Osmunda regale	Presente	Altri motivi
Rettili	<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	Presente	Convenzioni internazionali
Rettili	<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tiliguerta	Presente	Convenzioni internazionali
Piante	<i>Scrophularia trifoliata</i>	Scrofularia di Sardegna	Presente	Specie endemiche
Piante	<i>Stachys glutinosa</i>	Betonica fetida	Presente	Specie endemiche

3.3 SITI NATURA 2000 LIMITROFI AL TRACCIATO

Nel presente Capitolo si riporta una descrizione dei seguenti SIC e ZPS (da Sud a Nord) non direttamente attraversati dalla sezione terrestre del metanodotto ma localizzati ad una distanza inferiore ai 5 km (si veda la Figura E2_1.1):

- SIC ITB042210 “Punta Giunchera”;
- SIC ITB040028 “Punta S'Aliga”;
- SIC ITB040029 “Costa Nebida”;
- SIC ITB041111 “Monte Linas – Marganai”;
- SIC ITB030033 “Stagno di Pauli Maiori di Oristano”;
- ZPS ITB034005 “Stagno di Pauli Maiori”;
- SIC ITB031104 “Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu”;
- SIC ITB011102 “Catena del Marghine e del Goceano”;
- SIC ITB011109 “Monte Limbara”.

3.3.1 SIC ITB042210 “Punta Giunchera”

Il SIC ITB042210 è caratterizzato da una costa bassa e sabbiosa, con presenza di aree lagunari. Le rocce endogene sono costituite essenzialmente da liperiti vitrofiriche, mentre le dune e la sabbia sono di origine eolica (Quaternario). Il clima è di tipo termomediterraneo superiore- subumido inferiore.

Sulle sabbie stabilizzate è presente la vegetazione a *Juniperus oxcedrus ssp. macrocarpa* e *Pistacia lentiscus* (Pistacio-Juniperetum macrocarpae), la quale contribuisce in maniera incisiva al consolidamento delle dune. Importante inoltre la presenza di specie endemiche quali *Anchusa littorea*.

Le minacce a questo sito sono da attribuirsi principalmente all'erosione eolica, talora estremamente intensa nelle interruzioni della macchia presente.

Il formulario standard della Rete Natura 2000 per tale sito, disponibile on-line nel sito del Ministero dell'Ambiente (www.minambiente.it), è riportato in Appendice A.

3.3.2 SIC ITB040028 “Punta S'Aliga”

Il SIC ITB040028 si colloca nel settore sud-occidentale della Sardegna ed è compreso tra la strada provinciale di Portoscuso-Matzaccara, l'abitato di Bruncuteula e gli impianti industriali di Portovesme. L'area comprende il sistema lagunare e stagnale di Boi Cerbus e la penisola sabbiosa di P.ta S'Aliga. Il territorio individuato fa parte di un articolato sistema costiero, caratterizzato da un litorale di costa bassa e prevalentemente detritico-sabbiosa, movimentata dalla presenza di importanti sistemi lagunari e zone di impaludamento, frecce litorali sabbiose e modesti sistemi dunali. La costa bassa trova una certa continuità altimetrica verso l'entroterra dove si localizzano gli scarsi affioramenti rocciosi. Nell'insieme i processi di evoluzione litorale risultano controllati dalle dinamiche delle correnti sottocosta che danno forma alle frecce litorali di Punta Trettu e Punta s'Aliga, propaggini sabbiose allungate verso sud che racchiudono ampi sistemi lagunari.

L'alto valore di biodiversità delle specie vegetali conferisce al sito rilevanti qualità ambientali. Di particolare importanza risultano essere gli ambienti psammonitrofilo a *Spartina juncea* e a *Plantago crassifolia*, gli ambienti alofili ad *Arthrocnemum fruticosum*, ad *Halimione portulacoides*, gli ambienti igrofilo con i fragmiteti, gli ambienti lagunari le formazioni a *Ruppia maritima* e gli ambienti marini con le praterie di *Posidonia oceanica*. L'ambiente sabbioso si presenta altamente destrutturato e risulta per la maggior parte ricoperto da rimboschimenti a *Pinus* sp.pl. e *Acacia* sp.pl.. La fascia costiera sabbiosa è caratterizzata da diversi tipi di boscaglie e macchie di notevole pregio naturalistico e notevole rilevanza biogeografica. La macchia ad olivastro e lentisco a cui si accompagna la palma nana (*Chamaerops humilis*), insieme a quella a *Genista ephedroides* e a palma nana sono le più diffuse della fascia costiera. La vegetazione igrofila è costituita principalmente da comunità a giuncheti, fragmiteti e tifeti che caratterizzano sia le aree palustri di acque dolci (*Thypha angustifolia* L. e *Scirpus lacuster* L.) che le acque salmastre (*Scirpus maritimus* e *Phragmites australis* (Cav.) Trin.). Attorno all'area lagunare si riscontra una vegetazione di elevato pregio riferita agli ambienti salati con la vegetazione alofila delle steppe salate. Importante infine è la presenza di specie di notevole valore naturalistico, quali: *Anchusa littorea*, *Genista ephedroides*, *Limonium sulcitanum*, *Nananthea perpusilla* e le due specie, *Rouya polygama* e *Linaria flava*, individuate dalla direttiva "Habitat".

L'area è minacciata dall'erosione e destrutturazione della costa sabbiosa, dagli apporti inquinanti di origine industriale, civile e agro-zootecnica, dalla diffusione di specie alloctone, dagli incendi, dalla fruizione incontrollata, dalle attività venatorie, dall'abbandono delle pratiche di gestione agricole e zootecniche tradizionali e delle forme di conduzione estensiva, dal sovra pascolo, dalle attività portuali che, oltre a immettere sostanza inquinanti nel sistema acquatico, possono condurre al degrado della prateria di posidonia a causa degli ormeggi e della pesca a strascico, dall'alterazione degli apporti dulcicoli e marini e, infine, dall'assenza di monitoraggio.

Il formulario standard della Rete Natura 2000 per tale sito, disponibile on-line nel sito del Ministero dell'Ambiente (www.minambiente.it), è riportato in Appendice A .

3.3.3 SIC ITB040029 "Costa Nebida"

In questo sito sono concentrati la maggior parte degli elementi più significativi delle morfologie costiere sarde. Falesie calcaree paleozoiche, spiagge sabbiose e ciottolose, affioramenti di scisti di età cambriana, complesso delle puddinghe rosse dell'ordoviciano. La variabilità di colori, tutti molto intensi, la rende del tutto singolare. Nel complesso si tratta di una costa alta e rocciosa con grandi accumuli di blocchi franati al livello del mare e sottoposta ad una intensa attività erosiva. Gli studi della Regione propongono il sito quale riserva naturale integrale.

Area importante per l'alimentazione e la riproduzione del Falco Eleonora e Falco pellegrino. L'alto valore di biodiversità delle specie vegetali e delle formazioni vegetali uniche in tutta Europa conferisce al sito rilevanti qualità ambientali, di tutto interesse europeo.

Le minacce sono dovute alla pressione antropica (incendi e turismo). La presenza di cave di sabbia ancora attive unitamente alla minaccia di insediamenti turistici infatti, paventati da sempre e attualmente di modeste dimensioni costituiscono i veri pericoli per il sito. Il monitoraggio forestale è indispensabile al fine del suo mantenimento e della sua utilizzazione.

Il formulario standard della Rete Natura 2000 per tale sito, disponibile on-line nel sito del Ministero dell'Ambiente (www.minambiente.it), è riportato in Appendice A.

3.3.4 SIC ITB041111 “Monte Linas – Marganai”

Il sito comprende una grande varietà di fenomeni geologici e strutturali e un'eccezionale presenza di una serie cronologica di formazioni terrestri, dal Cambriano inferiore alle formazioni caratterizzanti il Quaternario della Sardegna.

E' un'area di grande interesse botanico poiché ospita specie di notevole importanza quali: *Helychrysum montelinasanum*, specie unica al mondo che prende il nome da questa località, *Bryonia marmorata*, *Arenaria balearica*, *Arum pictum*, *Evax rotundata*, *Festuca morisiana*, *Genista salzmanii*, *Hypochoeris robertia*, *Scilla obtusifolia*, *Poa balbisi*, ecc. Si evidenzia anche la presenza di importanti endemismi elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43 CEE come il *Papilio hospiton*. Il sito, oltre a comprendere habitat presenti nella direttiva, ospita habitat unici, ormai scomparsi in tutto il bacino del Mediterraneo, come la foresta su formazioni carbonatiche del Marganai. Inoltre, il SIC del “Monte Linas-Marganai” rappresenta un'area di elevato interesse faunistico, sia per la presenza di specie della Direttiva che per il notevole numero di specie endemiche e di interesse venatorio.

I principali fattori di vulnerabilità dell'area sono il pasolo eccessivo, i ripetuti incendi, la gestione irrazionale del bosco, gli impianti di rimboschimento non idonei, l'eliminazione della copertura arbustiva ed arborea per finalità non sostenibili e la frequentazione incontrollata.

Il formulario standard della Rete Natura 2000 per tale sito, disponibile on-line nel sito del Ministero dell'Ambiente (www.minambiente.it), è riportato in Appendice A.

3.3.5 SIC ITB030033 “Stagno di Pauli Maiori di Oristano”

Il SIC ITB030033 è un ambiente stagnale caratterizzato da acque a bassa salinità con rive a modestissimo pendio fittamente inerbate. La vegetazione dominante riparia è costituita prevalentemente da fragmiteti che si espandono in larghezza per varie centinaia di metri. Le precipitazioni sono tipicamente stagionali concentrate nel periodo tra ottobre e marzo. Il mese più piovoso è dicembre con una media di 99.6mm quello più secco è luglio con 3.6mm. La temperatura media è di 16.9°C, la media delle massime del mese più caldo è di 32.3 °C la media delle minime del mese più freddo è di 5.2°C. La massima assoluta è 39.8°C, la minima assoluta è 10.4°C. L'area presenta un clima semiarido con estati tiepide e non molto piovose e inverni piovosi e non molto freddi. I venti predominanti sono il maestrale e lo scirocco.

Si riscontrano ambienti tipici di zone umide caratterizzate da diversi tipi di vegetazione a erofite di acque dolci debolmente salmastre (phragmitetea), neofite di acqua salmastra (*Juncetea maritimi*) e alofite (*Thero-salicornietea*). Presenza di entità endemica (*Vinca sardo-pignatti*) che trova ospitalità ai margini dello stagno in aree semiaride. Presenza di specie ornitiche di valore zoogeografico internazionale. Presenza di numerosi endemismi della Tirrenide e mediterranei. Sito di importanza internazionale per la fauna legata alle aree umide (inserito nella Convenzione di Ramsar).

La vulnerabilità del sito è causata soprattutto dagli scarichi agricoli (risaie) ed urbani, i quali creano uno stato distrofico. Tale stato è confermato dalla fioritura di Dinoflagellati.

Il formulario standard della Rete Natura 2000 per tale sito, disponibile on-line nel sito del Ministero dell'Ambiente (www.minambiente.it), è riportato in Appendice A.

3.3.6 ZPS ITB034005 “Stagno di Pauli Maiori”

La ZPS ITB034005 è un ambiente stagnale caratterizzato da acque a bassa salinità con rive a modestissimo pendio fittamente inerbate. Vegetazione dominante riparia costituita prevalentemente da Phragmites che si espandono in larghezza per varie centinaia di metri.

Si riscontrano ambienti tipici di zone umide caratterizzate da diversi tipi di vegetazione a elofite di acque dolci debolmente salmastre (Phragmitetea), neofite di acqua salmastra (Juncetea maritimi) e alofite (Thero-Salicornietea). Sono presenti entità endemiche (Vinca sardoa Pignatti) che trovano ospitalità ai margini dello stagno in aree semiaride. Sono presenti inoltre specie ornitiche di valore zoogeografico internazionale. Infine, sono numerosi anche gli endemismi della Tirrenide e mediterranei.

La vulnerabilità del sito è causata soprattutto dagli scarichi agricoli (risaie) ed urbani, i quali creano uno stato distrofico. Tale stato è confermato dalla fioritura di Dinoflagellati.

Il formulario standard della Rete Natura 2000 per tale sito, disponibile on-line nel sito del Ministero dell'Ambiente (www.minambiente.it), è riportato in Appendice A.

3.3.7 SIC ITB031104 “Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu”

Il SIC ITB031104 è fondamentalmente costituito da due aree con caratteristiche ambientali e paesaggistiche differenti:

a) l'altopiano di Abbasanta e Paulilatino, di origine vulcanica (trachite) successivamente ricoperto da colate basalti, che è delimitato ad ovest dal complesso montano del Montiferru e a nord dalla catena del Margine, mentre a sud degradata verso la piana dell'alto Campidano e ad est confina con l'area collinare del Barigadu. Questa prima area è caratterizzata dalla presenza di vaste superfici ad olivastro, presente nelle forme più evolute di vegetazione forestale ed arbustiva, che si alternano ad ambienti steppici, praterie erbacee e a macchia mediterranea (con prevalenza di mirto e lentisco) interessate da attività di pascolo, soprattutto bovino. Nell'altopiano è ben rappresentata anche la sughera che occupa le superfici pianeggianti, sebbene le formazioni forestali di questa specie sono quasi ovunque scomparse. Significativa risulta la presenza degli stagni temporanei ad essiccamento estivo, i cosiddetti "pauli" e "pischinas", nei quali si sviluppano comunità vegetali azonali caratterizzate dalla presenza di alcune specie di grande interesse biogeografico ed importanza conservazionistica. Questi stagni, che un tempo interessavano una superficie molto ampia, sono stati via via modificati da opere di drenaggio per recuperare terreni pianeggianti da destinare al pascolo.

b) la media valle del Fiume Tirso, il corso d'acqua più importante della Sardegna, e il Lago artificiale dell'Omodeo, che trae origine dalla regimazione del fiume Tirso ed è interamente ricompreso all'interno del SIC. Dal punto di vista naturalistico, in questa area del SIC la vegetazione climatica ed edafo-xerofila a Leccio, che si sviluppa soprattutto nei versanti della Valle del Tirso, è principalmente rappresentata da cenosi sempreverdi a dominanza di leccio e macchia mediterranea. Sono presenti anche le querce caducifoglie (Roverella - *Quercus gr. Pubescens*), limitate ai versanti più freschi del Lago Omodeo, la vegetazione meso-igrofila dei substrati ricchi d'acqua e la vegetazione fluviale caratterizzata da formazioni boschive di pioppo, salici, olmi, frassini, tamerici, ed alloro.

Il SIC ITB031104 ha un'elevata importanza conservazionistica in quanto in esso sono presenti numerosi habitat e specie di interesse conservazionistico. Esso rappresenta infatti una delle poche località in Sardegna in cui sono presenti formazioni a *Laurus nobilis*, habitat prioritario della Direttiva 92/43 CEE. Il Sito è inoltre zona di riproduzione della *Gallina Prataiola*, specie avifaunistica protetta in quanto rara e a elevato rischio di estinzione, elencata nell'allegato I della direttiva 79/409/CEE.

L'area è soggetta ad una forte pressione antropica che può portare ad un aumento degli incendi ed alla conversione di praterie in colture estensive. Altri fattori di vulnerabilità possono essere rappresentati dal pascolo non regolamentato e dall'erosione del suolo. Inoltre, per gli stagni temporanei, l'eutrofizzazione, l'alterazione delle micro-morfologie stagnali, il drenaggio, la canalizzazione delle acque, l'interramento e lo scarico abusivo di materiali inerti rappresentano ulteriori fattori di vulnerabilità. Per quanto riguarda, invece, i fiumi a flusso permanente, le cause di maggiore impatto sono rappresentate dai processi di deviazione e/o canalizzazione dei corsi d'acqua, dalla captazione delle acque sorgentizie e di falda, dall'eutrofizzazione di acque e suoli, dalle attività di pulizia meccanica dei corsi d'acqua con asportazione totale e indiscriminata della copertura vegetale, dal sovra pascolo e dagli incendi. Per le specie faunistiche in generale i fattori di vulnerabilità sono legati alle trasformazioni ambientali, alle uccisioni illegali, al disturbo antropico durante il periodo riproduttivo e all'uso dei pesticidi. In particolare, per la Gallina prataiola, sono particolarmente importanti i processi di distruzione, trasformazione e frammentazione dell'habitat di riproduzione ed alimentazione, il disturbo derivante dalle pratiche agricole, la modificazione dei sistemi di conduzione agricola e la persecuzione diretta.

Il formulario standard della Rete Natura 2000 per tale sito, disponibile on-line nel sito del Ministero dell'Ambiente (www.minambiente.it), è riportato in Appendice A .

3.3.8 SIC ITB011102 "Catena del Marghine e del Goceano"

Il SIC ITB011102 è caratterizzato da un'area di rilevante interesse geologico prevalentemente granitica con significativa presenza di scisti e calcari paleozoici e da rocce ignee effusive ed intrusive.

Nel sito sono presenti anche dei ""Inselberg"", rilievi isolati al di sopra di zone pianeggianti, costituiti da grossi blocchi di rocce granitiche e caratterizzati da superfici laterali ripidissime e ""Tafoni"", aree granitiche interessate da fenomeni erosivi dovuti all'idrolisi dei silicati, che conferiscono all'area interessata le forme più disparate. Nell'area ricade un parte dell'altopiano basaltico di Campeda, molto esposto ai venti, che ricorda molto l'aspetto delle steppe fredde, ed è solcato da piccole vene d'acqua e cosparsa di rade sugherete.

La vasta area del Marghine-Goceano presenta i complessi forestali maggiormente estesi della Sardegna caratterizzati dai boschi di *Quercus ilex*, *Quercus pubescens* e *Quercus suber*, generalmente misti con le importanti facies a *Ilex aquifolium*, *Acer monspessulanum* e *Sorbus torminalis* nelle aree montane più elevate. Aspetti forestali di notevole interesse in quanto richiamano le foreste primigenie sono dati dalle formazioni a *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium* di Mularza Noa e di Sos Niberos, con alberi di grandi dimensioni e soprattutto sicuramente pluri-centenari e forse millenari. Tra le specie forestali di interesse si segnala la presenza dei nuclei di ceppi selvatici di *Prunus avium* di Sas Cariasas e il grande patriarca di *Quercus pubescens* di Monte Senzolo. La vegetazione riparia è data dalle formazioni a *Salix sp.pl.* con *Osmunda regalis* e ad *Alnus glutinosa* sia nelle zone basse che nelle zone di quota. Sui diversi substrati acquistano rilevanza le garighe a geniste endemiche mediterranee, che occupano ampi spazi nelle aree di quota, sia rocciose, sia degradate dal pascolo e dagli

incendi. Su tutto il piano culminale oltre i 900 m di quota si sviluppa, per lo più frammitte alle garighe, *Thymus herba-barona* componente essenziale e caratterizzante delle stesse garighe nei substrati silicei. Sono presenti numerose aree umide inondate temporaneamente o corsi d'acqua debolmente fluenti, riferibili i prati umidi dell'ordine della Callitricho-Potametalia con numerose specie igrofile endemiche (es. *Cerastium campanulatum*, *Oenanthe lisae*), e alla classe della Montio-Cardaminetea ed in particolare all'Isoetion. Tutta la fascia di alta quota è particolarmente ricca di specie endemiche, tra cui *Rubus arrigonii* ad areale puntiforme ed esclusivo del sito di Sos Niberos. E' notevole la presenza del giardino storico di Badde Salighes con numerose specie arboree esotiche. L'area si caratterizza anche per le introduzioni di diverse specie esotiche per rimboschimento. Importante sito di nidificazione di *Accipiter gentilis*.

I fattori di vulnerabilità del sito sono riconducibili alle seguenti criticità in atto:

- destrutturazione e regressione degli habitat comunitari importanti;
- antropizzazione delle zone umide e variazione della morfologia delle sponde;
- trasformazione o la riduzione degli spazi naturali e seminaturali con vegetazione arborea, arbustiva e erbacea spontanea;
- inadeguato controllo sulle attività ricreative;
- bonifica e/o inquinamento delle raccolte d'acqua permanenti e temporanee;
- rimboschimento artificiale delle aree a pascolo naturale;
- degrado e consumo delle aree steppiche e arbustive basse;
- dissodamento e successiva coltivazione;
- irrigazione dei pascoli asciutti;
- eccessiva meccanizzazione agricola;
- incendi;
- erosione e frammentazione della macchia;
- trasformazione delle aree a macchia in aree forestali;
- carenza di eterogeneità nella macchia dovuta alla prevalenza di alcune specie
- frammentazione degli habitat prioritari nelle aree a macchia;
- basso livello di connessione ecologica tra bosco e macchia
- assenza di prevenzione dei fenomeni di erosione della macchia;
- carenza di zonazione verticale all'interno della struttura della macchia;
- taglio di legname incontrollato;
- uso non regolamentato del bosco;
- gestione forestale non idonea alla fauna;
- piantumazione e ampliamento naturale della superficie occupata da specie vegetali esotiche;

- trasformazione dell'assetto strutturale e compositivo degli habitat e perdita di funzionalità biologica;
- inquinamento delle acque, dovute agli scarichi delle attività agrozootecniche
- scomparsa degli alberi vetusti;
- distruzione del patrimonio boschivo a causa dei fitoparassiti;
- eccessiva pulizia del sottobosco;
- disturbo e frequentazione antropica dei siti riproduttivi che possono facilmente causare l'abbandono delle nidiate da parte dell'avifauna;
- cattura illegale al nido di giovani e di uova;
- inserimento a fini venatori di specie animali alloctone nel territorio del SIC;
- assenza di una gestione del territorio finalizzata alla tutela della fauna;
- assenza di un controllo sullo stato delle specie della fauna di interesse prioritario;
- caccia non gestita;
- assenza di specifiche fasce di protezione attorno agli ambienti più sensibili per la fauna di interesse comunitario;
- randagismo canino e felino.

Il formulario standard della Rete Natura 2000 per tale sito, disponibile on-line nel sito del Ministero dell'Ambiente (www.minambiente.it), è riportato in Appendice A.

3.3.9 SIC ITB011109 “Monte Limbara”

Il Monte Limbara è la seconda montagna della Sardegna di natura granitica con importanti accantonamenti fitogeografici e numerosi endemismi vegetali e animali. Le rocce granitiche di questo complesso vanno a costruire un paesaggio aspro e selvaggio. I rilievi di maggiore rilevanza sono individuabili nella parte centrale del territorio, in presenza dei litotipi leucogranitici del Monte Limbara, con le cime più importanti del Monte Biancu (1150 m s.l.m.), P.ta Bandiera (1336 m s.l.m.), Monte La Pira (1076 m s.l.m.), Monte Diana (845 m s.l.m.). Di minore rilevanza s'individuano le cime di P.ta Li Vemmini (1006 m s.l.m.), Monte Nieddu (784 m s.l.m.) e Monte Niddoni (1231 m s.l.m.). Dal punto di vista geologico l'area ricade nella zona centrale del grande batolite sardo-corso, che, con la sua estensione in affioramento di circa 12.000 km², costituisce uno dei più estesi complessi intrusivi d'Europa. Si possono identificare due sequenze principali dei graniti: le plutoniti tardo tettoniche (seconda fase) rappresentate da monzograniti inequigranulari biotitici rosati, individuabili nel settore nord e nord orientale del territorio d'interesse; le plutoniti isotrope post-tettoniche (terza fase), rappresentate dai leucograniti biotitici rosati individuabili in tutto il settore centrale che comprende P.ta Bandiera, Monte La Pira e Monte Nieddu fino alla parte meridionale, dal Comune di Berchidda fino al Lago del Coghinas.

Il SIC ITB011109 ricade nel parco regionale del Limbara. È caratterizzato da boschi di *Quercus ilex* e di *Quercus suber* estesi su tutti i versanti e frammisti ai diversi aspetti della macchia mediterranea a *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo* e *Erica arborea*. Ha particolare rilevanza e interesse il bosco residuo di *Pinus pinaster* di Carracana e gli ontaneti dei corsi d'acqua permanenti, che scorrono su tutti i versanti e nelle aree basali. Le zone culminanti si

caratterizzano per la presenza di estesi ericeti a *Erica scoparia* e le garighe endemiche a *Genetista salzmannii* e *Thymus herba-barona*, così come da un forte contingente di specie endemiche. I nuclei di *Populus tremula*, *Ilex aquifolium* e *Taxus baccata*, sono residui delle antiche formazioni scomparse da tempo a causa dei tagli e degli incendi. Gli interventi di rimboschimento soprattutto con *Pinus nigra*, occupano vaste aree, particolarmente nel versante settentrionale. Nelle aree culminali è presente l'unica stazione di *Daphne laureola* dell'Isola. Presenza importante anche di specie faunistiche endemiche come l'Astore sardo e il Muflone.

Le principali vulnerabilità dell'area sono legate al verificarsi di incendi, alla fruizione non regolamentata, al bracconaggio, al disturbo ai siti di nidificazione dei rapaci, alla presenza di specie alloctone invasive, all'inquinamento delle falde freatiche e alle modificazioni agli equilibri idrologici e del regime idraulico dei corsi d'acqua

Il formulario standard della Rete Natura 2000 per tale sito, disponibile on-line nel sito del Ministero dell'Ambiente (www.minambiente.it) è riportato in Appendice A .

4 IBA DI INTERESSE PER IL PROGETTO

Il tracciato a terra interessa:

- l'IBA190 "Stagni del Golfo di Palmas", per circa 5.5 km;
- l'IBA178 "Campidano Centrale", per circa 19.9 km;
- l'IBA179 "Altopiano di Abbasanta", per circa 7 km;
- l'IBA177 "Altopiano di Campeda", per circa 8.6 km;
- l'IBA173 "Campo d'Ozieri", per circa 23.5 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 documenti dedicati.

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.

Le schede delle IBA sono presentate integralmente in Appendice B.

4.2 IBA INTERESSATE DAL PROGETTO

4.2.1 IBA190 "Stagni del Golfo di Palmas"

L'IBA190 "Stagne 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 4.1: Criteri IBA No. 190

Criteri relativi a singole specie			
Specie	Nome Scientifico	Status	Criterio
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	W	C6
Fenicottero	<i>Phoenicopterus 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
Fratello	<i>Sterna albifrons</i>	B	C6
Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione			
Avocetta (<i>Recurvirostra avosetta</i>)			
Fratino (<i>Charadrius alexandrinus</i>)			
Sterna zampenere (<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.

4.2.2 IBA178 "Campidano Centrale"

L'IBA178 "Campidano Centrale", costituita da un'area di superficie pari a 34,100 ha, comprende una vasta area di pianura importante per varie specie tra cui la Gallina prataiola che è compresa tra Samassi, Villacidro, San Gavino Monreale, Pabillonis, Guspini, Terralba, Marrubiu e la strada statale No. 131 che rappresenta il limite nordorientale.

Dall'area sono escluse tutte le aree urbane situate lungo il perimetro. Un piccolo tratto del perimetro Nord-Ovest coincide con quello dell'IBA 182- "Stagni di Oristano e Capo San Marco" a partire dal Fiume Mannu.

Tabella 4.2: Criteri IBA No. 178

Criteri relativi a singole specie			
Specie	Nome Scientifico	Status	Criterio
Pollo sultano	<i>Porphyrio porphyrio</i>	B	C6
Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	B	C6
Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	B	C6
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	B	C6
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	B	C6
Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione			
Falco di palude (<i>Circus aeruginosus</i>)			
Albanella reale (<i>Circus cyaneus</i>)			
Averla capirossa (<i>Lanius senator</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.

4.2.3 IBA179 "Altopiano di Abbasanta"

L'IBA179 "Altopiano di Abbasanta", avente un'area di superficie pari a 27,792 ha, è costituita da un altopiano steppico che include un comprensorio di grande pregio ornitologico situato tra Abbasanta, Borore, Silanus, Bolotana, Ottana e Sedilo. Sono escluse le zone urbane di Aidomaggiore, Sedilo, Borore e Birori.

Tabella 4.3: Criteri IBA No. 179

Criteri relativi a singole specie			
Specie	Nome Scientifico	Status	Criterio
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	B	C6
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	W	C6
Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	B	C6
Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	B	C6
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	B	C6
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	B	C6
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	B	C6
Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione			
Grifone (<i>Gyps fulvus</i>)			
Calandrella (<i>Calandrella brachydactyla</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.

4.2.4 IBA177 "Altopiano di Campeda"

L'IBA177 "Altopiano di Campeda", con una superficie pari a 11,058 ha, è costituita da prati, incolti e boschi e rappresenta una zona di particolare importanza per la Gallina prataiola. La zona è compresa tra Macomer, Sindia, Semestene, la linea ferroviaria e la strada a nord di Mulargia.

Tabella 4.4: Criteri IBA No. 177

Criteri relativi a singole specie			
Specie	Nome Scientifico	Status	Criterio
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	B	C6
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	W	C6
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	B	C6
Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	B	C6
Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	B	C6
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	B	C6
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	B	C6
Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione			
Grifone (<i>Gyps fulvus</i>)			
Grillaio (<i>Falco naumanni</i>)			
Ghiandaia marina (<i>Coracias garrulus</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.

4.2.5 IBA173 "Campo d'Ozieri"

L'IBA173 "Campo d'Ozieri", con una superficie pari a 20,753 ha, è costituita da una vasta area arida e pianeggiante delimitata a Sud dalla strada n° 128 bis, da Chilivani (escludendo l'area urbana e l'ippodromo) e da San Nicola. Ad Est dalla strada n° 199 e dal Monte Ulia (escluso). A Nord dal Monte su Crastù Ruiù, da Tula (area urbana esclusa) e dal Monte Sassu. Ad Ovest dal Monte Pittu (escluso), dal Rio Badu Ruiù, da Ardara (area urbana esclusa) e dalla strada che da qui porta a Mores (area urbana esclusa). E' inclusa nell'IBA la parte sud del Lago del Coghinas.

Tabella 4.5: Criteri IBA No. 173

Criteri relativi a singole specie			
Specie	Nome Scientifico	Status	Criterio
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	B	C6
Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	B	C6
Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	W	C6
Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	B	C6
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	B	C6

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 (OTTOBRE 2009)

5.1 VERIFICA DEL SITO E FOTODOCUMENTAZIONE

Le aree Natura 2000 attraversate dalla sezione terrestre del metanodotto sono state oggetto di specifico sopralluogo di ricognizione e verifica ambientale nel mese di Ottobre 2009. Tale rilievo va ad integrare quello effettuato nel settembre 2007, in particolare nelle aree dove sono intervenute delle varianti di progetto che prevedono uno spostamento del tracciato superiore ai 100 m rispetto al progetto originario.

La fotodocumentazione dei rilievi effettuati è riportata in Appendice C.

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

Le indagini hanno riguardato una fascia di circa 60 m in asse al tracciato (30 m per lato) all'interno dei perimetri dei siti Natura 2000.

Il rilevamento si è basato sulla segnalazione dei principali consorzi vegetazionali; per ogni tipologia riscontrata è stata indicata la composizione floristica segnalando le principali specie riconoscibili al momento dell'indagine.

Sul campo è stata operata una prima identificazione speditiva delle specie, per gli esemplari di dubbia determinazione il riconoscimento è stato effettuato in laboratorio mediante l'ausilio della "Flora d'Italia" (Pignatti S., 1982) e di strumenti di microscopia ottica.

Sono stati effettuati rilievi vegetazionali, per quanto possibile in relazione alla stagione non propriamente favorevole a questo tipo d'indagine. Nella maggioranza dei casi i rilievi risultano incompleti in quanto la copertura erbacea risultava completamente disseccata o pascolata. In generale si è optato per un campionamento di tipo fisionomico-strutturale elencando le specie riconoscibili e dominanti o comunque che presentavano ancora elementi diagnostici necessari per una loro determinazione.

In alcune comunità è stato possibile applicare il metodo fitosociologico sigmatista (Braun-Blanquet, 1964):

Classi di abbondanza (metodo Braun-Blanquet)	
r	specie rara
+	copertura inferiore ad 1%
1	copertura compresa tra 1 e 5%
2	copertura compresa tra 5% e 25%,
3	copertura compresa tra 26 e 50%
4	copertura compresa tra 51 e 75%
5	copertura compresa tra 76 e 100%

Il rilievo è stato eseguito in aree omogenee, cioè in tratti di vegetazione strutturalmente e floristicamente omogenei e rappresentativi delle diverse tipologie.

In alcuni punti la composizione floristica non è stata facilmente interpretabile a causa della sovrapposizione delle tipologie riscontrate e ad una conseguente compenetrazione delle stesse.

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. I codici riportanti il suffisso "at" indicano le tipologie proprie degli attraversamenti fluviali.

Dal punto di vista vegetazionale le variazioni registrate rispetto al quadro relativo al tracciato originario sono a carico dei corsi d'acqua, mentre la restante copertura vegetale conferma in linea generale le stesse categorie già rilevate nel corso delle precedenti campagne di rilievo.

- Tipologia A_at – Cortina arborea ripariale a *Fraxinus oxycarpa*
- Tipologia Y – Boscaglia ripariale a *Tamarix gallica*
- Tipologia L - Bosco di *Quercus pubescens* s.l.
- Tipologia G, G1 – Pascolo arborato con *Quercus suber* e Dehesas
- Tipologia H – Pascolo arborato con *Quercus pubescens* s.l.
- Tipologia C – Macchia a lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Tipologia F – Vegetazione erbacea dei pascoli
- Tipologia Z – Vegetazione erbacea a carattere sinantropico ruderale
- Tipologia N – Seminativi
- Tipologia B_at – Tifeto a *Typha domingensis*
- Tipologia E_at – Canneto a *Phragmites australis*
- Tipologia G_at – Corpo idrico con vegetazione idrofitica a *Myriophyllum spicatum*, *Lemna minor* e comunità igrofila a *Paspalum paspaloides*
- Tipologia P – Corpo idrico

5.3 AMBIENTI RILEVATI

Nel presente paragrafo si riporta una descrizione delle tipologie ambientali-vegetazionali riscontrate lungo la sezione terrestre del metanodotto e, in particolare, nei tratti in cui il tracciato corre all'interno dei siti della Rete Natura 2000 oggetto del presente documento. Le informazioni acquisite tramite i rilievi diretti che sono stati effettuati hanno consentito di predisporre la carta delle tipologie ambientali, riportata nelle Figure E2_5.1 e E2_5.2.

5.3.1 Tipologia A_at: Cortina arborea ripariale a *Fraxinus oxycarpa*

Tutti e tre i principali corsi d'acqua attraversati dal tracciato del metanodotto nell'ambito dei SIC e delle ZPS di interesse per questo studio (Riu Mannu Pedrosu, Riu Mannu d'Ozieri e

Riu Temo) sono caratterizzati dalla presenza di una cortina arborea a *Fraxinus oxycarpa* che ricopre la fascia riparia.

Si tratta normalmente di una distribuzione lineare, più o meno continua, di esemplari arborei di frassino associato normalmente, ma con ruolo secondario, a *Salix alba*, *S. purpurea*, *Tamarix gallica*.

Fraxinus oxycarpa ha una distribuzione che si estende su tutto il bacino del Mediterraneo dove può formare boschi ripariali o paludosi per capacità della specie di sopportare lunghi periodi di sommersione (Pedrotti et Gafta, 1996). Tali formazioni vengono inserite in Sardegna (Angius et Bacchetta, 2009) nell'habitat 92A0: Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

L'habitat è descrittivo di foreste ripariali mediterranee con salici e pioppi, ma anche con frassino angustifolia con tipica struttura a galleria. Nei corsi d'acqua analizzati il frassino forma strutture lineari e il confronto con la descrizione dell'habitat Natura 2000 risulta poco rappresentativo come segnalato nella relazione relativa al rilievo degli attraversamenti fluviali.

Esemplari di *Fraxinus oxycarpa* sulle rive del Riu Temo



5.3.2 Tipologia Y: Boscaglia ripariale a *Tamarix gallica*

Il tamerice è specie arbustiva molto diffusa lungo il sistema spondale del Riu Mannu Pedrosu e Riu Mannu d'Ozieri. Su ambedue i corsi d'acqua forma dei densi popolamenti ad elevate coperture di *Tamarix gallica* ed è normalmente associato a *Salix purpurea*.

La sponda destra del Riu Mannu d'Ozieri presenta un ampio terrazzo fluviale, che si interpone tra i seminativi e la riva, ricoperto in parte da una densa boscaglia di *Tamarix gallica*, che occupa un'ampia superficie a contatto con il canneto a *Phragmites australis*.

Le boscaglie ripariali di tamerice vengono incluse **nell'habitat 92D0 “Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)”** che descrive i cespuglieti ripariali caratterizzati soprattutto dalla presenza di tamerici. Sono tipiche di corsi

d'acqua a regime torrentizio, a regime intermittente e con forte variazione della portata, ma anche dei terrazzi alluvionali occasionalmente inondati e asciutti per gran parte dell'anno.

Boscaglia ripariale di *Tamarix gallica*



5.3.3 Tipologia L: Bosco di *Quercus pubescens* s.l.

Questa tipologia è caratterizzata da una elevata copertura dello strato arboreo costituito quasi esclusivamente da roverella (*Quercus pubescens* s.l.).

Bosco di *Quercus pubescens* s.l. con chiarie erbacee pascolate



Dal punto di vista strutturale si tratta di una boscaglia aperta con esemplari arborei di roverella di ridotto sviluppo verticale (8-9 m). Il contenuto grado di ricoprimento dello strato superiore e il probabile utilizzo come pascolo determina un soprassuolo erbaceo con una spinta connotazione sinantropica.

Lo strato arbustivo è molto ridotto anche se alcune delle poche specie presenti sono tipiche di comunità mantellari o preforestali che fan parte della serie climatofila dei boschi di roverella.

**Tabella 5.1: Rilievo Vegetazionale bosco di *Quercus pubescens* s.l.
Altipiano di Campeda**

Area	7 m x 7 m
Copertura	90%
Specie	Abbondanza
<i>Quercus pubescens</i>	4
<i>Rubus ulmifolius</i>	2
<i>Asparagus acutifolius</i>	+
<i>Quercus pubescens</i>	+
<i>Ulmus minor</i>	+
<i>Prunus spinosa</i>	+
<i>Dactylis hispanica</i>	4
<i>Leontodon hispidus</i>	2
<i>Calamintha nepeta</i>	1
<i>Dipsacus fullonum</i>	1
<i>Rumex acetosa</i>	1
<i>Briza maxima</i>	1
<i>Daucus carota</i>	1
<i>Hypericum perforatum</i>	+
<i>Holcus lanatus</i>	+
<i>Scilla autumnalis</i>	+
<i>Cynosurus echinatus</i>	+

5.3.4 Tipologia G, G1: Pascolo arborato con *Quercus suber* e Dehesas

Nella piana di Oschiri-Mores ai pascoli esclusivamente erbacei si alternano pascoli arborati con quercia da sughero (*Quercus suber*). La presenza delle querce da sughero varia da pochi esemplari ad una copertura anche del 50-60%.

Il manuale di interpretazione degli Habitat descrive l'**Habitat 6310 Dehesas con *Quercus spp. sempreverde*** come un paesaggio caratteristico della penisola iberica rappresentato da seminativi, pascoli e arbusteti mediterranei ombreggiati da uno strato arboreo, da piuttosto chiuso a molto aperto, costituito da querce autoctone sempreverdi (*Quercus suber*, *Q. ilex*, *Q. rotundifolia*, *Q. coccifera*).

Questo habitat ha un elevato valore faunistico, in particolare per i rapaci.

Habitat 6310 - Dehesas con *Quercus suber* nella Piana di Oschiri

L'Habitat 6310 è segnalato nelle schede Natura 2000 sia per la ZPS ITB023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali", che per il SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" con una percentuale del 40% ma con rappresentatività non significativa. È inoltre segnalato per la ZPS ITB013048 "Piana di Ozieri, Mores, Ardana, Tula e Oschiri" con una percentuale del 10% e rappresentatività buona, mentre per il SIC IB011113 "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri" con una percentuale di copertura del 4% e rappresentatività buona.

Basandosi sulla definizione del manuale di interpretazione degli habitat e sui rilievi effettuati si ritiene che tale habitat sia presente lungo il tracciato, seppur con rappresentatività bassa, in alcuni punti della Piana di Oschiri nell'ambito del SIC ITB011113.

Per l'individuazione dei pascoli arborati a *Quercus suber* inseribili nella categoria delle dehesas è stato utilizzato come parametro diagnostico il grado di copertura della componente arborea. Ogni tratto a pascolo con copertura della quercia da sughero superiore al 20% è stato segnalato come habitat. Questa scelta si è basata sulla definizione di bosco della Regione Sardegna che si rifà al Decreto Legislativo No. 227 del 18 Maggio 2001 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della Legge 5 Marzo 2001, No. 57" dove all'articolo 6 "si considerano bosco i terreni coperti da vegetazione forestale arborea... con copertura non inferiore al 20 per cento, con misurazione effettuata dalla base esterna dei fusti". Con questo limite si individua un elemento oggettivo di separazione tra pascolo e dehesas. Nell'indagine effettuata non sono stati rilevati tratti con presenza dell'habitat 9330 "Foreste a *Quercus suber*" che porrebbe delle incertezze sul

rapporto con le dehesas, rientrando ambedue, dal punto di vista normativo, nella definizione di bosco. La dehesas è un habitat ad elevato determinismo antropico, dove la gestione di tipo agropastorale non permette la formazione di una componente erbacea a carattere nemorale.

Nei casi analizzati il soprassuolo erbaceo è risultato sempre collegato e dipendente dalla attività pastorali e in tal caso assimilabile a un pascolo intensivo. Nonostante l'apparenza fisionomica correli a volte le formazioni visitate ad aspetti di tipo forestale, l'analisi compositiva registra invece uno strato erbaceo strettamente legato alle fitocenosi pascolive e per nulla relazionata ai tipici boschi di quercia da sughero.

5.3.5 Tipologia H: Pascolo arborato con *Quercus pubescens* s.l.

Nell'altopiano di Campeda e nella piana di Bonorva sono stati rilevati pascoli arborati con *Quercus pubescens* s.l..

Pascolo arborato con *Quercus pubescens* s.l.



La composizione floristica dello strato erbaceo non si discosta da quella già descritta precedentemente (Tipologia F).

5.3.6 Tipologia C: Macchia a lentisco (*Pistacia lentiscus*)

Si tratta di una piccola boscaglia ai margini della strada che porta al lago Coghinas. La formazione è ampiamente dominata da *Pistacia lentiscus* associato, ma con ruolo secondario, a *Rhamnus alaternus*.

Macchia a lentisco (*Pistacia lentiscus*)



5.3.7 Tipologia F: Vegetazione erbacea dei pascoli

La **piana che si estende da Ozieri a Mores** lungo il tracciato del metanodotto di progetto è caratterizzata da vaste superfici aperte in cui si alternano prati-pascoli con solo vegetazione erbacea e prati-pascoli arborati con *Quercus suber* descritti successivamente (Tipologia G).

Pascoli della Piana di Oschiri



La composizione floristica dello strato erbaceo è piuttosto costante e ripetitiva lungo tutta l'area di studio, differenziandosi solo per l'abbondanza delle specie rilevate a seconda dell'utilizzo del pascolo stesso.

I prati recentemente pascolati si distinguono per la maggiore abbondanza di specie meno appetibili e spesso spinose quali: *Heliotropium europaeum*, *Carlina corimbosa*, *Scolymus hispanicus*, *Carthamus lanatus*, *Sylibum marianum*, *Asphodelus macrocerpus*, mentre i pascoli abbandonati o comunque non recentemente pascolati presentano un contingente floristico più diversificato.

Altre specie rilevate ai margini dei prati sono: *Centaurea melitensis*, *Conyza canadensis*, *Chondrilla juncea* e *Briza maxima*.

Solo sporadicamente sono presenti anche alcuni arbusti quali: *Pistacia lentiscus*, *Cistus monspelliensis*, *Quercus suber* (in rinnovo), *Pyrus amygdaliformis*.

**Tabella 5.2: Rilievo Vegetazionale Pascolo
Piana di Oschiri**

Area	3 m x 3 m
Copertura	70%
Specie	Abbondanza
<i>Avena barbata</i>	3
<i>Cynosurus echinatus</i>	2
<i>Briza media</i>	2
<i>Lagurus ovatus</i>	1
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	1
<i>Daucus carota</i>	1
<i>Cynosurus polybracteatus</i>	1
<i>Holcus lanatus</i>	1
<i>Trifolium angustifolium</i>	1
<i>Bromus sterilis</i>	1
<i>Allium vineale</i>	+
<i>Cichorium intybus</i>	+
<i>Asparagus acutifolius</i>	+
<i>Scilla autumnalis</i>	+
<i>Heliotropium europaeum</i>	+
<i>Carex sp.</i>	+
<i>Cynodon dactylon</i>	+
<i>Reichardia picroides</i>	+
<i>Oryzopsis miliacea</i>	+
<i>Convolvulus althaeoides</i>	+
<i>Carlina corymbosa</i>	+
<i>Phalaris minor</i>	+

Nella **piana di Bonorva e nell'altopiano di Campeda** sono stati rilevati prati-pascoli con una composizione floristica dello strato erbaceo molto simile a quella già riscontrata nella piana di Oschiri - Mores.

In alcuni punti dell'area di studio i prati-pascoli con semplice copertura erbacea si alternano a pascoli arborati con *Quercus suber* (Tipologia G) e a pascoli arborati con *Quercus pubescens s.l.* (Tipologia H) descritti successivamente.

Le formazioni erbose sopra descritte si alternano a pratelli che si adattano a condizioni di maggior umidità del suolo, con una maggior presenza di specie igrofile quali: *Agrostis salmatica*, *Juncus tenuis*, *Juncus articulatus*.

In alcuni punti nelle radure e nei pascoli abbandonati la felce *Pteridium aquilinum* va a formare estese e fitte coperture fino a diventare una vera e propria infestante. La sua

diffusione su superfici estese è indice di un probabile degrado ambientale perché gli incendi ne favoriscono il ricaccio e la moltiplicazione.

Diffusione della felce *Pteridium aquilinum*



Per una valutazione più obiettiva del valore intrinseco di queste formazioni vegetazionali si ritiene opportuno anche segnalare che molti di questi terreni oltre al pascolo vengono sottoposti a pratiche agronomiche periodiche, quali arature, sfalci, semine migliorative e soprattutto nell'Altopiano di Campeda anche alla bruciatura delle stoppie e dei residui vegetali per la ripulitura e il rinnovo.

Quindi, lo stesso terreno in annate diverse può essere sottoposto ad usi differenziati come il pascolo o a scopo agronomico. In alcuni casi i pascoli vengono arati per favorire una migliore rinnovazione delle specie pabulari, in altri vengono migliorati attraverso la semina di specie come *Trifolium* sp. pl., *Lolium* sp., *Avena* sp., *Hordeum* sp. Comunque, qualsiasi tipo di utilizzo è sempre funzionale all'alimentazione del bestiame.

Le indagini su questo tipo di formazioni erbacee sono state mirate a valutare la possibile presenza dell'**Habitat prioritario 6220 "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea"**.

L'Habitat 6220 è segnalato con coperture anche molto elevate (40-45%) per la ZPS ITB013048 "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri", per la ZPS ITB023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" e per il SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda", mentre per il SIC IB011113 "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri", pur essendo incluso nella ZPS ITB013048, la copertura indicata è solo del 3%.

La rappresentatività dell'Habitat viene inoltre considerata non significativa (D) per i due siti ZPS ITB023050 e SIC ITB021101, mentre viene considerata significativa (C) per il SIC IB011113 ed eccellente (A) per la ZPS ITB013048.

Secondo il formulario per la raccolta dei dati la rappresentatività rivela quanto "tipico" è l'habitat rispetto a quello descritto nel manuale di interpretazione degli Habitat.

Il manuale di interpretazione degli Habitat (Commissione Europea, 2007) descrive tale habitat come praterie aperte meso e termo mediterranee xerofile, caratterizzate dalla presenza dominante di specie erbacee annuali e terofite. In Italia questo habitat è presente principalmente nel sud e nelle isole (*Thero-Brachypodietea*, *Poetea bulbosae*, *Lygeo-Stipetea*).

Pascoli della Piana di Bonorva



Sulla base dei dati rilevati si ritiene che una valutazione più congrua e completa dal punto di vista vegetazionale andrebbe effettuata nella stagione più favorevole in concomitanza con il periodo di maggior sviluppo vegetativo delle comunità coinvolte. Tuttavia partendo dall'analisi del corteggio floristico, seppur incompleta per oggettive difficoltà campionarie, si possono trarre in generale alcune considerazioni. La classe *Thero-Brachypodietea* è descrittiva di formazioni steppiche erbose ricche di terofite, su suoli degradati, superficiali o su terreni agricoli abbandonati. Nella maggioranza dei casi nei siti da noi indagati i pascoli risultano sottoposti a pratiche agrarie come arature, sfalcio, semine migliorative. Quindi, si tratta di comunità seminaturali e diffusamente originate da condizioni a determinismo antropozoogeno, spesso con caratterizzazione di tipo sub-nitrofilo.

Nonostante la presenza di entità ascrivibili alle unità di riferimento della classe *Thero-Brachypodietea* (*Reichardia picroides*, *Trifolium angustifolium*, *Dactylis hispanica*, *Stipa bromoides*, *Petrorhagia prolifera*, *Carlina corymbosa*, ecc.), si ritiene che la componente sinantropica (*Daucus carota*, *Carthamus lanatus*, *Cynosurus sp.pl.*, *Hordeum murinum*, *Phalaris minor*, *Oryzopsis miliacea*, *Silybum marianum*, ecc.) svolga, nella maggioranza dei casi rilevati, un ruolo caratterizzante dal punto di vista fisionomico-strutturale.

In alcune situazioni la presenza importante di *Oryzopsis miliacea* associata a *Inula viscosa* (*Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae* (de Bolòs A. et. O., 1950; de Bolòs O., 1957) individua un'associazione a carattere ruderale pioniera spesso ricoprente i margini stradali.

**Tabella 5.3: Rilievo Vegetazionale Pascolo
Piana di Bonorva**

Area	3 m x 3 m
Copertura	80%
Specie	Abbondanza
<i>Lagurus ovatus</i>	3
<i>Avena barbata</i>	2
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	2
<i>Agrostis salmantica</i>	1
<i>Gastridium ventricosum</i>	1
<i>Plantago lanceolata/ sphaerostachya</i>	1
<i>Silybum marianum</i>	1
<i>Carlina corymbosa</i>	1
<i>Oryzopsis miliacea</i>	1
<i>Allium vineale</i>	1
<i>Hordeum murinum</i>	1
<i>Dactylis hispanica</i>	1
<i>Reichardia picroides</i>	1
<i>Trifolium angustifolium</i>	1
<i>Briza media</i>	1
<i>Cynosurus polybracteatus</i>	1
<i>Phalaris minor</i>	+
<i>Asphodelus macrocarpus</i>	+
<i>Holcus lanatus</i>	+
<i>Scilla autumnalis</i>	+
<i>Juncus tenuis</i>	+
<i>Allium cirrhosum</i>	+
<i>Daucus carota</i>	+
<i>Stipa bromoides</i>	+
<i>Petrorhagia prolifera</i>	+
<i>Cynosurus echinatus</i>	+
<i>Juncus articulatus</i>	+

Inoltre, si ritiene che **le comunità presenti lungo il tracciato siano difficilmente inquadrabili nell'Habitat prioritario 6220 "Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei Thero-Bachypodietea"** per i seguenti motivi:

- l'habitat è presente più frequentemente nei settori costieri e subcostieri e rilevabile solo occasionalmente nei territori interni in relazione a particolari condizioni ambientali;
- alcune interpretazioni hanno inserito in questa categoria diversi tipi vegetazionali che comprendono anche comunità poco interessanti e spesso espressioni di degrado e di elevato impatto antropico, non meritevoli sicuramente di interventi di conservazione. Sorge qualche dubbio sulla copertura totale del 40% di questo habitat nel SIC "Altopiano di Campeda" in quanto la scheda Natura 2000 è stata compilata facendo riferimento alla formulazione originaria riportata dal Manuale di Interpretazione degli Habitat (EUR/27) che permetteva un'ampia gamma di scelte. Con questa impostazione sono state inserite molto probabilmente anche comunità ad elevato determinismo antropico come i pascoli, formazioni poco rappresentative dell'habitat.

Pur non potendo escludere con assoluta certezza la possibile presenza di questo habitat, si ritiene che sia più corretto considerare una **rappresentatività dell'habitat comunque non significativa**, così come è stato riportato per i due siti ZPS ITB023050 e SIC ITB021101.

Questo tipologia ambientale è comunque di elevato interesse naturalistico per la frequentazione da parte di numerose specie di animali di interesse comunitario, in particolare rapaci.

5.3.8 Tipologia Z: Vegetazione erbacea a carattere sinantropico ruderale

All'interno delle aiuole dello svincolo presso Oschiri (SS199/E840) è presente una vegetazione di tipo ruderale che ha invaso queste strutture di recente costruzione. Le specie caratterizzanti sono *Inula viscosa*, *I. graveolens*, *Datura stramonium*, *Chenopodium album*, *Daucus carota*, *Aster squamatus*, *Convolvulus altheoides*.

Si tratta di una tipica cenosi di ricolonizzazione di ambienti molto ricettivi contrassegnati da recenti interventi con movimentazione di terra.

Aiuola con vegetazione erbacea a carattere sinantropico ruderale nei pressi della SS 199 (Oschiri, Olbia-Tempio)



Sono presenti anche specie tipiche dei prati da sfalcio come *Taraxacum officinale*, *Leontodon hispidus*, *Bellis perennis*.

In zona marginale compare un piccolo frammento di macchia mediterranea con *Rosa sempervirens*, *Cistus monspeliensis*, *C. salvifolius*, *Calicotome spinosa*, *Lavandula stoechas*, *Quercus suber*, *Smilax aspera*.

5.3.9 Tipologia N: Seminativi

Tra le tipologie ambientali rilevate sono da segnalare anche i seminativi che interessano vaste superfici soggette a pratiche culturali periodiche.

Seminativi nell'Altopiano di Campeda



5.3.10 Tipologia B_at: Tifeto a *Typha domingensis*

Comunità palustre tipica di corsi d'acqua mediterranei a lento scorrimento che è stata rilevata nel Riu Mannu Pedrosu e nel Riu Mannu d'Ozieri. In quest'ultimo, nel punto di attraversamento del tracciato, il tifeto tende a colonizzare l'intero alveo con una formazione densa e compatta dominata dalla tifa. Nel Riu Mannu Pedrosu, invece, ricopre quasi uniformemente il margine bagnato di ambedue le sponde.

Il tifeto è largamente dominato dalla specie costruttrice con un corteggio secondario di specie palustri come *Lycopus europaeus*, *Paspalum paspaloides*, *Mentha aquatica*, *Calystegia sepium*, *Sarganium erectum*, *Lythrum salicaria*.

Tifeto presso il Riu Mannu d'Ozieri



5.3.11 Tipologia E_at: Canneto a *Phragmites australis*

Comunità rilevata solamente lungo il sistema ripario del Riu Mannu d'Ozieri, soprattutto lungo la riva destra, dove la presenza di un ampio terrazzo fluviale permette la formazione di un esteso canneto che si ripropone, con distribuzione tendenzialmente lineare, lungo la fascia spondale a stretto contatto con l'alveo.

Fragmiteto presso il Riu Mannu d'Ozieri



Il canneto è caratterizzato da elevate coperture di *Phragmites australis* con presenza costante di *Iris pseudacorus*. All'interno del canneto si notano esemplari arborei di *Fraxinus oxycarpa* e arbustivi di *Tamarix gallica*.

5.3.12 Tipologia G_at: Corpo idrico con vegetazione idrofittica a *Myriophyllum spicatum*, *Lemna minor* e comunità igrofila a *Paspalum paspaloides*

In questa categoria rientrano i corsi d'acqua che presentano comunità di idrofite sommerse, plesufofite natanti e praterie palustri a *Paspalum paspaloides*.

La vegetazione strettamente acquatica è stata osservata solo nelle acque del Rio Mannu d'Ozieri ed è rappresentata da una comunità sommersa e radicante a *Myriophyllum spicatum* e, soprattutto in prossimità della riva, da piccole colonie pleustotofittiche di *Lemna minor*.

Ambedue le formazioni acquatiche sono inquadrabili nell'habitat 3150 "Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*" che descrive comunità idrofittiche sommerse o natanti, flottanti o radicanti di acque dolci lentiche o stangnanti, tendenzialmente eutrofiche, riferibili alle classi *Lemnetea* e *Potametea*.

Le praterie a *Paspalum paspaloides* sono state invece rilevate sia nel Rio Mannu Pedrosu che nel Rio Mannu d'Ozieri. Si tratta di una vegetazione igro-nitrofila con tendenza al monofitismo che colonizza i depositi fluviali a granulometria fine. Nei due corsi d'acqua ha una distribuzione ridotta e copre superfici molto esigue. È una vegetazione che viene inserita nell'habitat 3290 "Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il *Paspalo-Agrostidion*" legato soprattutto a corsi d'acqua mediterranei a flusso intermittente con periodi di secca durante l'anno e con formazione di pozze residue.

5.3.13 Tipologia P : Corpi Idrici

La categoria P "Corpi idrici" utilizzata nella cartografia si riferisce all'alveo qualora al suo interno non siano state rilevate comunità acquatiche.

I principali corpi idrici che vengono attraversati dal metanodotto di progetto all'interno dei siti Natura 2000 sono:

- il Rio Mannu-Pedrosu, attraversato dal tracciato del metanodotto al confine tra i comuni di Berchidda e Oschiri (Olbia-Tempio);
- il Rio Mannu-Ozieri, attraversato dal tracciato del metanodotto in comune di Ozieri (Sassari);
- il Rio Temo attraversato dal tracciato del metanodotto al confine tra i comuni di Sindia (Nuoro) e Semestene (Sassari).

Il Rio Mannu-Pedrosu nasce dal Nodu Giachidolzos (694 m) col nome di Rio sa Conca e, successivamente, prende il nome di Rio Pedrosu. Prima di immettersi nel lago del Coghinas in località Casa Bua, riceve in sinistra idrografica il Rio Mannu di Oschiri e, in destra idrografica, il Rio Mannu di Berchidda.

Il Rio Mannu d'Ozieri nasce alle pendici della Punta Santa Maria col nome di Rio Badulatu che successivamente cambia in Rio Butule. Sbarrato dopo 164 m, forma il lago del Coghinas. Il fiume è lungo 50 km.

Il Rio Temu nasce a 845 m presso Villa Piercy. È un affluente di sinistra del fiume Temo presso Pòddighe.

Rio Mannu Pedrosu



Rio Mannu d'Ozieri (sponda sx)



Le loro caratteristiche ecologico-vegetazionali sono state descritte dettagliatamente nella relazione relativa agli attraversamenti fluviali.

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 5.4: 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	
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	

CLC	Uso del Suolo e Possibili Habitat	Potenziati Habitat Presenti
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	
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 5.5 – 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 substepnici di graminacee e piante annue del <i>Thero-Brachypodietea</i>

Codice Habitat	Descrizione
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).

I valori del consumo derivante dalla realizzazione del metanodotto di progetto per ciascuna tipologia di uso del suolo e habitat potenzialmente interessato e le valutazioni in merito sono trattati successivamente al Paragrafo relativo alla valutazione degli impatti e misure di mitigazione.

5.5 CARTA DELLA POTENZIALITÀ FAUNISTICA

Ad ulteriore approfondimento delle caratteristiche faunistiche lungo il tracciato del metanodotto è stata realizzata un'analisi 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 5.6: 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 tetraphylla</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

Nome Latino	Nome Comune	79/409 CEE Ap.1	Berna Ap.2	Berna Ap.3	Habitat Ap.2	Habitat Ap.4	IUCN	IFC
<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
<i>Apus pallidus</i>	Rondone pallido		x				LC	3
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	x	x				LC	6
<i>Burhinus oedicephalus</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 avosetta</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

Nome Latino	Nome Comune	79/409 CEE Ap.1	Berna Ap.2	Berna Ap.3	Habitat Ap.2	Habitat Ap.4	IUCN	IFC
<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>	Fracello	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
<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

Nome Latino	Nome Comune	79/409 CEE Ap.1	Berna Ap.2	Berna Ap.3	Habitat Ap.2	Habitat Ap.4	IUCN	IFC
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	x		x			LC	5
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	x	x				LC	6
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</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
<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>	Sturno 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

Nome Latino	Nome Comune	79/409 CEE Ap.1	Berna Ap.2	Berna Ap.3	Habitat Ap.2	Habitat Ap.4	IUCN	IFC
<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 Sardegna	di	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
<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>	Mufone 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

Nome Latino	Nome Comune	79/409 CEE Ap.1	Berna Ap.2	Berna Ap.3	Habitat Ap.2	Habitat Ap.4	IUCN	IFC
<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>Crocidura russula ichnusae</i>	Crocidura rossiccia			x			LC	2
<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 Demoulin				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 5.7: 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 sopraelevati	1	Aree antropizzate	
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

CLC	Tipologie Corine Land Cover	Codice	Categorie uso suolo	Habitat potenziali
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 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	12	Saline	*1150

CLC	Tipologie Corine Land Cover	Codice	Categorie uso suolo	Habitat potenziali
	potenziale *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 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA SUI SITI NATURA 2000

Nel presente capitolo sono esaminati gli impatti potenzialmente indotti dalla realizzazione della sezione terrestre del metanodotto sui Siti Natura 2000 direttamente attraversati (si veda la Figura E2_1.1):

- **SIC ITB021101 “Altopiano di Campeda”**, attraversato per un tratto di lunghezza pari a circa 8.4 km;
- **ZPS ITB023050 “Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali”**, attraversato per un tratto di lunghezza pari a circa 16.4 km;
- **ZPS ITB013048 “Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri”**, attraversato per un tratto di lunghezza pari a circa 23 km;
- **SIC ITB011113 “Campo di Ozieri e Pianure Comprese tra Tula e Oschiri”**, attraversato dal metanodotto per un tratto di lunghezza pari a circa 27.5 km.

Si evidenzia, inoltre, che **in prossimità del tracciato (distanza inferiore a 5 km) sono ubicati anche i seguenti Siti Natura 2000:**

- SIC ITB042210 “Punta Giunchera”;
- SIC ITB040028 “Punta S'Aliga”;
- SIC ITB041111 “Costa Nebida”;
- SIC ITB041111 “Monte Linas – Marganai”;
- SIC ITB030033 “Stagno di Pauli Maiori di Oristano”;
- ZPS ITB034005 “Stagno di Pauli Maiori”;
- SIC ITB031104 “Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu”;
- SIC ITB011102 “Catena del Marghine e del Goceano”;
- SIC ITB011109 “Monte Limbara”.

In considerazione della tipologia degli impatti potenziali, delle caratteristiche di tali Siti Natura 2000 e della distanza tra i siti e il tracciato del metanodotto, **nel seguito del Capitolo le valutazioni sono riferite alle sole aree Natura 2000 direttamente attraversate dal metanodotto.**

Per i siti Natura 2000 non direttamente attraversati è **ragionevole ipotizzare che la realizzazione del progetto non avrà alcuna incidenza diretta significativa.**

Il presente capitolo è così organizzato

- aspetti metodologici (Paragrafo 6.1);
- identificazione degli impatti potenziali (Paragrafo 6.2);
- valutazione degli impatti (Paragrafo 6.3).

6.1 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.

6.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Nella successiva tabella sono identificati i fattori potenziali di impatto e gli impatti potenziali associati alla realizzazione del progetto, suddivisi per i diversi tratti, **con riferimento alla fase di realizzazione del metanodotto**. In considerazione della tipologia di opera, **in fase di esercizio l'unica potenziale interferenza con i Siti Natura 2000 attraversati è associata alla presenza fisica degli impianti di linea (PIDI), la cui presenza è comunque limitata per numero ed estensione.**

**Tabella 6.1: Metanodotto Algeria-Sardegna-Italia, Tratto Sardegna On-shore
Potenziali Interferenze - Fase di Cantiere**

Fattore Potenziale di Impatto	Impatto Potenziale
luppo di polveri	erazione caratteristiche qualità aria e conseguenti danni agli habitat ed ecosistemi
issioni di inquinanti in atmosfera da attività di cantiere	erazione caratteristiche qualità aria e conseguenti danni a habitat ed ecosistemi
issioni sonore legate alle attività di cantiere	erazione del clima acustico e conseguenti disturbi alla fauna
cupazione di suolo	trazione, frammentazione, perturbazione di habitat
andimenti accidentali	ntaminazione accidentale delle acque e dei suoli
lievi idrici	trazione di risorsa
arichi idrici	ntaminazione di acque e suoli
duzione di rifiuti	ntaminazione di acque e suoli
ffici indotti (mezzi di lavoro, trasporto persone, trasporto materiali, etc.)	turbi 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 e ZPS attraversati dal tracciato, dai fattori potenziali di impatto in precedenza individuati.

6.3 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI POTENZIALI

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

6.3.1.1 Alterazione dello Stato di Qualità dell'Aria dovuto ad Emissione di Inquinanti in Atmosfera

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, gru, etc..

Tali emissioni sono concentrate in un periodo limitato e con il procedere delle attività di posa della condotta si "spostano" lungo il tracciato del metanodotto, limitando l'area interessata. Le emissioni risultano assolutamente accettabili e le ricadute, minime, sono confinate nell'area di cantiere.

Inoltre, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti dai mezzi di cantiere e dagli altri macchinari, si opererà per evitare di tenere inutilmente accesi i motori, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti. Si provvederà inoltre affinché i mezzi siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

In considerazione della temporanea e contenuta ricaduta di inquinanti provenienti dall'area di cantiere, **si ritiene che l'impatto temporaneo associato a tali emissioni non abbia significative interferenze sui Siti Natura 2000 attraversati da tracciato.**

6.3.1.2 Alterazione Caratteristiche Qualità Aria dovuto ad Emissioni di Polveri in Atmosfera

Una possibile fonte di disturbo alla vegetazione potrebbe riguardare la produzione di polveri durante le attività di cantiere (movimenti terra, scavi, transiti di mezzi pesanti, etc.). La deposizione di polveri sulle superfici fogliari, sugli apici vegetativi e sulle superfici fiorali potrebbe essere infatti causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale.

Tali emissioni, essendo inoltre concentrate in un periodo limitato (man mano che si procede con la posa della condotta si “sposta” l’area interessata dai lavori e quindi la zona di “produzione delle polveri”), risultano assolutamente accettabili e le ricadute, minime, sono confinate nell’area di cantiere.

Al fine di contenere quanto più possibile la produzione di polveri e pertanto minimizzare i possibili disturbi, saranno inoltre adottate a livello di cantiere idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

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

In considerazione della temporanea e contenuta ricaduta di polveri provenienti dall’area di cantiere, **si ritiene che l’incidenza (diretta ed indiretta) sui Siti Natura 2000 direttamente interessati dagli interventi sia poco significativa.**

6.3.2 Modifica del Clima Acustico dovuto ad Emissioni Sonore

In fase di cantiere i danni e i disturbi maggiori alla fauna sono ricollegabili principalmente alle emissioni sonore connesse essenzialmente all’impiego delle macchine e dei mezzi pesanti impegnati nelle attività di posa.

Valutazioni specifiche sulle emissioni sonore sono riportate al Capitolo 10 e nella Carta di Sintesi degli Impatti (Volume B del SIA 2009).

In linea generale si può affermare che le emissioni sonore possano arrecare disturbi non trascurabili durante l’apertura dello scavo nelle aree in roccia. In relazione alla tecnologia realizzativa che sarà adottata si prevedranno specifiche misure di mitigazione durante l’attraversamento degli habitat di maggiore interesse.

Indicativamente, i tratti in cui si riscontra la presenza di roccia dura affiorante o sub affiorante e il loro rapporto con i siti natura 2000 e IBA sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 6.2: Progressive Chilometriche dei Tratti di Tracciato in Roccia Dura e relazione con Siti Natura 2000 e IBA

Presenza di Roccia Dura (Progressive Chilometriche)	IBA 178	IBA 179	SIC ITB021101	ZPS ITB023050	IBA 177	ZPS ITB013048	IBA 173	SIC ITB011113
km 5 – km 6								

Presenza di Roccia Dura (Progressive Chilometriche)	IBA 178	IBA 179	SIC ITB021101	ZPS ITB023050	IBA 177	ZPS ITB013048	IBA 173	SIC ITB011113
km 10 – km 12								
km 15 – km 16								
km 20 – km 22								
km 95 – km 101	X							
km 129 – km 175		X	X	X	X			
km 188 – km 193								
km 195 – km 202						X	X	
km 215 – km 220						X	X	X
km 225 – km 233								X
km 234 – km 235								
km 241– km 263								

Sulla base di quanto sopra si ritiene che **l'attività in esame comporti una potenziale incidenza significativa principalmente sulle specie ornitiche segnalate per tali siti**. Le specie presenti, soprattutto quelle nidificanti, subirebbero uno sfavorevole impatto a causa degli inevitabili disturbi, diretti ed indiretti, che la cantierizzazione produrrebbe, principalmente connesse a vibrazioni ed emissioni sonore. Si evidenzia tuttavia che tale perturbazione è limitata in quanto connessa alla sola fase di costruzione dell'opera e di una durata temporalmente limitata.

6.3.3 Contaminazione di Acque e Suoli connessa alla Produzione di Rifiuti

La produzione di rifiuti è essenzialmente ricollegabile alla fase di costruzione dell'opera e consiste in rifiuti tipici di cantiere. Tutti i rifiuti verranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto delle normativa vigente.

Come indicato in dettaglio al Paragrafo 2.3.6, tutto il terreno scavato per la preparazione della trincea verrà infatti successivamente riutilizzato per i riempimenti della trincea stessa; non è pertanto prevedibile terreno di risulta.

Di conseguenza **si può escludere qualsiasi incidenza (diretta ed indiretta) significativa sui Siti Natura 2000 attraversati dal tracciato**.

6.3.4 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. Come già indicato con riferimento ai prelievi, si cercherà di ottimizzare l'utilizzo della risorsa idrica al fine di limitare anche gli scarichi. 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 attraversati dal metanodotto. **Si può pertanto escludere incidenze significative (diretta ed indiretta) su tali Siti Natura 2000.**

6.3.5 Contaminazione di Acque e Suoli per Spillamenti e Spandimenti Accidentali

Non sono possibili fenomeni di contaminazione delle acque o dei suoli per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere che 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 attraversati dal metanodotto.

6.3.6 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.

Come precedentemente evidenziato, l'occupazione di suolo associato alla presenza del cantiere risulta contenuta. Con riferimento alla pista di lavoro prevista lungo tutto il tracciato (una fascia di terreno centrata sull'asse del metanodotto e avente larghezza massima complessiva pari a 30 m) e alla lunghezza di tracciato interessato dalla presenza di aree perimetrate quali Siti Natura 2000 (circa 33 km di tracciato), si prevede un'occupazione di suolo temporanea pari a circa 107 ha di aree di cantiere.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo dovuto ad impianti di linea, il progetto prevede che nei tratti di tracciato interessati dai Siti Natura 2000 siano ubicate 6 PIDI, con un'occupazione di suolo permanente molto limitata in quanto pari a solo circa 2,700 m² (0.27 ha).

Dall'analisi vegetazionale si evidenzia la potenziale interferenza fra la realizzazione dell'opera e l'attraversamento di prati-pascoli arborati nel SIC "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri" e nella ZPS "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri"

caratterizzati dalla presenza di esemplari di *Quercus suber* e dalla boscaglia di *Tamarix gallica* che occupa i sistemi riparali del Riu Mannu Pedrosu e del Riu Mannu d'Ozieri.

In generale, il metanodotto lungo l'intero tracciato attraversa 2.5 km di sugherete (pascoli arborati con *Quercus suber* e Dehesas).

In fase di cantiere si avrà comunque la massima cura nel minimizzare l'eventuale rimozione di alberi di pregio.

Per quanto riguarda l'habitat 92D0 "Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)" si provvederà a ridurre al minimo il consumo evitando di creare discontinuità troppo ampie che possono determinare spazi di inserimento di specie esotiche.

Nel complesso l'impatto del metanodotto in termini di sottrazione, frammentazione e perturbazione di habitat o areali di specie è da ritenersi limitato (circa 107 ha di aree interessate da scavi e da cantieri su 47,000 ha di superficie SIC/ZPS). In considerazione di quanto esposto, **si può ragionevolmente assumere che, ponendo particolare attenzione a contenere il consumo degli habitat più sensibili limitando, nei tratti più critici, l'ingombro per le operazioni, le eventuali piccole perdite di habitat che dovessero generarsi non saranno tali da ingenerare un'incidenza significativa sui Siti Natura 2000 attraversati dal metanodotto.**

Tabella 6.3: Stima dei consumi di habitat e delle restanti tipologie di uso del suolo in fase di cantiere

Codice	Corine Land Cover	Habitat Natura 2000	Tipologia	Superficie (m ²)
X	122		Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	14754.45
Z	14		Vegetazione erbacea a carattere sinantropico ruderale	4078.89
N	21		Seminativi	40444.95
F	231		Vegetazione erbacea dei pascoli	340131.36
G	244		Pascolo arborato con <i>Quercus suber</i>	62170.17
H	244		Pascolo arborato con <i>Quercus pubescens</i> s.l.	144036.79
G1	311	6310	Dehesas con <i>Quercus</i> spp. Sempreverde	12617.21
L	31122		Bosco di <i>Quercus pubescens</i> s.l.	74195.63
A_at	3116	92A0	Cortina arborea ripariale a <i>Fraxinus oxycarpa</i>	1024.38
Y	3116	92D0	Boscaglia ripariale a <i>Tamarix gallica</i>	3633.27
C	32312		Macchia a lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	246.77
B_at	41		Tifeto a <i>Typha domingensis</i>	416.68
E_at	4121		Canneto a <i>Phragmites australis</i>	1643.03
G_at	511	3150	Corpo idrico con vegetazione idrofita a <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Lemna minor</i> e comunità igrofila a <i>Paspalum paspaloides</i>	445.84
P	511		Corpo idrico	5,098.66
TOTALE				1,068,938.10

6.3.7 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 del disturbo.

In considerazione della durata temporanea della fase di costruzione dell'opera, rispetto alla fase di esercizio, si ritengono limitate le interferenze e/o disturbi da parte dei mezzi utilizzati sui Siti Natura 2000 attraversati. **L'incidenza (diretta ed indiretta) su tali siti è da ritenersi, pertanto, poco significativa.**

6.4 VALUTAZIONE CRITICA DELL'INTERFERENZA DEL PROGETTO SUGLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEI SITI NATURA 2000

Sulla base dei rilievi svolti si ritiene che le formazioni erbacee seminaturali, utilizzate prevalentemente per il pascolo (sottoposte a pratiche agronomiche quali semine migliorative, arature, sfalci, bruciatura delle stoppie, ecc) e rilevate lungo il tracciato di progetto non sono inquadrabili nell'Habitat prioritario 6220 "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*".

Come precedentemente specificato l'habitat è descrittivo di praterie xerofile discontinue a dominanza di graminacee a distribuzione prevalentemente costiera e subcostiera. Il contenuto floristico dei pascoli rilevati, siano essi sfruttati o in fase di abbandono, presenta scarse relazioni con gli aspetti tipici di questo habitat. La dominanza compositiva è determinata spesso da specie legate al disturbo e all'utilizzo agropastorale con elevato contenuto di elementi antropozoogeni.

Pur non potendo escludere con assoluta certezza la possibile presenza di questo habitat in tutti i punti del tracciato, **si ritiene che la rappresentatività e cioè la tipicità dell'Habitat sia comunque non significativa.**

Inoltre l'elevata resilienza di questo tipo di formazione rende la possibile interferenza negativa, derivante dalla realizzazione del progetto, poco significativa ai fini della conservazione dell'habitat stesso.

Si segnala inoltre la presenza in alcuni punti lungo il tracciato dell'Habitat 6310 "Dehesas con *Quercus spp.* sempreverde", per la presenza di prati-pascoli arborati con *Quercus suber* (in alcuni tratti della piana di Ozieri nell'ambito del SIC ITB011113 e della ZPS ITB013048). **La sua rappresentatività è stata valutata comunque bassa.** La potenziale incidenza negativa, è dovuta soprattutto alla perdita di esemplari arborei di *Quercus suber*, il cui tempo di accrescimento è molto lento.

Altri elementi di rilevanza ambientale, sulla base delle valutazioni presentate nei precedenti capitoli, sono costituiti dagli attraversamenti dei corpi idrici, in particolare del Rio Mannu Pedrosu e del Rio Mannu d'Ozieri.

In particolare la componente meglio strutturata e più rappresentativa risulta essere la boscaglia di *Tamarix gallica* (habitat 92D0) che ricopre abbondantemente i sistemi riparali del Riu Mannu Pedrosu e del Riu Mannu d'Ozieri. **L'interferenza viene giudicata significativa in relazione alla superficie di consumo e alla creazione di frammentazioni di una fitocenosi che presenta una distribuzione omogenea.**

La posa del metanodotto interesserà alcuni tratti in cui si riscontra la presenza di roccia dura affiorante o sub affiorante. L'attraversamento di tali porzioni di tracciato sarà realizzato con tecniche particolarmente rumorose (martelloni o esplosivi).

Si ritiene che **l'attività in esame comporti una potenziale incidenza significativa principalmente sulle specie ornitiche segnalate per tali siti**. Le specie presenti, soprattutto quelle nidificanti, subirebbero uno sfavorevole impatto a causa degli inevitabili disturbi, diretti ed indiretti, che la cantierizzazione produrrebbe, principalmente connesse a vibrazioni ed emissioni sonore. Si evidenzia tuttavia che tale perturbazione è temporalmente molto limitata.

Nella tabella che segue, si riporta la sintesi dell'interferenza stimata sugli habitat di interesse comunitario di cui all'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE segnalati per i siti:

- SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda";
- ZPS ITB023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali";
- ZPS ITB013048 "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri";
- SIC ITB011113 "Campo di Ozieri e Pianure Compresse tra Tula e Oschiri".

Nelle aree di indagine è stato, inoltre, individuato un habitat non elencato nei formulari standard, l'Habitat 3150 – Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocarition*, rilevato nelle acque del Riu Mannu d'Ozieri all'interno del SIC ITB011113 e della ZPS ITB013048. Pur considerando buona la rappresentatività di questo habitat, **si ritiene che l'interferenza possa essere considerata nulla in riferimento alla elevata capacità rigenerativa di questi consorzi in relazione anche al processo di ricolonizzazione da parte delle stesse popolazioni di contatto**.

Tabella 6.4: Stima dell'Interferenza sugli Habitat di Interesse Comunitario segnalati per i Siti

COD	HABITAT	SIC ITB011113	ZPS ITB013048	ZPS ITB023050	SIC ITB021101	PRESENZA NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DI CONSERVAZIONE ALL'INTERNO DEI SITI NATURA 2000
92A0	Foresta a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	X	X			Riu Mannu Pedrosu e Riu Mannu d'Ozieri	Nulla
92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>)	X	X			Rilevato nella Piana di Ozieri e presso il Riu Mannu Pedrosu ed il Riu Mannu d'Ozieri	Significativa
3130	Acque stagnanti, da oligotrofiche a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	X	X	X	X	Non rilevato	Nulla
3170	* Stagni temporanei mediterranei	X		X	X	Non rilevato	Nulla
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>	X				Non rilevato	Nulla
5230	*Matorral arborescenti di <i>Laurus nobilis</i>			X	X	Non rilevato	Nulla
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	X	X			Non rilevato	Nulla
5430	Phrygane endemiche dell' <i>Euphorbio-Verbascion</i>	X	X			Non rilevato	Nulla
6220	*Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	X	X	X	X	Si ritiene che le formazioni erbose seminaturali rilevate lungo il tracciato siano difficilmente inquadrabili nell'habitat, tuttavia non si può escludere la sua possibile presenza in alcuni punti anche se con rappresentatività poco significativa	Non significativa per l'elevata resilienza
6310	Dehesas con <i>Quercus</i> spp. sempreverde	X	X	X	X	Rilevato lungo i tratti in indagine soltanto nel SIC ITB011113	Bassa per perdita di esemplari di <i>Quercus suber</i>
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	X				Non rilevato	Nulla

COD	HABITAT	SIC ITB011113	ZPS ITB013048	ZPS ITB023050	SIC ITB021101	PRESENZA NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DI CONSERVAZIONE ALL'INTERNO DEI SITI NATURA 2000
9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	X				Non rilevato	Nulla
9330	Foreste di <i>Quercus suber</i>	X				Non rilevato	Nulla
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	X	X			Non rilevato	Nulla

Come si evince dalla precedente tabella, le aree di maggiore sensibilità rilevate sono le seguenti:

- i prati-pascoli con *Quercus suber*, ascrivibili all'Habitat 6310 "Dehesas con *Quercus spp.* sempreverde", rilevati lungo il tracciato in alcuni punti della piana tra Oschiri e Mores;
- le boscaglie di *Tamarix gallica*, ascrivibili all'habitat 92D0 "Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae*)", rilevato nella Piana di Ozieri e presso il Riu Mannu Pedrosu ed il Riu Mannu d'Ozieri.

Sulla base delle indagini svolte mediante l'acquisizione di dati bibliografici integrati con rilievo di campo eseguito nel mese di Ottobre 2009, 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 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 6.5: Stima dell'Interferenza sulle Specie di Interesse Comunitario segnalati per i Siti

GRUPPO	COD	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	SIC ITB011113	ZPS ITB013048	ZPS ITB023050	SIC ITB021101	PRESENZA POTENZIALE NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DELLA SPECIE
--------	-----	-------------	------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	--	--

GRUPPO	COD	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	SIC ITB011113	ZPS ITB013048	ZPS ITB023050	SIC ITB021101	PRESENZA POTENZIALE NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DELLA SPECIE
UCCELLI	A022	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	X				Possibile la sua presenza come specie svernante migratoria nelle aree umide	Poco significativa
	A023	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	X			X	Possibile la sua presenza come specie svernante migratoria nelle aree umide	Poco significativa
	A024	Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	X				Possibile la sua presenza come specie svernante migratoria nelle aree umide	Poco significativa
	A026	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	X	X		X	Possibile la sua presenza come specie svernante migratoria nelle aree umide	Poco significativa
	A027	Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>	X				Possibile la sua presenza come specie svernante migratoria nelle aree umide	Poco significativa
	A029	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	X	X			Possibile la sua presenza anche come nidificante nelle aree umide	Poco significativa
	A030	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	X				Possibile la sua presenza come specie di passo migratorio	Poco significativa
	A031	Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	X	X	X	X	Possibile la sua presenza sia come nidificante che come specie svernante. Frequenta per motivi trofici gli spazi aperti come le praterie, le savane, le zone umide e allagate, i pascoli e i seminativi	Poco significativa
	A035	Fenicottero	<i>Phoenicopiterus ruber roseus</i>	X	X			Presente come specie svernante migratoria nelle aree umide	Poco significativa
	A072	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	X			X	Possibile presenza nelle aree di intervento in sosta migratoria	Poco significativa

GRUPPO	COD	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	SIC ITB011113	ZPS ITB013048	ZPS ITB023050	SIC ITB021101	PRESENZA POTENZIALE NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DELLA SPECIE
	A073	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	X			X	Possibile la sua presenza come specie svernante migratoria	Poco significativa
	A074	Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	X		X	X	Possibile la sua presenza sia come nidificante che come specie svernante	Poco significativa
	A078	Grifone	<i>Gyps fulvus</i>				X	Possibile la sua presenza come specie migratoria svernante negli spazi aperti per motivi trofici	Poco significativa
	A080	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>				X	Possibile la sua presenza come specie svernante migratoria	Poco significativa
	A081	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	X	X		X	Possibile la sua presenza rara come specie svernante nelle zone umide	Poco significativa
	A082	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	X	X	X	X	Possibile la sua presenza rara come specie svernante migratoria nelle praterie	Poco significativa
	A084	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	X	X		X	Possibile la sua presenza anche come nidificante. Frequenta le praterie e nidifica sul terreno (cereali e foraggio) da aprile a inizio giugno	Possibile disturbo durante il periodo della nidificazione
	A091	Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	X			X	Possibile la sua presenza come residente. Frequenta per motivi trofici gli spazi aperti con vegetazione bassa e praterie.	Poco significativa
	A094	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	X	X			Possibile la sua presenza rara negli ambienti umidi come specie migratoria svernante	Poco significativa
	A095	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	X	X	X	X	Possibile la sua presenza come residente. Frequenta per motivi trofici gli spazi aperti con vegetazione bassa e praterie.	Poco significativa

GRUPPO	COD	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	SIC ITB011113	ZPS ITB013048	ZPS ITB023050	SIC ITB021101	PRESENZA POTENZIALE NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DELLA SPECIE
								Nidifica in cavità di vecchi edifici e di alberi.	
	A097	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	X				Possibile presenza nelle aree di intervento in sosta migratoria	Poco significativa
	A100	Falco della Regina	<i>Falco eleonora</i>	X			X	Possibile svernamento di alcuni individui	Poco significativa
	A103	Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	X	X	X	X	Possibile la sua presenza negli spazi aperti come residente. Nidifica nelle pareti rocciose.	Poco significativa
	A111	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>	X	X	X	X	Possibile la sua presenza nelle praterie cespugliate, pascoli, seminativi e coltivazioni legnose come residente. Nidifica nel terreno tra aprile e maggio	Possibile disturbo durante il periodo della nidificazione
	A127	Gru	<i>Grus grus</i>	X	X	X	X	Possibile la sua presenza come specie migratoria svernante e occasionale nelle aree umide	Poco significativa
	A128	Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	X	X	X	X	Possibile la sua presenza come specie residente nei prati-pascoli. Nidifica nel terreno tra aprile e giugno	Possibile disturbo durante il periodo della nidificazione
	A131	Cavaliere D'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	X			X	Possibile la presenza come specie migratoria svernante nelle aree umide	Poco significativa
	A133	Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	X	X	X	X	Possibile la sua presenza come specie nidificante e svernante negli ambienti aridi, prati, coltivi, pascoli. Nidifica nel terreno tra aprile e giugno	Possibile disturbo durante il periodo della nidificazione
	A138	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	X				Possibile la presenza come specie migratoria svernante nelle aree umide	Poco significativa

GRUPPO	COD	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	SIC ITB011113	ZPS ITB013048	ZPS ITB023050	SIC ITB021101	PRESENZA POTENZIALE NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DELLA SPECIE
	A140	Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	X	X	X	X	Possibile la presenza come specie migratoria svernante nei prati vicini alle aree umide	Poco significativa
	A151	Combattente	<i>Philomachus pugnax</i>				X	Possibile la presenza come specie migratoria di passo nelle zone umide	Poco significativa
	A166	Piro-Piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>	X			X	Possibile la presenza come specie migratoria di passo nelle zone umide	Poco significativa
	A196	Mignattino piombato	<i>Chlidonias hybridus</i>	X				Possibile la presenza come specie migratoria di passo nelle zone umide	Poco significativa
	A224	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	X	X		X	Possibile la sua presenza come specie nidificante nelle aree boscate con radure. Nidifica nel terreno fra aprile e giugno	Possibile disturbo durante il periodo della nidificazione
	A229	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	X	X			Possibile la sua presenza come specie residente e migratoria svernante. Si può trovare lungo i corsi d'acqua sia per l'alimentazione che per la nidificazione	Poco significativa
	A231	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	X	X	X	X	Possibile presenza come specie residente e nidificante negli ambienti forestali collinari ma anche, nelle zone aperte, anche vicino al mare. Per nidificare predilige cavità degli alberi (giugno-luglio)	Possibile disturbo durante il periodo della nidificazione
	A242	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	X		X	X	Possibile presenza come specie residente e nidificante negli ambienti aperti, pascoli e zone	Possibile disturbo durante il periodo della nidificazione

GRUPPO	COD	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	SIC ITB011113	ZPS ITB013048	ZPS ITB023050	SIC ITB021101	PRESENZA POTENZIALE NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DELLA SPECIE
								parzialmente coltivate a cereali. Nidifica a terra talvolta con coppie raggruppate, tra aprile e metà giugno	
	A243	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	X			X	Possibile presenza come specie nidificante negli ambienti aperti, pascoli e zone parzialmente coltivate a cereali. Nidifica a terra tra aprile e metà luglio	Possibile disturbo durante il periodo della nidificazione
	A246	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	X			X	Possibile presenza come specie nidificante parzialmente sedentaria negli ambienti aperti e cespugliosi, pascoli arbustati e boschi aperti con radure. Nidifica a terra tra marzo e inizio agosto	Possibile disturbo durante il periodo della nidificazione
	A255	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	X			X	Possibile presenza come specie nidificante negli ambienti aperti tra metà aprile e luglio. Nidifica a terra.	Possibile disturbo durante il periodo della nidificazione
	A301	Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>	X	X	X	X	Possibile presenza come specie sedentaria nella vegetazione a sclerofilla e nelle aree di transizione cespugliato-boscoso dove nidifica da aprile ed inizio luglio	Possibile disturbo durante il periodo della nidificazione
	A302	Magnanina	<i>Sylvia undata</i>	X	X	X	X	Possibile presenza come specie sedentaria nelle brughiere e nella vegetazione a sclerofilla dove nidifica da aprile ad inizio luglio	Possibile disturbo durante il periodo della nidificazione

GRUPPO	COD	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	SIC ITB011113	ZPS ITB013048	ZPS ITB023050	SIC ITB021101	PRESENZA POTENZIALE NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DELLA SPECIE
	A338	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	X	X	X	X	Possibile la presenza come nidificante nei cespugli, dove nidifica tra fine maggio e ad inizio luglio, nelle siepi e nelle macchie boschive.	Possibile disturbo durante il periodo della nidificazione
	A400	Astore ss. di Sardegna e Corsica	<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	X	X		X	Area di intervento di scarso interesse per la specie	Nulla
MAMMIFERI	1316	Vespertilio di Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	X				Possibile la presenza nelle zone boschive o cespugliose, o aree aperte, nelle immediate vicinanze di fiumi o specchi d'acqua	Poco significativa
	1324	Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	X	X			Possibile la presenza nelle zone alberate	Poco significativa
ANFIBI E RETTILI	1190	Discoglossino sardo	<i>Discoglossus sardus</i>	X	X	X	X	Possibile la presenza nelle aree umide e nei corsi d'acqua. Frequenta anche praterie e boschi di latifoglie limitrofi.	Poco significativa
	1217	Testuggine comune	<i>Testudo hermanni</i>	X	X	X	X	Possibile la presenza nella vegetazione a sclerofille, nelle aree con vegetazione scarsa, nelle aree agro-forestali, aree agricole interrotte da vegetazione naturale	Poco significativa
	1218	Testuggine marginata	<i>Testudo marginata</i>	X	X			Possibile presenza nelle zone cespugliose della macchia mediterranea, dune sabbiose ricche di vegetazione come pinete, leccete e sugherete	Poco significativa
	1219	Testuggine greca	<i>Testudo graeca</i>	X			X	Possibile presenza nelle zone cespugliose della macchia	Poco significativa

GRUPPO	COD	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	SIC ITB011113	ZPS ITB013048	ZPS ITB023050	SIC ITB021101	PRESENZA POTENZIALE NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	POSSIBILE INTERFERENZA SULLO STATUS DELLA SPECIE
								mediterranea, dune sabbiose ricche di vegetazione come pinete, leccete e sugherete	
	1220	Testuggine d'acqua	<i>Emys orbicularis</i>	X	X	X	X	Possibile presenza nei corsi d'acqua e nelle aree umide	Poco significativa
	1229	Tarantolino	<i>Phyllodactylus europaeus</i>	X	X			Possibile presenza negli alberi, negli arbusti e nei muretti a secco	Poco significativa
PESCI	1108	Trota macrostigma	<i>Salmo macrostigma</i>	X	X			Possibile presenza nei corsi d'acqua a portata perenne	Poco significativa
INVERTEBRATI	1055	-	<i>Papilio hospiton</i>	X	X	X		Possibile presenza nei pascoli. Minacciata prevalentemente dalla bruciatura delle stoppie	Poco significativa
	1043	-	<i>Lindenia tetraphylla</i>	X				Possibile presenze nei ristagni d'acqua e nelle zone umide	Poco significativa
	1088	-	<i>Cerambyx cerdo</i>	X				Specie legata alla presenza di boschi di querce.	Poco significativa

Da quanto esposto si stima che il potenziale disturbo, riferibile comunque alla sola fase di cantiere, sia poco significativo in termini di alterazione sullo status delle specie presenti nei siti Natura 2000 interessati dal tracciato del metanodotto. Occasionalmente è ipotizzabile un possibile disturbo durante il periodo della nidificazione.

Al fine di ridurre le possibili fonti di incidenza rilevate ed evitare qualsiasi potenziale disturbo alla biodiversità locale e all'ambiente naturale nel suo complesso, si provvederà a:

- nei prati-pascoli con *Quercus suber*, limitare in modo significativo l'area di lavoro al solo ingombro e al minimo necessario per ridurre le interferenze legate alle attività di progetto;
- per quanto riguarda *Quercus suber* e *Quercus pubescens* s.l. evitare, ove possibile, l'estirpamento delle piante anche in virtù del loro lento accrescimento. Nel caso in cui non fosse possibile evitare l'estirpamento, si potrà procedere comunque al reimpianto o alla sostituzione delle medesime in siti strettamente limitrofi;
- per quanto riguarda la boscaglia di *Tamarix gallica* evitare, ove possibile, l'estirpamento delle piante. Nel caso in cui non fosse possibile evitare l'estirpamento, si potrà procedere comunque al reimpianto o alla sostituzione delle medesime in siti strettamente limitrofi;
- 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;
- valutare la possibilità di effettuare l'attraversamento del Rio Mannu-Pedrosu e del Rio Mannu d'Ozieri con tecniche tali da ridurre al minimo e eliminare ogni possibile fonte di impatto sul sistema idrico e sulla fauna acquatica.

In generale nelle aree incluse all'interno dei perimetri dei siti della Rete Natura 2000, si provvederà a cercare 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.

7 CONCLUSIONI

Il presente documento analizza le potenziali interferenze sui siti Natura 2000 interessati dalle attività legate alla realizzazione della sezione terrestre di attraversamento della Regione Sardegna da parte del metanodotto GALSI, nuova infrastruttura di importazione del gas naturale dall'Algeria.

I Siti Natura 2000 direttamente attraversati dal tracciato sono i seguenti (Figura E2_1.1):

- SIC ITB021101 “Altopiano di Campeda”;
- ZPS ITB023050 “Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali”;
- ZPS ITB013048 “Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri”;
- SIC ITB011113 “Campo di Ozieri e Pianure Compresse tra Tula e Oschiri”.

Il tracciato è inoltre prossimo (distanza inferiore ai 5 km) ai seguenti ulteriori siti:

- SIC ITB042210 “Punta Giunchera”;
- SIC ITB040028 “Punta S'Aliga”;
- SIC ITB040029 “Costa Nebida”;
- SIC ITB041111 “Monte Linas – Marganai”;
- SIC ITB030033 “Stagno di Pauli Maiori di Oristano”;
- ZPS ITB034005 “Stagno di Pauli Maiori”;
- SIC ITB031104 “Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu”;
- SIC ITB011102 “Catena del Marghine e del Goceano”;
- SIC ITB011109 “Monte Limbara”.

Inoltre tale progetto interesserà direttamente le seguenti IBA (Important Bird Areas):

- 190 “Stagni del Golfo di Palmas”;
- 178 “Campidano Centrale”;
- 179 “Altopiano di Abbasanta”;
- 177 “Altopiano di Campeda”;
- 173 “Campo d'Ozieri”.

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, nel mese di Ottobre 2009 è stato condotto un sopralluogo di ricognizione e verifica ambientale. Il sopralluogo è stato condotto in aree omogenee lungo l'intero tracciato del metanodotto direttamente interessante le aree Natura 2000; ulteriori informazioni sono state dedotte dall'analisi di ortofoto a colori.

In considerazione della tipologia degli impatti potenziali associati alla realizzazione della sezione terrestre del metanodotto, delle caratteristiche delle aree rilevate durante il sopralluogo in sito e della distanza tra i siti Natura 2000 prossimi ma non attraversati e il

tracciato di progetto del metanodotto, la valutazione della significatività è stata condotta con riferimento alle sole aree Natura 2000 direttamente interessate dal progetto.

Per quanto riguarda gli aspetti vegetazioni le aree di maggiore sensibilità rilevate durante i sopralluoghi sono le seguenti:

- i prati-pascoli con *Quercus suber*, ascrivibili all'Habitat 6310 "Dehesas con *Quercus spp.* sempreverde", rilevati lungo il tracciato in alcuni punti della piana tra Oschiri e Mores;
- le boscaglie di *Tamarix gallica*, ascrivibili all'habitat 92D0 "Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae*)", rilevato nella Piana di Ozieri e presso il Riu Mannu Pedrosu ed il Riu Mannu d'Ozieri.

Per quanto riguarda gli aspetti faunistici, si stima che il potenziale disturbo per le aree interessate dal progetto, riferibile comunque alla sola fase di cantiere, possa essere non trascurabile, in particolare nell'attraversamento di aree in con presenza di roccia affiorante.

Si ritiene che **l'attività in esame comporti una potenziale incidenza significativa principalmente sulle specie ornitiche segnalate per tali siti**. Le specie presenti, soprattutto quelle nidificanti, subirebbero uno sfavorevole impatto a causa degli inevitabili disturbi, diretti ed indiretti, che la cantierizzazione produrrebbe, principalmente connesse a vibrazioni ed emissioni sonore.

Va dunque prestata massima attenzione durante la fase di cantiere, in quanto le specie nidificanti prioritarie presenti nei siti attraversati sono 13. In particolare, il metanodotto passa per i due principali territori di nidificazione in Italia della Gallina prataiola, cioè il Campo di Ozieri e gli altipiani di Campeda e Abbasanta. In tali zone il trend delle popolazioni è stabile (contrariamente a quanto avviene nel resto d'Italia, dove è negativo con contrazione di areale e soglia d'estinzione), con densità media primaverile di 2.2 maschi/100 Ha, con massimo di 5.9 individui per il Campo di Ozieri. Il rispetto delle indicazioni che seguono, volte a minimizzare le possibili cause d'incidenza, sarà dunque cruciale per la conservazione della specie.

In corrispondenza delle aree di maggior sensibilità sopra descritte e, in generale, nelle aree incluse all'interno dei perimetri dei siti della Rete Natura 2000, sono pertanto 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:**

- nei prati-pascoli con *Quercus suber*, limitare in modo significativo l'area di lavoro al solo ingombro e al minimo necessario per ridurre le interferenze legate alle attività di progetto;
- per quanto riguarda *Quercus suber* e *Quercus pubescens s.l.* evitare, ove possibile, l'estirpamento delle piante anche in virtù del loro lento accrescimento. Nel caso in cui non fosse possibile evitare l'estirpamento, si potrà procedere comunque al reimpianto o alla sostituzione delle medesime in siti strettamente limitrofi;
- per quanto riguarda la boscaglia di *Tamarix gallica* evitare, ove possibile, l'estirpamento delle piante. Nel caso in cui non fosse possibile evitare l'estirpamento, si potrà procedere comunque al reimpianto o alla sostituzione delle medesime in siti strettamente limitrofi;

- 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;
- effettuare l'attraversamento del Rio Mannu-Pedrosu e del Rio Mannu d'Ozieri con tecniche tali da ridurre al minimo o eliminare ogni possibile fonte di impatto sul sistema idrico e sulla fauna acquatica;
- limitare le lavorazioni, in particolare quelle particolarmente rumorose, nel periodo primaverile, stagione riproduttiva della maggior parte delle specie ornitiche segnalate come nidificanti nei siti di interesse, 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 critico è individuato fra metà Aprile e gli inizi di Luglio.

RIFERIMENTI

- AA.VV., 1972 - Rassegna completa degli uccelli d'Europa. Rizzoli, Milano.
- Angius R., Bacchetta G., 2009, "Boschi e boscaglie riparali del Sulcis-Iglesiente (Sardegna sud-occidentale, Italia)". *Braun-Blanquetia*, 45.
- Braun Blanquet J., 1964, "Pflanzensoziologie", 3 Ed., Springer, Wien.
- Brichetti P., De Franceschi P., Baccetti N., 1992, "Fauna d'Italia". Aves I. Calderini, Bologna.
- Brichetti P., Fracasso G., 2003, "Gaviidae-Falconidae". *Ornitologia italiana*, Vol.1. Perdisa, Bologna.
- Brichetti P., Fracasso G., 2004, "Tetraonidae-Scolopacidae". *Ornitologia italiana*, Vol.2. Perdisa, Bologna.
- Brichetti P., Fracasso G., 2006, "Stercorariidae-Caprimulgidae". *Ornitologia italiana*, Vol.3. Perdisa, Bologna.
- Brichetti P., Fracasso G., 2007, "Apodidae-Prunellidae". *Ornitologia italiana*, Vol.4. Perdisa, Bologna.
- Brichetti P., Fracasso G., 2008, "Apodidae-Prunellidae". *Ornitologia italiana*, Vol.5. Perdisa, Bologna.
- Calvario E., Sarrocco S., (Eds.), 1997, "Lista rossa dei Vertebrati italiani". WWF Italia. Settore Diversità Biologica. Serie Ecosistema Italia. DB6.
- 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.
- Commissione Europea, 2007, "Manuale di interpretazione degli habitat". EUR 27. Natura 2000.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997, "Liste rosse regionali delle piante d'Italia. WWF e Società Botanica Italiana". Camerino. 140 pp.
- D'Antoni S., Duprè E., La Posta S., Verucci P., 2003, "Guida alla fauna di interesse comunitario". Direttiva habitat 92/43/CEE. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione Generale per la protezione della natura.
- De Bolos A., De Bolos O., 1950, "Vegetacion de las Comarcas Barcelonesas" *Inst. Esp. Est. Medit. Barcelona*. 23:5-87.
- De Bolos O., 1957, "De vegetatione valentina", *I. Collect. Bot.*, 5:527-596.
- Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 Aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

**RIFERIMENTI
(Continuazione)**

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.

IUCN, 1994, "IUCN Red List Categories". Prepared by IUCN Species Survival Commission. As approved by the 40th Meeting of the IUCN Council Gland, Switzerland, 21pp.

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).

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2009, www.minambiente.it

Pedrotti F., Gafta D., 1996, "Ecologia delle foreste riparali e paludose d'Italia". L'uomo e l'Ambiente, 23, Camerino.

Pignatti S., 1982, "Flora d'Italia", Ed. Agricole, Bologna.

Pignatti S., Menegoni P., Giacanelli V., 2001, "Liste rosse e blu della flora Italiana". ANPA.

Regione Sardegna, 2009, 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.

Spagnesi M., A. M. De Marinis, 2002, "Mammiferi d'Italia". Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Spagnesi M., Serra L., 2003, "Uccelli d'Italia". Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.



D'APPOLONIA

Doc. No. 07-377-H36
Rev. 0 – Dicembre 2009

**APPENDICE A
FORMULARI STANDARD SITI NATURA 2000**

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

APPENDICE C
ARCHIVIO FOROGRAFICO INDAGINE SPEDITIVA IN SITO