

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 1 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

PROVINCIA DI SASSARI
COMUNI DI PORTO TORRES E SASSARI

METANODOTTO

**ALLACCIAMENTO EP PORTO TORRES
DN 400 (16"), DP 75 bar**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

0	Emissione per permessi	G. Bertera	C. Sabbatini	I. Palozzo	Lugl. 2021
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 2 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

INDICE

PREMESSA	8
1 SCOPO DELL'OPERA	10
2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	11
2.1 RAPPORTO DEL PROGETTO CON LE TUTELE ED I VINCOLI PRESENTI	12
2.1.1 <u>Strumenti di tutela e pianificazione nazionale</u>	12
2.1.2 <u>Strumenti di tutela e pianificazione regionale</u>	19
2.1.3 <u>Strumenti di tutela e pianificazione provinciale</u>	28
2.1.4 <u>Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica</u>	30
2.1.5 <u>Analisi delle interferenze con gli strumenti di pianificazione territoriale</u>	32
2.1.6 <u>Beni, vincoli archeologici</u>	40
2.1.7 <u>Altri strumenti di tutela, vincolo e di indirizzo</u>	41
2.2 ELEMENTI PROGETTUALI DELL'OPERA	42
2.2.1 <u>Descrizione del tracciato</u>	42
2.2.2 <u>Caratteristiche fisiche del progetto</u>	43
2.2.3 <u>Cantierizzazione</u>	46
2.2.4 <u>Funzionamento del progetto, fabbisogni energetici e risorse impiegate</u>	51
2.2.5 <u>Residui ed emissioni previsti</u>	53
2.2.6 <u>Fasi di realizzazione del progetto</u>	53
2.2.7 <u>Pre-commissioning, commissioning e avviamento</u>	56
2.2.8 <u>Esercizio</u>	63
2.2.9 <u>Fine esercizio dell'opera e ripristino dell'area</u>	64
3 ALTERNATIVE PROGETTUALI	65
3.1 CRITERI DI SCELTA PROGETTUALE E ALTERNATIVE DI TRACCIATO	65
3.2 INTERAZIONE CON L'AMBIENTE	65
3.2.1 <u>Emissioni in atmosfera</u>	65
3.2.2 <u>Prelievi idrici</u>	67
3.2.3 <u>Scarichi idrici</u>	67
3.2.4 <u>Emissioni sonore</u>	68
3.2.5 <u>Utilizzo di materie prime e risorse naturali</u>	69
3.2.6 <u>Suolo e sottosuolo</u>	69
3.2.7 <u>Materiali da scavo</u>	69

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 3 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

3.2.8	<u>Taglio della vegetazione</u>	70
3.2.9	<u>Produzione di rifiuti</u>	70
3.2.10	<u>Traffico indotto</u>	72
4	STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE	73
4.1	DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO	73
4.2	CLIMA, METEOROLOGIA E QUALITÀ DELL'ARIA	73
4.2.1	<u>Inquadramento meteoclimatico</u>	73
4.2.2	<u>Qualità dell'aria</u>	77
4.2.3	<u>Caratterizzazione delle emissioni di inquinanti</u>	84
4.3	VEGETAZIONE, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	85
4.3.1	<u>Pedologia</u>	85
4.3.2	<u>Vegetazione</u>	101
4.3.3	<u>Uso del Suolo</u>	112
4.3.4	<u>Patrimonio agroalimentare</u>	113
4.4	BIODIVERSITÀ E FAUNA	115
4.5	SUOLO E SOTTOSUOLO	121
4.5.1	<u>Lineamenti geologici generali</u>	121
4.5.2	<u>Inquadramento geomorfologico</u>	125
4.5.3	<u>Interferenze del tracciato con aree a rischio frana (PAI)</u>	127
4.5.4	<u>Caratterizzazione della sismicità</u>	127
4.6	CARATTERIZZAZIONE ECOSISTEMA	134
4.7	AMBIENTE IDRICO	137
4.7.1	<u>Idrografia ed idrologia superficiale</u>	137
4.7.2	<u>Idrogeologia</u>	137
4.7.3	<u>Interferenze del tracciato con aree a rischio idraulico (PAI)</u>	138
4.8	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA (INSEDIAMENTI ANTROPICI E FATTORI SENSIBILI)	141
4.8.1	<u>Analisi del contesto demografico</u>	141
4.8.2	<u>Analisi della mortalità e morbosità</u>	143
4.8.3	<u>Presenza di insediamenti e fattori sensibili</u>	144
4.9	PAESAGGIO	146
4.9.1	<u>Caratteristiche del paesaggio</u>	146
4.9.2	<u>Ambiti di paesaggio</u>	146
4.9.3	<u>Caratterizzazione paesaggistica dell'area interessata dall'intervento</u>	147

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 4 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.10	RUMORE E VIBRAZIONI	150
4.10.1	<u>Componente rumore</u>	150
4.10.2	<u>Componente vibrazioni</u>	158
4.11	EVOLUZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI IN ASSENZA DEL PROGETTO	160
5	GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI	161
5.1	METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	161
5.1.1	<u>Matrice causa-condizione-effetto</u>	161
5.1.2	<u>Fattori di impatto e realizzazione del progetto</u>	167
5.1.3	<u>Criteri per la stima degli impatti</u>	170
5.2	VEGETAZIONE	180
5.2.1	<u>Impatti in fase di cantiere</u>	181
5.2.2	<u>Impatti in fase di esercizio</u>	181
5.3	SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	181
5.3.1	<u>Impatti in fase di cantiere</u>	181
5.3.2	<u>Impatti in fase di esercizio</u>	182
5.4	SOTTOSUOLO	182
5.4.1	<u>Impatti in fase di cantiere</u>	182
5.4.2	<u>Impatti in fase di esercizio</u>	183
5.5	FAUNA ED ECOSISTEMI	183
5.5.1	<u>Impatti in fase di cantiere</u>	184
5.5.2	<u>Impatti in fase di esercizio</u>	184
5.6	AMBIENTE IDRICO TERRESTRE E MARINO	184
5.6.1	<u>Impatti in fase di cantiere</u>	184
5.6.2	<u>Impatti in fase di esercizio</u>	185
5.7	PAESAGGIO	185
5.7.1	<u>Impatti in fase di cantiere</u>	185
5.7.2	<u>Impatti in fase di esercizio</u>	185
5.8	IMPATTI SULLE COMPONENTI SECONDARIE	186
5.8.1	<u>Impatti in fase di cantiere</u>	186
5.8.2	<u>Impatti in fase di esercizio</u>	187
6	VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI	188
6.1	RISCHI ASSOCIATI A GRAVI EVENTI INCIDENTALI	189

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 5 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

6.1.1	La prevenzione degli eventi accidentali: metanodotti.....	190
6.1.2	La gestione, controllo e manutenzione del metanodotto in esercizio	193
6.1.3	Gestione del pronto intervento	196
6.2	RISCHI ASSOCIATI ALLA PRESENZA DI AREE A RISCHIO GEOMORFOLOGICO E IDRAULICO	199
6.3	RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI.....	199
6.4	RISCHI ASSOCIATI A INCENDI	199
7	MISURE PER RIDURRE, MITIGARE GLI IMPATTI.....	200
8	CONCLUSIONI	206
9	ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE E REFERENZE	207

ALLEGATI

1. Documentazione fotografica DF-E-00060
2. Ortofotocarta con punti di ripresa fotografica (scala 1:10.000) PG-OF-D-00049
3. Carta geologica e geomorfologica (scala 1:10.000) PG-CGB-D-00027
4. Planimetria impatto ad opere ultimate (scala 1:10.000) DIS-IOU-D-00062
5. Siti di interesse nazionale (scala 1:10.000) PG-TPSZ-D-00063
6. Carta PAI pericolosità geomorfologica (scala 1:10.000) PG-PAI-D-00028
7. Carta PAI rischio geomorfologico (scala 1:10.000) PG-PAI-D-00029
8. Carta PAI pericolosità idraulica (scala 1:10.000) PG-PAI-D-00031
9. Carta PAI rischio idraulico (scala 1:10.000) PG-PAI-D-00032
10. Carta idrogeologica (scala 1:10.000) PG-CI-D-00033
11. Strumenti di tutela e pianificazione Nazionale (scala 1:10.000) PG-SN-D-00057
12. Strumenti di tutela e pianificazione Regionale (scala 1:10.000) PG-SR-D-00058
13. Strumenti di pianificazione urbanistica (scala 1:10.000) PG-PRG-D-00059
14. Corografia di progetto con Rete Natura 2000 (scala 1:50.000) DIS-TPSZ-D-00053
15. Tracciato di progetto (scala 1:10.000) PG-TP-D-00054
16. Carta dell'Uso del Suolo (scala 1:10.000) PG-US-D-00055
17. Disegni tipologici di progetto

ELN-D-00085	Elenco disegni
ST-D-00086	Area di passaggio normale e ristretta
ST-D-00087	Sezioni tipo dello scavo e nastro di avvertimento
ST-D-00088	Scavo, letto di posa e rinterro della condotta

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 6 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

ST-D-00089	Attraversamento tipo di fossi di scolo privati e scoline
ST-D-00090	Attraversamento di fiumi, torrenti e canali
ST-D-00091	Attraversamento di strade con traffico intenso e normale
ST-D-00092	Attraversamento di strade con traffico limitato
ST-D-00093	Attraversamento di acquedotti metallici
ST-D-00094	Attraversamento di acquedotti per irrigazione
ST-D-00095	Attraversamento di cavi elettrici e cavi di telecomunicazioni in contenitori per cavi
ST-D-00096	Attraversamento di cavi elettrici e o di telecomunicazione privi di contenitore
ST-D-00097	Attraversamento tipo di fognature e canali coperti per una lunghezza maggiore o uguale a 30 m
ST-D-00098	Particolari montaggio tubo di sfiato
ST-D-00099	Palizzate di contenimento
ST-D-00100	Canaletta in terra e pietrame
ST-D-00101	Rivestimento del fondo alveo con materiale lapideo
ST-D-00102	Sezione tipo per strade di accesso
ST-D-00103	Lastrone di protezione in c.a.
ST-D-00104	Cunicolo in c.a. gettato in opera con e senza armatura su canaletta sagomata in plastica
ST-D-00105	Armadio di controllo in vetroresina
ST-D-00106	Supporti armadio di controllo in vetroresina
ST-D-00107	Segnaletica per gasdotti
ST-D-00108	Attraversamento di gasdotti, oleodotti, condotte di trasporto per gpl e gnl
ST-D-00112	Attraversamento con tubo di protezione in acciaio e sfiati

18. Schema di progetto SP-5E-00051

19. Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (P.I.D.A. n. 1) DIS-I-D-00048

20. Attraversamento: Fiume Santo DIS-AT-16E-00074

21. Attraversamento: Strada Provinciale S.P. 57 con spingitubo DIS-AT-11E-00036

22. Interventi di mitigazione e ripristino PG-OM-D-00114

23. Carta del paesaggio PG-AMB-D-00115

ANNESI

- A. REL-AMB-E-00052 STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE
- B. REL-AMB-E-00056 RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.LGS. 42/04
- C. REL-ARC-E-00038 RELAZIONE DI VERIFICA ARCHEOLOGICA PREVENTIVA
- D. REL-PDU-E-00125 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO
- E. REL-AMB-E-00068 STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO
- F. REL-PAI-E-00034 STUDIO IDROLOGICO-IDRAULICO E RELAZIONE TECNICA DI

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 7 di 208
				Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

COMPATIBILITA' IDRAULICA

G. REL-CGB-E-00026 RELAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 8 di 208
				Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

PREMESSA

Il progetto denominato "Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar" prevede la realizzazione di un nuovo gasdotto DN 400 (16"), lungo 2.814 m ed ubicato nel territorio della Regione Sardegna. L'opera attraversa l'area industriale dei comuni di Porto Torres e Sassari (provincia di Sassari) e garantirà il collegamento della centrale termoelettrica di Fiume Santo S.p.a. (EP Produzione), attualmente alimentata da due gruppi di generazione a carbone, alla futura rete di trasporto del gas.

Il presente Studio è stato redatto in conformità alle disposizioni di cui all'art. 22 e alle indicazioni contenute nell'Allegato VII del D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" come aggiornato, da ultimo, dal DLgs n. 104 del 16 giugno 2017, al fine di assoggettare l'opera in esame alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, in quanto connessa al progetto di sostituzione delle unità a carbone esistenti nella centrale termoelettrica con una nuova unità a gas.

Alla luce della revisione delle competenze amministrative per le valutazioni ambientali contenuta nel citato D.Lgs. 104/2017, la competenza per la valutazione del progetto in esame, che rientra nella categoria "infrastrutture e impianti energetici", risulta essere statale, pertanto l'autorità competente al rilascio del Provvedimento di compatibilità ambientale del progetto è il Ministero della Transizione Ecologica.

Lo studio è stato svolto attraverso una successione di attività che si possono così riassumere:

- raccolta ed esame di dati bibliografici, pubblicazioni scientifiche e atti di pianificazione territoriale;
- sopralluoghi e indagini nell'area di intervento;
- analisi ed elaborazione del materiale raccolto e dei risultati delle indagini effettuate;
- produzione di cartografia tematica;
- stima degli impatti.

Nel seguito si elencano i principali contenuti delle sezioni principali di cui si compone il presente studio.

- Scopo dell'opera (Cap. 1);
- Descrizione del progetto (Cap. 2), con riferimento al suo inserimento territoriale nel sistema di vincoli e tutele presenti, sotto il profilo tecnico e del processo che ne ha portato alla definizione delle caratteristiche tecniche e localizzative (Cap. 3);
- Descrizione dello stato attuale dell'ambiente (Cap. 4), attraverso la caratterizzazione delle componenti ambientali interessate dall'opera;
- Stima degli impatti sulle componenti (Cap 5), con riferimento agli effetti indotti dal Progetto nelle fasi di cantiere ed esercizio;
- Valutazione e gestione dei rischi associati a possibili eventi incidentali, attività di progetto e calamità naturali (Cap. 6).

Lo Studio è corredato da schede tecniche ed elaborati cartografici costituiti da rappresentazioni planimetriche tematiche in scala 1:10.000, dalla raffigurazione dei tracciati sulle riprese fotografiche aeree restituite a scala 1:10.000, da alcune immagini fotografiche dell'area in cui si inserirà la linea e dai disegni tipologici di progetto, illustrativi dei diversi interventi previsti lungo il tracciato del

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 9 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

metanodotto.

Lo studio è completato dalla seguente documentazione:

- Relazione paesaggistica ai sensi del DPCM 12/2005, per valutare la compatibilità paesaggistica del Progetto, sia in riferimento alla fase di cantiere, sia a quella di esercizio;
- Studio di incidenza, ai sensi dell'art. 6 della Direttiva 92/43/CEE, per valutare l'incidenza del progetto sui siti della Rete Natura 2000 situati entro i 5 km dal tracciato dell'opera in progetto;
- Piano di utilizzo preliminare delle terre e rocce da scavo;
- Verifica preventiva dell'interesse archeologico;
- Studio di impatto acustico.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 10 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

1 SCOPO DELL'OPERA

Enura opera sulla propria rete il servizio di trasporto del gas naturale, per conto degli utilizzatori del sistema, in un contesto regolamentato dalle direttive europee (da ultimo la Direttiva 2009/73/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 luglio 2009 relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale), dalla legislazione nazionale (Decreto Legislativo 164/00, Legge n° 239/04 e relativo decreto applicativo del Ministero delle Attività Produttive del 28/04/2006) e dalle delibere dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente.

In questo contesto Enura provvede a programmare e realizzare le opere necessarie per il mantenimento dei metanodotti e degli impianti esistenti al fine di assicurare il servizio di trasporto attraverso un sistema sicuro, efficiente ed in linea con le moderne tecnologie costruttive, oltre che per l'eventuale potenziamento in funzione dei fabbisogni di gas previsti e dell'accesso alla propria rete degli utenti che ne facciano richiesta.

In tale contesto è prevista la realizzazione di un nuovo metanodotto denominato "Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar", lunghezza 2,814 km, ricadente nei Comuni di Porto Torres e Sassari, in provincia di Sassari.

L'opera ha lo scopo di collegare la centrale termoelettrica di Fiume Santo S.p.a. (EP Produzione), attualmente alimentata da due gruppi di generazione a carbone, alla futura rete di trasporto del gas.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 11 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto denominato "Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar" prevede la realizzazione di un nuovo gasdotto DN 400 (16"), lungo circa 2814 m ed ubicato nel territorio della Regione Sardegna all'interno dei comuni di Porto Torres e Sassari, in provincia di Sassari.

Le percorrenze nei singoli territori comunali sono riportate nella seguente tabella (Tab. 2-A):

Tab. 2-A: Territori comunali interessati dall'opera in oggetto

COMUNE	DA (km)	A (km)	PERCORRENZA TERRITORIALE (km)
Porto Torres	0+000	1+295	1,295
Sassari	1+295	2+814	1,519

Il metanodotto in progetto si stacca dall'area trappola (stazione di lancio e ricevimento pig) in progetto con un altro iter autorizzativo (rappresentato in fig. 2-A in magenta), e termina con la realizzazione del P.I.D.A. n.1 in progetto nei pressi della Centrale termoelettrica di Fiume Santo S.p.a. (EP Produzione), punto di consegna.



Figura 2-A: Inquadramento territoriale metanodotto All. EP Porto Torres (Google Earth) – in magenta Area trappola in progetto da altra Opera

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 12 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

2.1 Rapporto del progetto con le tutele ed i vincoli presenti

L'analisi programmatica qui proposta prevede l'individuazione e la descrizione di tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione che interessano il territorio attraversato dall'Opera in progetto.

L'obiettivo è quello di verificare come l'Opera in progetto si inserisca nell'ambito degli strumenti di tutela e pianificazione di livello nazionale, regionale e urbanistico vigenti sul territorio.

La normativa analizzata, inoltre, recepisce gli obiettivi di protezione ambientale comunitari e nazionali che possono essere applicati nel contesto territoriale e ambientale in cui si inserisce il progetto in esame.

2.1.1 Strumenti di tutela e pianificazione nazionale

Nel seguito vengono indicati gli strumenti di tutela e pianificazione nazionali analizzati ai fini di verificare la compatibilità del Progetto in esame.

2.1.1.1 Beni paesaggistici

Il **Decreto legislativo n.42 del 22/01/2004** "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'Art. 10 della Legge 06/07/2002 n. 137", abrogando il precedente D.Lgs. 490/99, detta una nuova classificazione degli oggetti e dei beni da sottoporre a tutela e introduce diversi elementi innovativi per quanto concerne la gestione della tutela stessa. In particolare, il Decreto, così come modificato dai decreti legislativi n. 156 e n. 157, entrambi del 24/03/2006, identifica, all'art. 1, come oggetto di "tutela e valorizzazione" il "patrimonio culturale" costituito dai "beni culturali e paesaggistici" (art. 2).

Il Codice è suddiviso in cinque parti di cui: la parte Prima riporta le disposizioni Generali, la parte Seconda, "Beni Culturali", identifica i beni culturali oggetto di tutela (Titolo I, art. 10), i beni oggetto di specifiche disposizioni di tutela, quali affreschi, stemmi, studi d'artista, ecc. (Titolo I, art. 11), le disposizioni per la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali (Titolo II).

Nella parte Terza "Beni Paesaggistici", al titolo I "Tutela e valorizzazione" sono definiti i beni paesaggistici di cui:

- **ART. 136 - IMMOBILI ED AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO**, vincolati con provvedimento ministeriale o regionale di "dichiarazione di notevole interesse pubblico":
 - a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
 - b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
 - c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
 - d) le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.
- **ART. 142 - AREE TUTELE PER LEGGE:**
 - a) i territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia,

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 13 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

anche per i terreni elevati sul mare;

- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con RD 11 dicembre 1933, n. 1775 e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'art. 2, commi 2 e 6, del DLgs 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13 marzo 1976, n. 448;
- j) i vulcani;
- k) le zone di interesse archeologico.

- **ARTT. 143 E 156 - IMMOBILI ED AREE COMUNQUE SOTTOPOSTI A TUTELA DAI PIANI PAESAGGISTICI**

Per quanto concerne la gestione della tutela, il Codice, ribadendo la competenza delle regioni in materia di tutela e valorizzazione del paesaggio (art. 135), indica i criteri di elaborazione ed i contenuti dei Piani Paesaggistici Regionali (art. 143).

I Piani se elaborati, a seguito di accordo specifico, congiuntamente con il Ministero per i beni e le attività culturali ed il Ministero della Transizione Ecologica (ex Ministero dell'Ambiente), e successivamente approvati, possono, tra l'altro, altresì individuare:

- le aree, tutelate ai sensi dell'art. 142, nelle quali la realizzazione delle opere e degli interventi consentiti, in considerazione del livello di eccellenza dei valori paesaggistici o della opportunità di valutare gli impatti su scala progettuale, richiede comunque il previo rilascio dell'autorizzazione paesaggistica;
- le aree, non oggetto di atti e provvedimenti volti alla dichiarazione di notevole interesse pubblico, nelle quali, "la realizzazione delle opere e degli interventi può avvenire in base alla verifica della conformità alle previsioni del piano e dello strumento urbanistico effettuata nell'ambito del procedimento inerente al titolo edilizio con le modalità previste dalla relativa disciplina [...] e non richiede il rilascio dell'autorizzazione" paesaggistica.

2.1.1.2 Vincolo idrogeologico

Il **Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923** "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" si occupa di boschi e terreni montani, con due tipologie di vincolo:

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 14 di 208
				Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- vincolo idrogeologico, riferito a quei terreni, di qualsiasi natura e destinazione, che possono subire scoticamenti, perdita di stabilità o un diverso regime delle acque;
- vincolo sui boschi che, per la loro particolare ubicazione, difendono terreni o bbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

Il vincolo idrogeologico deve essere tenuto in considerazione soprattutto nel caso di territori montani dove tagli indiscriminati e/o opere di edilizia possono creare gravi danni all'ambiente. Per i territori vincolati sono segnalate una serie di prescrizioni sull'utilizzo e la gestione: in un terreno soggetto a vincolo idrogeologico, in linea di principio, qualunque intervento che presuppone una variazione della destinazione d'uso del suolo deve essere preventivamente autorizzata dagli uffici competenti.

La presenza del vincolo idrogeologico su un determinato territorio comporta la necessità di una specifica autorizzazione per tutte le opere edilizie che presuppongono movimenti di terra. La necessità di tale autorizzazione riguarda anche gli interventi di trasformazione colturale agraria, che comportano modifiche nell'assetto morfologico dell'area o intervengono in profondità su quei terreni. Il vincolo determina l'inibizione di particolari coltivazioni sul terreno agricolo tutelato, previa corresponsione di un indennizzo.

2.1.1.3 Aree naturali protette

Aree naturali protette ai sensi della Legge n. 394/1991

La legge n. 394 del 6 dicembre 1991 "Legge quadro sulle aree protette" detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale nazionale, costituito dalle "formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale".

I territori nei quali siano presenti tali valori, specie se vulnerabili, sono sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, allo scopo di perseguire, in particolare, le seguenti finalità:

- a. conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici;
- b. applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare un'integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;
- c. promozione di attività di educazione, di formazione e di ricerca scientifica, anche interdisciplinare, nonché di attività ricreative compatibili;
- d. difesa e ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici.

I territori sottoposti al regime di tutela e di gestione di cui ai punti a, b, c e d sopra elencati, costituiscono le aree naturali protette.

Le legge classifica le aree naturali in parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali statali e regionali.

Il piano del parco suddivide il territorio in base al diverso grado di protezione prevedendo:

- a. riserve integrali nelle quali l'ambiente naturale è conservato nella sua integrità;
- b. riserve generali orientate nelle quali è vietato costruire nuove opere edilizie, ampliare e

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 15 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

costruzioni esistenti, eseguire opere di trasformazione del territorio. Possono essere tuttavia consentite, fra l'altro, la realizzazione di infrastrutture strettamente necessarie ed opere di manutenzione delle opere esistenti;

- c. aree di protezione nelle quali possono continuare le attività agro-silvo-pastorali;
- d. aree di promozione economica e sociale.

Il piano sostituisce ad ogni livello i piani paesistici, ii piani territoriali o urbanistici e ogni altro strumento di pianificazione.

Il rilascio di concessioni o autorizzazioni relative ad interventi, impianti ed opere all'interno del parco è sottoposto al preventivo nulla osta dell'Ente Parco. Il nulla osta verifica la conformità tra le disposizioni del piano del parco e del regolamento.

Siti Natura 2000 e Important Bird Areas

Il D.P.R. n. 357 del 08/09/97 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", istituisce le "Zone speciali di conservazione", ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione di definiti habitat naturali e di specie della flora e della fauna, così come modificato dal D.P.R. n. 120 del 12.03.2003, disciplina le procedure per l'adozione delle misure previste dalla direttiva 92/43/CEE "Habitat" relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, ai fini della salvaguardia delle biodiversità mediante la conservazione degli habitat e delle specie della flora e della fauna indicate negli allegati A, B, D ed E dello stesso regolamento.

Il decreto, all'art. 5, stabilisce che:

"...

3. *I proponenti di interventi [...] che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi.*

4. *Per i progetti assoggettati a procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'art. 6 della L.349/1986, e del D.P.R. 12.04.1996 e s.m.i., che interessano proposti siti di importanza comunitaria, siti di importanza comunitaria e zone speciali di conservazione, come definiti dal presente regolamento, la valutazione di incidenza è ricompresa nell'ambito della predetta procedura che, in tal caso, considera anche gli effetti diretti e indiretti dei progetti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati individuati. A tal fine lo studio di impatto ambientale predisposto dal proponente deve contenere gli elementi relativi alla compatibilità del progetto con le finalità conservative previste dal presente regolamento, facendo riferimento agli indirizzi di cui all'allegato G".*

Il successivo D.M. 3 aprile 2000 del Ministero dell'Ambiente ha pubblicato l'elenco dei siti di importanza comunitaria proposti, unitamente all'elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

I Siti di Interesse Comunitario (SIC), che successivamente saranno designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e le Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituendo la rete Natura 2000, comprendono aree non rigidamente protette ove le attività umane sono escluse.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 16 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Con il D.M. 3 settembre 2002, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha emanato le "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000" come strumento di attuazione delle citate direttive comunitarie, con il D.M. del 19/06/2009 ha pubblicato l'elenco delle Zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e con i successivi tre decreti del 07/03/2012 gli aggiornamenti degli elenchi dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) ai sensi della direttiva 92/43/CEE in Italia rispettivamente dedicati alle regioni biogeografiche: alpina, mediterranea e continentale.

Sulla Gazzetta Ufficiale n. 303 del 28/12/2019 sono state recentemente pubblicate le "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VIncA) Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" art. 6, paragrafi 3 e 4", che confermano i contenuti della Guida Metodologica 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" redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea (Ed. 2001).

Le Linee Guida rappresentano il documento di indirizzo per le Regioni e Province Autonome di Trento e Bolzano di carattere interpretativo e dispositivo, che, nel recepire le indicazioni dei documenti di livello unionale, costituiscono lo strumento finalizzato a rendere omogenea, a livello nazionale, l'attuazione dell'art 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva Habitat, caratterizzando gli aspetti peculiari della Valutazione di Incidenza.

La Direttiva Habitat ha la finalità di garantire la salvaguardia e la conservazione degli habitat naturali e seminaturali tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali", riconoscendo "il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura".

Al fine di individuare criteri omogenei e standardizzati per l'individuazione delle ZPS, la Commissione Europea, negli anni '80, incaricò l'International Centre for Birds of Prey (oggi BirdLife International) di determinare una metodologia che permettesse una corretta applicazione della Direttiva Uccelli (Dir. 79/409/CEE, successivamente abrogata e sostituita integralmente dalla Dir. 2009/147/CE) che, tra l'altro, portò alla redazione di un inventario delle aree importanti per la conservazione degli uccelli selvatici (I.B.A.).

Le I.B.A., gestite per il territorio nazionale dalla LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli), rappresentano lo strumento tecnico fondamentale per l'individuazione di quelle aree prioritarie alle quali si applicano gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva "Habitat" e, come tale sono state riconosciute dalla Corte di Giustizia Europea, come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare equiparabili a ZPS.

Convenzione di Ramsar per le zone umide di importanza internazionale

Con il DPR 13 marzo 1976, n. 448 e con il successivo DPR 11 febbraio 1987, n. 184 è stata ratificata in Italia la Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, nota come "Convenzione internazionale di Ramsar" (1971).

L'atto venne siglato nel corso della "Conferenza Internazionale sulla Conservazione delle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici", promossa dall'Ufficio Internazionale per le Ricerche sulle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici (IWRB- *International Wetlands and Waterfowl Research Bureau*) con la collaborazione dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN -*International*

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 17 di 208
				Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Union for the Nature Conservation) e del Consiglio Internazionale per la protezione degli uccelli (ICBP - *International Council for bird Preservation*).

La Convenzione si pone come obiettivo la tutela internazionale delle zone umide mediante la loro individuazione e delimitazione, lo studio degli aspetti caratteristici, in particolare dell'avifauna, e la messa in atto di programmi che ne consentano la conservazione degli habitat, della flora e della fauna.

Le aree umide svolgono un'importante funzione ecologica per la regolazione del regime delle acque e come habitat per la flora e per la fauna.

Oggetto della Convenzione di Ramsar sono la gran varietà di zone umide, fra le quali: aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, comprese le zone di acqua marina.

Sono inoltre comprese le zone rivierasche, fluviali o marine, adiacenti alle zone umide, le isole nonché le distese di acqua marina nel caso in cui la profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri oppure nel caso che le stesse siano entro i confini delle zone umide e siano d'importanza per le popolazioni di uccelli acquatici del sito.

Ad oggi sono 168 i Paesi che hanno sottoscritto la Convenzione e sono stati designati 2.209 siti Ramsar per una superficie totale di 210.897.023 ettari.

Quali obiettivi specifici dell'accordo, le Parti si impegnano a:

- designare le zone umide del proprio territorio da inserire in un elenco di zone umide di importanza internazionale;
- elaborare e mettere in pratica programmi che favoriscano l'utilizzo razionale delle zone umide in ciascun territorio delle Parti;
- creare delle riserve naturali nelle zone umide, indipendentemente dal fatto che queste siano o meno inserite nell'elenco;
- incoraggiare le ricerche, gli scambi di dati e le pubblicazioni relativi alle zone umide, alla loro flora e fauna;
- aumentare, con una gestione idonea ed appropriata il numero degli uccelli acquatici, nonché delle popolazioni di altre specie quali invertebrati, anfibi e pesci;
- promuovere le Conferenze delle Parti;
- valutare l'influenza delle attività antropiche nelle zone attigue alla zona umida, consentendo le attività eco-compatibili.

Gli strumenti attuativi, emanati anche dall'Italia, prevedono, in aggiunta alla partecipazione alle attività comuni internazionali della Convenzione, una serie di impegni nazionali, quali:

- identificazione e designazione di nuove zone umide, ai sensi del DPR 13.3.1976, n. 448;
- attività di monitoraggio e sperimentazione nelle zone umide designate ai sensi del DPR 13 marzo 1976, n.448;
- preparazione del "Rapporto Nazionale" per ogni Conferenza delle Parti;
- attivazione di modelli per la gestione di "Zone Umide".

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 18 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

2.1.1.4 Normativa in materia di siti contaminati

Il riferimento normativo in materia di siti contaminati è costituito dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte IV, Titolo V "Bonifica di siti contaminati", che ha rielaborato la disciplina sul tema, abrogando in primo luogo l'art. 17 del Dlgs 22 del 1997 e le sue norme applicative (D.M. 471 del 1999).

Gli articoli 239 e seguenti disciplinano gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definiscono le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, in armonia con i principi e le norme comunitari, con particolare riferimento al principio "chi inquina paga".

Per quanto attiene l'individuazione dei Siti di Interesse Nazionale (S.I.N.), l'art. 252 del D.Lgs. n. 152/06 come integrato dall'art. 36-bis della legge 7 agosto 2012, n. 134, recita:

1. *"I siti di interesse nazionale, ai fini della bonifica, sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali.*
2. *All'individuazione dei siti di interesse nazionale si provvede con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, d'intesa con le regioni interessate, secondo i seguenti principi e criteri direttivi:*
 - a) *gli interventi di bonifica devono riguardare aree e territori, compresi i corpi idrici, di particolare pregio ambientale;*
 - b) *la bonifica deve riguardare aree e territori tutelati ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42;*
 - c) *il rischio sanitario ed ambientale che deriva dal rilevato superamento delle concentrazioni soglia di rischio deve risultare particolarmente elevato in ragione della densità della popolazione o dell'estensione dell'area interessata;*
 - d) *l'impatto socioeconomico causato dall'inquinamento dell'area deve essere rilevante;*
 - e) *la contaminazione deve costituire un rischio per i beni di interesse storico e culturale di rilevanza nazionale;*
 - f) *gli interventi da attuare devono riguardare siti compresi nel territorio di più regioni;*
 - f-bis) *l'insistenza, attualmente o in passato, di attività di raffinerie, di impianti chimici integrati o di acciaierie.*

2-bis. Sono in ogni caso individuati quali siti di interesse nazionale, ai fini della bonifica, i siti interessati da attività produttive ed estrattive di amianto"

A seguito del D.M. 11/01/2013, i siti di bonifica per poter continuare ad essere classificati di interesse nazionale devono soddisfare i requisiti di cui ai commi 2 e 2-bis dell'articolo 252.

Tra i riferimenti normativi sul tema, si cita inoltre il Decreto MATTM n. 46 del 1° marzo /2019 "Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e l'allevamento, ai sensi dell'art. 241 del D.Lgs 152/06". Il Regolamento disciplina gli interventi di messa in sicurezza, bonifica e di ripristino ambientale delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento oggetto di eventi che possono averne cagionato, anche potenzialmente, la contaminazione.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 19 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

2.1.1.5 Normativa in materia di usi civici

L'uso civico è un diritto di godimento collettivo che si concreta, su beni immobili, in varie forme (caccia, pascolo, legnatico, semina), spettanti ai membri di una comunità, su terreni di proprietà pubblica o di privati (spesso, in questo secondo caso, proprietà nobiliari di origine feudale).

Il diritto d'uso civico solitamente non è prodotto o conosciuto in base ad un atto noto, ma più spesso riconosciuto di fatto, in base alla prassi tramandata da tempo immemore, e/o precisato e circoscritto in base alla sussistenza di particolari condizioni storico-geografiche (ad esempio riguardo l'estensione, nel tempo e su un certo fondo, di un passato potere feudale). In questo senso gli usi civici diversi ordinamenti giuridici, come, ad esempio, in quello italiano, vengono quasi sempre riconosciuti sulla base della fonte-fatto, e come tali sono ascrivibili al diritto consuetudinario.

Il *corpus* normativo di riferimento è costituito, principalmente, dalla Legge dello Stato 20 novembre 2017, n. 168 (Norme in materia di domini collettivi), dalla Legge dello Stato 16/06/1927, n. 1766 e dal relativo Regolamento di attuazione RD 26/02/1928, n. 332; inoltre, dalle successive norme (nazionali e regionali) in materia di usi civici, nonché dalle precedenti leggi eversive della feudalità (Legge 01/09/1806, RD 08/06/1807, RD 03/12/1808, Legge 12/12/1816, RD 06/12/1852, RD 03/07/1861, Ministeriale 19/09/1861 ed altre).

Nella Regione Sardegna è vigente la Legge regionale del 14 marzo 1994, n. 12 "Norme in materia di usi civici". Le funzioni amministrative in materia di usi civici, ivi compreso l'accertamento dei terreni gravati da uso civico, sono esercitate dall'Amministrazione regionale tramite l'Assessorato regionale dell'agricoltura e riforma agro-pastorale.

2.1.2 Strumenti di tutela e pianificazione regionale

Per quanto concerne il livello regionale i principali riferimenti legislativi e strumenti di tutela considerati sono stati:

- Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.);
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.);
- Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.);
- Piano Forestale Ambientale Regionale.

PPR REGIONE SARDEGNA

Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), approvato con D.G.R. n. 36/7 del 5/09/2006 e integrato con l'approvazione degli indirizzi applicativi di cui alle successive delibere di giunta n. 11/17 del 20/03/2007 e n. 16/3 del 24/04/2007, costituisce il principale strumento di governo del territorio regionale e, come tale, è finalizzato a "*preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo; proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità; assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità*".

In relazione alle peculiari caratteristiche del territorio regionale, il piano individua "la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo, in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico".

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 20 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

In accordo a quanto previsto dalle Norme di attuazione, il Piano "è rivolto a tutti i soggetti che operano nella pianificazione e gestione del territorio sardo, in particolare alla Regione, alle Province, ai Comuni e loro forme associative, agli Enti pubblici statali e regionali, comprese le Università e i Centri di ricerca, ai privati".

Le N.T.A. del Piano, all'art. 4, prevedono quanto segue:

1. "Le disposizioni del P.P.R. sono cogenti per gli strumenti urbanistici dei Comuni e delle Province e sono immediatamente prevalenti sulle disposizioni difformi eventualmente contenute negli strumenti urbanistici.
2. Per quanto attiene alla tutela del paesaggio, le disposizioni del P.P.R. sono comunque prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore, comprese quelle degli enti gestori dell'aree protette, qualora siano meno restrittive.
3. Gli enti locali e gli enti gestori delle aree protette provvedono all'adeguamento dei rispettivi strumenti di pianificazione e programmazione alle previsioni del P.P.R., entro i termini previsti nei successivi articoli 106 e 107.
4. Le disposizioni del piano paesaggistico sono immediatamente efficaci per i territori comunali in tutto o in parte ricompresi negli ambiti di paesaggio costiero di cui all'art. 14.
5. I beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati ai sensi degli articoli successivi sono comunque soggetti alla disciplina del P.P.R., indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio di cui all'art. 14."

Avendo carattere descrittivo, prescrittivo e propositivo, il Piano, in ottemperanza all'art. 135 del D.Lgs.42/04, in particolare:

- a) ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- b) detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione ed il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio ed individua le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
- c) indica il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare per il perseguimento dei fini di tutela paesistica;
- d) configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica.

Il PPR opera una ricognizione dell'intero territorio regionale e ne costruisce la base conoscitiva facendo riferimento a: Assetto Ambientale, Assetto Storico-Culturale, Assetto Insediativo (art. 16, com. 1 Parte II delle NTA). L'integrazione di tali assetti costituisce l'assetto territoriale regionale ed è normata dai titoli I, II e III delle norme di piano.

Assetto ambientale

L'assetto ambientale si riferisce a tutti gli elementi della natura che hanno contribuito a connotare il paesaggio, così come noi ora oggi lo possiamo percepire. È anzitutto da rilevare come, dal punto di vista generale e sotto il profilo geologico, la Sardegna sia un territorio caratterizzato da una forte disomogeneità.

Questa caratteristica, riflesso di una storia lunga ed articolata, determina una varietà paesaggistica che altrove non è altrettanto facile individuare: "La complessità geologica conseguente alla lunga

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 21 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

storia geologica dell'Isola, oltre a riflettersi in una considerevole varietà di unità paesaggistiche, si manifesta in una serie di meso - e macroforme. Tali forme che si ripetono all'interno delle singole unità di paesaggio contribuiscono a caratterizzarle ulteriormente". A questa varietà paesaggistica corrisponde la grande eterogeneità e ricchezza degli aspetti botanici e faunistici, alla cui conservazione fino ai nostri giorni ha indubbiamente collaborato in modo determinante il carattere isolato del territorio.

Assetto storico – culturale

L'assetto storico – culturale mira ad analizzare il processo di costruzione del paesaggio attraverso la lettura dei segni e delle tracce materiali – anche di tipo puntuale – lasciati sul territorio a partire dalla preistoria dell'uomo. Si riferiscono a questa categoria le regioni storiche costiere (Gallura, Baronie, Campidano, Sulcis, ecc.), i sistemi storico – culturali di tipo territoriale (bonifiche di Castiadas, centri medievali, Colli di Cagliari, sistemi minerari, ecc.), le aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, quali i luoghi di culto e le aree funerarie a partire dalla preistoria, gli insediamenti archeologici, le architetture religiose, le architetture civili e le archeologie industriali.

Assetto insediativo

L'assetto insediativo si concentra sulla nozione antropica di paesaggio ovvero risultante dai lunghi processi di insediamento e che trova espressione nel concetto di "identità del territorio". E' l'uomo l'elemento che più di ogni altro ha determinato le caratteristiche del paesaggio così come noi oggi lo possiamo percepire, attraverso le trasformazioni che esso ha portato sul territorio: a partire da c.a. 12.000 anni fa, con la civiltà Nuragica di carattere prevalentemente agro pastorale che ha comportato una riduzione delle foreste; in età romana con le grandi piantagioni di cereali destinate all'approvvigionamento alimentare della capitale; nel medioevo con la formazione dei villaggi, per cui si realizzano canalizzazioni per l'approvvigionamento idrico; nell'Ottocento in cui si assiste a un parziale rimboschimento con specie esotiche. Ma negli ultimi decenni si è assistito alla grande espansione dei centri abitati e - particolarmente nella fascia costiera - a una modifica radicale del paesaggio naturale, anche attraverso lo sfruttamento del territorio a fini turistici.

Sulla base della lettura del territorio articolata secondo i suddetti tre diversi assetti, sono stati identificati 27 ambiti omogenei costieri.

In relazione a tali ambiti (individuati all'art. 14 com. 1 delle NTA), sono assegnati a ogni parte del territorio precisi obiettivi di qualità e attribuite le regole per il mantenimento delle caratteristiche principali, per lo sviluppo urbanistico ed edilizio, ma anche per il recupero e la riqualificazione.

Vengono individuati i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio e la relativa disciplina generale costituita da indirizzi e prescrizioni.

Gli interventi in progetto ricadono all'interno dell'**Ambito n. 14 "Golfo dell'Asinara"**.

L'ambito comprende i territori afferenti al Golfo dell'Asinara. L'apertura del golfo descrive un contesto territoriale che si apre e si realizza in diverse forme con il sistema costiero.

L'arco costiero è sottolineato dalla presenza di un sistema insediativo rappresentato dai centri di Stintino, Porto Torres, Sassari (Platamona), Sorso (La Marina), Sennori, Castelsardo.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 22 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Il sistema ambientale è dominato dal complesso della penisola di Stintino, dell'Isola Piana e dell'Asinara che costituiscono l'elemento di separazione fra i due "mari", mare di dentro, interno al golfo, e mare di fuori, il mar di Sardegna.

La caratterizzazione del rapporto fra insediamento e paesaggio agricolo si configura attraverso la successione di diverse forme di utilizzazione dello spazio: la dispersione insediativa che caratterizza tutto il territorio della Nurra si articola, nella sua porzione occidentale a morfologia basso collinare, lungo due direttrici trasversali (Palmadula-Canaglia e La Petraia-Biancareddu-Pozzo San Nicola) che si appoggiano alla viabilità storica romana, mentre una terza direttrice insediativa collega verso la centralità urbana di Sassari.

Nella porzione centrale, sub-pianeggiante, nel territorio compreso fra la Nurra e la direttrice Sassari-Porto Torres, domina una configurazione rada, di territori aperti con una morfologia ondulata ed un uso del suolo caratterizzato da una copertura erbacea legata ad attività zootecniche estensive e da attività estrattive. Lungo la direttrice insediativa di collegamento fra le centralità urbane di Porto Torres e Sassari si addensano gli annucleamenti urbani (che tendono alla concentrazione in prossimità del capoluogo), con funzioni prevalentemente residenziali e di servizio; nell'ambito compreso fra l'area periurbana di Sassari e il contesto rurale di Sorso, la presenza insediativa è correlata alla organizzazione dello spazio agricolo dedicato a colture specializzate.

In particolare, lo spazio dell'insediamento agricolo-residenziale, nella fascia periurbana di Sassari, è dominato dalla presenza degli oliveti che rappresentano un elemento caratteristico del paesaggio e della coltura locale; la loro coltivazione si spinge anche sui terrazzamenti realizzati sulle formazioni calcaree intorno alla città e hanno costituito un fattore attrattivo per la residenza stabile.

Il paesaggio agricolo dei campi chiusi nelle aree di pianura (Sorso, Platamona) si caratterizza con le coltivazioni ortive e fruttifere.

Nella piana della Nurra, interessata dalle reti consortili per la distribuzione delle acque, il paesaggio si caratterizza per le ampie superfici coltivate a seminativi e in parte utilizzate per l'allevamento ovino e bovino.

L'allevamento estensivo ovino si spinge anche nelle aree con copertura vegetale spontanea costituita da formazioni boschive e arbustive.

L'assetto insediativo costiero si articola attraverso un sistema di centri urbani costituito dall'insediamento strutturato di Porto Torres e dell'area portuale e industriale di Fiume Santo, dall'insediamento di Stintino dominato dalla presenza delle strutture portuali, attorno alle quali si sviluppa il centro abitato, e dall'insediamento storico di Castelsardo (localizzato sul promontorio di Isola Molino e saldato all'insediamento urbano di Lu Bagnu).

Il sito in cui si colloca il progetto è separato dalla costa dal grande insediamento produttivo di Porto Torres. Esso è infatti adiacente all'area indicata dal PPR come grande area industriale e, in quanto tale, disciplinata ai sensi degli artt. 91, 92, 93. Si tratta di un'area fortemente compromessa dal punto di vista ambientale, tanto da essere stata individuata come sito di bonifica di interesse internazionale – bonifica Syndal. Il degrado e la compromissione ambientale di questa porzione di ambito di paesaggio sono dati, inoltre, dalla presenza di impianti per la produzione di elettricità da carbone ed eolica di Fiumesanto, con presenza di discariche di rifiuti anche industriali.

I principali elementi che caratterizzano l'area sono stati inseriti nella carta "Strumenti di tutela e pianificazione regionale" (Dis. PG-SR-D-00058).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 23 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), è stato redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione. Il P.A.I. è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il P.A.I. ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale.

Il P.A.I. è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici. Le Norme di Attuazione del P.A.I. sono state aggiornate ed approvate con Deliberazioni del comitato istituzionale n.1 del 3/10/2019 e n.1 del 28/10/2019.

Per completezza espositiva occorre evidenziare che il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale ha provveduto con Deliberazione N. 1 del 31 marzo 2011 all'Adozione preliminare di "Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato "Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)".

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183. ed approvato con Delibera n.2 del 17.12.2015

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

AREE A PERICOLOSITÀ DA FRANA

Nelle Norme di Attuazione (NA) del PAI, per tutta una serie di interventi infrastrutturali è prevista la redazione di uno Studio di Compatibilità Geologica e Geotecnica ai sensi degli artt. 23 e 25 delle NA nel caso di ubicazione entro settori territoriali classificati Hg2, Hg3 e Hg4, ad esclusione pertanto del solo caso di interazione con aree a pericolosità bassa o assente individuate con le classi Hg1 e Hg0.

La disciplina delle aree di pericolosità da frana riportata negli art. 31, 32 e 33 delle N.A. relative alle classi di pericolosità Hg4, Hg3 e Hg2, rispettivamente, indica quali sono le varie tipologie di trasformazione del territorio consentite, comprese quelle relative a infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico.

Dalla consultazione della cartografia delle aree a pericolosità da frana pubblicata sul Geoportale della Sardegna (http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnamee/?map=aree_tutelate), è emerso che il metanodotto in progetto non interferisce con nessuna area a pericolosità geomorfologica.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 24 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Nelle norme di attuazione (NA) del PAI, per tutta una serie di interventi infrastrutturali è prevista la redazione di uno Studio di Compatibilità Idraulica ai sensi degli artt. 23 e 24 delle N.A.

La disciplina delle aree di pericolosità idraulica riportata negli artt. 27, 28, 29 e 30 delle N.A. relative alle classi di pericolosità Hi4, Hi3, Hi2 e Hi1, rispettivamente, indica quali sono le varie tipologie di trasformazione del territorio consentite, comprese quelle relative a infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico.

L'opera in esame interferisce in due piccoli tratti con aree a pericolosità idraulica elevata (Hi4) come evidenziato nella "Carta PAI pericolosità idraulica" (Dis. PG-PAI-D-00031).

Si evidenzia che le interferenze in esame consistono nell'attraversamento dell'alveo e delle pertinenze di un corso d'acqua da parte di una condotta in sotterraneo, con coperture di ricoprimento superiori a 1 m. Pertanto, ai sensi dell'art.21, comma 2, lettera c delle N.d.A. del PAI, nello specifico non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica.

Ciò nonostante, si è ritenuto comunque di sviluppare un apposito "Studio idrologico-idraulico e relazione tecnica di compatibilità idraulica", per i cui dettagli si rimanda alla relazione specifica annessa al progetto (vedi Doc. REL-PAI-E-00034).

PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

Con la D.G.R. n. 14/16 del 4 aprile 2006, in attuazione della legge regionale del 19 luglio 2000, n. 14, è stato approvato in via definitiva il Piano di Tutela delle Acque redatto, ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs n. 152/1999 e s.m.i., dal Servizio di Tutela delle Acque dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna.

Il Piano di Tutela delle Acque costituisce uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. La finalità principale è quella di garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, per il perseguimento dei seguenti obiettivi:

- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche; tale obiettivo dovrà essere perseguito con strumenti adeguati particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Il Piano di Tutela delle Acque, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, contiene: i risultati dell'attività conoscitiva; l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione; l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 25 di 208
				Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento; le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico; il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

Il PTA ha carattere generale ed ha efficacia per gli enti preposti alla gestione e pianificazione del territorio e agli utilizzatori delle acque ricadenti nel territorio regionale. Gli strumenti urbanistici, sia al momento dell'adeguamento al PTA, sia in sede di elaborazioni di varianti, recepiscono l'apparato conoscitivo del PTA della Sardegna come elemento di riferimento per la definizione degli usi e delle trasformazioni.

Il tracciato del metanodotto in progetto ricade all'interno della Unità Idrografica Omogenea (UIO) - Mannu di Porto Torres.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16''), DP 75 bar	Pag. 26 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

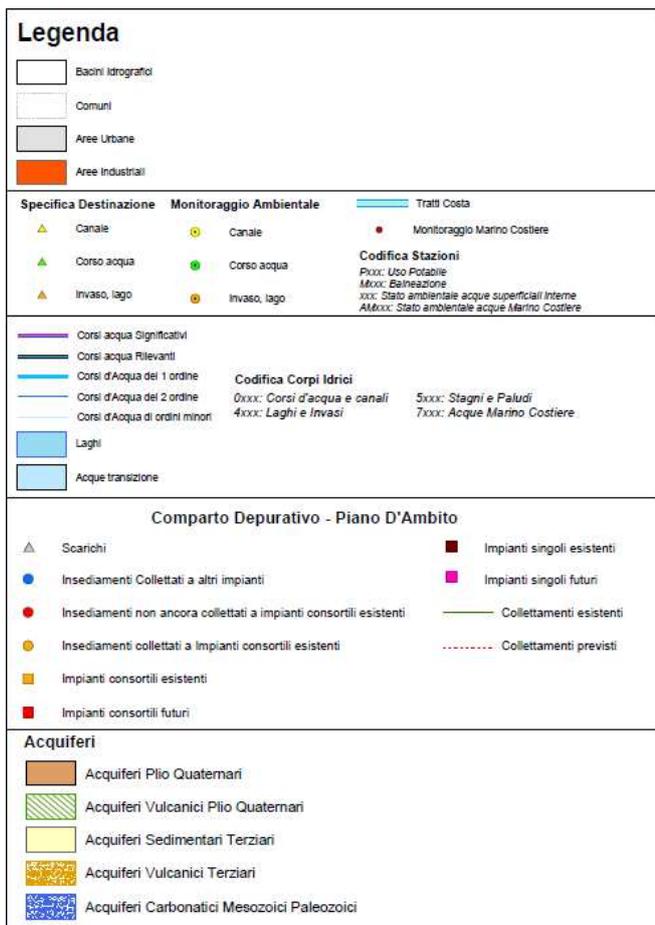
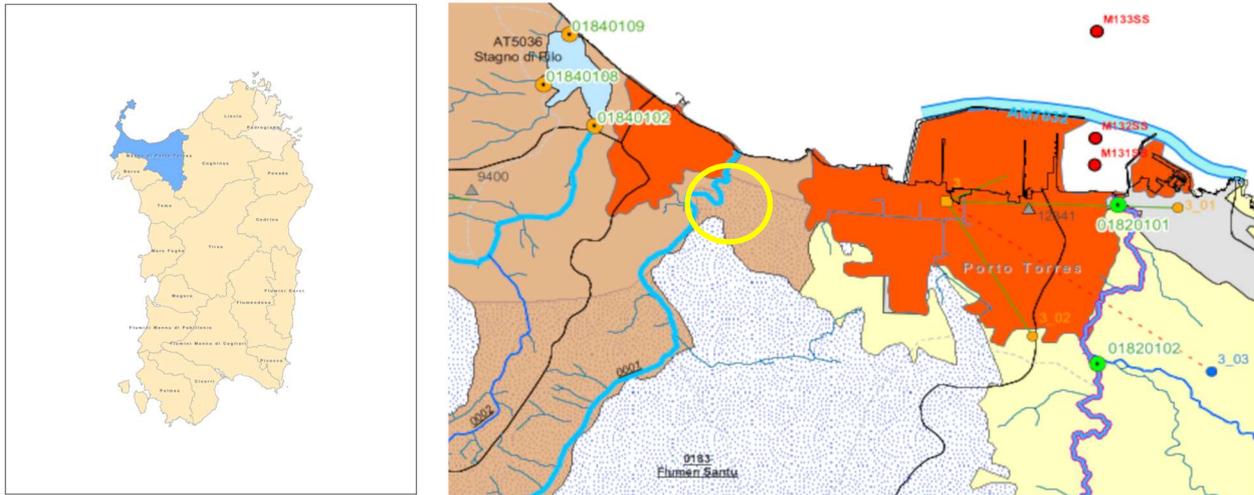


Figura 2.1.2–A. Localizzazione dell’area di progetto (cerchio giallo) nell’Unità Idrografica Omogenea Mannu di Porto Torres con relativa legenda.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 27 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE (PFAR)

Il Piano Forestale Ambientale e Regionale (PFAR) è stato redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001 ed approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007. È uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente, e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Il Piano forestale ha cartograficamente individuato 25 distretti, tutti ritagliati quasi esclusivamente sui limiti amministrativi comunali, ed entro i quali è riconosciuta una sintesi funzionale degli elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico-culturali del territorio. I distretti accolgono una varietà di ambiti di paesaggio caratterizzati da connotazioni omogenee nella loro peculiarità. Il presupposto che ha condotto al processo di definizione dei distretti si poggia sul concetto di indivisibilità delle unità fisiografiche, espressione dei caratteri fisici, geomorfologici, pedologico-vegetazionali e paesaggistici. Le affinità storico culturali che legano le popolazioni locali tra loro sono fortemente connaturate alla specificità del territorio e sono un collante formidabile per la creazione di sinergie rivolte ad obiettivi di interesse collettivo.

L'opera in progetto rientra interamente nel Distretto 2 – Nurra e Sassarese che si estende sul settore nord-occidentale della Sardegna e comprende all'interno gli affioramenti scistoso-cristallini dell'Isola dell'Asinara e del promontorio di capo Falcone, i rilievi mesozoici della Nurra intorno ad Alghero ed i depositi del bacino vulcano-sedimentario terziario dell'area sassarese. La presenza di formazioni geologiche molto diverse tra loro conferisce un'elevata variabilità al paesaggio all'interno del quale sono riconoscibili unità fisiografiche con caratteri affini.

Sulla base delle ampie corrispondenze esistenti tra i substrati geolitologici, le caratteristiche floristiche e le serie di vegetazione, è possibile delineare all'interno del Distretto Forestale n. 2 quattro sub-distretti:

- il primo (2a – Sub-distretto metamorfico paleozoico), è contraddistinto dalla dominanza di litologie di tipo siliceo, includenti principalmente graniti e metamorfiti (Isola dell'Asinara e Penisola di Stintino fino a Porto Ferro);
- il secondo, (2b – Sub-distretto sedimentario mesozoico), è contraddistinto dalla presenza di litologie di tipo carbonatico mesozoico e relativi depositi colluviali e alluvionali (piana della Nurra, rilievi calcarei di Monte Alvaro, Monte Zirra, Monte Doglia, Penisola di Capo Caccia e Punta Giglio);
- il terzo (2c – Sub-distretto sedimentario miocenico) include litologie prevalenti di tipo sedimentario miocenico e i relativi depositi di versante e terrazzi alluvionali e riguarda la parte orientale del distretto (Sassarese);
- il quarto (2d – Sub-distretto vulcanico oligo-miocenico) include i basalti, andesiti e rioliti, prevalentemente oligo-miocenici e secondariamente plio-pleistocenici della parte meridionale del distretto (Logudoro), oltre ai relativi depositi di versante e terrazzi alluvionali.

L'opera ricade nel Sub-distretto sedimentario miocenico 2c.

Dall'analisi del Piano Forestale Ambientale non sono emerse norme di tutela diverse da quanto già analizzato negli altri strumenti di tutela regionali. Le caratteristiche dell'opera e del contesto di intervento, nonché gli interventi di ripristino dello stato dei luoghi previsti non risultano in contrasto con quanto contenuto nel piano in esame.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 28 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

2.1.3 Strumenti di tutela e pianificazione provinciale

Gli ambiti tematici e di specifica competenza della pianificazione provinciale così come definiti dal quadro di riferimento normativo, possono essere articolati sinteticamente come segue:

- costruzione di quadri conoscitivi di rilievo territoriale e d'area vasta
- salvaguardia ambientale
- difesa del suolo e prevenzione rischi ambientali
- salvaguardia del patrimonio storico culturale
- valorizzazione dell'agricoltura e patrimonio agroforestale
- pianificazione delle aree produttive, artigianali e commerciali di interesse sovracomunale
- infrastrutture e viabilità di interesse provinciale
- servizi che necessitano di coordinamento sovracomunale
- assetto territoriale
- identificazione di ambiti per la pianificazione degli insediamenti turistico ricettivi
- paesaggio, mediante la precisazione degli ambiti di paesaggio e la promozione della riqualificazione.

L'opera in progetto ricade interamente all'interno del territorio della Provincia di Sassari.

Il Piano Urbanistico Provinciale - Piano Territoriale di Coordinamento (Pup-Ptc) della Provincia di Sassari è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale No. 18 del 14 Maggio 2006. Il Piano territoriale di coordinamento, previsto dalla L. 142/90 (oggi D.Lgs. 267/00), è stato assimilato al Piano urbanistico provinciale previsto dalla L.R. 45/89; in sostanza si parla di Pup-Ptc quale unico strumento pianificatorio fondamentale dell'Ente, che detta le linee di indirizzo per le azioni di sviluppo e per la gestione del territorio. Attualmente, a seguito dell'approvazione del Piano paesaggistico regionale (Ppr) sarà necessario procedere all'adeguamento del Pup-Ptc al Ppr al fine di assicurare contenuti paesaggistici alla pianificazione territoriale provinciale.

Con il Pup-Ptc la Provincia tenta di avviare la costruzione di una nuova organizzazione urbana del territorio provinciale che:

- doti ogni parte del territorio di una specifica qualità urbana;
- individui per ogni area del territorio una collocazione soddisfacente nel modello di sviluppo del territorio;
- fornisca un quadro di riferimento generale all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni centro vengono esaltate e coordinate.

Per la costruzione di questo nuovo modello sono state assunte alcune opzioni di base (opzioni culturali) che delineano, in un quadro di coerenza con lo Statuto dell'Ente, le direttrici di politica territoriale e costituiscono sia i fondamenti del metodo del Piano, sia i criteri di verifica di coerenza rispetto al Piano delle azioni programmatiche dei soggetti locali:

- assunzione di un concetto di urbanità diffusa sull'intero territorio (città reticolare), legato alla capacità di coinvolgere in un processo di crescita urbana gli indizi di vitalità presenti nel territorio; assunzione dell'ambiente - inteso come natura e storia - quale nucleo centrale dell'intero progetto di territorio, cui si ricollega un concetto di perequazione ambientale nell'uso delle risorse;
- assunzione di un concetto di equità territoriale, sociale, generazionale.

Il Piano si presenta innanzitutto come un insieme di processi di costruzione di conoscenza articolate in un insieme di *Geografie*, volte a delineare un modello del territorio comprendenti una geografia delle immagini del territorio. Sulla base di questo quadro conoscitivo (conoscenza di

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 29 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

sfondo), il Piano si articola su un dispositivo spaziale costituito da:

- un insieme di componenti (*ecologie elementari e complesse*), che costituiscono la rappresentazione sistematica dei valori ambientali cui il Piano riconosce rilevanza; un insieme di componenti infrastrutturali (*sistemi di organizzazione dello spazio*), che individuano i requisiti dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali e rappresentano le condizioni, a partire dal quadro ambientale, per avviare e sostenere il progetto del territorio;
- un insieme di *Campi del progetto ambientale*, da intendersi come campi problematici, che individuano aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi e potenzialità comuni cui si riconosce una precisa rilevanza in ordine al progetto del territorio. Il campo rappresenta l'unità spaziale di base che coinvolge i Comuni interessati e che in ogni caso costituisce una prima rappresentazione delle risorse, dei problemi, delle potenzialità e delle ipotesi di soluzione comuni da affrontare con un processo progettuale unitario.

L'insieme di **Geografie**, sulla base di un'attività indirizzata a costruire un modello interpretativo del territorio, è articolato secondo geografie delle forme processo del territorio:

- una geografia delle immagini spaziali del territorio che rappresentano un primo insieme strutturato di "immagini al futuro" della società provinciale cui fare riferimento per l'impostazione dell'attività di pianificazione;
- una geografia fondativa del territorio provinciale, articolata secondo quattro geografie:
 1. geografia della popolazione e dell'economia delle attività;
 2. geografia ambientale;
 3. geografia storica;
 4. geografia dell'organizzazione dello spazio.

L'insieme di **Ecologie complesse ed Ecologie elementari**, si basa su un'attività di individuazione delle forme-processo elementari e complesse del paesaggio ambiente del territorio, la cui densità di natura e di storia rappresenta il nucleo strategico delle politiche dello sviluppo e dell'urbanità territoriale.

Vi corrisponde una Geografia di compatibilità d'uso del territorio che costituisce un insieme di regole di base per la conservazione del patrimonio storico ambientale, che viene assunto, appunto, come potenziale strategico per il progetto di sviluppo del territorio.

Il Piano crea le condizioni per una evoluzione verso quelle che vengono definite quindi Ecologie territoriali: un insieme di indirizzi progettuali per la gestione delle forme e dei processi territoriali che identificano situazioni in cui le componenti dell'ambiente concorrono a realizzare scenari significativi corrispondenti a un modello di sviluppo locale orientato in senso ambientale.

Le Ecologie elementari e complesse costituiscono la rappresentazione sistematica del complesso dei valori storico ambientali ai quali il Piano riconosce rilevanza.

Le ecologie complesse contengono una breve descrizione dei processi ambientali che le caratterizzano, dei problemi e delle potenzialità legate alla gestione, l'individuazione delle ecologie elementari che le compongono; per le ecologie elementari la Normativa di coordinamento del Piano individua un quadro di compatibilità che rappresenta il riferimento di comportamenti territoriali.

L'insieme di **Sistemi di organizzazione dello spazio** consiste in un'attività indirizzata alla individuazione dei requisiti dei sistemi dei servizi urbani e dei sistemi infrastrutturali, che rappresentano le condizioni per la durata e la autoriproducibilità delle ecologie territoriali. Le strategie

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 30 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

dei sistemi di organizzazione dello spazio concorrono a realizzare un concetto di urbanità esteso all'intero territorio provinciale: una città territoriale fondata sullo sviluppo locale autoriproducibile e sulla durabilità del potenziale strategico di natura e di storia che fa del territorio settentrionale dell'isola un "territorio di eccellenza" nel mondo urbano europeo.

L'insieme di **Campi del progetto ambientale** verte sull'individuazione di aree territoriali caratterizzate da risorse, problemi e potenzialità comuni cui si riconosce una precisa rilevanza in ordine al progetto del territorio che si trasforma in azione in cui i differenti soggetti territoriali sono chiamati a cooperare per un progetto comune di territorio.

Al dispositivo spaziale dei campi del progetto ambientale è associato un dispositivo giuridico costituito dagli accordi di campo, una figura giuridica attraverso cui i differenti soggetti territoriali, assumendo il procedimento di campo come procedura giuridica di base del Piano, concordano le regole di gestione delle forme e dei processi territoriali in campi di problemi e di potenzialità del rapporto tra popolazione e risorse.

2.1.4 Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica

Lo strumento di pianificazione attualmente vigente nel Comune di Sassari e in quello di Porto Torres (SS) è costituito, per ciascuno, dal Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.); entrambi i territori ricadono inoltre in aree di competenza pianificatoria del Piano Regolatore Territoriale del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari (P.R.T. Consortile).

Il Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) rappresenta il principale strumento di pianificazione territoriale di competenza provinciale, in quanto tale, definisce obiettivi di assetto generale e tutela del territorio; assicura la coerenza degli interventi alle direttive e vincoli regionali ed al Piano Paesaggistico Regionale; ha funzioni di indirizzo e coordinamento in riferimento ad ambiti territoriali omogenei ed a specifici ambiti di competenza. Assume inoltre il compito di coordinamento e indirizzo per le politiche settoriali della Provincia, nonché per l'elaborazione, aggiornamento e valutazione dei piani provinciali di settore; il PUC costituisce inoltre il riferimento per il coordinamento e indirizzo della pianificazione urbanistica comunale.

P.U.C. – Comune di Sassari

Nel BURAS n° 58 Parte III del 11 dicembre 2014 è stato pubblicato il PUC di Sassari. Pertanto, in tale data, lo strumento urbanistico è entrato in vigore. Il Piano urbanistico nasce come progetto di tutela e valorizzazione ambientale da cui discendono le soluzioni per migliorare il territorio. Inoltre, come avveniva per i vecchi Piani regolatori, governa le trasformazioni del territorio e prevede come debba essere utilizzato il suolo della città.

Ai fini delle analisi della pianificazione urbanistica e per la produzione della cartografia di riferimento (vedi Dis. PG-PRG-D-00059), sono state considerate prioritariamente le disposizioni dei seguenti elaborati di Piano:

- Norme Tecniche di Attuazione N.T.A.;
- Ambiti di paesaggio - Struttura e ambiti di paesaggio del PPR – Elaborato cartografico;
- Ambiti di paesaggio - Ambiti di paesaggio di rilievo locale – Elaborato cartografico;
- V.A.S. - Rapporto Ambientale a seguito del parere motivato.

Il PUC propone l'articolazione del territorio comunale in Ambiti di Paesaggio di Rilevo Locale (APL), e individua un quadro di progetti che riguardano:

- progetti del sistema ambientale: riqualificazione dell'arco costiero nord-orientale

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 31 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

comprendente stagno di Pilo, Fiume Santo e Platamona, e nord-occidentale che include il parco Geominerario e il SIC del lago di Baratz;

- progetti del sistema insediativo e infrastrutturale: i progetti riguardano il centro storico, asse parco, valli urbane e corona olivetata, i progetti speciali per le periferie e i nuclei urbani, i nuclei rurali e quelli costieri, la mobilità su ferro, la viabilità ciclopedonale, i nuovi assi interquartiere.

Essendo gli Ambiti di rilievo locale individuati attraverso la sintesi di tutte le informazioni effettuate sul territorio, le azioni previste per ciascuno di essi rispondono alle criticità e alle potenzialità presenti.

Inoltre, il Piano propone una *zonizzazione del territorio comunale in Zone Territoriali Omogenee (ZTO)*, ovvero Ambiti territoriali definiti dall'art. 3 del Decreto dell'Assessore degli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica 20 dicembre 1983, n. 2266/U "Disciplina dei limiti e dei rapporti relativi alla formazione di nuovi strumenti urbanistici ed alla revisione di quelli esistenti nei Comuni della Sardegna".

Nel dettaglio, in riferimento agli artt. 37 (ZONA D1 – GRANDI AREE INDUSTRIALI E ARTIGIANALI), 64 (AMBITI DI SALVAGUARDIA DEI BENI PAESAGGISTICI – ZONA OMOGENEA "H"), 65 (SOTTOZONA H 1) e 73 (SOTTOZONA H2.9) delle N.T.A., è stata definita la zonizzazione delle aree intercettate dal progetto.

P.U.C. – Comune di Porto Torres

L'adozione del piano urbanistico comunale di Porto Torres, ai sensi dell'art. 20 comma 1° della L.R. n° 45/1989, del rapporto ambientale e della sintesi non tecnica è stata effettuata con Delibera del Consiglio Comunale n. 60 del 19/12/2014. Attualmente è ancora in fase di approvazione e adeguamento al P.P.R.. Il PUC di Porto Torres fa infatti riferimento al Protocollo di Intesa, per la definizione di una procedura inter-istituzionale finalizzata all'adeguamento del Piano Urbanistico Comunale al Piano Paesaggistico Regionale, ai sensi degli artt. 143 e 145 c.5 del D.Lgs. 22.01.04 n.42 e dell'art. 2 della L.R.8/04, attraverso l'individuazione di criteri per la salvaguardia dei valori paesaggistici presenti nel territorio comunale, sottoscritto tra la Regione Sardegna, con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Provincia di Sassari e codesto comune con Prot. n. 1313/DG del 01.02.2007.

Il Piano recepisce inoltre gli indirizzi del Piano Urbanistico Provinciale di Sassari redatto in riferimento alle disposizioni della Legge Regionale 22.12.1989, n. 45 – Norme per l'uso e la tutela del territorio, e sue modifiche e integrazioni.

Il territorio di Porto Torres è caratterizzato, per larga parte, dalla presenza di gestioni speciali di Enti che hanno competenza pianificatoria sovraordinata rispetto a quella comunale. Si tratta in particolare dell'Isola dell'Asinara, sulla quale ha competenza l'Ente Parco Nazionale dell'Asinara, dell'area portuale che è di competenza dell'Autorità Portuale di Olbia Porto Torres e Golfo Aranci, e dell'agglomerato industriale di Porto Torres, che è di competenza del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari (CIP).

La pianificazione di tali territori non è quindi di specifica competenza del Piano Urbanistico Comunale.

Il PUC per le parti del territorio comunale, agglomerato industriale di Porto Torres, di competenza del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari (CIP), rimanda alle norme specifiche del Piano Regolatore Territoriale inserendo tuttavia nella zonizzazione una lettura interpretativa del Piano Regolatore Territoriale (PRT), secondo i codici propri del PUC, in modo da consentire una lettura

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 32 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

unica del territorio, una lettura che non ha valore normativo, ma di proposta per favorire un confronto costruttivo nella pianificazione del territorio tra il Comune e il Consorzio Industriale Provinciale.

Ai fini delle analisi della pianificazione urbanistica e per la produzione della cartografia di riferimento (vedi Dis. PG-PRG-D-00059), sono state considerate prioritariamente le disposizioni dei seguenti elaborati di Piano:

- Norme Tecniche di Attuazione;
- Progetto di organizzazione dello spazio - Relazione illustrativa e relative Tavole;
- Progetto di organizzazione dello spazio - Carta della individuazione dei tematismi del PPR nel progetto di organizzazione dello spazio

Il Piano articola il territorio comunale secondo: Unità Paesaggistico Ambientali (UPA), Ambiti del Progetto Ambientale (APA), Aree attuative (AAT), che in parte si costituiscono come Aree di Ristrutturazione Programmata (ARP), e Sottozone Urbanistiche (SU).

L'**UPA** è un ambito territoriale definito e individuato da un insieme complesso di componenti che interagiscono nel realizzare la dimensione dello spazio come luogo dotato di una propria identità non solo per le sue componenti naturali e artificiali, ma come ambito di specifiche interazioni antropoculturali, come spazio di comunicazione sociale, nonché, necessariamente, come mappa di riferimento per l'organizzazione delle strutture e infrastrutture del sistema di insediamento urbano e

La geografia delle diversità descritta dalle UPA viene valorizzata attraverso azioni progettuali orientate in senso ambientale negli ambiti componenti le UPA, che proprio per questo vengono definiti Ambiti del Progetto Ambientale (**APA**).

A loro volta gli Ambiti del Progetto Ambientale saranno articolati secondo un dispositivo di Aree Attuative (**AAT**) e Aree di Ristrutturazione Programmata (**ARP**). In tali aree si attua il progetto ambientale della città, attraverso programmi di intervento che possono prevedere accordi di programma tra i vari soggetti interessati.

Infine le Sottozone Urbanistiche (**SU**) rappresentano il dispositivo di regolazione urbana delle diverse destinazioni d'uso, ai sensi del Decreto dell'Assessore degli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica del 20.12.1983, n. 2266/U.

2.1.5 Analisi delle interferenze con gli strumenti di pianificazione territoriale

2.1.5.1 Strumenti di tutela e pianificazione nazionali

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione a carattere nazionale si evince che il metanodotto in oggetto non interferisce con aree sottoposte a vincolo idrogeologico e con aree boscate ai sensi del regio Decreto n° 3267 del 30 dicembre 1923. Il tracciato si muove attraversando però aree tutelate per legge dal D.Lgs. 42/04, in particolare interseca aree sottoposte a vincolo dall'art. 142 lett. c (fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 m) e lett. g (territori ricoperti da foreste e boschi ancorché percorse dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento). La condotta in progetto procede inoltre attraversando aree di notevole interesse pubblico vincolate secondo quanto previsto dall'Art. 136 del D.Lgs. 42/04 e per un breve tratto (al km 2+100 circa) costeggia, ad

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 33 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

una distanza superiore a 50 m, un'area in cui è presente un vincolo archeologico e paleontologico (in seguito al ritrovamento di un primate *Oreopithecus*) secondo il Decreto n. 52 del 23/05/2007 ai sensi e per gli effetti dell'Art. 10 del D.Lgs 42/04 (Rif. PG-SN-D-00057 - Strumenti di Tutela e Pianificazione Nazionale).

Tabella 2.1.5-A. Interferenza del tracciato con aree tutelate per legge dal D.Lgs. 42/04, artt. 142 e 136.

Interferenza	km		
	Da	A	Percorrenza
Territori ricoperti da foreste e boschi, ... (art. 142 lett. g)	0+988	1+041	0,053
	1+134	1+201	0,067
	2+731	2+745	0,014
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (art. 142 lett. c)	1+131	1+440	0,309
	2+070	2+374	0,304
Immobili ed aree di notevole interesse pubblico - elementi puntuali (art. 136)	1+671	2+814	1,143

Per quanto concerne l'interferenza con i **Siti Natura 2000** istituiti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 e della Direttiva 2009/147/CE, l'opera risulta non interferire direttamente con nessuno di questi e, quindi, con habitat naturali protetti. In prossimità dell'opera si riscontra comunque la presenza di alcune aree sensibili, in particolare ad una distanza di circa 1,4 km la Zona di Protezione Speciale ZPS ITB013012 "Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino", ad una distanza di circa 1,1 km la Zona Speciale di Conservazione ZSC ITB010002 "Stagno di Pilo e Casaraccio" ed infine ad una distanza di circa 3,1 km il Sito di Importanza Comunitaria SIC ITB013051 "Dall'Isola dell'Asinara all'Argentiera"; oltre i 5 km sono presenti le Zone Speciali di Conservazione ITB010043 "Coste e Isolette a Nord Ovest della Sardegna" e ITB010003 "Stagno e ginepreto di Platamona" (Rif. DIS-TPSZ-D-00053- Corografia di progetto con Rete Natura 2000).

Ad ogni modo è stato elaborato uno specifico Studio di Incidenza Ambientale a cui si rimanda per maggiori dettagli (vedi Annesso A – REL-AMB-E-00052 e relativi allegati cartografici).

Nell'ambito spaziale considerato si segnala inoltre la presenza anche di due aree IBA, 171 "Isola dell'Asinara, Isola Piana e penisola di Stintino" e 172 "Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo". Anche in questo caso il tracciato non si localizza all'interno di nessuna di queste aree.

Per quanto riguarda la presenza di **Siti di Interesse Nazionale** (SIN – Aree industriali di Porto Torres), si conferma che dall'esame del perimetro individuato con Decreto di perimetrazione del SIN (Decreto Ministeriale 21/07/2016 e ss. mm. ii.) risulta che il tracciato in progetto rientra in tale area per una lunghezza di 107 m (Rif. PG-TPSZ-D-00063 – Siti di Interesse Nazionale). Pertanto, durante lo svolgimento del progetto sarà necessario effettuare tutta la procedura richiamata nel decreto, così come specificato nel documento annesso (REL-PDU-E-00125 - Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo)

Il SIN di Porto Torres, è situato nel comprensorio nord occidentale della Sardegna, si sviluppa a ridosso del Golfo dell'Asinara (area Marina Protetta), a ponente della città di Porto Torres e si estende sul territorio dei comuni di Porto Torres e Sassari per una superficie complessiva di oltre 4.500 ha di cui 1.800 circa sulla terraferma e 2.700 ha a mare (Figura 2.1.5-A).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 34 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0



Figura 2.1.5–A. Foto aerea del SIN Porto Torres, tratta dal “Piano Regionale Bonifica delle Aree Inquinata (PRB) – febbraio 2019” della Regione Sardegna.

Le indagini di caratterizzazione hanno evidenziato, per i suoli insaturi, un grave stato di contaminazione da metalli pesanti, idrocarburi leggeri e pesanti, composti aromatici, idrocarburi policiclici aromatici e composti alifatici clorurati cancerogeni e non, e per le acque di falda un grave stato di contaminazione da metalli pesanti, idrocarburi, composti aromatici, composti alifatici cancerogeni e non, nonché la presenza di prodotto in fase libera. Sono ricomprese all'interno dell'area industriale anche alcune discariche di supporto all'attività produttiva, tra le più importanti:

- Minciaredda (area Syndial): una discarica di circa 850.000 mc di fanghi organici a base acquosa e rifiuti speciali, per una volumetria complessiva di terreno contaminato e di rifiuti di ca. 1.000.000 mc, per cui è stato presentato nel luglio 2010, in quarta revisione, il progetto di messa in sicurezza permanente. I progetti di bonifica della discarica (c.d. "progetto Nuraghe fase 1") e dell'acquifero sottostante sono stati definitivamente approvati nella Conferenza di Servizi del 27/01/2016.
- Discarica Consortile per rifiuti non pericolosi ubicata in località “Barrabò”, di proprietà del

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 35 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

“Consorzio per l’Area di Sviluppo Industriale Sassari – Porto Torres Alghero”, autorizzata dalla Regione Autonoma della Sardegna nel 1991 e per la quale è stato approvato nel 2006 il Piano di adeguamento all’esercizio della discarica controllata per rifiuti non pericolosi” al D.Lgs. 36/2003. Per il sito interessato dalla discarica è stato presentato il Piano della Caratterizzazione nel 2007, approvato con prescrizioni.

Ad oggi sono state completate le attività di caratterizzazione della gran parte (oltre l’80%) delle aree a terra ricomprese nella perimetrazione del S.I.N..

Sono infatti pervenuti i risultati della caratterizzazione della quasi totalità delle grandi aziende presenti nel sito, tra cui l’intera macroarea di proprietà Syndial- Polimeri Europa S.p.A., E.ON S.p.A ora Fiume Santo S.p.A., Terna S.p.A., Deposito Esso Italiana S.p.A., Deposito ENI, Sasol S.p.A..

Sono stati altresì approvati i Piani di caratterizzazione di molteplici altri soggetti ed aree tra cui: i Depositi costieri ENI ed ESSO, l’area ex Ferromin di interesse del Comune di Porto Torres, le proprietà ex EVC, Sasol Italy S.p.A., la Ditta Buioni Antonio C. s.n.c, le aree Terna S.p.A., la Laterizi Torres S.p.A, la Discarica di Calancoi e di E.ON S.p.A., ora Fiume Santo S.p.A.

Nella vasta area dello stabilimento Syndial S.p.A. l’Azienda ha attivato principalmente i seguenti interventi di messa in sicurezza di emergenza delle acque di falda:

- barriera idraulica continua lungo il perimetro nord ed ovest di stabilimento;
- sistema di emungimento in area Minciaredda (Settore occidentale);
- trincea drenante di circa 1.300 m ubicata nel settore nord-orientale, con relativo sistema di emungimento/recupero prodotto surnatante ubicati nell’area retrostante la trincea.

Le acque emunte dai predetti sistemi sono attualmente inviati agli impianti di pretrattamento TAF1, TAF2, TAF3 e TAF 4, aventi capacità complessiva di trattamento pari a 180 mc/h.

Il principale progetto di bonifica presentato, quello dell’acquifero dell’intero stabilimento, inizialmente presentato nel luglio 2010 è stato oggetto di un’ampia ed articolata revisione trasmessa nel luglio 2011 che ha recepito tutte le prescrizioni formulate dal Ministero dell’Ambiente, dalla Segreteria Tecnica, dall’ISPRA e dal gruppo di lavoro costituito dalla R.A.S., dalla Provincia di Sassari e dall’ARPAS Dipartimento Provinciale di Sassari.

Il progetto revisionato è stato approvato con prescrizioni nel corso della Conferenza di Servizi decisoria del 14/10/2011. La strategia di bonifica del sito prevedeva l’utilizzo sequenziale di tecnologie fisiche-biochimiche per l’abbattimento iniziale delle concentrazioni mediante tecnologia Multi Phase Extraction e la successiva applicazione delle tecnologie Super Saturated Oxygen Water e Enhanced Natural Attenuation per la biodegradazione dei contaminanti in falda. Il progetto è stato definitivamente approvato nella Conferenza di Servizi del 27/01/2016, unitamente al c.d. Progetto Nuraghe fase 1 relativo alla discarica di Minciaredda ed al terreno insaturo dell’intero sito.

In riferimento al SIN in esame, l’area della Centrale termoelettrica di Fiume Santo S.p.A. è stata oggetto di caratterizzazione e di analisi di rischio. Il terreno insaturo era risultato contaminato solo dal parametro arsenico eccedente le CSC, mentre in falda erano emersi superamenti delle CSC per alcuni parametri quali manganese, solfati, nichel, piombo, cobalto, boro, 1,1,2-tricloroetano (organoclorurati non ascrivibili alle attività della centrale). L’analisi di rischio era stata approvata nella conferenza dei servizi del 17.07.2013 e il progetto di bonifica approvato con prescrizioni con D.D. del 05.11.2014.

La bonifica del suolo insaturo si è conclusa e ha ottenuto rispettivamente la Certificazione di avvenuta bonifica del terreno insaturo n. 1/16 del 03/03/2016 (area interna produttiva) e n. 2/16 del 09/06/2016 (area esterna non produttiva).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 36 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Per quanto riguarda la bonifica della falda, nonostante sia stata accertata dalla Provincia di Sassari la responsabilità di Syndial della contaminazione degli organi clorurati, presenti nelle acque di falda, ma non ascrivibili ai processi produttivi e relative sostanze usate nella Centrale, la società EP Produzione ha proseguito l'iter, ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs.n. 152/06, e ha eseguito l'intervento di MISO, attraverso la realizzazione di una barriera idraulica.

2.1.5.2 Strumenti di tutela e pianificazione regionali

A livello regionale risulta vigente il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.), approvato con D.G.R. n°36/7 del 5 Settembre 2006, in adempimento di quanto disposto ai sensi del comma 4 dell'art.2 della L.R. n°8 del 25 novembre 2004.

Il piano paesaggistico regionale persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo; proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità; assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

Dall'analisi della cartografia del P.P.R. è emerso che, relativamente le zone di interesse Paesaggistico Ambientale, lo stacco in progetto intercetta alcuni territori che rientrano nella categoria di beni paesaggistici secondo quanto previsto dal D.Lgs n.42/2004 e succ. mod., dunque soggetti ad autorizzazione paesaggistica. In particolare, vengono interferiti "Componenti di Paesaggio a Valenza Ambientale", nello specifico (Rif. PG-SR-D-00058 - Strumenti di Tutela e Pianificazione Regionale):

- zone con *vegetazione a macchia e aree umide*, tali aree naturali sono normate dagli articoli 22, 23, 24 delle N.T.A. del P.P.R.;
- *colture specializzate e arboree*, normate dagli articoli 28-29-30 delle N.T.A. del P.P.R.

Per quanto concerne l'Assetto Insediativo, il tracciato attraversa l'area industriale portuale nel territorio di Porto Torres, area destinata ad insediamenti produttivi a carattere industriale artigianale e commerciale che è regolamentata dagli articoli 91-92-93 delle N.T.A. del P.P.R.

In Tabella 2.1.5-B vengono riportate le interferenze del tracciato con le componenti soggette a vincolo secondo il P.P.R.

Tabella 2.1.5-B. Interferenze del tracciato con le componenti soggette a vincolo secondo il P.P.R.

Interferenza	km		
	Da	A	Percorrenza
Colture specializzate e arboree	0+000	0+988	0,988
Vegetazione a macchia e in aree umide	0+988	1+041	0,053
Colture specializzate e arboree	1+041	1+134	0,093
Vegetazione a macchia e in aree umide	1+134	1+201	0,067
Colture specializzate e arboree	1+201	2+698	1,497
Aree antropizzate	2+698	2+731	0,033
Vegetazione a macchia e in aree umide	2+731	2+745	0,014

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 37 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Aree antropizzate	2+745	2+814	0,069
Zone umide costiere D.G.R. N.33/37 del 30/09/2010	2+695	2+725	0,030
Sito inquinato_SIN Porto Torres	2+700	2+814	0,114

2.1.5.3 Strumenti di tutela e pianificazione provinciale

Dall'analisi dei tracciati in progetto con gli strumenti di pianificazione provinciale non emerge nessuna interferenza vincolistica ad eccezione di quanto già previsto dal P.P.R. (vedi par. 2.1.5.2).

L'area di intervento oggetto della presente relazione ricade nell'ambito dell'ecologia complessa numero 7 – Penisola di Stintino e nelle ecologie elementari, 139 "Fondovalle alluvionale di Fiume Santo" e 142 "Terreni alluvionali antichi della Nurra Settentrionale" (Figura 2.1.5–B).

La caratterizzazione del paesaggio tramite l'insieme di Ecologie complesse ed Ecologie elementari definisce una classificazione territoriale in cui vengono identificate strategie mirate ad uno sviluppo del territorio compatibile con l'ambiente. L'opera in progetto non risulta incompatibile con tali strategie.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar	Pag. 38 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

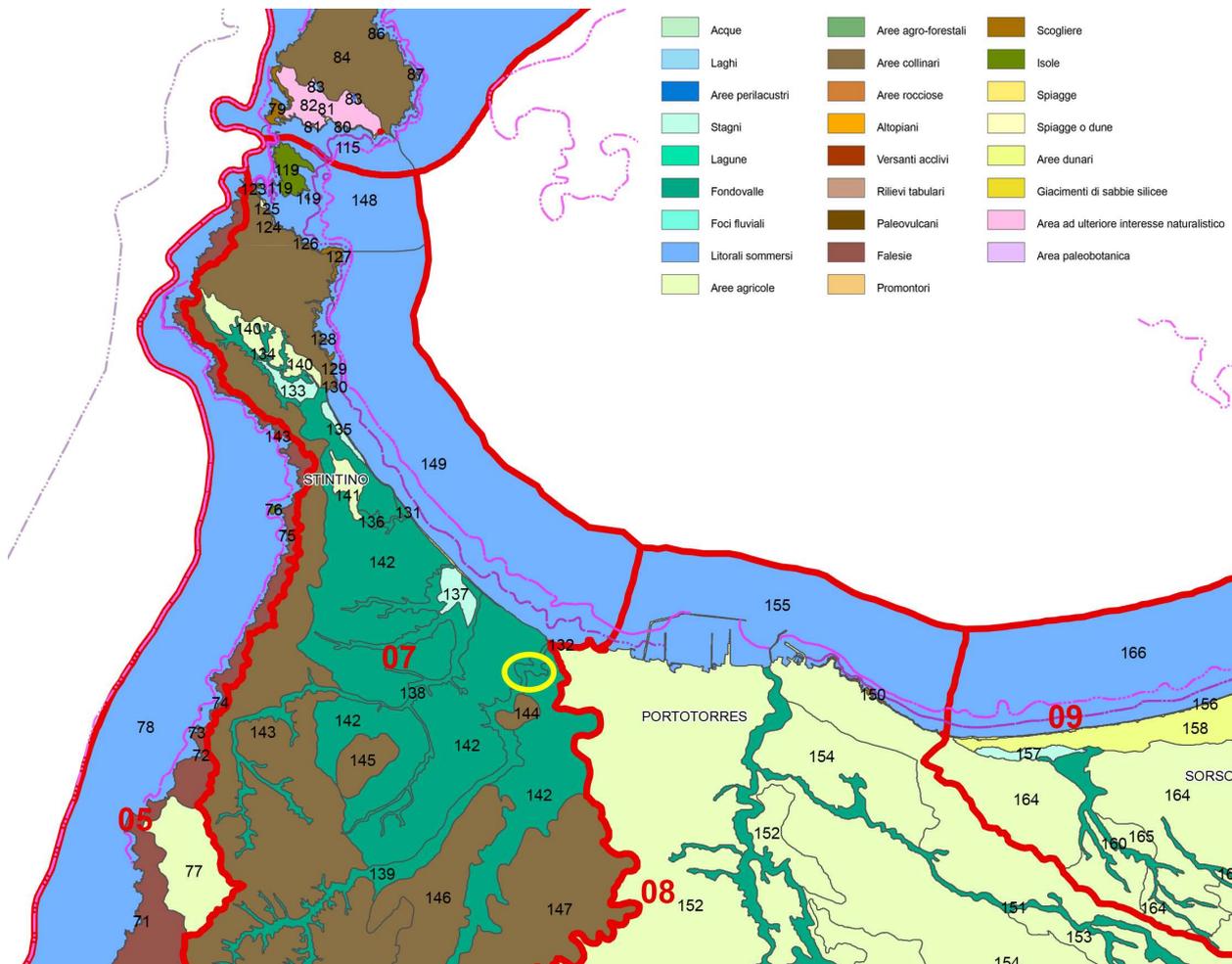


Figura 2.1.5–B. Stralcio della Tavola Ecologie complesse Processi Paesaggistico-Ambientale del Territorio (Elaborato B-01) del PUP-PTC. In giallo, la localizzazione territoriale dell’opera in oggetto.

2.1.5.4 Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica

Lo studio dei Piani sopracitati dei comuni di Sassari e Porto Torres (par. 2.1.4) ha rivelato che l’intervento ricade nelle seguenti zone individuate dai relativi.P.U.C.:

- “Produttiva - D1.1 Aree industriali ed artigianali del Piano Regolatore Territoriale CIP Fiume Santo e Truncu Reale” nel territorio comunale di Sassari;
- “Omogenea di salvaguardia dei beni paesaggistici - H1 Zona archeologica” nel territorio comunale di Sassari;
- “Omogenea di salvaguardia dei beni paesaggistici - H2.9 Boschi e foreste”, nel territorio comunale di Sassari,
- “Zona di rispetto - G2.1.18 Area della Foce di Fiume Santo” nel territorio comunale di Porto Torres,

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 39 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- "Agricola – E2b.28 aree di primaria importanza per la funzione agricolo produttiva in terreni non irrigui" nel territorio comunale di Sassari,
- "Agricola - E5b.10 Area Agricola estensiva Monte Elva" nel territorio comunale di Porto Torres
- per entrambi i comuni intercetta la "fascia di Rispetto della Zona industriale" che delimita la zona produttiva portuale.

Tabella 2.1.5–C. Interferenza del tracciato con gli Strumenti di Pianificazione Urbanistica.

Interferenza	km		
	Da	A	Percorrenza
Zone vincolate e di rispetto PAm	0+000	1+580	1,158
Zone a prevalente funzione produttiva	1+580	2+814	1,234

Come definito nelle N.T.A. del PUC di Porto Torres, l'area in esame ricade nelle UPA "Paesaggio Fluviale di Fiume Santo" e "Paesaggio agrario della Nurra", Ambiti (APA) 9 "Parco fluviale di Fiume Santo" e 13 "Campi agrari della Nurra", Sottozone E2b.28 e E5b.10 dell'Area agricola estensiva Monte Elva, e G2.1.18 dell'Area della foce di Fiume Santo (Figura 2.1.5–C).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 40 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

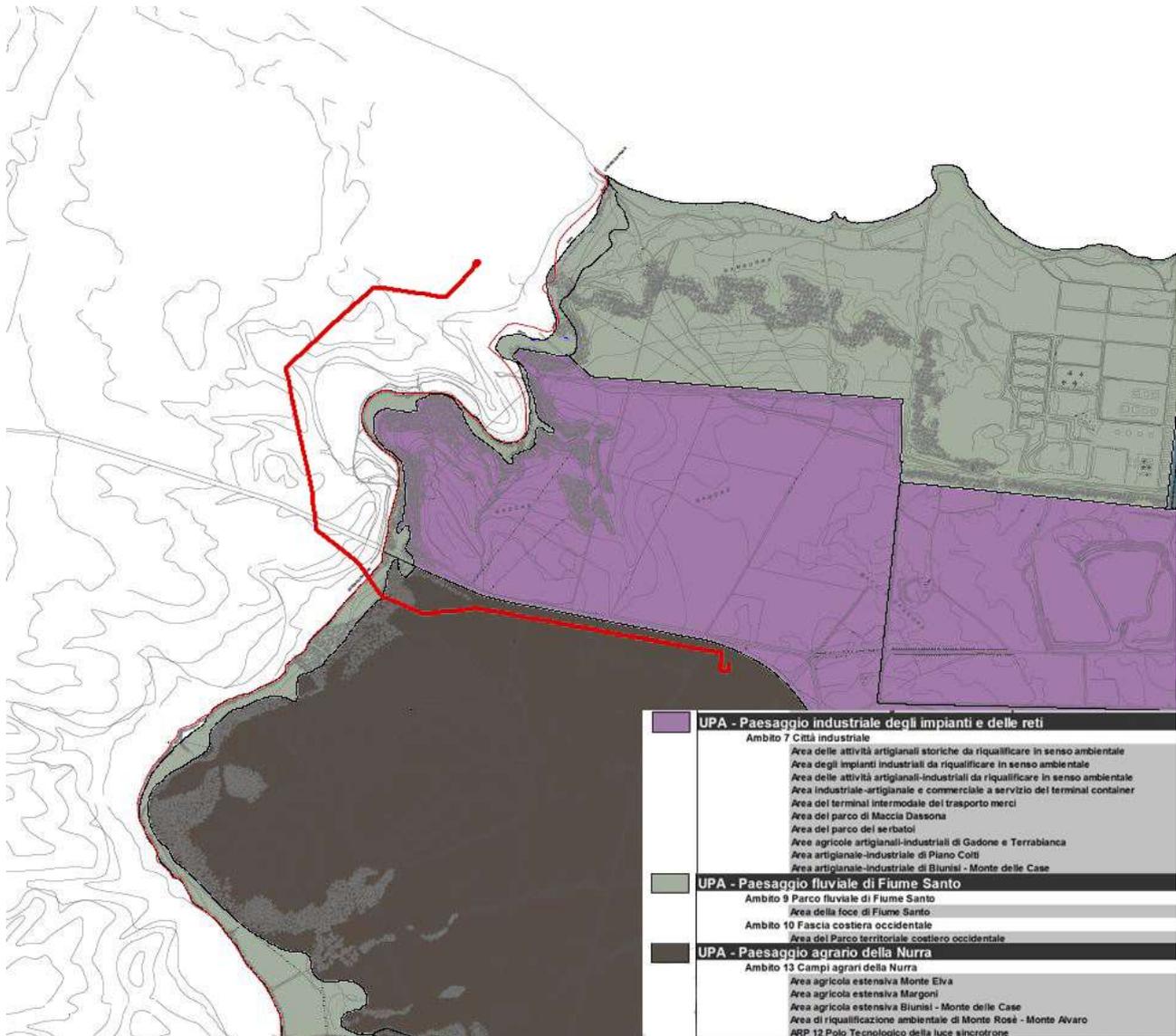


Figura 2.1.5-C. Zonizzazione del comparto territoriale interessato dal passaggio del tracciato in progetto, in rosso, estratta dalla Tav. Os.A.01a del PUC di Porto Torres.

2.1.6 Beni, vincoli archeologici

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" definisce i beni immobili e mobili che presentano interesse archeologico (Parte I, artt. 2, 10 e 157). Le disposizioni di tutela sono individuate nella Parte II, art. 21 e ss.

Per le opere sottoposte all'attuazione del D.Lgs. n. 50/2016, è obbligatoria l'applicazione dell'art. 25, ai fini di una verifica preventiva dell'interesse archeologico sulle aree interessate alle opere da attuare. Tale verifica preventiva consente di accertare, prima di iniziare i lavori, la sussistenza di giacimenti archeologici ancora conservati nel sottosuolo e di evitarne la distruzione con la

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 41 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

realizzazione delle opere in progetto; in attuazione del disposto dell'art. 20 del D.Lgs. 42/2004 e smi: "i beni culturali non possono essere distrutti, deteriorati, danneggiati o adibiti ad usi non compatibili con il loro carattere storico o artistico oppure tali da recare pregiudizio alla loro conservazione".

Si evidenzia che, per il progetto, è stato redatto un apposito documento di verifica preventiva dell'interesse archeologico per l'opportuna valutazione da parte della Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Sassari e Nuoro competente per territorio.

In particolare, dalla valutazione complessiva del potenziale archeologico, del grado di visibilità del suolo e delle caratteristiche dell'opera, e considerando precauzionalmente le aree inaccessibili nelle quali non è stato possibile effettuare il survey, il grado di rischio archeologico legato alla realizzazione del progetto può considerarsi complessivamente medio.

2.1.7 Altri strumenti di tutela, vincolo e di indirizzo

A carattere regionale, l'area in intervento ricade nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Idrografico Regionale della Sardegna, in particolare nel sub-Bacino Coghinas-Mannu di Porto Torres-Temo. Dall'analisi della carta delle Aree soggette a Rischio Idrogeologico del Piano di Bacino stralcio Assetto Idrogeologico (PAI), redatta dalla stessa Autorità di bacino nonché dal Comune di Sassari per l'area di propria competenza, si evince che per due brevi tratti del tracciato in progetto l'intervento interferisce con aree a pericolosità e rischio idraulico dovuti al reticolo idrografico del Rio Fiume Santo (Rif. PG-PAI-D-00031 – Carta PAI pericolosità idraulica; PG-PAI-D-00032 – Carta PAI rischio idraulico). L'intervento non interferisce con aree a pericolosità e rischio da frana (Rif. PG-PAI-D-00028 – Carta PAI pericolosità geomorfologica; PG-PAI-D-00029 – Carta PAI rischio geomorfologico).

Tabella 2.1.7–A. Interferenza del tracciato con le Aree soggette a Rischio Idrogeologico del Piano di Bacino stralcio Assetto Idrogeologico (PAI).

Interferenza	km		
	Da	A	Percorrenza
Pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)	1+207	1+367	160
	2+097	2+245	148

Tale Piano è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Sardegna.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 42 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

2.2 Elementi progettuali dell'opera

Il tracciato di progetto è stato definito nel rispetto di quanto disposto dal D.M. 17 aprile 2008 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8", della legislazione vigente (norme di attuazione dei PRG/PSC e vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici b, ecc.) e della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere.

La definizione del tracciato della nuova condotta è stata effettuata attraverso l'esecuzione di sopralluoghi diretti in campo tenendo conto delle informazioni territoriali contenute nella pianificazione urbanistica, della geologia e della stabilità dei versanti, dei fenomeni erosivi e di tutte le altre componenti caratterizzanti le aree attraversate.

In dettaglio, alla definizione del nuovo tracciato si è giunti dopo aver proceduto ad eseguire le seguenti operazioni:

- acquisizione delle carte geologiche per classificare, lungo il tracciato prescelto, i litotipi presenti e individuare le eventuali zone sensibili;
- acquisizione della cartografia tematica e dei dati sulle caratteristiche ambientali (es. vegetazione, uso del suolo, ecc.);
- reperimento della documentazione inerente ai vincoli (ambientali, archeologici, ecc.) per individuare le zone tutelate;
- acquisizione degli strumenti di pianificazione urbanistica dei comuni attraversati per individuare eventuali vincoli alla realizzazione dell'opera;
- reperimento di informazioni concernenti eventuali opere pubbliche future (strade, ferrovie, bacini idrici, ecc.);
- informazioni e verifiche preliminari presso Enti Locali (Comuni, Consorzi);
- individuazione, alla luce delle informazioni e delle documentazioni raccolte, del tracciato di dettaglio su una planimetria 1:10.000 (CTR) che tiene conto dei vincoli presenti nel territorio;
- effettuazione di sopralluoghi lungo la linea e verifica del tracciato anche dal punto di vista dell'uso del suolo e delle problematiche locali (attraversamenti particolari, tratti difficoltosi, ecc.).

Nel seguito vengono descritte nel dettaglio le caratteristiche localizzative, tecniche e dimensionali dell'opera in progetto, le fasi di realizzazione e le modalità di gestione del progetto realizzato e gli interventi per il ripristino dell'area alle condizioni attuali dei luoghi.

2.2.1 Descrizione del tracciato

Il tracciato della condotta in progetto è schematizzato nella "Corografia di progetto" (vedi DIS-TPSZ-D-00053) e rappresentato, in scala 1:10.000, sugli allegati "Tracciato di progetto" (vedi PG-TP-D-00054) e "Ortofotocarta con punti di ripresa fotografica" (vedi PG-OF-D-00049).

Il progetto ha come principale intervento la realizzazione di un nuovo metanodotto denominato "Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar", lunghezza 2814 m, ricadente nei Comuni di Porto Torres e Sassari, in provincia di Sassari.

L'opera ha inizio presso l'area trappola (stazione di lancio e ricevimento pig) al km 0+000. Il metanodotto prosegue in direzione Ovest in parallelismo con la Strada Provinciale S.P. 57 fino al km 1+000 circa.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 43 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Al km 1+295 il metanodotto attraversa con scavo a cielo aperto il Fiume Santo, che delimita il confine tra i due Comuni di Porto Torres e Sassari, e al km 1+580 attraversa la Strada Provinciale S.P. n.57 mediante la tecnica della spingitubo. Il metanodotto prosegue in direzione Nord per circa 500 m, per poi curvare verso Est e raggiungere un nuovo impianto P.I.D.A. n. 1 al km 2+814, nei pressi della Centrale termoelettrica di Fiume Santo S.p.a. (EP Produzione), punto di consegna.

2.2.2 Caratteristiche fisiche del progetto

2.2.2.1 Tubazioni

Le tubazioni impiegate saranno in acciaio di qualità e rispondenti a quanto prescritto al punto 3 del D.M. 17 aprile 2008.

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie produttrici, avranno una lunghezza media di 12 m, saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed avranno le seguenti caratteristiche (vedi Tabella 2.2.2-A).

Tabella 2.2.2-A. Caratteristiche tecniche delle tubazioni.

Diametro nominale DN	Carico unitario al limite di allungamento totale (N/mm ²)	Spessore minimo (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
DN 400 (16")	360	11,1	EN L360 MB

Il tracciato del metanodotto in progetto, nell'attraversamento del Fiume Santo, sarà realizzato con la posa a cielo aperto (vedi DIS-AT-16E-00074), mentre nell'attraversamento della Strada Provinciale S.P. n.57, sarà realizzato con tecnica spingitubo (vedi DIS-AT-11E-00036).

In corrispondenza di particolari attraversamenti e dove per motivi tecnici si ritiene necessario, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione metallico, munito di sfianti, avente diametro nominale (DN) di 550 mm (22"), spessore di 14,3 mm, costruito con acciaio di qualità (EN L415 NB/MB).

In alternativa, dove per motivi tecnici si ritiene necessario, la condotta sarà messa in opera con altri tipi di protezione (es. lastroni in c.a.).

2.2.2.2 Materiali

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:

Condotta DN 400 (16") – 75 bar: $f \leq 0,57$

2.2.2.3 Calcolo dello spessore delle tubazioni

Il tubo costituente la condotta di trasporto sarà di acciaio di grado EN L360 NB/MB.

Il grado di utilizzazione scelto per il calcolo dello spessore dei tubi DN 400 (16") è $f = 0,57$.

In riferimento a quanto previsto al punto 2.1 del D.M. 17/04/08, lo spessore nominale del tubo di linea minimo t_{min} (calcolato al netto delle tolleranze negative di fabbricazione) deve risultare non

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 44 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

inferiore al valore determinato con la seguente espressione:

$$t \geq t_{\min} \text{ (mm)} = (DP \cdot D) / (20 \cdot s_p)$$

con:

D diametro esterno della condotta in mm;

DP pressione di progetto;

s_p sollecitazione circonferenziale ammissibile (espressa in MPa) $\leq f \cdot R_{t0,5}$;

f grado di utilizzazione;

$R_{t0,5}$ carico unitario di snervamento minimo garantito.

Inoltre, al fine di soddisfare le prescrizioni dei punti 2.5 e 2.7 della "Regola tecnica", lo spessore minimo $t_{1\min}$ dei tubi posati in sede stradale di autostrade e strade statali, regionali e provinciali, per attraversamenti o con percorso parallelo alla carreggiata, viene calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25% come indicato nella seguente formula:

$$t \geq t_{1\min} \text{ (mm)} = (1,25 DP \cdot D) / (20 \cdot s_p)$$

Di seguito viene effettuato il calcolo in base ai diametri utilizzati per le condotte in progetto.

$$t \geq t_{\min} \text{ (mm)} = (DP \cdot D) / (20 \cdot s_p) = (75 \cdot 406,4) / (20 \cdot 205,2) = 7,43 \text{ mm}$$

$$t \geq t_{1\min} \text{ (mm)} = (1,25 DP \cdot D) / (20 \cdot s_p) = (1,25 \cdot 75 \cdot 406,4) / (20 \cdot 205,2) = 9,28 \text{ mm}$$

Lo spessore dei tubi utilizzati per le specifiche destinazioni, al netto della tolleranza negativa garantita di fabbricazione, sarà comunque non inferiore sia agli spessori di calcolo t_{\min} e $t_{1\min}$, sia allo spessore minimo ammesso al punto 2.1 del D.M. 17 aprile 2008.

2.2.2.4 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

- una protezione passiva esterna in polietilene, di adeguato spessore, ed un rivestimento interno in vernice epossidica; i giunti di saldatura sono rivestiti in cantiere con fasce termorestringenti di polietilene;
- una protezione attiva (catodica), attraverso un sistema di corrente impressa 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 del metanodotto collegandolo

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 45 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

ad uno o più impianti di protezione catodica costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere un valore di potenziale in conformità alla EN 12954:2019 "Principi generali di protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse".

2.2.2.5 Polifora Portacavo

Lungo la condotta viene interrata una polifora di polietilene, composta da 3 tubi in PEAD DN 50, per futuro passaggio di eventuali cavi accessori.

In corrispondenza degli attraversamenti la polifora portacavi verrà posata all'interno di appositi tubi di protezione in acciaio aventi le seguenti caratteristiche:

- Diametro Nominale DN 100 (4")
- Spessore 4,0 mm

2.2.2.6 Fascia di asservimento

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto sui fondi privati 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 Enura S.p.A. acquisisce 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 del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge: nel caso specifico la distanza minima proposta è di 13,5 m (condizioni di posa normali) e 11,0 m (condizioni di posa con manufatto di protezione).

2.2.2.7 Impianti di linea

In accordo alla normativa vigente (D.M. 17 aprile 2008), il progetto prevede la realizzazione di:

- Punto di Intercettazione con Discaggio di Allacciamento (P.I.D.A.) n.1, che rappresenta il punto di consegna terminale alla centrale termoelettrica di Fiume Santo S.p.a. (EP Produzione).

Detti impianti sono costituiti da tubazioni e valvole di intercettazione interrate, ad eccezione degli steli di manovra e della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per la messa in esercizio della condotta e per operazioni di manutenzione straordinaria).

Il progetto prevede la realizzazione di un P.I.D.A. quale punto finale di consegna all'utente, la sua collocazione è prevista in vicinanza ad una strada esistente dalla quale avverrà l'accesso (vedi DIS-I-D-00048).

L'ubicazione dell'impianto, relativamente alla condotta principale in progetto, è indicata sulla allegata planimetria in scala 1:10.000 "Tracciato di progetto" ed elencata nella tabella seguente (vedi PG-TP-D-00054 e Tabella 2.2.2-B).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 46 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tabella 2.2.2–B. Ubicazione impianto di linea in progetto.

Progr. (km)	Comune	Impianto	Superf. (m ²)	Strada di accesso
2+814	Sassari	P.I.D.A. n. 1	108,90	esistente

2.2.3 Cantierizzazione

2.2.3.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di “infrastrutture provvisorie” s’intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni (**P**), della raccorderia, etc.

Le piazzole saranno 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 nel livellamento del terreno. Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

Di seguito l'ubicazione delle piazzole per il caso in oggetto.

Tabella 2.2.3–A. Ubicazione delle piazzole.

num. ordine	Progr. (km)	Comune	Note
P1	0+000	Porto Torres	Piazzola materiali

2.2.3.2 Aperture della fascia di lavoro

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di un'area di passaggio, che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

L'apertura dell'area di passaggio è realizzata con mezzi cingolati, quali ruspe, escavatori e pale cariatrici, ecc.

L'area di passaggio per la messa in opera della nuova condotta “Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16”), DP 75 bar”, in condizioni di non parallelismo con altre condotte, avrà una larghezza pari a 19,0 m (vedi ST-D-00086), che sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte:

- una fascia laterale continua, larga circa 8,0 m, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia della larghezza di circa 11,0 m per consentire:
 - l'assieme della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assieme, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 47 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

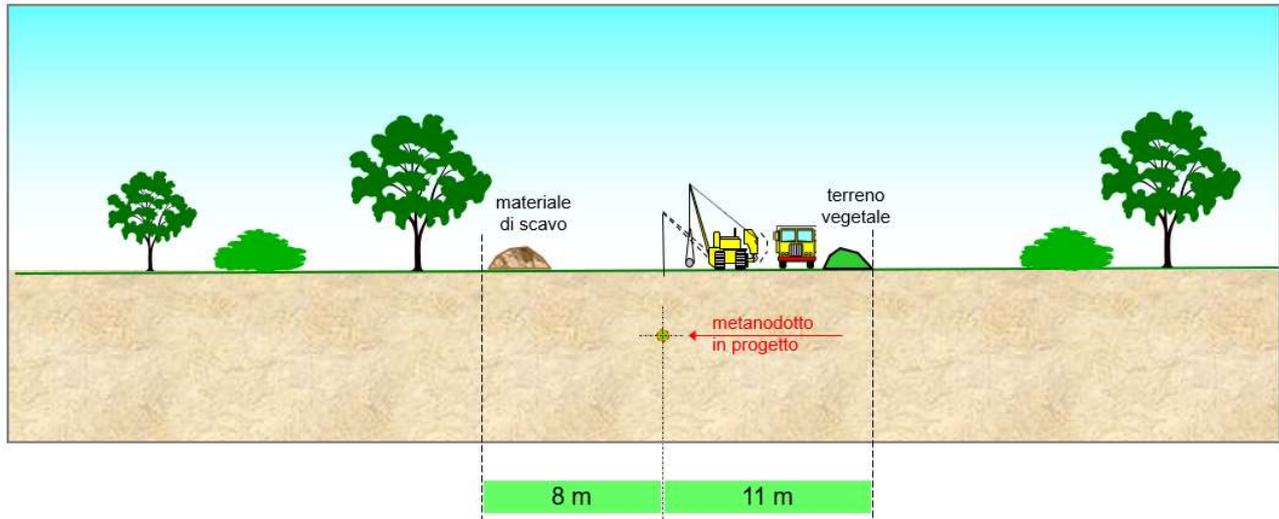


Figura 2.2.3–A. Area di passaggio normale.

In tratti caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta, rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

L'area di passaggio ristretta per la nuova condotta "Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar" (vedi ST-D-00086), dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- una fascia laterale continua, larga circa 6,0 m, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia della larghezza di circa 10,0 m per consentire:
 - l'assieme della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assieme, il sollevamento e la posa della condotta.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 48 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

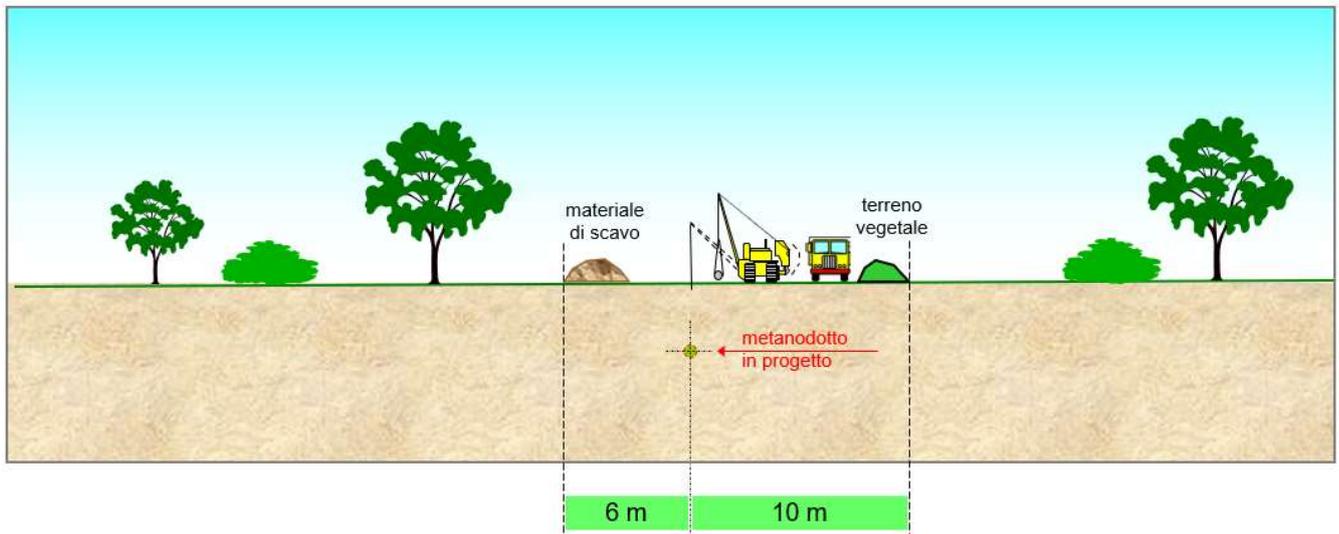


Figura 2.2.3–B. Area di passaggio ristretta.

Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguita, ove presente, la salvaguardia dello strato unico superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini. In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

2.2.3.3 Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro

L'attività consiste nel trasporto dei tubi e nel loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura. Per queste operazioni, saranno utilizzati trattori escavatori e mezzi cingolati o gommati adatti al trasporto delle tubazioni.

2.2.3.4 Saldatura 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 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.

2.2.3.5 Controlli non distruttivi alle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche o ad ultrasuoni.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 49 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

2.2.3.6 Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia).

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nei Disegni tipologici di progetto (vedi ST-D-00087 e ST-D-00088).

Se necessario verrà effettuato l'aggottamento dell'acqua presente nello scavo mediante l'ausilio di cisterne auto spurgo e successiva caratterizzazione e gestione delle stesse secondo la normativa vigente.

Se altresì necessario, e soprattutto ove lo scavo è più verticale, si provvederà al contenimento delle pareti laterali dello scavo mediante l'utilizzo di opere provvisorie tipo sbadacchiature, sistemi di puntellazione per scavi.

Il materiale di risulta dello scavo, ove possibile, 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.

2.2.3.7 Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, 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 escavatori per il sollevamento della condotta.

2.2.3.8 Posa della condotta

Una volta accertata la perfetta integrità della colonna saldata precedentemente, verrà posata sulla base dello scavo mediante adeguati mezzi di sollevamento.

2.2.3.9 Rinterro della condotta e posa della polifora

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente 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 dotata di beola di protezione, e del nastro di avvertimento utile per segnalare la presenza della condotta in gas.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, ove necessario, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato.

2.2.3.10 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture vengono realizzati con piccoli cantieri, che

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 50 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

operano contestualmente all'avanzamento della linea. 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.

Le metodologie realizzative previste generalmente per ciascun attraversamento cambiano in funzione di diversi fattori (profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.) e si possono così raggruppare:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione.

Nella costruzione del metanodotto in oggetto, per la maggior parte sarà posato con scavo a cielo aperto, ad eccezione dell'attraversamento della Strada Provinciale S.P. n.57 (vedi DIS-AT-11E-00036) e della strada al km 1+680, che saranno realizzati con la tecnica della spingitubo.

Il tracciato del metanodotto in progetto, nell'attraversamento del Fiume Santo, sarà realizzato con la posa a cielo aperto (vedi DIS-AT-16E-00074).

2.2.3.11 Realizzazione degli impianti

La realizzazione dei punti e degli impianti di linea 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 interrate, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola).

Al termine dei lavori si procede al collaudo ed al collegamento dei sistemi alla linea.

2.2.3.12 Collaudo idraulico, collegamento e controllo condotta

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", che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e messa in esercizio della condotta.

Queste attività sono svolte generalmente suddividendo la linea per tronchi di collaudo. Ad esito positivo dei collaudi idraulici e dopo aver svuotato l'acqua di riempimento, i vari tratti collaudati vengono collegati tra loro mediante saldatura controllata con sistemi non distruttivi. In considerazione dell'entità dell'intervento in esame viene considerato un unico tronco di collaudo.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro 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.

2.2.3.13 Esecuzione degli interventi di ottimizzazione e mitigazione e dei ripristini

Gli interventi di ripristino ambientale sono eseguiti dopo il rinterro della condotta allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, nel contempo,

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 51 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

Le opere di ripristino consistono in due tipologie principali:

- ripristini morfologici, mirati alla sistemazione dei versanti (muri di sostegno in legname e/o pietrame, cordonate, fascinate, ecc.) e alla sistemazione idraulica delle sezioni di alveo attraversate dal metanodotto (difese spondali in massi, soglie, ecc.). Con riferimento all'intervento in oggetto, in corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Santo sono previsti presidi idraulici con rivestimento d'alveo (sponde e fondo alveo) in massi naturali, da realizzare per tutta la fascia interessata dai lavori; detti interventi assicureranno dunque il ripristino della configurazione morfologica d'alveo preesistente ed un'efficace funzione di stabilizzazione locale dell'alveo stesso (presidio idraulico nei confronti dei potenziali fenomeni erosivi in concomitanza ad eventi di piena). I lavori di ripristino si completano con la ripresa, stendimento e riprofilatura dello strato superficiale di terreno accantonato, per il ripristino morfologico e vegetazionale dell'intera area. La costruzione del gasdotto potrà comunque comportare la realizzazione di eventuali opere di sostegno e/o contenimento in legname la cui ubicazione puntuale è determinata solo in fase di progetto esecutivo e di ripristino;
- ripristini vegetazionali, finalizzati alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale presente prima dei lavori nelle zone con vegetazione naturale; nelle aree agricole, detti interventi sono mirati al recupero della fertilità originaria.

2.2.4 Funzionamento del progetto, fabbisogni energetici e risorse impiegate

L'opera in progetto ha lo scopo di collegare la centrale termoelettrica di Fiume Santo S.p.a. (EP Produzione), attualmente alimentata da due gruppi di generazione a carbone, alla futura rete di trasporto del gas.

Il progetto non è un impianto di produzione, di trasformazione e/o trattamento di prodotti ed una volta in esercizio è adibito unicamente al trasporto di gas naturale.

La realizzazione dell'opera si attua attraverso l'esecuzione di fasi di lavoro sequenziali che, permettono di confinare le operazioni, per un intervallo di tempo contenuto, in un tratto limitato della linea di progetto.

Al termine delle attività di realizzazione dell'opera, nel corso della successiva fase di esercizio non si prevede alcuna interferenza con le risorse ambientali del territorio interessato.

Tutti i materiali necessari alla realizzazione delle opere complementari e di ripristino ambientale (calcestruzzo, inerti, legname, piantine, ecc.) sono reperiti sul mercato locale, evitando l'apertura di cave di prestito al servizio dell'opera.

2.2.4.1 Fase di cantiere

Fabbisogni energetici

Per la realizzazione della condotta si prevede, sulla base dei dati derivati da analoghi cantieri di costruzione di condotte di pari diametro, un consumo di energia elettrica complessivo dell'ordine di 1 MWh.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 52 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Mezzi

La stima dei mezzi necessari alla realizzazione dell'opera, suddivisi per le attività di cantiere previste nel cronoprogramma, è indicata nella seguente tabella (vedi Tab. 2.2.4/A).

Tabella 2.2.4–A. Mezzi per la realizzazione dell'opera

mezzi	n. macchine/attrezzature				
	apertura pista	scavo	saldatura	posa tubazione	rinterro - ripristino
Escavatore		3		4	3
Autocarro / Camion	1			1	1
Fuoristrada	1	1	1	1	
Pala meccanica (pala cingolata)	2				
Pay-welder			3		
Trivella spingitubo				1	

Materiali

La realizzazione del metanodotto in esame richiede l'impiego di materiali quali l'acciaio della tubazione e dei relativi apparati (valvole, ecc.) e quanto necessario per la realizzazione di un muretto perimetrale in c.a. intorno all'impianto PIDA.

Si evidenzia che il calcestruzzo e i materiali inerti da utilizzare saranno reperiti sul mercato dagli operatori locali più vicini alle aree di realizzazione delle diverse opere. La realizzazione dell'opera non comporterà l'apertura di alcuna cava di prestito al servizio dell'opera.

Acqua

Durante la fase di realizzazione dell'opera, i consumi idrici sono essenzialmente connessi alle operazioni di collaudo idraulico (vedi par. 2.2.3.12), agli usi civili ed alla bagnatura delle aree di passaggio e dei cumuli del materiale di risulta dello scavo della trincea.

2.2.4.2 Fase di esercizio

Come anticipato i metanodotti non sono impianti di produzione, di trasformazione e/o trattamento di prodotti ed una volta in esercizio sono unicamente adibiti al trasporto di gas naturale. Nella fase di esercizio i metanodotti sono completamente interrati, ad esclusione dei punti di linea, durante l'esercizio saranno semplicemente oggetto delle previste attività di controllo di linea e manutenzione.

La gestione dell'opera non richiede pertanto l'utilizzo di quantitativi significativi di materiali e anche i fabbisogni energetici risultano del tutto estremamente contenuti.

Fabbisogni e consumi energetici

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 53 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

In fase di esercizio il fabbisogno energetico legato all'impianto in progetto sarà minimo, non essendo presente strumentazione né telecontrollo.

Le attività di sorveglianza e controllo di linea richiederanno inoltre l'utilizzo di carburanti per autotrazione; in ragione della limitata lunghezza della condotta in oggetto i quantitativi di carburanti possono essere ritenuti irrilevanti.

2.2.5 Residui ed emissioni previsti

2.2.5.1 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, le condotte saranno totalmente interrato e tutte le aree interessate dalle attività di costruzione (infrastrutture provvisorie, aree di passaggio e relativi allargamenti, strade provvisorie di accesso, ecc.) saranno completamente ripristinate.

Gli unici elementi fuori terra saranno:

- i cartelli segnalatori del metanodotto, i punti di misura per la protezione catodica (piantane e gli armadi in vetroresina) ed i tubi di sfiato (in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione);
- l'impianto e le valvole di intercettazione (gli steli di manovra delle valvole, l'apparecchiatura di sfiato con il relativo muro di sostegno e la recinzione).

Il normale esercizio dell'opera non prevede alcuna particolare emissione in atmosfera ad eccezione di quelle legate ai mezzi utilizzati per il controllo di linea e gli eventuali interventi di manutenzione.

Analogamente per quanto attiene il rumore, l'opera, non prevedendo l'installazione di alcun impianto fisso di riduzione/regolazione della pressione, non comporta emissioni acustiche in fase di esercizio.

2.2.6 Fasi di realizzazione del progetto

Le principali fasi di realizzazione dell'opera sono state descritte nel par. 2.2.3.

Per la realizzazione dell'opera non è prevista la suddivisione in lotti.

Nel successivo par. 2.2.6.1 è presentato il cronoprogramma della fase di cantiere, che mostra la durata stimata per ciascuna delle principali fasi di lavorazione individuate.

Come si vede dal cronoprogramma, i lavori per la realizzazione della nuova linea e dell'impianto in progetto, comprensivi delle attività per il collaudo idraulico e la messa in gas, avranno una durata stimata in circa 7 mesi, a cui si aggiungono i tempi necessari per l'esecuzione del ripristino dello stato dei luoghi nelle aree interessate.

Per maggiori dettagli si veda la seguente tabella 2.2.6-A.

2.2.6.1 Cronoprogramma delle attività

Il cronoprogramma dei lavori suddiviso per i lavori di linea, attraversamenti, impianti e ripristini, con l'individuazione delle macrofasi lavorative e dei tempi previsti per la loro realizzazione, è riportato di seguito: esso riporta la successione temporale delle fasi lavorative così come si pensa che possano essere svolte successivamente all'inizio lavori, determinandone la data presunta.

Il cronoprogramma dei lavori sarà preso a riferimento dagli appaltatori e dai subappaltatori per l'elaborazione del proprio Piano Operativo di Sicurezza e per gestire il rapporto con i propri fornitori.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Rev. 0
			Pag. 54 di 208	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Allo stato attuale dell'avanzamento dell'iter autorizzativo, non è possibile determinare la data d'inizio dei lavori, quindi il programma indicato è "atemporale".

La durata ed i tempi di esecuzione sono riportati nella tabella che segue.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar	Pag. 55 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

METANODOTTO: Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar											
PROGRAMMA LAVORI PRELIMINARE											
Pos.	Descrizione Attività	mesi	1	2	3	4	5	6	7	8	NOTE
LAVORI DI LINEA											
1	Impianto cantiere e Apertura pista	2	■	■							
2	Bonifica degli ordigni bellici	1	■	■							
3	Sfilamento	2	■	■	■						
4	Saldatura	2,5		■	■	■	■				
5	Scavo	2,5		■	■	■	■	■			
6	Posa tubazione	3			■	■	■	■	■		
7	Protezione catodica	3			■	■	■	■	■		
8	Rinterro	3			■	■	■	■	■		
9	Attraversamenti di linea	1			■	■					
10	Collaudo idraulico ed Essiccamento	2					■	■	■		
IMPIANTI											
11	Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (P.I.D.A. n. 1)	2		■	■	■					
ATTRAVERSAMENTI TRENCHLESS											
12	Impianto cantiere e Apertura pista	1			■	■					
13	Spingitubo attraversamento S.P. 57	1,5			■	■	■				
LAVORI DI RIPRISTINO											
14	Ripristini	2						■	■	■	

Tabella 2.2.6–A. Cronoprogramma delle attività.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 56 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

2.2.7 Pre-commissioning, commissioning e avviamento

2.2.7.1 Precommissioning

Il pre-commissioning di un sistema di condotte è il processo volto a dimostrare la capacità dell'opera a contenere il prodotto da trasportare (gas naturale) senza perdite e comprende le operazioni successive alle attività di realizzazione dell'opera e preliminari al riempimento della linea con gas naturale.

Anteriormente a qualsiasi operazione di pre-commissioning, il sistema di tubazioni, al fine di rilevare eventuali guasti dovuti a montaggio meccanico errato e/o possibile incompletezza dei lavori di costruzione, è verificato sulla base del "diagramma che mostra l'interconnessione tra le apparecchiature di processo e la strumentazione utilizzata per controllare il processo" (P&ID) e dei disegni di progetto delle tubazioni. Qualsiasi eventuale differenza rispetto al progetto è registrata e conseguentemente si eseguono gli interventi necessari. Tali controlli assicurano che tutti i circuiti di processo siano correttamente collegati e che tutti gli strumenti, le tubazioni e i raccordi siano esattamente assemblati.

Le apparecchiature di processo devono essere ispezionate internamente al fine di appurarne l'integrità operativa.

Dopo il completamento della costruzione, si procede alla verifica di ogni struttura; ciascun sistema/sottosistema, compreso il sistema di controllo e l'impianto elettrico, è verificato per la corretta installazione.

Il pre-commissioning prevede l'esecuzione in sequenza delle seguenti operazioni:

- Pulizia
- Riempimento
- Collaudo
- Svuotamento
- Controllo
- Essiccamento
- Depressurizzazione e inertizzazione

Il collaudo idraulico, come già illustrato è generalmente effettuato suddividendo la condotta in tronchi di collaudo di lunghezza variabile, sulla base principalmente del profilo altimetrico della condotta, della localizzazione dei possibili punti di prelievo e di smaltimento dell'acqua da utilizzare per lo stesso collaudo. La lunghezza massima dei singoli tronchi non può superare 15 km.

In considerazione dell'entità dell'intervento in esame viene considerato un unico tronco di collaudo.

Il massimo volume di acqua di prelievo e scarico derivante dalle operazioni di collaudo sarà, per la condotta con DN 400 (16"), considerando un diametro interno effettivo pari a 384,2 mm, indicativamente pari a 350 m³.

L'approvvigionamento avviene in modo diretto sulla linea da collaudare o attraverso linee di adduzione provvisorie appositamente predisposte e di seguito smantellate.

Si deve provvedere alla individuazione del punto di prelievo dell'acqua, utilizzando sorgenti naturali, quali corsi d'acqua superficiali, bacini e pozzi, serbatoi artificiali o reti idriche disponibili in zona, nel rispetto della legislazione vigente in materia.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 57 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

L'appaltatore dovrà ottenere tutti i permessi necessari per l'utilizzo dell'acqua osservando tutte le eventuali prescrizioni. Non è consentito l'utilizzo di acque reflue o derivanti da processi industriali.

Al fine di evitare squilibri nel flusso minimo vitale, particolare attenzione sarà, comunque, prestata nell'evitare prelievi in concomitanza con periodi particolarmente siccitosi del corso d'acqua e, al contrario concentrando l'attività nei periodi invernali primaverili o tardo autunnali.

L'acqua utilizzata non deve essere aggressiva, essere pulita e di qualità tali da minimizzare i rischi di fenomeni corrosivi all'interno della condotta; l'idoneità delle acque è documentata da analisi di laboratorio attestanti la conformità delle stesse acque alla normativa ambientale vigente.

Al fine di evitare il possibile ingresso di corpi estranei nell'impianto in prova e nel caso di presenza di corpi solidi in sospensione (sabbia, limo ecc.), l'acqua sarà opportunamente filtrata, oppure in caso di acque torbide, si procede ad utilizzare apparati di decantazione e filtraggio (50 micron) per evitare fenomeni di sedimentazione.

Pulizia

La pulizia della condotta è eseguita preliminarmente alle operazioni di collaudo idraulico ed è eseguita per mezzo della saldatura alle estremità del tronco di opportuni apparati che consentono l'immissione nella condotta stessa di scovoli di pulizia (pig) azionati mediante aria compressa. Il materiale raccolto (eventuali residui di saldatura, detriti e altri materiali estranei) sono recuperati alla estremità opposta a quella di lancio dei pig e smaltiti come rifiuti in ottemperanza alla normativa vigente.

Riempimento

Il riempimento della condotta con acqua è effettuato per mezzo della saldatura alle estremità del tronco di appositi fondelli denominati "piatti di prova", costituiti da un segmento di tubazione chiuso da un lato e munito in corrispondenza della generatrice superiore dei dispositivi e delle valvole necessarie all'esecuzione dell'operazione (vedi fig. 2.2.7-A).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 58 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0



Figura 2.2.7–A. Piatti di prova.

La fase di riempimento è effettuata mediante l'impiego di n. 2 pigs del tipo bidirezionale a sei dischi (n. 2 di guida e n. 4 di tenuta) pre-inseriti in uno dei piatti di collaudo.

Le operazioni di riempimento sono eseguite spingendo il treno, costituito dai due pig inseriti, con acqua da un'estremità della tubazione all'altra in modo da spostare l'aria nella condotta. I pigs devono essere separati da una distanza pari a circa 1/10 della lunghezza del tronco in prova.

La pompa utilizzata per la fase di riempimento è alimentata con un battente di almeno due metri di colonna d'acqua e deve garantire una portata costante tale da consentire un avanzamento del pig con una velocità compresa tra 0,1 m/s e 0,6 m/s. Lo scarico dell'aria al piatto di prova terminale è regolato in modo da mantenere una contropressione costante pari ad almeno l'equivalente del massimo battente idraulico relativo al tratto con maggior dislivello in discesa presente nel tronco in prova.

In tutti i casi, tale contro pressione di scarico non dovrà essere inferiore a 2 bar.

Durante il riempimento saranno adottate tutte le precauzioni atte a garantire che non venga immessa aria nel tronco di prova.

Al termine della fase di riempimento, dopo aver registrato che nella sezione a quota più elevata del tronco sottoposto a prova la pressione abbia il valore minimo di 1 bar, inizia la fase di regimazione termica per una durata minima di 24 ore.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 59 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Collaudo idraulico

Le operazioni di collaudo idraulico includono:

- pressurizzazione fino alla pressione di prova;
- controllo del contenuto d'aria residua;
- prova di tenuta;
- valutazione del collaudo idraulico.

La pressurizzazione del tronco è effettuata per mezzo di pompe con portata tale da consentire di non avere un innalzamento della pressione superiore a 3 bar/min.

Prima dell'inizio delle prove si procede a tracciare il diagramma teorico di pressurizzazione, avente in ordinate le pressioni in bar, ed in ascisse i volumi teorici calcolati. Durante la fase di pressurizzazione viene costruito per punti il diagramma effettivo di pressurizzazione, sul medesimo foglio di quello teorico, utilizzando per la pressione i valori letti alla bilancia idrostatica e per i volumi quelli misurati dal contatore volumetrico.

Nel corso dell'intera fase di collaudo si prevede, inoltre, il rilevamento della temperatura ambiente e della temperatura registrata per mezzo di idonee sonde termometriche installate opportunamente sulla generatrice superiore della tubazione. Due sonde sono normalmente ubicate a 200 ÷ 300 m da ciascun piatto di prova ed almeno una in posizione intermedia. Si assume come temperatura dell'acqua del tronco in prova la media delle temperature rilevate dalle sonde installate sul tubo lungo il tronco stesso.

La quantità d'acqua immessa nel tronco in prova, durante le fasi di pressurizzazione, è misurata mediante contatore volumetrico alimentato con un battente di almeno due metri di colonna di acqua.

La verifica della quantità di aria rimasta nel tronco è effettuata partendo con una pressione di almeno 5 bar nel punto più alto della condotta fino ad una pressione pari al 70% della pressione di collaudo idraulico di riferimento.

Il diagramma pressione-volume viene costruito per punti aventi intervalli massimi di 5 bar. È tollerata una presenza d'aria del 2%, se tale ipotesi è verificata si procede alla pressurizzazione fino al valore stabilito di pressione di collaudo idraulico di riferimento. Qualora il quantitativo di aria risultasse maggiore al massimo ammesso, il tronco in prova sarà depressurizzato fino a 5 bar e la fase dovrà essere ripetuta. Se al termine della seconda verifica la presenza d'aria risultasse ancora superiore ai limiti stabiliti si procederà ad un nuovo riempimento e relativa regimazione termica per poter ripetere la prova.

Raggiunta la pressione di collaudo idraulico di riferimento, la pressione nel tronco in prova è controllata per almeno un'ora al fine di stabilizzare la pressione stessa.

Dopo avere stabilizzato la pressione al valore di riferimento, ha inizio la fase di collaudo idraulico che deve avere una durata minima di 48 ore. Durante tale periodo saranno registrate la pressione e la temperatura ambiente.

Il collaudo idraulico è considerato favorevole se la pressione si è mantenuta costante, tenuto conto dell'effetto delle variazioni di temperatura.

Per fare tale verifica si deve procedere al calcolo della variazione di volume per effetto della variazione di pressione e temperatura intercorrenti tra l'inizio e la fine del collaudo utilizzando le letture di pressione istantanee ottenute dalla bilancia idrostatica e le letture di temperatura istantanee ottenute dalla centralina di lettura delle sonde a termoresistenza.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 60 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

In caso di esito dubbio, la prova deve essere prolungata di 24 ore.

La stazione di prova, composta dagli strumenti per la misura e la registrazione della pressione e della temperatura e dalle apparecchiature utilizzate per la pressurizzazione, è posta in prossimità di una estremità del tronco, in luogo adatto, ad adeguata distanza dal tronco in prova stesso.

Svuotamento

Al termine del collaudo idraulico il tronco in prova deve essere depressurizzato scaricando acqua nella quantità necessaria ad ottenere la pressione di svuotamento al piatto di prova allo scarico.

L'acqua è convogliata lungo percorsi preventivamente predisposti per il rilascio in accordo alla normativa vigente ed alle autorizzazioni ottenute ovvero per il trasferimento al successivo tronco di collaudo.

La pressione di svuotamento è pari al battente idraulico insistente sul piatto di prova allo scarico aumentata di 2 bar ed è mantenuta costante per tutta la durata della fase di spiazzamento dell'acqua di collaudo.

Lo spiazzamento dell'acqua è effettuato per ciascun tronco in prova in senso opposto al riempimento, dopo aver completamente aperto le valvole di linea eventualmente presenti nel tronco, e chiuse quelle di by-pass, spingendo ad aria uno dei due pigs impiegati per il riempimento.

Quando il primo pig è giunto nel piatto di prova allo scarico, la condotta è depressurizzata, scaricando aria alla stazione di prova, fino a una pressione non inferiore a 2 bar. Si procede quindi alla spinta, sempre ad aria, del secondo pig fino al piatto di prova allo scarico mantenendo costante la contro pressione non inferiore a 2 bar.

Il tronco è quindi completamente depressurizzato ed i piatti di prova sono sostituiti con le testate apribili. Qualora le testate apribili non dovessero essere saldate subito dopo il taglio dei piatti di prova, le estremità del tronco saranno sigillate in modo da impedire l'ingresso nella condotta di acqua e di corpi estranei.

Al fine di asportare l'acqua residua, si fanno passare, spinti ad aria e nella direzione dei precedenti, almeno altri appositi due pig in materiale spugnoso, spinti opportunamente da una pressione di mandata idonea ad assicurare una velocità costante, compresa tra 0,3 m/s e 0,8 m/s.

Ulteriori passaggi di pigs saranno effettuati, sempre nella medesima direzione, sino a che l'ultimo pig spugnoso sarà estratto asciutto dalla testata terminale.

Quando le condizioni operative lo suggeriscono è possibile assiemare più tronchi in prova.

Controllo della condotta

Al termine delle attività di svuotamento dei tronchi di collaudo ed al loro completo collegamento si procede al controllo interno della tubazione per garantire che il diametro interno della tubazione sia privo di deformazioni (ammaccature, bugne, ecc.) e di eccessiva ovalizzazione. Detta operazione è effettuata per mezzo di un pig di misurazione (caliper pig) dotato di un dispositivo in grado di individuare e misurare qualsiasi deformazione geometrica, registrandone la sua ubicazione e consentendo l'esatta localizzazione della posizione della stessa. Ogni eventuale difetto della tubazione sarà quindi eliminato e si procederà alla ripetizione dell'operazione di controllo.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 61 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Essiccamento

L'essiccamento, consiste nella operazione di rimozione dell'acqua residua nella condotta, e si basa sulla legge fisica che l'aria asciutta assorbe vapore acqueo sino alla saturazione (punto di rugiada); anche a bassa temperatura tale aria asciutta non satura assorbe l'acqua residua presente nella condotta e dopo un corrispondente flusso d'aria crea un grado d'essiccazione sufficiente.

L'aria umida che fuoriesce all'estremità della tubazione è inizialmente satura di vapore acqueo ed il punto di rugiada corrisponde alla temperatura ambiente o a quella del terreno. Solamente quando il fronte d'essiccazione raggiunge l'estremità della tubazione, il punto di rugiada comincia ad abbassarsi. Quando si raggiunge il punto di rugiada definito (-20°C) e dopo l'esito della prova di essiccamento, l'essiccazione del gasdotto è considerata conclusa.

L'essiccamento potrà essere effettuato per tratti di condotta fino ad una lunghezza massima di 50 km, compatibilmente con la capacità del complesso di essiccamento di eseguire l'essiccamento in tempi accettabili.

L'operazione è effettuata per mezzo dell'applicazione su una estremità della condotta, se non già disponibile, di una testata per il collegamento delle tubazioni di insufflaggio dell'aria e, in corrispondenza dell'opposta estremità terminale, di una presa per il controllo del punto di rugiada. Allo scopo normalmente si utilizzano punti di scarico o trappole esistenti posti nella parte terminale ed ove questi non siano disponibili si provvede ad installare un'apposita testata apribile provvisoria.

La procedura di essiccamento prevede:

- l'immissione di aria compressa essiccata ed esente da olii che a regime dovrà avere un punto di rugiada inferiore a -30°C, ottenuta dall'ambiente circostante tramite raffreddamento ed estrazione dell'umidità per mezzo del passaggio attraverso un mezzo assorbente;
- controllo della temperatura del punto di rugiada in corrispondenza degli impianti e sulla stazione terminale.

Quando su tutti i punti di scarico sarà rilevata una temperatura del punto di rugiada inferiore a -20°C, la testata terminale e tutte le valvole di scarico saranno chiuse, i dispositivi di soffiaggio saranno fermati, lasciando la condotta con pressione di almeno 0,5 bar.

A questo punto si procede alla prova di essiccamento che consiste in una fermata di almeno 8 ore durante la quale sarà misurato, ad intervalli regolari di 1 ora, il punto di rugiada al terminale e saranno eseguite almeno tre misurazioni (all'inizio, a metà ed alla fine) su altri punti, individuati in relazione alla configurazione impiantistica.

La prova ha esito positivo se il punto di rugiada si sarà mantenuto ad un valore non superiore a -20°C per tutti i rilievi eseguiti; se tale valore non dovesse essere raggiunto si proseguirà con la fase di essiccazione ed il test dovrà essere ripetuto.

Depressurizzazione e inertizzazione

Al fine di prevenire la formazione di miscele gas-aria all'interno delle condotte e permettere l'immediata messa in gas, si procede alla depressurizzazione delle stesse.

L'operazione è effettuata per mezzo dell'installazione di adeguati dispositivi di aspirazione dell'aria collocati in corrispondenza di uno o più punti, usufruendo normalmente delle prese disponibili sugli

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 62 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

impianti (es. prese predisposte, scarichi, ecc.) facenti parte della condotta.

L'operazione, utilizzando pompe a vuoto, inizierà con la depressurizzazione della condotta per raggiungere la pressione di vaporizzazione dell'acqua alla temperatura operativa di 200÷100 mbara.

Al raggiungimento di questa soglia, si provvede, al fine di verificare la perfetta tenuta del tratto di condotta da depressurizzare da infiltrazioni di aria dall'esterno, ad effettuare una prova di tenuta interrompendo lo svuotamento della condotta per almeno 2 ore.

Le pompe saranno, quindi, riattivate fino al raggiungimento di una pressione ≤ 20 mbara.

Ove da tutti i controlli eseguiti su punti prestabiliti, la pressione risulti ≤ 20 mbara la depressurizzazione è da considerare terminata.

Dopo l'accettazione dell'essiccamento, per le condotte riempite con aria secca, si procederà alla inertizzazione immettendo azoto dal lato opposto a quello delle pompe a vuoto e riattivando le pompe a vuoto stesse per ripristinare e mantenere la pressione a valori non superiori a 20 mbara. La quantità di azoto immessa sarà pari ad almeno 1,5 volte il volume della condotta riferito alla pressione di vuoto di 20 mbara.

Nel caso di presenza di derivazioni, o di ubicazione delle pompe in posizione intermedia della condotta, l'immissione di azoto dovrà essere prevista da tutte le parti terminali ed eseguendo le operazioni dapprima sulle derivazioni. In tal caso il volume da immettere per ogni punto sarà pari ad almeno 1,5 il volume previsto per il tratto di condotta terminale sempre al valore di pressione di vuoto di 20 mbara.

Il raggiungimento delle condizioni di inertizzazione, ovvero del completo spiazzamento dell'aria, dovrà essere verificato sul punto di aspirazione tramite misurazioni con strumenti rivelatori di ossigeno.

Al termine dell'operazione si ripeterà il controllo della pressione sui punti prestabiliti. Se in tutti i controlli eseguiti, la pressione risulta ≤ 20 mbara la depressurizzazione è da considerare terminata.

In seguito all'esito positivo delle attività di depressurizzazione e inertizzazione, la condotta è consegnata per la successiva fase di gestione dell'opera.

2.2.7.2 Commissioning ed avviamento

La consegna dell'opera è regolata da specifiche disposizioni codificate nell'ambito del sistema normativo della Società proponente, che, nel merito, individua al suo interno, due diverse funzioni, precisandone compiti e responsabilità:

- Funzione realizzatore;
- Funzione esercente.

Tra le Funzioni, la Norma prevede la predisposizione, lo scambio e la condivisione di una serie di documenti codificati attestanti le attività di controllo svolte secondo un flusso di lavoro formalizzato.

La messa in gas comprende l'esecuzione delle operazioni necessarie per imbottire di gas naturale la condotta con eliminazione completa di aria o altri gas presenti nella condotta stessa.

L'esecuzione delle fasi operative previste per la messa in gas presuppone che:

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 63 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- tutte le fasi previste nella costruzione siano state espletate con particolare riguardo all'essiccamento della linea e degli impianti quando previsto;
- sia stata eseguita la consegna provvisoria da parte dell'Unità Realizzatrice in conformità a quanto previsto dalle procedure interne per la consegna dei gasdotti;
- siano stati eseguiti tutti i collegamenti (definitivi o provvisori) per l'immissione di gas nella condotta.

La pressurizzazione andrà eseguita di norma per tronchi successivi utilizzando le valvole di by-pass dei punti di intercettazione; tutte le valvole di linea che delimitano il tronco da pressurizzare dovranno essere poste in posizione di chiusura.

L'immissione del gas naturale nel tratto di condotta in condizioni di vuoto è eseguita in modo graduale; indicativamente per una condotta di 10 km, i tempi di riempimento da rispettare sono i seguenti:

- 15 min. per campi di pressione 20 mbara ÷ 500 mbara;
- 5 min. per campi di pressione 500 mbara ÷ 0 bar.

Per pressioni 0÷5 bar il tempo di riempimento deve essere contenuto in due minuti per ogni bar d'innalzamento.

Al raggiungimento della pressione di 5 bar si procederà allo spurgo dei corpi delle valvole presenti sugli impianti ed alla bonifica dei by-pass dei punti di intercettazione tramite soffiaggi verso lo scarico.

Il recupero e lo smaltimento di eventuali residui devono essere effettuati secondo le prescrizioni legislative in vigore in tema di rifiuti.

Esaurite tutte le fasi esecutive, il metanodotto può essere considerato pronto per la fase di pressurizzazione per il completamento della messa in esercizio.

2.2.8 Esercizio

2.2.8.1 Controllo dello stato elettrico delle condotte

Per verificare, nel tempo, lo stato di protezione elettrica della condotta, viene rilevato e registrato il suo potenziale elettrico rispetto all'elettrodo di riferimento.

I piani di controllo e di manutenzione Enura prevedono il rilievo e l'analisi dei parametri tipici (potenziale e corrente) degli impianti/punti di linea di protezione catodica in corrispondenza di posti di misura significativi ubicati sulla rete.

La frequenza ed i tipi di controllo previsti dal piano di manutenzione vengono stabiliti in funzione della complessità della rete da proteggere e, soprattutto, dalla presenza o meno di correnti disperse da impianti terzi.

Le principali operazioni sono:

- controllo di funzionamento di tutti gli impianti di protezione catodica;
- misure istantanee dei potenziali;
- misure registrate di potenziale e di corrente per la durata di almeno 24 ore.

L'analisi e la valutazione delle misure effettuate, nonché l'eventuale adeguamento degli

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 64 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

impianti/punti di linea, sono affidate a figure professionali specializzate che operano a livello di unità periferiche.

2.2.9 Fine esercizio dell'opera e ripristino dell'area

La durata di un gasdotto è in funzione del sussistere dei requisiti tecnici e strategici che ne hanno motivato la realizzazione.

I parametri tecnici sono continuamente tenuti sotto controllo tramite l'effettuazione delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, le quali garantiscono che il trasporto del gas avvenga in condizioni di sicurezza.

Qualora invece Enura valuti la tubazione ed i relativi impianti/punti di linea non più utilizzabili per il trasporto del metano alle condizioni di esercizio prefissate, questi possono essere declassati, diminuendo la pressione di esercizio, ovvero messi fuori esercizio.

In questo caso, la messa fuori esercizio della condotta può consistere nel mettere in atto le seguenti operazioni:

- bonificare la linea;
- fondellare il tratto di tubazione interessato per separarlo dalla condotta in esercizio;
- riempire tale tratto con gas inerte (azoto) alla pressione di 0,5 bar;
- mantenere allo stesso la protezione elettrica;
- mantenere in essere le concessioni stipulate all'atto della realizzazione della linea, provvedendo a rescinderle su richiesta delle proprietà;
- continuare ad effettuare tutti i normali controlli della linea.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 65 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

3 ALTERNATIVE PROGETTUALI

3.1 Criteri di scelta progettuale e alternative di tracciato

L'opera in progetto si sviluppa nell'ambito territoriale dei Comuni di Porto Torres e Sassari e deriva dalla necessità di collegare la centrale termoelettrica di Fiume Santo S.p.a. (EP Produzione), attualmente alimentata da due gruppi di generazione a carbone, alla futura rete di trasporto del gas.

La definizione del tracciato della nuova condotta è stata effettuata attraverso l'esecuzione di sopralluoghi diretti in campo tenendo in opportuna considerazione sia i vincoli derivanti dalla pianificazione ambientale e urbanistica vigente nell'area, sia i limiti imposti dalla normativa tecnica (D.M. 17/04/08).

La definizione del tracciato della condotta è fortemente condizionata dall'ubicazione delle estremità della condotta, poste rispettivamente in corrispondenza dell'area trappola in progetto da altra opera e dell'area impiantistica di Fiume Santo S.p.a., che costituisce l'utenza finale.

Il tracciato della condotta in progetto è stato definito individuando un'unica soluzione di percorrenza, senza necessità di prevedere variazioni di tracciato.

3.2 Interazione con l'ambiente

Nei paragrafi che seguono si illustrano le interazioni più rilevanti tra quanto previsto dal progetto dell'Opera e l'ambiente. Le interazioni potenzialmente in grado di produrre impatti significativi saranno riprese nell'ambito dell'applicazione della metodologia per la valutazione degli impatti, nell'ambito della definizione e caratterizzazione dei fattori di impatto.

3.2.1 Emissioni in atmosfera

Le emissioni di polveri e inquinanti in atmosfera prodotte nella fase di cantiere per la realizzazione dell'opera sono costituite principalmente da:

- *Polveri Sottili (PM₁₀)*, prodotte dalla movimentazione del terreno nei tratti da realizzare mediante scavo a cielo aperto (contributo limitato ai periodi siccitosi), dal movimento dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera e presenti nei fumi di scarico dei mezzi stessi;
- *Ossidi di Azoto (NO_x)*, presenti nei fumi di scarico dei mezzi d'opera.

Polveri sottili

I contributi alle emissioni di polveri sottili provengono da:

- scarichi veicolari dei veicoli commerciali;
- movimento veicoli commerciali su strade non pavimentate;
- scarichi macchine operatrici;
- movimentazione terreno per lo scavo della trincea.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 66 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

I mezzi impiegati nel cantiere per la realizzazione del metanodotto in progetto che producono emissioni sono riportati nella Tabella 3.2.1–A, in combinazione con le fasi di cantiere.

Tabella 3.2.1–A. Mezzi impiegati nei cantieri per la realizzazione del metanodotto.

Automezzo impiegato	Apertura pista	Scavo	Saldatura	Posa	Rinterro/ripristino
Escavatore		3		4	3
Autocarro/camion	1			1	1
Fuoristrada	1	1	1	1	
Pala cingolata	2				
Pay-welder			3		
Trivella spingitubo				1	

Tali mezzi, che non operano tutti in contemporanea, saranno utilizzati temporaneamente all'interno della fascia lavoro, pertanto in una ristretta area che avanza lungo il tracciato al progredire della realizzazione dell'opera (circa 150 m al giorno) e limitatamente all'orario diurno (8:00-18:00).

Per quanto riguarda i tratti del metanodotto in progetto che richiedono la realizzazione della trincea, oltre alle emissioni prodotte dai mezzi impiegati, occorre tener presente delle emissioni di PM₁₀ derivanti dalle attività di scavo.

Le attività di scavo prevedono due distinte fasi: nella prima fase verrà operato uno scotico della parte superficiale del suolo di tutta l'area di cantiere; nella seconda fase verrà invece realizzata la trincea. Le due fasi non coincidono temporalmente. Considerando le dimensioni medie delle aree oggetto di scotico superficiale e della trincea, si prevede di movimentare complessivamente circa 14.500 mc (in banco) di terre e rocce da scavo (TRS).

Ossidi di azoto

I contributi alle emissioni di ossidi di azoto provengono da:

- scarichi veicolari dei veicoli commerciali;
- scarichi macchine operatrici.

Al fine di minimizzare la produzione di emissioni in atmosfera nell'ambito delle attività di cantiere, verranno messi in pratica tutti quegli accorgimenti di buona pratica cantieristica, quali:

- evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi;
- tenere i mezzi in buone condizioni di manutenzione;
- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione delle piste nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti;
- utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi.

Nella successiva fase di esercizio le emissioni di polveri e inquinanti gassosi in atmosfera si annullano completamente.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 67 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Per quanto riguarda eventuali emissioni fuggitive rilevabili in fase di esercizio, si evidenzia come il metanodotto sia saldato ed interrato, e pertanto non generi emissioni fuggitive, che per questa tipologia di Opera sono quindi unicamente connesse alle sezioni fuori terra del progetto (impianto), non considerando i vent che vengono utilizzati solo in condizioni particolari non riferibili al normale funzionamento.

In considerazione della modesta entità delle opere fuori terra previste dal Progetto in esame si ritiene che le emissioni fuggitive siano di entità non significativa.

Si fa presente, inoltre, che verranno adottati tutti gli accorgimenti progettuali atti a minimizzare le emissioni fuggitive di gas, come l'installazione di attuatori elettrici al posto degli attuatori oleopneumatici.

3.2.2 Prelievi idrici

I consumi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente:

- agli usi civili connessi alla presenza delle maestranze addette alla realizzazione dell'opera;
- alla bagnatura delle aree di passaggio e dei cumuli del materiale di risulta dello scavo della trincea (approvvigionati con autobotti dalle reti acquedottistiche locali, limitatamente ai periodi siccitosi);
- al collaudo del metanodotto.

3.2.3 Scarichi idrici

I reflui liquidi prodotti durante la fase di cantiere per la realizzazione del metanodotto sono costituiti principalmente dalle acque reflue provenienti dagli usi civili della sede logistica dell'appaltatore, dalle acque di lavaggio dei mezzi logistici utilizzati per gli spostamenti delle maestranze, da quelle utilizzate per i collaudi idraulici e dalle acque eventualmente aggettate nella fase di scavo della trincea e di posa della condotta.

- *Acque usi civili*

Le acque provenienti dai servizi igienici dei dipendenti disposti nell'area logistica dell'Appaltatore saranno recapitate in apposite fosse biologiche opportunamente dimensionate ed installate, se non già esistenti, in un'area definita per poi essere convogliate nella rete fognaria presente in sito, previa acquisizione delle necessarie autorizzazioni.

I servizi igienici utilizzati lungo il tracciato della condotta saranno di tipo "chimico" e la loro pulizia/svuotamento/smaltimento dovrà essere svolto periodicamente, in accordo alla normativa vigente in materia.

- *Acque di lavorazione*

Le acque di lavorazione relative alla fase di cantiere sono costituite principalmente dalle acque derivanti dal lavaggio dei mezzi logistici utilizzati dalle maestranze

Al termine delle relative attività saranno gestite alternativamente nei seguenti due modi:

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 68 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/ 2006 e s.m.i., qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente. In tal caso deve essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale che deve essere preceduto da pozzetto di ispezione;
- come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/ 2006 e s.m.i., qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

- *Acque di collaudo*

Si rimanda alla trattazione di cui al paragrafo 2.2.7.1.

- *Acque di aggotamento dalla trincea*

Le acque di falda eventualmente intercettate dallo scavo a cielo aperto delle trincee saranno aggettate per mezzo di idonee metodologie (pompe o well point) definite sulla base delle locali caratteristiche litostratigrafiche operando per tratti contenuti di linea e gestite (emungimento e rilascio, previa eventuale decantazione), nell'ambito dell'area dello stesso cantiere di linea.

- *Acque meteoriche*

Per quanto concerne l'area logistica di cantiere, essa dovrà essere opportunamente dotata, se non già esistente, di una rete di raccolta delle acque meteoriche dilavanti. Il dettaglio planimetrico sarà fornito all'Ente preposto per l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni, prima dell'inizio dei lavori.

Durante la **fase di esercizio** non si prevede la produzione di reflui liquidi.

3.2.4 Emissioni sonore

Le attività di cantiere legate alla fase di realizzazione dei metanodotti, determinano emissioni sonore e di conseguenza un impatto acustico per i recettori e l'ambiente circostante, in orario diurno (06:00-22:00).

L'entità delle emissioni acustiche varia con la fase di costruzione alla quale è legata la composizione dei mezzi di cantiere che sono contemporaneamente in movimento e in base all'orografia del territorio in cui si opera, che variando, determina una diversa diffusione dell'onda sonora.

Si evidenzia come i rumori emessi nel corso delle lavorazioni, siano molto variabili in quanto i lavori sono di natura intermittente e temporanea e i mezzi sono in costante movimento.

Per il cantiere relativo alla linea in progetto, si può considerare come fase di lavorazione maggiormente rumorosa quella di posa della condotta, che vede l'utilizzo contemporaneo di diversi mezzi pesanti, operativi per 10 ore di lavoro, in periodo diurno. I mezzi generalmente utilizzati durante la fase di posa del metanodotto sono elencati nel seguito:

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 69 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- n. 4 escavatori;
- n. 1 autocarro;
- n. 1 fuoristrada;
- n. 3 Pay-welder.

Le attività di cantiere, comunque, saranno eseguite con modalità operative di gestione tali da contenere, per quanto possibile, i livelli di inquinamento acustico prodotto e, se necessario, utilizzando barriere acustiche mobili di contenimento.

Le emissioni acustiche **in fase di esercizio** cessano completamente lungo la totalità dello sviluppo lineare dell'opera.

3.2.5 Utilizzo di materie prime e risorse naturali

Tutti i materiali impiegati per la realizzazione dell'opera (tubazioni, inerti, cemento, betonite ecc.) saranno reperiti sul mercato dagli operatori locali più vicini alle aree di realizzazione delle diverse opere.

Per le operazioni connesse alla messa in posa ed alla fase di collaudo del metanodotto in progetto si renderà necessario l'utilizzo delle risorse naturali quali le riserve idriche disponibili in zona (per cui si rimanda al par. 4.5.2), e l'occupazione del suolo, per il quale si rimanda al paragrafo successivo (vedi par. 3.2.6 Suolo e sottosuolo)

3.2.6 Suolo e sottosuolo

La realizzazione dell'opera non comporta significativi cambiamenti di uso del suolo, né azioni di esproprio, ma unicamente una fascia di servitù volta ad impedire l'edificazione a cavallo dell'asse della condotta per la sua intera lunghezza. Per la quantificazione e la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito della costruzione dell'opera, si rimanda al successivo par. 3.2.7.

Gli unici areali che determinano un'occupazione di suolo permanente si rilevano in corrispondenza degli impianti. Il progetto prevede la realizzazione di n. 1 impianto P.I.D.A., per il quale si stima un'occupazione permanente di suolo in fase di esercizio per un totale di circa 108,9 m².

In fase di cantiere, la realizzazione dell'opera comporta l'occupazione temporanea di una superficie complessiva pari a circa 64.970 m².

3.2.7 Materiali da scavo

In merito alla determinazione della stima dei volumi da movimentare, le terre e rocce da scavo (in seguito TRS) saranno prodotte dalla realizzazione delle seguenti attività:

- Attività di costruzione:
 - aree di passaggio (limitata alla zona della pista di scavo e transito);
 - scavo della trincea;
 - impianto di linea.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 70 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

La seguente Tabella 3.2.7–A riepiloga i volumi di materiali stimati e le ipotesi di destino (riutilizzo in sito/conferimento ad impianti di recupero-smaltimento).

Tabella 3.2.7–A. Stima dei volumi (in banco) delle TRS e ipotesi di destino.

STIMA DEI VOLUMI DELLE TERRE MOVIMENTATE NEL METANODOTTO IN PROGETTO					
Area di passaggio (m ³)	Trincea di scavo (m ³)	Piazzole accatastamento tubazioni (m ³)	Adeguamento strade esistenti (m ³)	Volume piste provvisorie (m ³)	Volume totale (m ³)
16.040	9.371	180	240	24	25.854

In questa fase di progettazione si ipotizza il riutilizzo di tutto il materiale scavato in sito, in quanto, se di caratteristiche ambientali idonee, sarà ricollocato nelle trincee di posa della condotta e nel ripristino morfologico ed ambientale delle aree scavate.

3.2.8 Taglio della vegetazione

Il taglio della vegetazione presente nelle aree di intervento sarà strettamente limitato e dovuto all'apertura della fascia di lavoro in corrispondenza dei tratti in cui la condotta sarà realizzata con scavo a cielo aperto, nonché alla realizzazione del cantiere in corrispondenza delle aree per la realizzazione dell'area dell'impianto.

3.2.9 Produzione di rifiuti

I rifiuti derivanti dalla realizzazione dell'opera in esame sono riconducibili esclusivamente alle fasi di cantiere per la costruzione del nuovo impianto e della nuova condotta, in quanto l'esercizio della condotta non genera alcuna tipologia di rifiuto.

Tutti i rifiuti prodotti saranno gestiti ed inviati a smaltimento dall'impresa appaltatrice dei lavori nel rispetto della normativa vigente in materia (D.Lgs. 152/06), applicando i seguenti criteri generali di gestione dei rifiuti:

- riduzione dei quantitativi prodotti, attraverso il recupero e il riciclaggio dei materiali;
- separazione e deposito temporaneo per tipologia;
- recupero e/o smaltimento ad impianto autorizzato.

Il conferimento dei rifiuti ad idonei impianti di recupero/smaltimento autorizzati sarà a carico dell'Appaltatore. I rifiuti prodotti durante la fase di realizzazione dell'opera comprendono principalmente i materiali di consumo dei mezzi di cantiere (oli, grassi lubrificanti esausti, filtri, batterie, etc.).

Di seguito si riporta un elenco dei rifiuti potenzialmente prodotti durante le attività di costruzione di un metanodotto, classificati in base al codice CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti) e alla destinazione del rifiuto in accordo alla parte IV del DLgs 152/06 "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati".

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 71 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tabella 3.2.9–A. Classificazione dei rifiuti potenzialmente prodotti durante la fase di costruzione dell’Opera.

DESCRIZIONE OPERATIVA	CODICE C.E.R.	DESCRIZIONE UFFICIALE	STATO FISICO	DESTINAZIONE
Olii e lubrificanti esausti	13 02 05*	scarti di oli minerali per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati	liquido	Recupero
Olii e lubrificanti esausti	13 02 08*	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	liquido	Recupero
Grassi esausti	12 01 12*	cere e grassi esauriti	solido	Recupero o smaltimento
Terre di scavo e/o smarino	17 05 04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	solido non polverulento	Recupero o smaltimento
Ferro e acciaio	17 04 05	ferro e acciaio	solido non polverulento	Recupero
Cavi	17 04 11	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	solido non polverulento	Recupero
Altri materiali isolanti, guaina bituminosa	17 06 03*	altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	solido non polverulento	Smaltimento
Rifiuti misti da attività di costruzione e demolizione non contenenti sostanze pericolose (cappe acustiche, armadietti, lamiere, tetti, laminati plastici, vetroresina, prefabbricati)	17 09 04	rifiuti misti dall'attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02, 17 09.03	solido non polverulento	Recupero
Rifiuti misti da attività di costruzione e demolizione contenenti sostanze pericolose	17 09 03*	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose	solido non polverulento	Smaltimento
Legno da operazioni di costruzione e demolizione	17 02 01	legno	solido non polverulento	Recupero o smaltimento
Vernici e solventi	08 01 11*	pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	solido non polverulento	Smaltimento
Batterie	20 01 33*	batterie e accumulatori di cui alle voci 16 06 01, 16.06 02 e 16 06.03 nonché batterie e accumulatori non suddivisi contenenti tali batterie	solido non polverulento	Smaltimento
Residui di veicoli (filtri dell'olio)	16 01 07*	Filtri dell'olio	solido non polverulento	Smaltimento
Residui di veicoli (filtri dell'olio)	15 02 03	assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	solido non polverulento	Smaltimento

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 72 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE OPERATIVA	CODICE C.E.R.	DESCRIZIONE UFFICIALE	STATO FISICO	DESTINAZIONE
Indumenti protettivi (elmetto, scarpe, indumenti protettivi, occhiali, imbragature, cuffie, ecc.) non contaminati da sostanze pericolose	15 02 03	assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	solido non polverulento	Smaltimento
Imballaggi in carta e cartone	15 01 01	imballaggi in carta e cartone	solido non polverulento	Recupero
Imballaggi in PVC e plastica	15 01 02	imballaggi in plastica	solido non polverulento	Recupero
Imballaggi metallici non contaminati	15 01 04	imballaggi metallici	solido non polverulento	Recupero o smaltimento

Una volta originato, il rifiuto sarà depositato in un'apposita area, opportunamente delimitata su una superficie pavimentata; l'area per lo stoccaggio dei rifiuti pericolosi sarà dotata di opportuna copertura.

Il deposito temporaneo sarà effettuato per categorie omogenee di rifiuti evitando la miscelazione di rifiuti pericolosi e di rifiuti pericolosi con rifiuti non pericolosi.

3.2.10 Traffico indotto

L'accessibilità all'area di passaggio sarà assicurata dalla presenza della Strada Provinciale SP 57 e da una rete stradale interna alla zona industriale di Porto Torres.

La nuova area impiantistica in progetto (P.I.D.A. n. 1 km 2+814) sarà raggiungibile attraverso una strada esistente, non è pertanto prevista la realizzazione di alcuna nuova strada di accesso.

Detta viabilità, usufruita durante l'intero periodo di realizzazione dell'opera dai soli mezzi dei servizi logistici, sarà, in parte, utilizzata per la movimentazione dei mezzi operativi unicamente in corrispondenza dell'installazione del cantiere per la costruzione del metanodotto.

I mezzi operativi adibiti alla costruzione utilizzeranno l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 73 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4 STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

4.1 Definizione dell'ambito territoriale di riferimento

Gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala regionale, mentre le verifiche in campo per la caratterizzazione dell'attuale stato delle componenti ambientali, così come le valutazioni sui potenziali effetti indotti dal progetto, hanno fatto riferimento ad una scala locale, costituita dalle aree limitrofe a quelle direttamente interessate dalle lavorazioni.

L'ambito territoriale di riferimento locale è costituito dalla zona industriale di Porto Torres, una zona prettamente produttiva e priva di elementi ambientali di pregio, da aree agricole caratterizzate dalla presenza di lembi seminaturali di macchia mediterranea a lentisco e olivastro e da ambienti ripariali che definiscono le porzioni più distali e prossime alla foce del Fiume Santo.

4.2 Clima, meteorologia e qualità dell'aria

4.2.1 Inquadramento meteorologico

Il clima della Sardegna (Pinna, 1954; Arrigoni, 1968, 2006) è nettamente bi-stagionale con una stagione caldo-arida che si alterna ad una stagione freddo-umida. La stagione caldo-arida aumenta di intensità e durata procedendo dal Nord al Sud e dalle montagne al mare.

La temperatura media annua varia tra i 17-18 °C delle zone costiere più calde e i 10-12° delle zone montane intorno ai 1000 m. (Arrigoni, 2006). Può essere interessante citare situazioni estreme di temperatura, considerando casi, nella fascia centrale dell'Isola (in particolare nel Campidano), dove negli anni 1957 e 1965 nei mesi di luglio e agosto si sono raggiunte temperature di 45-48°, mentre risulta prevedibile che i freddi più intensi si sono verificati nelle zone di montagna (Vallicciola nel febbraio 1956 ha toccato i -11°C). In casi eccezionali (come, ad esempio, nel febbraio 1956), si sono avuti anche a quote basse periodi nevosi particolarmente lunghi (Arpa Sardegna, 2014).

Le precipitazioni aumentano da Sud verso Nord e con l'altitudine. Considerando le medie annuali, con l'eccezione della penisola di Capo Carbonara che nel trentennio 1971-2000 si attesta su una media di 238 mm l'anno, si hanno dati di precipitazione compresi tra 433 mm di Cagliari, nella zona costiera della Sardegna sud-occidentale, e 1.412 mm a Vallicciola (1000 m s.l.m.) sul Monte Limbara, nella parte settentrionale dell'isola. In generale, per ciò che riguarda l'andamento delle precipitazioni annuali, si evidenziano quattro zone: le aree a ridosso del Gennargentu (Barbagie, Ogliastra e zone limitrofe), la parte centrale della Gallura (a ridosso del Limbara), l'altopiano di Campeda e infine l'Iglesiente. La Nurra ed il Campidano si presentano come zone secche, assieme ad una terza, di più difficile delimitazione, localizzabile nella fascia centrale del Nord-Sardegna (attorno al bacino del Coghinias). Le zone in cui piove più spesso sono il Gennargentu, il Limbara e l'altopiano di Campeda, dove si hanno mediamente più di 80 giorni piovosi all'anno; sono estremamente interessanti i fenomeni di decremento nel versante Est dell'Isola in particolare nell'Ogliastra.

Malgrado queste differenze di precipitazione ed i quantitativi annui a volte consistenti, l'aridità estiva è un fatto costante che si manifesta per periodi più o meno lunghi (3-5 mesi). Si deve inoltre tener presente che esiste una notevole infedeltà pluviometrica da un anno all'altro, soprattutto sul versante orientale dell'isola. Infine non si possono sottovalutare i problemi legati ai cambiamenti climatici che sembrano accentuare soprattutto gli effetti degli eventi pluviometrici anomali che tuttavia non

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar	Pag. 74 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

sembrano influire in modo significativo sulla distribuzione delle piante, o meglio sulle principali serie di vegetazione zonale e altitudinale. In effetti gli elementi differenziali più significativi dei diversi fitoclimi dell'isola sono soprattutto i minimi termici invernali e l'aridità estiva che determinano la periodicità vegetativa (vernale o estiva) delle specie vegetali anche in rapporto con le caratteristiche dei suoli. Nelle zone costiere, sotto un clima mite ed umido in inverno, cresce una vegetazione a ciclo vernale con sviluppo vegetativo per lo più tardovernale e stasi estiva. In quelle montane, per contro, si ha ciclo vegetativo estivo e riposo invernale per le basse temperature di questa stagione. La situazione delle zone intermedie è ugualmente complessa e risente molto dei fattori locali di esposizione, di inclinazione e dell'entità delle riserve idriche estive del suolo. Arrigoni mette in evidenza la correlazione esistente fra clima e vegetazione della Sardegna, riconoscendo 5 zone fitoclimatiche diverse (Arrigoni, 2006).

Con la classificazione di Rivas-Martinez (2008) si possono individuare diversi tipi di bioclima, con indici legati soprattutto alla natura fisica (umidità, aridità, temperature, precipitazioni) a prescindere dai caratteri della vegetazione.

Un recente studio sul bioclima della Sardegna (Canu et al., 2014) sulla base dei dati della rete termopluviometrica regionale costituita da 26 stazioni termo-pluvimetriche, ha indicato ben 43 isobioclimi in cui i diversi tipi mediterranei occupano la stragrande maggioranza (99,1%) della superficie dell'Isola.

Il comune di Porto Torres si trova a 15m sopra il livello del mare. Il clima predominante è caldo e temperato. In inverno esiste molta piovosità rispetto all'estate. La classificazione del clima è Csa (clima mediterraneo con estate calda) secondo Köppen e Geiger. La temperatura media annuale è 17.1 °C e 637 mm è il valore di piovosità media annuale.

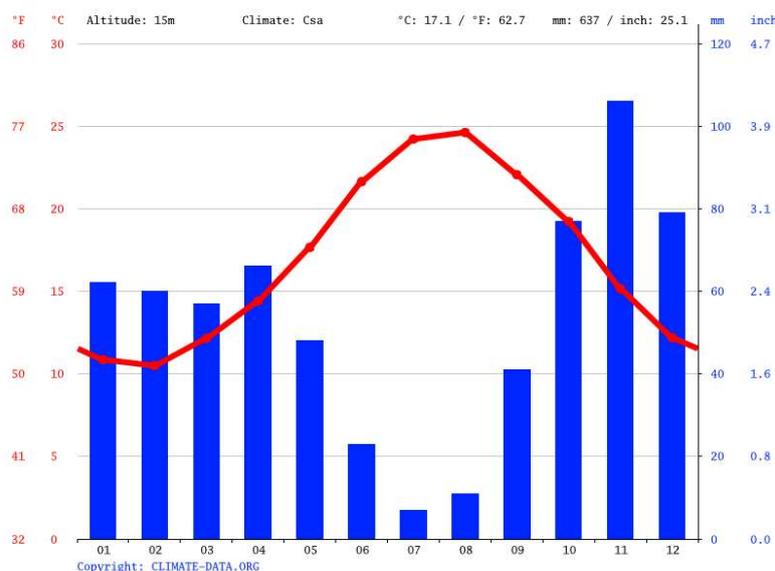


Figura 4.2.1–A. Diagramma termo-pluviometrico del comune di Porto Torres.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar	Pag. 75 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Il mese più secco dell'anno è luglio con una media di 7 mm di pioggia; mentre novembre risulta essere il mese con maggior precipitazioni ed una media di 106 mm di pioggia.

Nel mese di agosto, il mese più caldo dell'anno, la temperatura media è di 24.6 °C, mentre a febbraio la temperatura media è di 10.5 °C (Figura 4.2.1–B).

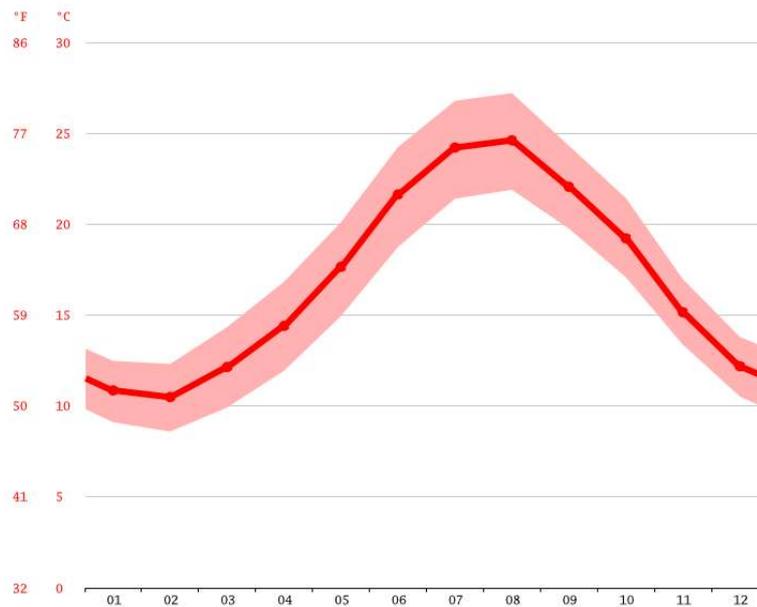


Figura 4.2.1–B. Grafico della temperatura del comune di Porto Torres.

Tra le medie di pioggia del mese più secco e quelle del mese più piovoso esiste una differenza di 99 mm. Durante l'anno le temperature medie variano di 14.1 °C.

Tabella 4.2.1–A. Tabella climatica del comune di Porto Torres.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	10.9	10.5	12.1	14.4	17.7	21.6	24.2	24.6	22.1	19.2	15.2	12.2
Temperatura minima (°C)	9.1	8.6	9.9	11.9	14.9	18.7	21.4	21.9	19.8	17.1	13.4	10.5
Temperatura massima (°C)	12.5	12.3	14.3	16.8	20.1	24.2	26.8	27.2	24.3	21.4	17	13.8
Precipitazioni (mm)	62	60	57	66	48	23	7	11	41	77	106	79
Umidità(%)	75%	73%	75%	76%	76%	73%	70%	71%	70%	74%	74%	74%
Giorni di pioggia (g.)	8	7	6	7	5	3	1	2	4	7	9	9

Il **comune di Sassari** si trova 239 m sopra il livello del mare. Il clima è caldo e temperato. In estate si ha molta meno pioggia che in inverno. La classificazione del clima è Csa (clima mediterraneo con estate calda) secondo Köppen e Geiger. La temperatura media annuale a Sassari è 15.3 °C con una piovosità media annuale di 637 mm.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar	Pag. 76 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

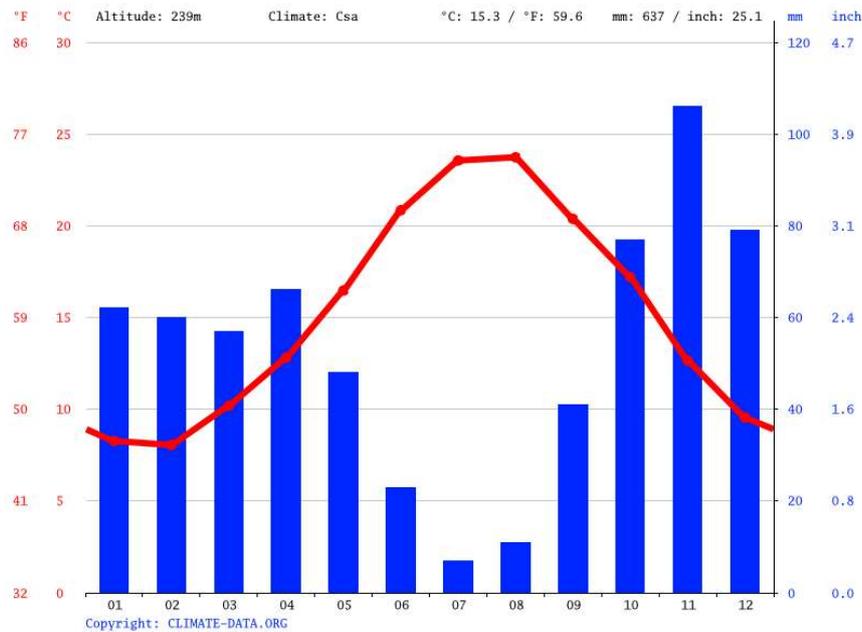


Figura 4.2.1–C. Diagramma termo-pluviometrico del comune di Sassari.

Il mese più secco è luglio con una media di 7 mm di pioggia. Novembre è il mese con maggiore piovosità, avendo una media di 106 mm.

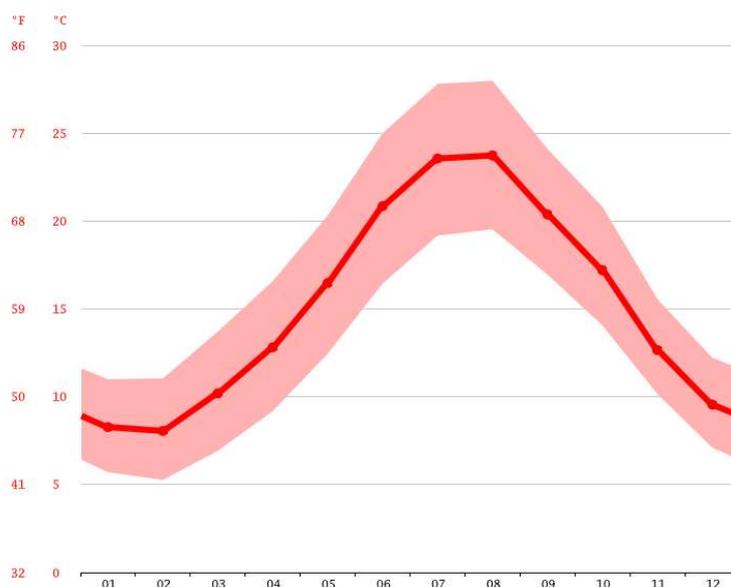


Figura 4.2.1–D. Grafico della temperatura del comune di Sassari.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 77 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Nel mese di agosto, il mese più caldo dell'anno, la temperatura media è di 23.7 °C. Con una temperatura media di 8.1 °C, febbraio è il mese con la più bassa temperatura di tutto l'anno.

Esiste una differenza di 99 mm tra le Pioggia del mese più secco e quelle del mese più piovoso. Le temperature medie variano di 15.7 °C durante l'anno.

Tabella 4.2.1–B. Tabella climatica del comune di Sassari.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	8.3	8.1	10.2	12.8	16.5	20.8	23.6	23.7	20.4	17.2	12.7	9.6
Temperatura minima (°C)	5.7	5.3	6.9	9.2	12.4	16.4	19.2	19.5	17	14.1	10.2	7.1
Temperatura massima (°C)	11	11	13.7	16.6	20.3	25	27.8	28	24.1	20.8	15.6	12.2
Precipitazioni (mm)	62	60	57	66	48	23	7	11	41	77	106	79
Umidità(%)	81%	78%	77%	76%	73%	66%	63%	64%	69%	76%	79%	80%
Giorni di pioggia (g.)	8	7	6	7	5	3	1	2	4	7	9	9

4.2.2 Qualità dell'aria

4.2.2.1 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento per il monitoraggio della qualità dell'aria è il Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n° 155, modificato e integrato dal Decreto Legislativo 24 dicembre 2012, n. 250 e dal Decreto 26 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Tale decreto recepisce la direttiva 2008/50/CE e sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE, istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

In Tabella 4.2.2–A vengono riportati i valori limite di concentrazione in aria ambiente per gli inquinanti presi in considerazione.

Tabella 4.2.2–A: Valori di riferimento delle concentrazioni in aria ambiente

Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Valore Limite(*) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Normativa di riferimento
PM10	salute umana	24 ore	90,4 percentile	50	D.Lgs 155/10
		anno civile	media	40	
NO2	salute umana	1 ora	massimo	400(**) (soglia di allarme)	D.Lgs 155/10
		anno civile	99,8 percentile	200 al 1° gennaio 2010	
NOX	vegetazione	anno civile	media	40 al 1° gennaio 2010	D.Lgs 155/10
				30(***)	

(*) I valori limite devono essere espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Per gli inquinanti gassosi il volume deve essere standardizzato alla temperatura di 293 °K e alla pressione atmosferica di 101,3 kPa. Per il particolato e le sostanze in esso contenute da analizzare, il volume di campionamento si riferisce alle condizioni ambiente in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni.

(**) valori misurati per tre ore consecutive

(***) I punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, o da impianti industriali o autostrade.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 78 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.2.2.2 Caratterizzazione della qualità dell'aria

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale.

Al fine di conformarsi alle disposizioni del nuovo decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (ora MiTE, Ministero della Transizione Ecologica) tramite il Coordinamento istituito all'articolo 20 del D.Lgs. 155/2010, la Regione Sardegna ha valutato la precedente zonizzazione regionale, adottata ai sensi del precedente decreto legislativo 351 del 4 agosto 1999 con delibera n.55/6 del 29 novembre 2005, per verificarne la coerenza con i criteri attualmente in vigore.

Per consentire la verifica si è quindi proceduto con un aggiornamento dei dati di base, utilizzabili per la definizione delle zone, tenendo conto dei risultati dell'inventario regionale delle emissioni relativo al 2010.

La zonizzazione prevede l'individuazione delle zone e agglomerati ai sensi dell'art. 3, commi 2 e 4, e secondo i criteri specificati nell'appendice I del D.Lgs. 155/2010.

Le zone e gli agglomerati sono classificati ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. 155/2010, il quale prescrive che: "ai fini della valutazione della qualità dell'aria, la classificazione delle zone e degli agglomerati è effettuata, per ciascun inquinante di cui all'articolo 1, comma 2, sulla base delle soglie di valutazione superiori e inferiori previste dall'allegato II, sezione I, e secondo la procedura prevista dall'allegato II, sezione II".

La zonizzazione del territorio e classificazione di zone e agglomerati, in materia di qualità dell'aria ambiente, è stata approvata dalla Regione Sardegna con Delibera di Giunta Regionale n. 52/2019 del 10/12/2013.

Sulla base della metodologia utilizzata, si è pervenuti ad una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente.

L'identificazione delle zone è stata effettuata sulla base delle caratteristiche del territorio, dei dati di popolazione e del carico emissivo distribuito su base comunale.

Tabella 4.2.2-B. Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010.

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona urbana
IT2009	Zona industriale
IT2010	Zona rurale
IT2011	Zona per l'ozono

L'agglomerato (IT2007) include i Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius.

La zona urbana (IT2008) è costituita dalle aree urbane rilevanti (Olbia e Sassari), ossia quelle che, tolto l'agglomerato di Cagliari, hanno una popolazione superiore ai 30.000 abitanti e sul cui territorio

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 79 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico. Nel Comune di Olbia, in particolare, a tali sorgenti emissive si aggiungono le attività portuali.

La *zona industriale* (IT2009) è invece costituita da aree prettamente industriali (Assemini, Portoscuso, Porto Torres e Sarroch), su cui il carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o produttive, situate nel territorio dei Comuni che ne fanno parte. Ad esse si aggiunge il Comune di Capoterra che è stato inserito a fini cautelativi nella zona industriale poiché il suo territorio è compreso tra le aree industriali di Sarroch ed Assemini-Macchiareddu.

La rimanente parte del territorio è stata accorpata nella *zona rurale* (IT2010) dal momento che, nel complesso, risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti e dalla presenza di poche attività produttive isolate.

Una zona unica (IT2011), infine, che copre tutto il territorio a meno dell'agglomerato di Cagliari, è definita ai fini della protezione della salute dall'ozono.

La composizione delle zone individuate per tutti gli inquinanti salvo l'ozono è riassunta in Tabella 4.2.2-C.

Tabella 4.2.2-C. Composizione delle zone di qualità dell'aria individuate ai sensi del D.Lgs. 155/2010.

Codice zona	Nome zona	Codice Comune	Nome Comune
IT2008	Zona urbana	104017	Olbia (esclusa l'isola amministrativa)
		090064	Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo)
IT2009	Zona industriale	092003	Assemini (esclusa l'isola amministrativa)
		092011	Capoterra
		107016	Portoscuso
		090058	Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo)
		092066	Sarroch
IT2010	Zona rurale	costituita dalla rimanente parte del territorio regionale	

La suddivisione del territorio in zone di qualità dell'aria è rappresentata in Figura 4.2.2-A.

Sulla base delle indicazioni della normativa, le zone sono state individuate nel rispetto dei confini amministrativi comunali, a meno di poche eccezioni relative ai Comuni di Sassari, Porto Torres, Assemini ed Olbia, per cui sono state ritagliate delle aree con caratteristiche disomogenee. In particolare, si è deciso di separare l'isola dell'Asinara dal Comune di Porto Torres; essendo questa un'area di particolare pregio naturalistico che non presenta sul suo territorio sorgenti emissive rilevanti, si è deciso di non includerla nella zona industriale insieme al Comune di Porto Torres bensì nella zona rurale.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 80 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

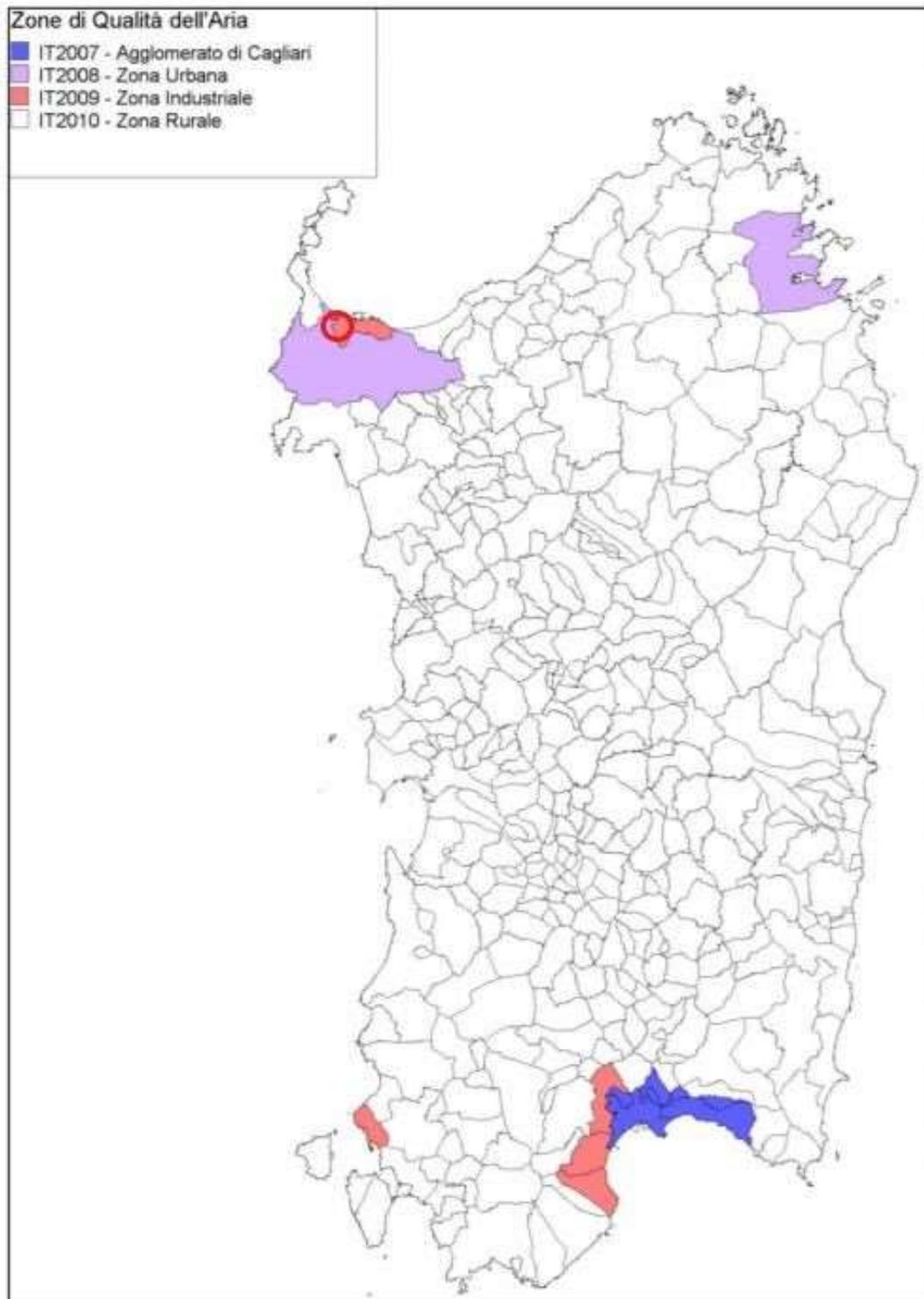


Figura 4.2.2–A. Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna, nel cerchio rosso l'area che ospita il tracciato in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 81 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

L'area in cui ricade il progetto si localizza in una zona industriale dove risiedono per lo più piccole e medie industrie (Figura 4.2.2–B). Esistono diverse realtà produttive attive soprattutto nel campo della chimica industriale ed energetica benché il settore conosca da molti anni una profonda crisi.

Come stabilito nella zonizzazione, la zona considerata è comprensiva dell'area industriale di Fiume Santo (territorio amministrativo del comune di Sassari), in continuità con l'uso del territorio. È invece esclusa l'isola amministrativa dell'Asinara, di particolare pregio naturalistico, dal momento che non presenta sul suo territorio sorgenti emmissive rilevanti.

Le quattro stazioni attive sono dislocate in area industriale (CENSS3), a protezione del centro abitato (CENSS4), a ovest della centrale termoelettrica di Fiume Santo (CENSS2), e nel centro urbano (CENPT1).

Le stazioni CENPT1, CENSS3 e CENSS4 sono rappresentative dell'area e fanno parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria; la stazione CENSS2 non ne fa parte, pertanto i dati rilevati sono puramente indicativi e eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge.

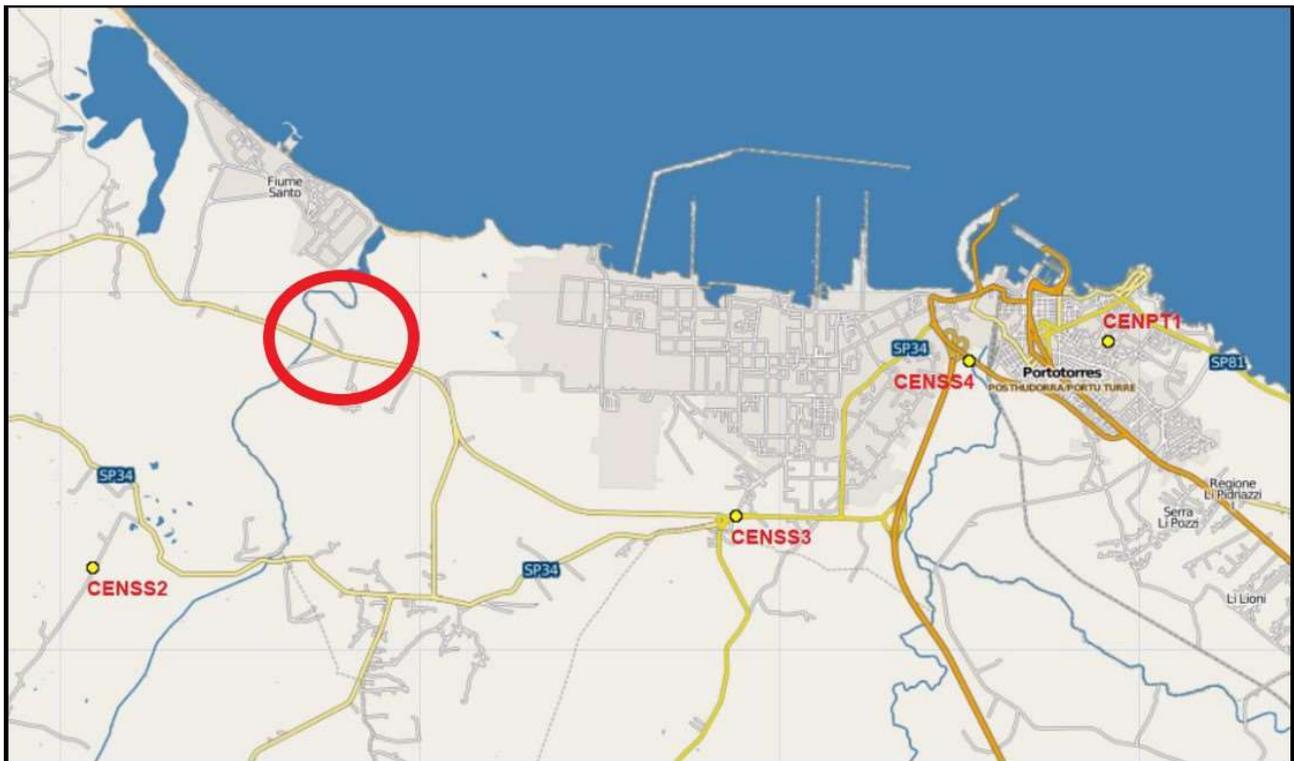


Figura 4.2.2–B. Localizzazione delle stazioni di misura nell'area interessata dal progetto (in rosso la porzione territoriale occupata dal progetto).

Nell'area di Porto Torres, le stazioni della Rete hanno una percentuale media di dati validi per l'anno in esame pari al 95%.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 82 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tabella 4.2.2–D. Percentuali di funzionamento della strumentazione- Area di Porto Torres.

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Porto Torres	CENPT1	99	95	91	96	96	91	95
	CENSS3	-	94	94	93	99	91	-
	CENSS4	100	-	95	-	95	92	-

Nel 2019 le stazioni di misura hanno registrato il seguente numero di superamenti, con superamento della soglia di allarme dell'SO2 nella CENSS3:

- per il valore obiettivo per l'ozono ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 4 superamenti della media triennale nella CENPT1 e 5 nella CENSS3;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 4 superamenti nella CENPT1, 1 nella CENSS3 e 2 nella CENSS4;
- per il valore limite orario per la protezione della salute umana per l'SO2 ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media oraria da non superare più di 24 volte in un anno civile): 5 superamenti nella CENSS3;
- per la soglia di allarme per l'SO2 ($500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di due ore consecutive): 1 superamento nella CENSS3;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per l'SO2 ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 3 volte in un anno civile): 1 superamento nella CENSS3.

Per quanto riguarda le misure di benzene (C6H6), i valori medi annui si attestano tra $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENSS4) e $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPT1), nel rispetto del limite di legge di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. L'andamento appare stabile sul lungo periodo e coerente tra le due stazioni di misura (cfr. Tabella 4.2.2–F).

Tabella 4.2.2–E. Riepilogo dei superamenti rilevati- Area di Porto Torres.

Comune	Stazione	C6H6		CO		NO2			O3			PM10		SO2			PM2,5
		MA	M8	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU	
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25	
				18					25		35		24		3		
Porto Torres	CENPT1								4	5	4						
	CENSS3	-							5	1	1		5	1	1	-	
	CENSS4		-				-	-	-	-	2					-	

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 83 di 208
				Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tabella 4.2.2-F. Medie annuali di benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Area di Porto Torres.

Benzene (Medie annuali)	Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Porto Torres	CENPT1	-	2,0	1,7	1,4	1,3	0,8	1,1	1,4	1,5
	CENSS4	-	-	-	-	1,3	0,8	1,5	1,0	1,1

Il monossido di carbonio (CO) presenta una massima media oraria di otto ore tra $0,6 \text{ mg}/\text{m}^3$ (CENSS3) e $1,0 \text{ mg}/\text{m}^3$ (CENPT1), decisamente entro il limite di legge di $10 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO_2), la massima media annua è di $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPT1 e CENSS3), mentre la massima media oraria è di $83 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENSS4), con valori che si mantengono distanti dai limiti di legge. I livelli sono contenuti e stabili nel tempo.

L'ozono (O_3) presenta una massima media mobile di otto ore che oscilla tra $128 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPT1) e $129 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENSS3); la massima media oraria tra $137 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENSS3) e $138 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPT1), valori al di sotto della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non si registra nessuna violazione.

Il PM10 presenta una media annuale che varia tra $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENSS4) e $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPT1) e una massima media giornaliera tra $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENSS3) e $74 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPT1 e CENSS4), senza violazioni normative. Il confronto mostra una situazione di stabilità per tutte le stazioni, con superamenti limitati.

Il PM2,5, misurato nella stazione CENPT1, ha una media annua di $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore che rispetta decisamente sia il limite di legge di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I livelli sono contenuti e stabili nel lungo periodo.

Per quanto riguarda l'anidride solforosa (SO_2), le massime medie giornaliere variano tra $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPT1 e CENSS4) e $242 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENSS3), mentre le massime medie orarie tra $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENPT1) e $1254 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENSS3). Si registra un superamento della soglia di allarme nella stazione industriale CENSS3, valore che non deve mai essere superato. I valori registrati nell'area urbana sono contenuti e modesti.

In relazione al superamento della soglia di allarme di SO_2 del giorno 28 luglio 2019, presso la stazione puntuale industriale CENSS3 ubicata a sud dell'area industriale di Porto Torres, con contestuali superamenti relativi del limite orario per cinque ore consecutive dalle ore 3:00 alle ore 7:00 (SO_2 - limite normativo di 350 microgrammi/metro cubo da non superare più di 24 volte in un anno civile) e giornaliero (SO_2 - limite normativo di 125 microgrammi/metro cubo da non superare più di 3 volte in un anno civile), si evidenzia che le aziende dell'area industriale di Porto Torres, EP Produzione Spa (Centrale Fiume Santo), MATRICA Spa e Versalis Spa, a seguito di richiesta da parte dell'autorità competente, hanno manifestato l'estraneità alla criticità ambientale monitorata. Successivamente il Dipartimento ARPAS di Sassari non ha riscontrato nessuna eventuale correlazione tra il superamento e la gestione delle attività industriali della zona.

In relazione all'impatto generato, non si evidenziano particolari criticità ambientali vista la scarsa durata dell'evento di superamento in area industriale, che comunque non ha determinato alcuna

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 84 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

criticità nel monitoraggio delle altre stazioni della Rete Regionale CENPT1 e CENSS4, rispettivamente stazione urbana ubicata nel centro abitato di Porto Torres e stazione puntuale a protezione del centro abitato, ubicata tra l'area industriale e l'abitato.

Si evidenzia che il 27/07/2019, nella giornata precedente alla registrazione del predetto superamento, nell'area in esame si è verificato un violento incendio, divampato nel territorio comunale di Porto Torres presso un'azienda di stoccaggio rifiuti e la vicina ex fabbrica di vernici; l'incendio, durato per diverse ore data la natura infiammabile del materiale stoccato, ha visto l'intervento immediato dei VVF e delle autorità competenti. In tale occasione il Sindaco ha adottato le misure di prevenzione necessarie con debita informazione alla popolazione. Si presume pertanto che il superamento registrato dalla stazione CENSS3 sia dovuto alle conseguenze del predetto incendio.

A Porto Torres la situazione registrata risulta moderata per un contesto industriale, stabile sul lungo periodo. Nell'area si registra un episodio molto critico relativo all'anidride solforosa con superamento della soglia di allarme, correlato, probabilmente, al violento incendio sviluppatosi nella giornata precedente e che ha interessato due aziende ubicate nelle immediate vicinanze della stazione di misura. Il PM10 evidenzia superamenti limitati e comunque entro il numero massimo consentito dalla norma.

4.2.3 Caratterizzazione delle emissioni di inquinanti

Le emissioni di polveri e inquinanti in atmosfera prodotte dal Progetto in esame sono limitate principalmente alle polveri e agli ossidi di azoto prodotti durante la fase di cantiere per la realizzazione della nuova condotta.

In particolare, le emissioni di inquinanti in atmosfera sono costituite da:

- Polveri Sottili (PM10), prodotte dalla movimentazione del terreno nei tratti da realizzare mediante scavo a cielo aperto (contributo limitato ai periodi siccitosi), dal movimento dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera e presenti nei fumi di scarico dei mezzi stessi
- Ossidi di Azoto (NO_x), presenti nei fumi di scarico dei mezzi d'opera.

Con riferimento alle possibili emissioni fuggitive in fase di esercizio, come indicato nel par. 3.2.1, si evidenzia come queste possano essere riconducibili solo alle sezioni fuori terra del progetto che, nel caso in esame, sono costituite unicamente dall'impianto P.I.D.A. terminale. In considerazione della modesta entità delle opere fuori terra previste dal Progetto in esame si ritiene che le possibili emissioni fuggitive siano di entità non significativa.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 85 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.3 Vegetazione, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Di seguito vengono descritte le caratteristiche del suolo e del soprassuolo (vegetazione e tipologie di uso del suolo) che definiscono l'area sui cui insiste l'opera in oggetto. Nella descrizione di queste componenti si farà spesso riferimento ad un particolare contesto territoriale: quello della Nurra.

La Nurra (nome forse derivato da Nure, antica città della Sardegna di epoca romana situata nelle vicinanze del lago di Baratz e di porto Ferro) è una sub-regione storica nonché area agricola pianeggiante del nord-ovest della Sardegna, situata nel quadrilatero compreso fra Alghero, Sassari, Porto Torres e Stintino, tra il Golfo dell'Asinara a nord-est, il Mar di Sardegna ad ovest, dal Riu Mannu a est e dai rilievi del Logudoro a sud-est. È interamente inclusa nella Provincia di Sassari. Il paesaggio della Nurra oggi appare, generalmente, spoglio, costituito in gran parte da estesi pascoli, da macchia mediterranea e gariga; delle grandi foreste che la ricoprivano, sino all'Ottocento, rimangono solo sparuti residui di foreste a galleria, lungo le valli. Nella Nurra sono presenti importanti testimonianze dell'antica industria mineraria sarda, i villaggi e le miniere dell'Argentiera e Canaglia.

4.3.1 Pedologia

La caratterizzazione pedologica delle aree interessate dal progetto in esame è stata effettuata e sviluppata sulla base delle informazioni contenute nella Carta delle Unità delle Terre della Nurra e del relativo Atlante, elaborata in scala 1: 50.000 a cura di diversi soggetti, quali: l'Agenzia regionale per la ricerca e l'innovazione in agricoltura (AGRIS), l'Agenzia regionale per l'attuazione dei programmi in campo agricolo e lo sviluppo rurale (LAORE Sardegna), il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche dell'Università di Cagliari ed il Dipartimento di Agraria, sezione Ingegneria del Territorio dell'Università di Sassari.

La Nurra costituisce un mosaico di pedopaesaggi estremamente complesso, che si evolve su substrati che datano dal Paleozoico ad oggi, lasciando in questa regione testimoni di rocce e forme estremamente diversificate e composite. Nell'area si alternano rilievi dolci e aspri, altopiani, pianure di origine alluvionale, eolica, deltizia e di retrospiaggia, falesie stagni e spiagge. A ciò si somma una grande variabilità delle associazioni vegetali naturali (gariga, macchia e rimboschimenti) e dell'attività agricola sia intensiva (vigneti DOC, oliveti, orti) che estensiva (seminativi). Anche in questo contesto è evidente l'impatto notevole della Riforma agraria e dei miglioramenti fondiari anche sui suoli, che sono stati mutati radicalmente nella loro natura originale.

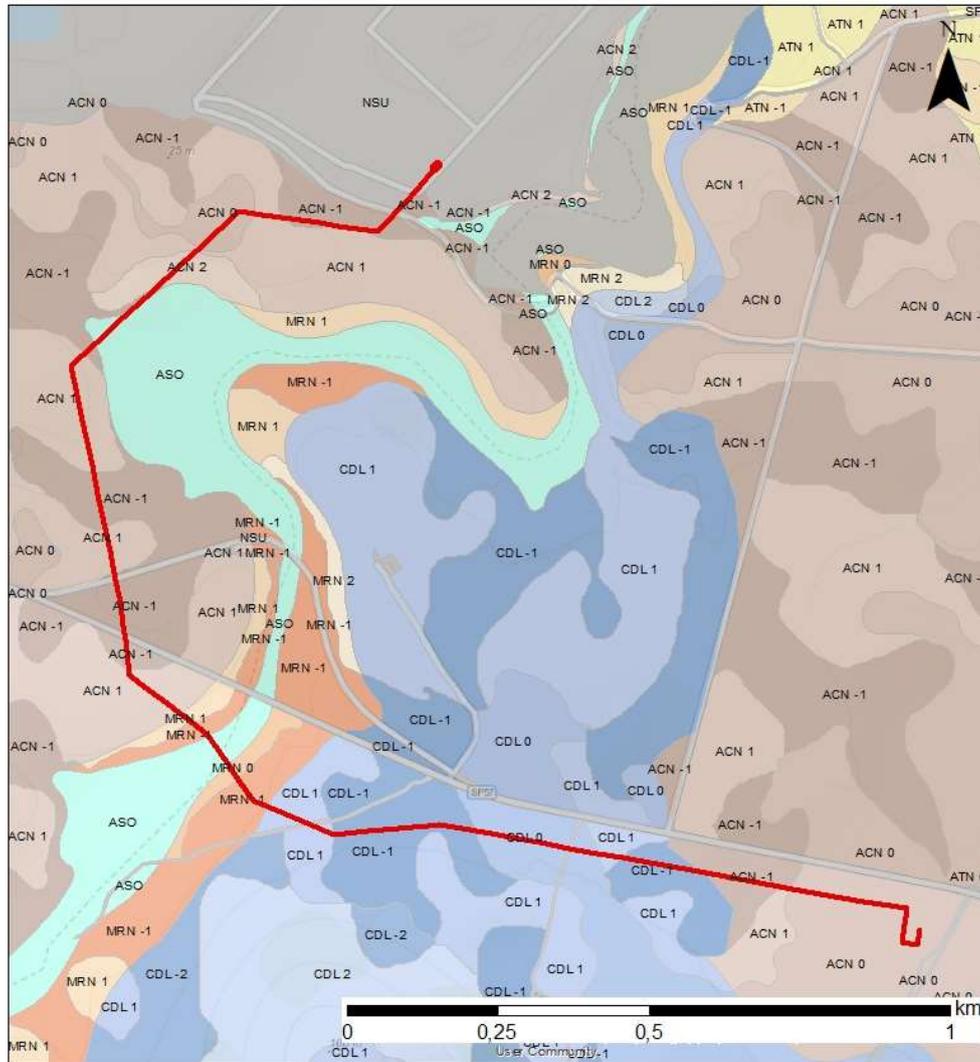
Per la classificazione dei suoli sono stati adottati i due sistemi maggiormente riconosciuti a livello internazionale, ovvero la Soil Taxonomy dell'USDA (Soil Survey Staff, 2010) e la WRB della FAO, IUSS e ISRIC (IUSS Working Group WRB, 2007). I suoli sono stati classificati sino al livello di Sottogruppo, relativamente alla Soil Taxonomy, e sino al secondo livello gerarchico nel caso della WRB.

La suddivisione della carta pedologica è definita da un insieme di aree caratterizzate dagli stessi tipi di suolo (delineazioni), identificabili in modo univoco e rappresentate dalle Unità Cartografiche (Figura 4.3.1-A).

Le unità cartografiche intercettate dalla linea della condotta in progetto sono specificate nella Tabella 4.3.1-A corredate da un valore percentuale che ne quantifica l'interferenza lungo la lunghezza del tracciato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar	Pag. 86 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0



Legenda

	Tracciato in progetto		ATN -1		CDL 2
Unità Cartografica			ATN 0		MRN -1
	ACN -1		CDL -1		MRN 0
	ACN 0		CDL -2		MRN 1
	ACN 1		CDL 0		MRN 2
	ACN 2		CDL 1		NSU
	ASO		CDL 1		SPI

Figura 4.3.1–A. Stralcio della Carta delle Unità delle Terre della Nurra con posizionamento del tracciato del metanodotto in progetto.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 87 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tabella 4.3.1–A. Percentuale di progetto interferente le Unità Cartografiche di suolo.

Unità Cartografica	Porzione di tracciato interferente (%)
ACN -1	22%
ACN 0	15%
ACN 1	17%
ACN 2	3%
ASO	5%
CDL -1	13%
CDL 0	7%
CDL 1	5%
MRN -1	4%
MRN 0	1%
MRN 1	1%
NSU*	6%

* Aree di non suolo, occupate da specchi d'acqua, aree edificate e infrastrutture, aree estrattive, reti di comunicazione stradale, depositi antropici di vario tipo, ecc.

Di seguito, in ordine di interessamento lungo lo sviluppo del metanodotto in progetto (da S a N), viene riportata la descrizione delle Unità Cartografiche contenute nell'Atlante della Carta delle Terre della Nurra, nonché indicazioni relative alla loro localizzazione lungo il tracciato stesso. Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, la morfologia e fisiografia, il tipo di suolo e paesaggio, le proprietà chimico-fisiche e morfologiche dei suoli e la classificazione secondo i due sistemi maggiormente riconosciuti a livello internazionale.

UNITA' CARTOGRAFICHE ACN 2-ACN 1-ACN 0- ACN -1

Più della metà del tracciato interessa queste tipologie di suolo (58%), caratterizzanti la prima e l'ultima parte della percorrenza del progetto. Si tratta, in generale, di un substrato pedogenetico di argille arrossate con subordinati conglomerati.

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W.R.B. 2007 Secondo livello	
Argille arrossate con subordinati conglomerati (GRUPPO LITOLOGICO: ACN)	Dominanza di forme convesse, versanti semplici e disliveli con pendenza compresa tra 15 e 35%. (Sottounità Fisiografica +2)	Ambienti naturali e seminaturali, prevalenza aree ad essenze erbacee naturali pascolate.	Consociazione di: suoli a profilo A-Cm, poco profondi, tessitura FA, scheletro dell'orizzonte superficiale comune, abbondante all'aumentare della profondità, reazione da subacida a neutra, saturazione in basi da bassa a moderata, da ben drenati a moderatamente ben	Consociazione di: Lithic Xerorthents	Suoli dominanti: Haplic Leptosols (Dystric), Lithic Leptosols (Dystric)	ACN 2

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 88 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W.R.B. 2007 Secondo livello	
			drenati all'aumentare della profondità.			
	Dominanza di forme convesse, versanti semplici e displuvi con pendenza compresa tra 2,5 e 15%. (Sottounità Fisiografica +1)	Seminativi. e localmente colture arboree.	<p>Consociazione di: suoli a profilo A-Bt-2Btb, A-Bt-Cm, A-Bt-Cm-2Btb, profondi, tessitura FA e FSA passante ad A all'aumentare della profondità, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, abbondante all'aumentare della profondità e negli orizzonti cementati, reazione da neutra a subalcalina, saturazione in basi da scarsa a elevata, moderatamente ben drenati. e di: suoli a profilo A-Btg-Bt-C, profondi, tessitura da FS a AS, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, abbondante all'aumentare della profondità, reazione da subacida a neutra, saturazione in basi da scarsa a elevata, da moderatamente ben drenati a imperfettamente drenati. e di: suoli a profilo A-Bt-Bkm-Bt, profondi, tessitura da FS a FSA, scheletro dell'orizzonte superficiale comune, reazione subalcalina o alcalina, saturazione in basi elevata, da moderatamente ben drenati a imperfettamente drenati o impedito al contatto con l'orizzonte cementato. e di: suoli a profilo A-Bt-C, mediamente profondi, tessitura FA. Scheletro dell'orizzonte superficiale da comune ad abbondante con l'aumentare della</p>	<p>Consociazione di: Typic Palexeralfs Tupto Palexeralfs, Aquic Palexeralfs, Petrocalcic Pale-xeralfs, Lithic Palexeralfs Inclusioni limitanti di: Lithic Xerorthents</p>	<p>Suoli dominanti: Haplic Acrisols (Tuptoargic), Gleyic Acrisols (Dystric) Luvic Epipetric Calcisols (Chromic) e Epileptic Acrisols (Skeletal, Epidystric). Inclusioni limitanti di: Haplic Leptosols.</p>	ACN 1

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 89 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W.R.B. 2007 Secondo livello	
			<p>profondità. Reazione da subacida a neutra. Tasso di saturazione in basi da scarso a elevato. Da moderatamente ben drenati a imperfettamente drenati, Inclusioni limitanti di: suoli a profilo A-Cm, poco profondi, tessitura FAL, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, reazione da subacida a neutra, saturazione da scarsa a moderata. Da ben drenati a moderatamente ben drenati all'aumentare della profondità.</p>			

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 90 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W.R.B. 2007 Secondo livello	
	Aree sommitali pianeggianti e subpianeggianti con pendenze <2,5%. (Sottounità Fisiografica 0)	Ambienti naturali e seminaturali, presenza di rimboschimenti di conifere e, subordinatamente, di aree a vegetazione rada, garighe e affioramenti rocciosi, generalmente pascolate.	<p>Consociazione di: suoli a profilo A-Bt-Cqm, da mediamente profondi a profondi, tessitura da FS a A all'aumentare della profondità. Scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, abbondante negli orizzonti cementati, reazione subacida, saturazione in basi da elevato a moderato all'aumentare della profondità. da ben drenati a moderatamente ben drenati. e di: suoli a profilo A-Bt-BC-2Btb-3Btb, mediamente profondi, tessitura FA, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso ad abbondante, reazione da subacida a acida negli orizzonti sepolti, saturazione in basi da moderata a scarsa. Da ben drenati a moderatamente ben drenati con l'aumentare della profondità.</p> <p>Inclusioni limitanti di: suoli a profilo A-Cm-2Btgb, con orizzonti A poco profondi, tessitura da FA a A e FSA negli orizzonti sepolti, scheletro dell'orizzonte superficiale da comune ad abbondante negli orizzonti cementati, reazione da subacida a acida negli orizzonti sepolti, saturazione in basi da moderata a scarsa, da ben drenati a moderatamente ben drenati con l'aumentare della profondità. e di: suoli a profilo A-Cqm, poco profondi, tessitura FA, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, reazione subacida, saturazione da scarsa a moderata. Moderatamente ben drenati.</p>	<p>Consociazione di: Typic Palexeralfs, Lithic Palexeralfs e Typic Palexeralfs Tapto Palexeralfs Inclusioni limitanti di: Lithic Xerorthents Tapto Palexeralfs, Lithic Palexeralfs.</p>	<p>Suoli dominanti: Haplic Acrisols (Chromic), Epileptic Acrisols (Skeletal, Epidystric) e Endo-leptic Acrisols (Skeletal, Taptoargic) Inclusioni limitanti di: Epileptic Leptosols (Skeletal, Tapto Gleyic) e Epileptic Acrisols (Skeletal, Epidystric).</p>	ACN 0

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 91 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W.R.B. 2007 Secondo livello	
	Dominanza di forme concave, versanti semplici e impluvi con pendenza compresa tra 2,5 e 15%. (Sottounità Fisiografica -1)	Seminativi.	<p>Consociazione di: suoli a profilo A-Bt-C, A-Bt-2Btb, A-Bt-Cm-2Btb, A-Bt-Cm-2Btb, 2Cm, profondi, tessitura orizzonti superficiali FA o FSA passante ad AL, FAL, FS all'aumentare della profondità, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso, abbondante all'aumentare della profondità e negli orizzonti cementati, reazione da neutra a subalcalina, saturazione in basi da scarsa a elevata. Moderatamente ben drenati. e di: suoli a profilo A-Bqm-2Btb-3C, profondi, tessitura da FS a FAS, A e S, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, assente all'aumentare della profondità, reazione da subacida, saturazione in basi scarsa, da moderatamente ben drenati a imperfettamente drenati. e di: suoli a profilo A-Bt-Bk, profondi, tessitura FAS passante a FA e A all'aumentare della profondità, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso a comune, reazione da neutra a subalcalina o alcalina, concentrazioni comuni, minute di carbonati secondari, saturazione in basi elevata, da moderatamente ben drenati a imperfettamente drenati. e di: suoli a profilo A-Bt-Ckqm-2Bkqmb-3Btb-3Btvb, molto profondi, tessitura da FAS a FAL e A all'aumentare della profondità, scheletro da scarso ad abbondante nell' orizzonte C, reazione da neutra a subalcalina o acida, negli orizzonti sepolti, concentrazioni da comuni ad abbondanti, minute e medie di Fe-Mn,</p>	<p>Consociazione di: Typic Palexeralfs, Typic Haploxeralfs, Tapto Palexeralfs, Lithic Xerorthents (Tapto) Durixeralfs, Calcic Palexeralfs. Inclusioni limitanti di: Lithic Xerorthents</p>	<p>Suoli dominanti: Haplic Luvisols, Haplic Acrisols (Hypereutric, Chromic), Endoleptic Acrisols (Endoskeletal, Taptoargic), Epileptic Durisols Taptoargic Epileptic Acrisols (Endoskeletal, Taptoargic). Inclusioni limitanti di: Haplic Leptosols (Dystric), Haplic Leptosols (Skeletal) e Haplic Leptosols (Skeletal, Epidystric)</p>	ACN-1

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 92 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W.R.B. 2007 Secondo livello	
			<p> saturazione in basi scarsa, da moderatamente ben drenati a imperfettamente drenati. e di: suoli a profilo A-Bt-C, mediamente profondi, tessitura FA, scheletro dell'orizzonte superficiale comune, abbondante con l'aumentare della profondità, reazione da subacida a neutra, saturazione in basi da scarsa a elevata, da moderatamente ben drenati a imperfettamente drenati. Inclusioni limitanti di: suoli a profilo A-Cm, poco profondi, tessitura FAL, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, reazione da subacida a neutra, saturazione in basi da scarsa a moderata, da ben drenati a moderatamente ben drenati all'aumentare della profondità.</p>			

UNITA' CARTOGRAFICHE CDL -1, CDL 0, CDL 1

La seconda tipologia di substrato pedogenetico interessato dalla linea di progetto (25% dell'intera percorrenza) è costituito dal raggruppamento CDL costituito da unità cartografiche di calcari e dolomie.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 93 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W,R,B, 2007 Secondo livello	
<p>Calcari e dolomie (GRUPPO LITOLOGICO: CDL)</p> <p>Conglomerati a quarzo e litidi ed arenarie quarzose ben cementate (GRUPPO LITOLOGICO: CQL) Bauxite e argille residuali (GRUPPO LITOLOGICO: BTX) e relativi depositi di versante</p>	<p>Dominanza di forme convesse, versanti semplici e displuvi con pendenza compresa tra 2,5 e 15%, (Sottounità Fisiografica +1)</p>	<p>Macchie in diverse condizioni di degrado, boschi di conifere, aree a pascolo naturale, localmente seminativi, colture arboree,</p>	<p>Consociazione di: suoli a profilo A-R o A-C dal caratteristico colore rossastro, poco profondi, tessitura FA, F, FSA e localmente FAL, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso ad assente, reazione neutra, saturazione in basi elevata, ben drenati. e localmente anche nelle tasche carsiche di: suoli a profilo A-Bw-R, rossastri, da poco a mediamente profondi, tessitura da FA a FSA, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso a comune, reazione neutra o subalcalina, saturazione in basi elevata, ben drenati. e di: suoli a profilo A-Bt-R, rossastri, da poco profondi a profondi, tessitura FA, F, FSA, A, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso ad assente, reazione da neutra ad alcalina, localmente da scarse a comuni minute concrezioni di Fe-Mn, saturazione in basi elevata, ben drenati. e di: suoli a profilo A-Btk, rossastri, mediamente profondi, tessitura da F a FA, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, reazione subalcalina, concrezioni minute di carbonati secondari, saturazione in basi elevata, ben drenati. Inclusioni limitanti: suoli a profilo A-R simili ai precedenti scarsamente profondi, localmente associati a ampi tratti a roccia affiorante,</p>	<p>Consociazione di: Lithic Xerorthents, Lithic Haploxerepts, Typic Haploxerepts, Lithic Haploxeralfs, Typic Haploxeralfs, Calcic Haploxeralfs, Lithic Rhodoxeralfs e Typic Rhodoxeralfs, Inclusioni limitanti: Rock outcrops</p>	<p>Suoli dominanti: Haplic Leptosols (Eutric), Epileptic Cambisols (Chromic, Eutric), Endoleptic Cambisols (Chromic, Eutric), Endoleptic Luvisols (Chromic, Eutric), Luvic Endo-leptic Calcisols (Chromic), Epileptic Luvisols (Rhodic), Endoleptic Luvisols (Rhodic) Inclusioni limitanti: Lithic Leptosols (Eutric), Nudilithic Leptosols</p>	CDL 1

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 94 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W,R,B, 2007 Secondo livello	
	Aree sommitali pianeggianti e subpianeggianti con pendenze <2,5%, (Sottounità Fisiografica 0)	Seminativi e colture orticole a pieno campo, colture arboree	<p>Consociazione di: suoli a profilo A-R dal caratteristico colore rossastro, da poco a media-mente profondi, tessitura FA , F o più raramente FSA, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso ad assente, reazione neutra, saturazione in basi elevata, ben drenati. e di: suoli a profilo A-Bw-R o A-Bw-C, rossastri, mediamente profondi, scheletro da scarso ad assente, tessitura dell'orizzonte superficiale da FA ad A, reazione neutra o subcalina, localmente concrezioni minute di carbonati secondari, saturazione in basi elevata, ben drenati. e di: suoli a profilo A-Bt-R, rossastri, da poco a mediamente profondi, tessitura da FA ad A e più raramente FSA e AS, scheletro dell'orizzonte superficiale da molto scarso ad assente, reazione neutra, localmente concrezioni minute di Fe-Mn, da scarse a comuni, o minute, scarse, di carbonati secondari, saturazione in basi elevata, ben drenati. Inclusioni limitanti: suoli a profilo A-R simili ai precedenti scarsamente profondi,</p>	<p>Consociazione di: Lithic Xerorthents, Alfic Xerarents, Lithic Haploxerepts, Calcic Haploxerepts, Lithic Haploxeralfs, Typic Haploxeralfs, Calcic Haploxeralfs, Lithic Rhodoxeralfs e Typic Rhodoxeralfs Inclusioni limitanti: Rock outcrops</p>	<p>Suoli dominanti: Haplic Leptosols (Eutric), Epileptic Cambisols (Chromic, Eutric), Endoleptic Cambisols (Chromic, Eutric), Endo-leptic Calcisols (Chromic, Eutric), Luvic Calcisols (Chromic), Endoleptic Luvisols (Chromic, Eutric), Epileptic Luvisols (Rhodic), Endoleptic Luvisols (Rhodic) Inclusioni limitanti: Lithic Leptosols (Eutric), Nudilithic Leptosols</p>	CDL 0
	Dominanza di forme concave, versanti semplici e impluvi con pendenza compresa tra 2,5 e 15%, (Sottounità Fisiografica -1)	Aree a macchia a diverso grado di evoluzione, pascolo naturale e migliorato, colture foraggere e arboree, localmente rimboschimenti a conifere,	<p>Consociazione di: suoli a profilo A-R dal caratteristico colore rossastro, poco profondi, tessitura FA, A e più raramente FSA o FLA, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso ad assente, reazione neutra, saturazione in basi elevata, ben drenati e di: suoli a profilo A Bw-R o A-Bw-C, rossastri, mediamente profondi, tessitura dell'orizzonte superficiale da FA</p>	<p>Consociazione di: Lithic Xerorthents, Alfic Xerarents, Lithic Haploxerepts, Typic Haploxerepts, Lithic Haploxeralfs, Typic Haploxeralfs, Calcic</p>	<p>Suoli da marginali all'uso agricolo intensivo a non arabili, adatti all'uso agricolo estensivo. Ripristino e conservazione della vegetazione naturale. Pascolo dal carico limitato,</p>	CDL-1

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 95 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W,R,B, 2007 Secondo livello	
			<p>ad FSA e localmente F o FS, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso ad localmente abbondante, localmente minute, scarse concrezioni di carbonati secondari, reazione neutra o subalcalina, saturazione in basi elevata, ben drenati. e di: suoli a profilo A-Bw-Bkm, mediamente profondi, tessitura FA, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, reazione da subalcalina a alcalina, cementato per carbonati secondari in profondità, saturazione in basi elevata, drenaggio moderatamente lento, e di: suoli a profilo A-Bt-R, rossastri, da poco profondi a profondi, tessitura da FA, F, FSA o A, scheletro dell'orizzonte superficiale da molto scarso o assente a localmente comune, reazione neutra, localmente minute concrezioni di Fe-Mn, da scarse a comuni, saturazione in basi elevata, ben drenati. e di: suoli a profilo A-Bt-Btk o A-Bt-Btkm, da mediamente profondi a profondi, tessitura FA, scheletro dell'orizzonte superficiale da comune ad abbondante, comuni, minute concrezioni di carbonati secondari o cementato per carbonati, saturazione in basi elevata, drenaggio moderatamente lento. Inclusioni limitanti: suoli a profilo A-R simili ai precedenti, scarsamente profondi.</p>	<p>Haploxeralfs, Petrocalcic Haploxeralfs, Lithic Rhodoxeralfs, Typic Rhodoxeralfs</p>	<p>limitazio-ne nella profondità di lavorazione</p>	

UNITA' CARTOGRAFICHE MRN -1, MRN 0, MRN 1

Questa tipologia di suoli è interferita da una piccola porzione di tracciato (6% dell'intera percorrenza) ed è caratterizzata da un raggruppamento di tre unità cartografiche a marne, calcari marnosi e nodulari e relativi depositi di versante.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 96 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE UNITÀ DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W.R.B. 2007 Secondo livello	
Marne, calcari marnosi e nodulari e relativi depositi di versante (GRUPPO LITOLOGICO: MRN)	Dominanza di forme convesse, versanti semplici e disluvi con pendenza compresa tra 2,5 e 15%. (Sottounità Fisiografica +1)	Seminativi e pascolo naturale, localmente aree a macchia mediterranea a diverso grado di evoluzione con rocciosità affiorante e pietrosità superficiale.	Consociazione di: suoli a profilo A-R o A-AC-C, poco profondi, tessitura da FA, A FAL, scheletro dell'orizzonte superficiale da comune ad abbondante all'aumentare della profondità, reazione subalcalina, saturazione in basi in basi elevata, ben drenati. Inclusioni non limitanti di: suoli a profilo A-Bt-C o A-Bt-BC-2R, mediamente profondi, tessitura FA o A, scheletro dell'orizzonte superficiale comune, abbondante negli orizzonti profondi sui depositi colluviali, reazione subalcalina, saturazione in basi elevata, ben drenati.	Consociazione di: Lithic Xerorthents. Inclusioni non limitanti di: Typic Haploxeralfs.	Suoli dominanti: Haplic Leptosols (Eutric). Inclusioni non limitanti di: Endoleptic Luvisols (Chromic) e Endoleptic Luvisols (Chromic, Skeletic).	MRN 1

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 97 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE UNITÀ DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W.R.B. 2007 Secondo livello	
	Aree sommitali pianeggianti e subpianeggianti con pendenze <2,5%. (Sottounità Fisiografica 0)	Seminativi e colture arboree.	<p>Consociazione di: suoli a profilo A-Bt-Btk-C, A-Btk-R o A-Bk-C, da mediamente a molto profondi, tessitura FAS, FA, AS tendente ad A all'aumentare della profondità, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, concrezioni di carbonati secondari, minuti e medi, da comuni ad abbondanti, reazione subalcalina, saturazione in basi elevata, da ben drenati a moderatamente ben drenati. e limitatamente ai depositi alluvionali di fondo valle: suoli a profilo A-C, mediamente profondi, tessitura FA, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, reazione subalcalina, saturazione in basi elevata, ben drenati</p> <p>Inclusioni limitanti di: suoli a profilo A-R o A-C, da poco a mediamente profondi, tessitura FA, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, reazione da neutra a subalcalina, saturazione in basi in basi elevata, ben drenati.</p>	<p>Consociazione di: Calcic Haploxeralfs e Typic Xerofluvents</p> <p>Inclusioni limitanti di: Lithic Xerorthents.</p>	<p>Suoli dominanti: Haplic Calcisols (Chromic, Clayic), Luvisol Endoleptic Calcisols (Clayic) e Haplic Fluvisols (Eutric). Inclusioni limitanti di: Haplic Leptosols (Eutric).</p>	MRN 0

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 98 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE UNITÀ DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W.R.B. 2007 Secondo livello	
	Dominanza di forme concave, versanti semplici e impluvi con pendenza compresa tra 2,5 e 15%, localmente pendenze più elevate (Sottounità Fisiografica -1) (Sottounità Fisiografica -2) (Sottounità Fisiografica -3)	Seminativi e pascolo naturale, localmente aree a macchia mediterranea a diverso grado di evoluzione con rocciosità affiorante e pietrosità superficiale.	Consociazione di: suoli a profilo A-Bt-Btk-C, A-Btk-R, da profondi a molto profondi, tessitura FSA, FA, AS o FSA passante a FA all'aumentare della profondità, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso a comune, concrezioni carbonatiche minute e medie, da comuni ad abbondanti, reazione da subalcalina a alcalina, saturazione in basi elevata da ben drenati a moderatamente ben drenati. e di suoli a profilo A-Bt-2Btkm o A-2Bt-2Btkm, con orizzonte 2Btkm fortemente cementato da carbonati, da mediamente profondi a profondi, fessitura FA, scheletro dell'orizzonte superficiale comune, localmente abbondante all'aumentare della profondità, reazione da subalcalina ad alcalina, saturazione in basi elevata, da moderatamente ben drenati a imperfettamente drenati in profondità. e di suoli a profilo A-Bt-R, da poco a mediamente profondi, tessitura FA, FAL o AL passante a A con la profondità, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, reazione da subalcalina ad alcalina, saturazione in basi elevata, moderatamente ben drenati. e di suoli a profilo A-Cm, ripetutamente interessati da lavorazioni eccessivamente profonde, da poco a	Consociazione di: Calcic Haploxeralfs, Petrocalcic Palexeralfs, Lithic Haploxeralfs, Typic Haploxeralfs, Alfic Xerarents e Lithic Xerarents Inclusioni limitanti di: Lithic Xerorthents	Suoli dominanti: Luvic Endoleptic Calcisols (Chromic), Luvic Calcisols (Chromic), Epileptic Epipetric Calcisols (Chromic), Epileptic Luvisols (Eutric), Endoleptic Luvisols (Chromic) e Epileptic Luvisols (Skeletal). Inclusioni limitanti di: Haplic Leptosols (Eutric).	MRN -1

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'		REL-SIA-E-00061	
	REGIONE SARDEGNA			
PROGETTO			Pag. 99 di 208	Rev. 0
Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar				

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE UNITÀ DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W.R.B. 2007 Secondo livello	
			mediamente profondi, tessitura FA, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso, possibili poche e minute concrezioni di Fe-Mn, reazione subalcalina, moderatamente ben drenati. Inclusioni limitanti di: suoli a profilo A-R o A-C, poco profondi, tessitura FA o FAL, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso a localmente abbondante, reazione da neutra a subalcalina, saturazione in basi in basi elevata, ben drenati.			

UNITA' CARTOGRAFICA ASO

In prossimità dell'attraversamento del Fiume Santo, l'unità cartografica interessata è costituita da depositi alluvionali sabbiosi recenti.

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W.R.B. 2007 Secondo livello	
Depositi alluvionali sabbiosi recenti	Piane alluvionali pianeggianti e sub pianeggianti, terrazzi fluviali. Pendenze <2,5%, solo	Seminativi e pascolo, localmente ambienti naturali e seminaturali.	Consociazione di: suoli a profilo A-C, localmente con orizzonti W profondi o molti profondi o successione di più profili A-C, e A-Bw-C, da mediamente profondi a profondi.	Consociazione di: Typic Xerofluvents e Fluventic Haploxerepts Inclusioni non limitanti di: Vertic Xerofluvents, Vertic Calcixerepts, Calcic Haploxerepts, Typic Hap-loxerepts	Suoli dominanti: Haplic Fluvisols (Eutric) e Fluvic Endo-leptic Cambisols Inclusioni non limitanti di: Vertic Calcisols (Episkeletic)	ASO

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 100 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

DESCRIZIONE UNITA' DI TERRE			DESCRIZIONE DEL SUOLO			Unità Cartografica
Substrato litologico e materiale parentale del suolo	Morfologia e fisiografia	Uso del suolo e copertura vegetale prevalente	Principali caratteri morfologici e proprietà chimico-fisiche dei suoli	Classificazione dei suoli U.S.D.A. 2010 Livello di Sottogruppo	Classificazione dei suoli W.R.B. 2007 Secondo livello	
	localmente tra 2,5 e 15% (Sottounità Fisiografica 0, +1, -1)		<p>Tessitura FSA e FA, da A a F a FS negli orizzonti sepolti, scheletro dell'orizzonte superficiale da scarso a comune, reazione da neutra a subalcalina, saturazione in basi elevata, drenaggio da buono a impedito in profondità. Inclusioni non limitanti di: suoli a profilo A-C, profondi, tessitura FS ad A all'aumentare della profondità, simili ai precedenti da cui differiscono per la presenza di caratteri vertici poco pronunciati. e di suoli a profilo A-Bw-C, profondi, tessitura FA, FS o localmente da FL a L all'aumentare della profondità, scheletro dell'orizzonte superficiale scarso. reazione da neutra a subalcalina, saturazione in basi elevata, drenaggio da buono a impedito in profondità. Localmente presenza di orizzonti Ckm, da profondi a molto profondi fortemente cementati. e di: suoli a profilo A-Bk-C, profondi, tessitura da FA a A, scheletro dell'orizzonte superficiale comune, reazione alcalina, saturazione in basi elevata, concrezioni carbonatiche, minute, da comuni ad abbondanti, drenaggio buono.</p>			

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 101 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.3.2 Vegetazione

La vegetazione attuale della Sardegna si presenta come un mosaico di comunità vegetali di origine più o meno recente, che si intersecano con altre di antica data. Presumibilmente nel passato l'Isola era caratterizzata da estese formazioni forestali con caratteristiche climatiche, osservabili attualmente solo in limitate zone dell'Isola, ma desumibili dalle descrizioni di Della Marmora, Terracciano, Herzog, Béguinot e dalle analisi della vegetazione forestale. Non si può ignorare, tuttavia, che l'Isola già oltre 3.000 anni or sono, era densamente abitata con nuraghi e villaggi diffusi in tutto il territorio e che l'economia, prevalentemente pastorale, richiedeva ampi spazi e quindi l'uso del fuoco per favorire condizioni di vegetazione più favorevoli al pascolo brado rispetto alle foreste. Le utilizzazioni millenarie del territorio hanno sicuramente influenzato anche la diffusione di alcune specie e la selezione di biotipi maggiormente resistenti o adattati al fuoco e al pascolo.

4.3.2.1 Vegetazione potenziale

La vegetazione naturale potenziale definisce la vegetazione che si svilupperebbe in un dato territorio a partire dalle attuali condizioni climatiche, geologiche, geomorfologiche, pedologiche e bioclimatiche, in assenza di qualsiasi intervento umano (urbanizzazione, deforestazione, coltivazione, etc.). Questo concetto, più complesso ed articolato, sostituisce quello di vegetazione "climax" definita come lo stadio maturo della vegetazione in equilibrio stabile che permane sino a che non variano le condizioni ambientali, cioè determinata principalmente da fattori climatici che possono subire variazioni solo con intervalli di tempo estremamente lunghi.

Per descrivere la vegetazione naturale potenziale di un territorio vengono utilizzate le serie di vegetazione, studiate dalla fitosociologia integrata, o sinfitosociologia (Rivas-Martínez, 1976; Géhu, 1986, 1988) e definite come l'insieme di comunità vegetali o stadi che possono svilupparsi all'interno di uno spazio ecologicamente omogeneo, con le stesse potenzialità vegetali (tessella o tessera), e che sono tra loro in rapporto dinamico (rapporto seriale). La tessella rappresenta quindi l'unità biogeografico-ambientale del mosaico che costituisce il paesaggio vegetale e che può ospitare, potenzialmente (in assenza di disturbo), un'unica associazione finale.

Considerando i rapporti dinamici tra le associazioni si possono distinguere serie e geoserie. Nel caso della serie (*sigmeto*), come è già stato precisato, i diversi stadi fanno riferimento a un solo tipo di vegetazione naturale potenziale, mentre nel caso di una geoserie si ha una porzione di territorio ove, oltre alla eterogeneità indotta dall'uomo, si ha un'eterogeneità potenziale da collegare alla variabilità climatica e litomorfologica. Una geoserie rappresenta dunque un'unità di paesaggio omogenea costituita da sigmeti legati tra loro da rapporti di tipo spaziale (catenale) e che varia in funzione di un gradiente ecologico (umidità, topografia, etc.).

L'analisi integrata della vegetazione, delle caratteristiche ambientali e, in particolare, delle serie di vegetazione costituisce uno strumento fondamentale nella valutazione della qualità ambientale, dello stato di conservazione e, più in generale, nella scelta di specifici programmi di gestione e intervento da attuare in quanto è in grado di ottimizzare le azioni sulla base della reale vocazione del territorio.

Gli stadi della serie rappresentano pertanto i diversi livelli di naturalità espressi dalla vegetazione reale che, spesso, a causa di una moltitudine complessa ed interconnessa di fattori biotici ed abiotici, non è in grado di definirsi completamente secondo la sua potenzialità.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 102 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

In generale gli stadi successionali individuabili in una serie comprendono i seguenti tipi di comunità vegetali:

- naturali (boschi);
- seminaturali stabili (praterie secondarie);
- semi-naturali instabili (la vegetazione infestante);

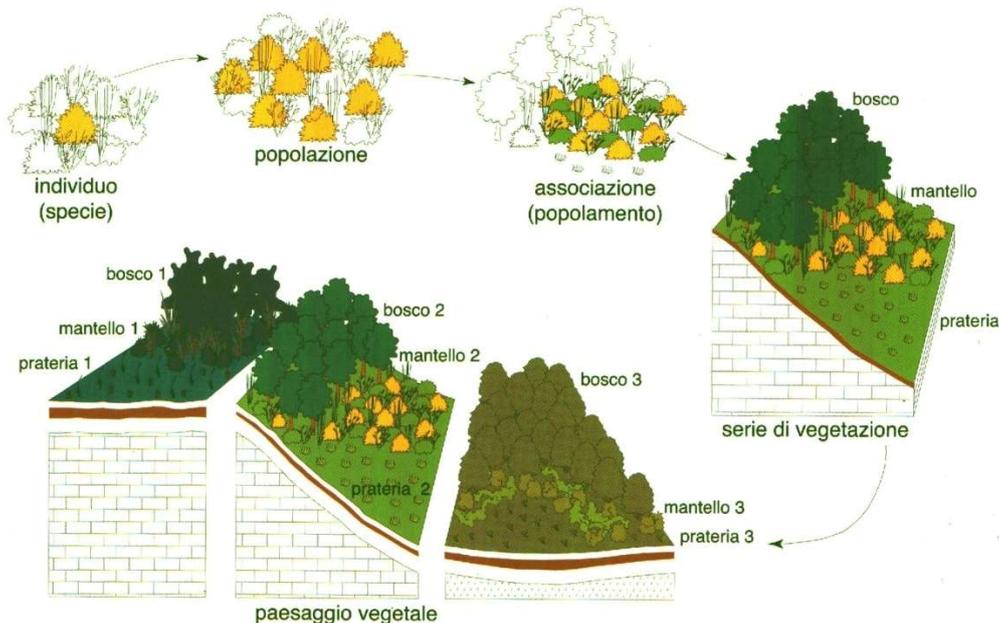


Figura 4.3.2–A. Esempificazione del percorso di logica integrativa propria delle analisi geobotaniche (Biondi et al., 2000).

- derivate da eutrofizzazione (nitrofile a ridosso degli insediamenti umani);
- derivate da impoverimento.

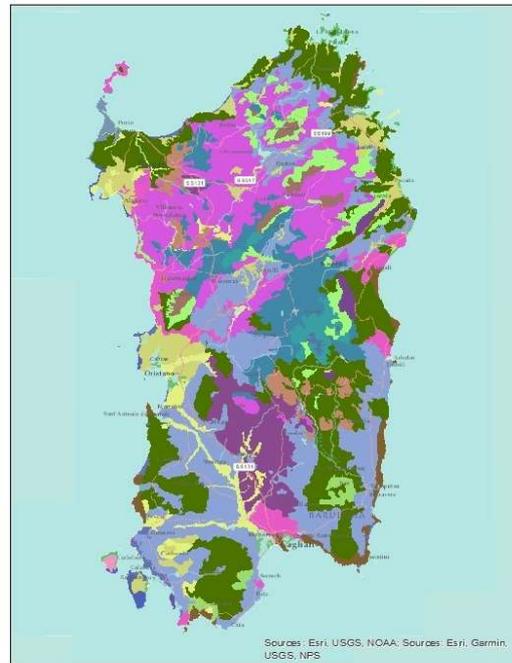
La definizione e descrizione delle serie di vegetazione nell'area interessata dal progetto è stata derivata da De Dominicis *et al.*, 2010 e la loro distribuzione sul territorio si è basata sulla carta della vegetazione d'Italia di Blasi (2010).

La classificazione delle comunità vegetali fa riferimento al metodo fitosociologico (Braun-Blanquet, 1931; Géhu & Rivas-Martínez, 1981; Theurillat, 1992; Biondi, 2011), che individua, come unità fondamentale, l'associazione, mentre, l'inquadramento sintassonomico delle comunità segue pedissequamente lo schema riportato nel prodromo della vegetazione italiana (<http://www.prodromo-vegetazione-italia.org>) e nei suoi aggiornamenti (Biondi *et al.*, 2014a, 2014b, 2015). Infine, per la nomenclatura delle specie è stata utilizzata la check list della flora vascolare nativa italiana (Bartolucci *et al.*, 2018) e quella della flora aliena italiana (Galasso *et al.*, 2018).

Il seguente stralcio (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) della Carta delle Serie di Vegetazione (Bacchetta et al., 2009, 2010) mostra la distribuzione spaziale delle serie di vegetazione in riferimento al passaggio del tracciato di metanodotto in progetto. In totale vengono interessate 3 serie di vegetazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 103 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0



Legenda

— Tracciato in progetto

SERIE DI VEGETAZIONE

-  Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis typicum e phillyreosum angustifoliae*)
-  Serie sarda nord-occidentale, calcifuga, termomediterranea del ginepro turbinato (*Euphorbia characiae-Juniperetum turbinatae*)
-  Geosigmeto mediterraneo, talvolta subalofilo, edafoigrofilo, termomediterraneo del tamerice (*Tamaricion africanae*)

Figura 4.3.2–B. Distribuzione delle serie di Vegetazione in Italia (in alto a sinistra), nella Regione Sardegna (in alto a destra) e stralcio della distribuzione delle serie in relazione al tracciato del metanodotto in progetto (rosso) (da Bacchetta et al., 2009, 2010).

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar	Pag. 104 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Di seguito vengo descritte le serie di vegetazione intercettate dal tracciato di progetto "All. EP di Porto Torres DN 400 (16") DP 75 bar" seguendo l'ordine di interferenza su di esse lungo la direzione Sud-Nord.

SERIE SARDA, TERMO-MESOMEDITERRANEA DEL LECCIO (*PRASIO MAJORIS-QUERCETUM ILICIS QUERCETOSUM ILICIS* E *PHILLYREETOSUM ANGUSTIFOLIAE*)

Serie indifferente edafica. La subassociazione tipica *quercetosum ilicis* Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004 si rinviene su substrati di varia natura (calcarei mesozoici e miocenici, arenarie, marne, basalti, andesiti, rioliti) ad altitudini comprese tra 50 e 350 m s.l.m., quindi in corrispondenza dei piani bioclimatici termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi dal secco superiore al subumido inferiore. La subass. *phyllireetosum angustifoliae* silicicola, si sviluppa invece su graniti e metamorfiti ad altitudini tra 0 e 150 m s.l.m., anch'essa in corrispondenza dei piani bioclimatici termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi dal secco superiore al subumido inferiore.

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: micro- mesoboschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *J. phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* e *Quercus suber* differenziano gli aspetti più acidofili su graniti e metamorfiti (subass. *phyllireetosum angustifoliae* Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004). Consistente la presenza di lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Abbondanti le geofite *Arisarum vulgare*, *Cyclamen repandum*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus* mentre le emicriptofite sono meno frequenti *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Asplenium onopteris*.

Stadi della serie: le cenosi preforestali di sostituzione sono rappresentate dalla macchia alta dell'associazione. Su substrati acidi le comunità arbustive sono riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae*, mentre su substrati alcalini all'associazione *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*. Le garighe a *Cistus monspeliensis* (*Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis* Arrigoni, Di Tommaso, Camarda & Satta 1996) prevalgono su substrati acidi mentre sui calcari si rinvengono comunità nanofanerofitiche dell'associazione *Dorycnio pentaphylli-Cistetum eriocephali*. Le cenosi erbacee di sostituzione sono rappresentate da pascoli ovinii della classe *Poetea bulbosae*, da praterie emicriptofitiche della classe *Artemisietea vulgaris* e da comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

GEOSIGMETO MEDITERRANEO, TALVOLTA SUBALOFILO, EDAFOIGROFILO, TERMOMEDITERRANEO DEL TAMERICE (*TAMARICION AFRICANAE*)

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: boscaglie edafoigrofile e microboschi parzialmente caducifogli, caratterizzati da uno strato arbustivo denso ed uno strato erbaceo assai limitato, costituito prevalentemente da specie rizofitiche e giunchiformi. Tali tipologie vegetazionali appaiono dominate da specie del genere *Tamarix* e solo secondariamente si rinvengono altre fanerofite igrofile e termofile quali *Vitex agnus-castus* e *Nerium oleander*.

Caratterizzazione litomorfologica e climatica: si rinvengono in condizioni bioclimatiche di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico e secondariamente xerico nelle aree sud-occidentali della Sardegna ed in particolare nel Golfo del Palmas. I termotipi sono variabili dal termomediterraneo

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 105 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

inferiore al mesomediterraneo inferiore. Dal punto di vista geologico si rinvencono su substrati di varia natura, ma generalmente caratterizzati da presenza di carbonati e pH basici. Le acque, quando presenti, sono eutrofiche, con elevato contenuto di sali.

Articolazione della geoserie: gli stadi della geoserie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano dei mantelli costituiti da popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nell'ordine *Scirpetalia compacti* (classe *Phragmito-Magnocaricetea*) e nell'ordine *Juncetalia maritimi* Br.-Bl. ex Horvatic 1934 (classe *Juncetea maritimi*). Gli aspetti erbacei in contatto con tali tipologie vegetazionali, quando presenti, sono riferibili alla classe *Saginetea maritimae*.

SERIE SARDA, TERMOMEDITERRANEA DEL GINEPRO TURBINATO (*OLEO-JUNIPERETUM TURBINATAE*)

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: microboschi o formazioni di macchia, costituite da arbusti prostrati e fortemente modellati dal vento a dominanza di *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da specie spiccatamente termofile, come *Asparagus albus*, *Euphorbia dendroides*, *Pistacia lentiscus* e *Phillyrea angustifolia*. La specie più frequente nello strato erbaceo appare *Brachypodium retusum*.

Caratterizzazione litomorfológica e climatica: in Sardegna la serie è presente lungo la fascia costiera e in limitate aree interne su diversi substrati, sia di natura carbonatica che silicea. Si rinviene in condizioni bioclimatiche mediterranee pluvistagionali oceaniche, nel piano fitoclimatico termomediterraneo secco, con penetrazioni sino al mesomediterraneo inferiore secco superiore-subumido inferiore. Predilige i versanti esposti a sud o sudest.

Stadi della serie: le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti termofili (*Asparago albi-Euphorbietum dendroidis*) che, in particolari situazioni morfologiche e litologiche, costituiscono delle formazioni stabili; da garighe pioniere e poco esigenti dal punto di vista edafico (*Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae* subass. *teucrietosum mari* Gamisans & Muracciole 1984, *Genisto corsicae-Sarcopoterietum spinosi*, *Thymelaeo hirsutae-Thymetum capitati*, *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*); da praterie perenni discontinue (*Asphodelo microcarpi-Brachypodietum retusi*, *Melico ciliatae-Brachypodietum retusi*) e da formazioni terofitiche (*Sedetum caerulei*, *Lophochloo cristatae-Plantaginetum lagopi*, *Aveno sterilis-Stipetum capensis* Biondi & Mossa 1992 e *Tuberario guttati-Plantaginetum bellardii*).

4.3.2.2 Vegetazione reale attuale

Con il termine "Vegetazione naturale" si intende quella spontanea nella quale l'uomo non ha effettuato di recente nessun intervento. Da questa considerazione consegue che non esiste, almeno nell'area in esame, vegetazione naturale in senso stretto dati i continui impatti e le ripetute attività antropiche che vengono realizzate, quali tagli, disboscamenti, incendi, pascolo, piantagioni e pratiche colturali di vari tipi. Ciononostante, lo studio della "Vegetazione reale", ovvero delle comunità vegetali che occupano e compongono il paesaggio attuale del territorio indagato, consente di valutare il livello di naturalità presente tramite confronti con la vegetazione potenziale, prevedere e stimare gli impatti dovuti alla realizzazione di opere e pianificare interventi di mitigazione e ripristino.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 106 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

A questo scopo l'indagine è stata organizzata in diverse fasi al fine di ottenere i migliori risultati. Una prima ricognizione cartografica, effettuata tramite l'analisi dei dati presenti nei diversi elaborati cartografici associati alla documentazione provinciale (P.P.R.) e comunale (P.U.P./P.T.C.) e delle ortofotocarte (disponibili sul Geoportale della Regione), ha permesso di impostare la base di lavoro, individuare le aree caratterizzate da maggiore naturalità, programmare i sopralluoghi in campo per le attività di verifica. A supporto dell'analisi dei dati cartografici è stata integrata una attenta ricerca bibliografica e valutazione della letteratura scientifica prodotta nell'ambito di studi botanici e vegetazionali del territorio o di territori limitrofi con caratteristiche fisiche ed ecologiche simili. Tutti i dati e le informazioni vagliate in questa fase sono risultati propedeutici allo studio analitico dei dati raccolti.

Le verifiche in campo sono state concentrate specialmente in quei tratti in cui il metanodotto intercetta elementi di vegetazione di dimensioni significative e di un certo pregio ambientale. Queste aree selezionate presentano un assetto naturaliforme sebbene, a seguito dei sopralluoghi, non risultano caratterizzate da un'elevata valenza ambientale in termini conservazionistici. Ciononostante, la bassa eterogeneità ambientale riscontrata nel buffer d'indagine risulta essere comunque un elemento importante da salvaguardare in una visione paesaggistica diversificata ed in grado di accogliere una certa biodiversità floristica ma anche faunistica.

Ovviamente, occorre precisare, che le cenosi rilevate nell'area indagata si discostano in modo significativo, dalle associazioni descritte nel capitolo della vegetazione potenziale, poiché come già detto la pressione antropica ha da tempo ridotto drasticamente e modificato lo sviluppo delle aree naturali; relegando le formazioni arbustive e boschive, un tempo maggiormente estese, in piccoli lembi marginali, filari ripariali e camporili e individui isolati quali ultime testimonianze di boschi naturali.

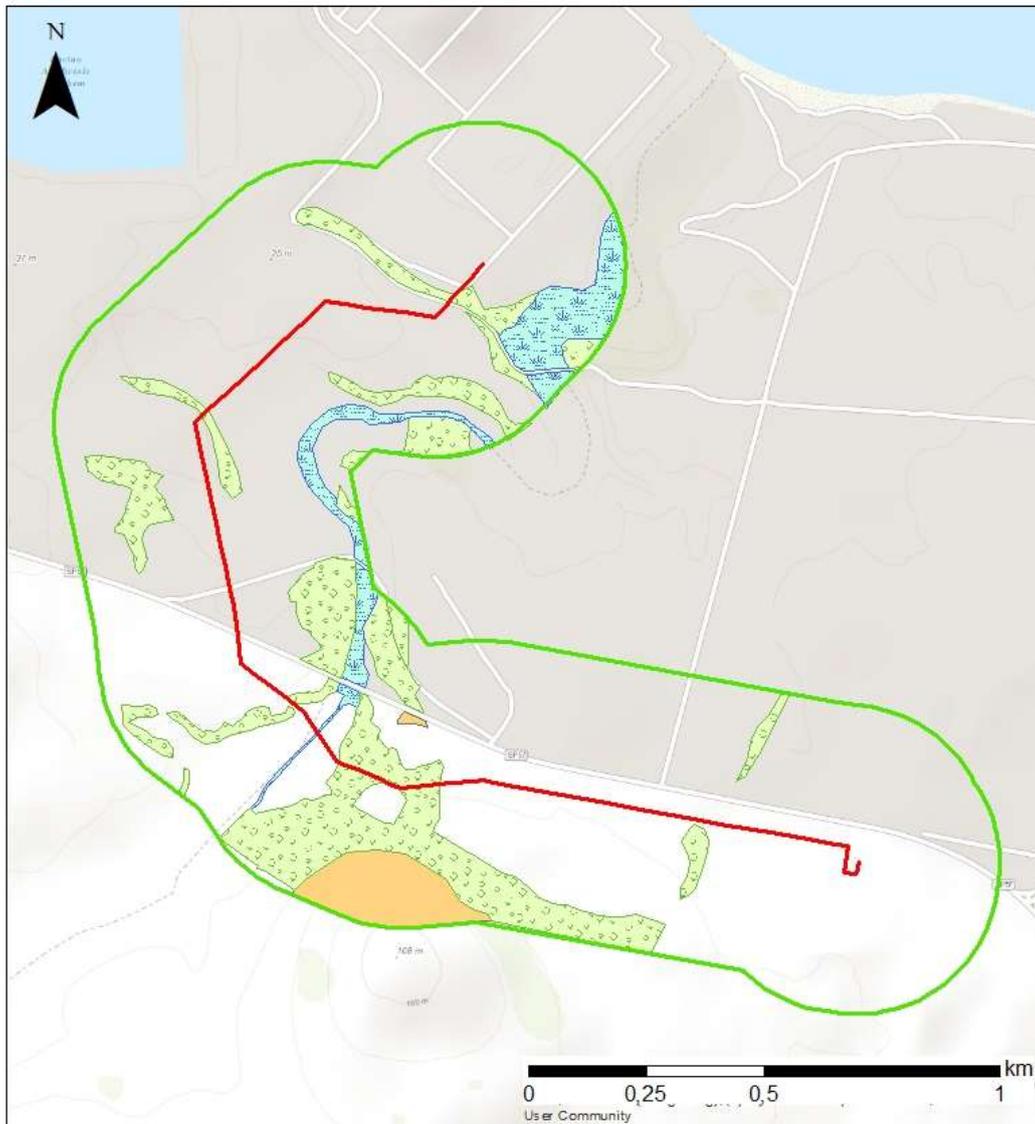
Si sottolinea che in questa fase non sono stati eseguiti rilievi specifici della vegetazione in chiave fitosociologica.

L'analisi della vegetazione reale interferita viene quindi organizzata tramite la descrizione dei tipi fondamentali di vegetazione reale incontrati lungo il tracciato, al fine di fornire un quadro completo dell'aspetto vegetazionale caratterizzante le aree indagate.

Nel complesso la linea in progetto si sviluppa per circa 250 metri su formazioni seminaturali di macchia mediterranea e, attraversando il Fiume Santo, interseca per 5 m formazioni ripariali erbacee (Figura 4.3.2-C).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 107 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0



Legenda

 Tracciato in progetto

 Area buffer

Vegetazione

 Macchia bassa a olivastro e lentisco

 Garighe e macchie mesomediterranee calcicole

 Vegetazione dei canneti e di specie simili

Figura 4.3.2-C. Carta della vegetazione caratterizzante l'area buffer (in verde) di 600 m coassiale al tracciato in progetto (in rosso).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 108 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Macchia bassa a lentisco ed olivastro

Si tratta di formazioni dense fisionomizzate dal lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), pianta eliofila, termofila e xerofila che vegeta dal livello del mare fino a 600 metri, e dall'olivastro (*Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot.) tipica essenza arborea della macchia mediterranea (Figura 4.3.2–D). La comunità vegetale è inquadrabile nell'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944, syntaxa che descrive la vegetazione arbustiva climatofila, forestale e preforestale, dei piani bioclimatici a termotipo termomediterraneo e mesomediterraneo.

Questa vegetazione rappresenta una condizione transitoria verso situazioni forestali più mature della macchia-foresta o delle leccete termofile, ma nel caso specifico, il suolo arido e molto roccioso (terra rossa calcarea (Figura 4.3.2–E), rende più difficile l'evoluzione verso l'aspetto vegetazionale potenziale. Piuttosto si notano aspetti dinamicamente meno evoluti come la gariga a cisto (*Cistus* sp. pl.) (Figura 4.3.2–F), che rappresenta uno stadio di sostituzione nella serie sarda, termomediterranea del ginepro turbinato, e formazioni arbustive a *Calicotome villosa* (Poir.) Link.



Figura 4.3.2–D. Formazione di macchia a lentisco e olivastro. Negli strati più bassi si rinviene anche *Chamaerops humilis* e *Calicotome villosa*.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 109 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0



Figura 4.3.2–E. Suolo caratterizzato da terra rossa ed affioramenti di rocce calcaree. Il soprassuolo è caratterizzato da lentisco.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 110 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

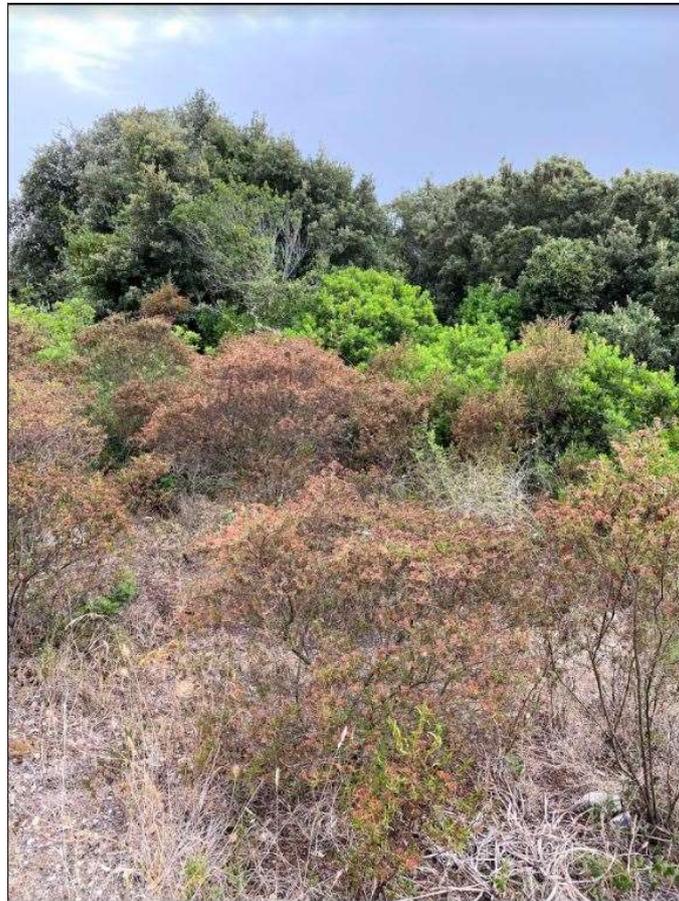


Figura 4.3.2–F. Formazioni a *Cistus monspeliensis* nelle aree a substrato roccioso e poco profondo.

Vegetazione di canneti e di specie simili

Lungo il fiume Santo, nel punto in cui il tracciato in progetto lo attraversa, si rinviene una vegetazione molto ridotta, soprattutto erbacea, che subisce evidentemente il taglio per pulizia in prossimità dei campi coltivati contigui. Solo nella porzione di Fiume più vicina alla foce, i meandri più ampi, creano delle aree umide colonizzate da formazioni quasi monospecifiche a *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud (Figura 4.3.2–G). In questo settore non sussistono però interazioni dirette con il tracciato in progetto.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 111 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0



Figura 4.3.2–G. Vegetazione a cannuccia d'acqua che occupa l'alveo fluviale del Rio Santo in prossimità della foce e della centrale termoelettrica.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 112 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.3.3 Uso del Suolo

Nel descrivere le classi di destinazione d'uso del suolo, a differenza di quanto esposto nei capitoli della vegetazione reale e potenziale, si prenderà in considerazione principalmente la connotazione agricola del territorio, indagato attraverso la lettura della cartografia prodotta a cavallo del tracciato di progetto.

Le classi d'uso individuate nella cartografia prodotta fanno riferimento al progetto Corine Land Cover (CLC) che è nato a livello europeo con lo scopo di rilevare e monitorare le caratteristiche di uso del suolo. Sono stati utilizzati, come base di lavoro, i dati forniti dal Geoportale regionale relativi all'uso del suolo aggiornato al 2008 e le immagini satellitari messe a disposizione da Google Earth (2020) e dal rilievo effettuato in campo durante i sopralluoghi (luglio 2021).

Sulla base dei dati e delle documentazioni analizzate, e come risultato di tale analisi integrata, è stata elaborata una Carta dell'Uso del Suolo per una fascia territoriale di ampiezza pari a 600 m, coassiale al tracciato della linea in progetto (vedi All. 16 Dis. PG-US-D-00055). Nella Carta sono state tematizzate 11 categorie differenti d'Uso del Suolo, le quali vengono riportate nella Tabella 4.3.3-A.

Tabella 4.3.3-A. Categorie di uso del suolo presenti nel buffer d'analisi, corredate delle rispettive superfici (in ettari) e percentuali.

Codice Corine Land Cover	Descrizione tipologia uso del suolo	Area (ha)	Area (%)
133	Cantieri	6,476	3,37%
1211	Insedimenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi	11,723	6,11%
1221	Reti stradali e spazi accessori	4,097	2,14%
1224	Impianti a servizio delle reti di distribuzione (telecomunicazioni/energia/idriche)	5,115	2,67%
2111	Seminativi in aree non irrigue	117,134	61,04%
2112	Prati artificiali	0,336	0,17%
3111	Bosco di latifoglie	2,174	1,13%
3222	Formazioni di ripa non arboree	6,996	3,65%
3231	Macchia mediterranea	24,294	12,66%
3232	Gariga	4,346	2,26%
3241	Aree a ricolonizzazione naturale	9,212	4,80%
	TOTALE	191,903	100%

La realizzazione della Carta dell'Uso del Suolo ha permesso di sviluppare un'analisi sulle caratteristiche principali del territorio interessato dalle opere in progetto e in rimozione entro il buffer d'analisi, considerando quindi il territorio compreso nei 300 m dall'asse del tracciato principale.

Tale ambito è composto per più della metà (61%) da aree agricole caratterizzate da seminativi in aree non irrigue. Le formazioni naturali e seminaturali costituiscono il 24% dell'area esaminata, con la macchia mediterranea quale tipologia maggiormente presente (13%). Le categorie relative alle aree ad uso industriale e antropico ricoprono una porzione di superficie pari al 24% di tutta l'area indagata.

Relativamente al tracciato in progetto, la tipologia di Uso del suolo maggiormente interferita risulta

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 113 di 208
				Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

essere la 2111 "Seminativi in aree non irrigue (87%). Una piccola percentuale della percorrenza dell'opera interessa le tipologie che classificano le formazioni seminaturali (9%) e, nello specifico, quasi totalmente le formazioni di macchia mediterranea. Il restante 4% del tracciato ricade in tipologie di uso del suolo di tipo antropico (Figura 4.3.3-A).

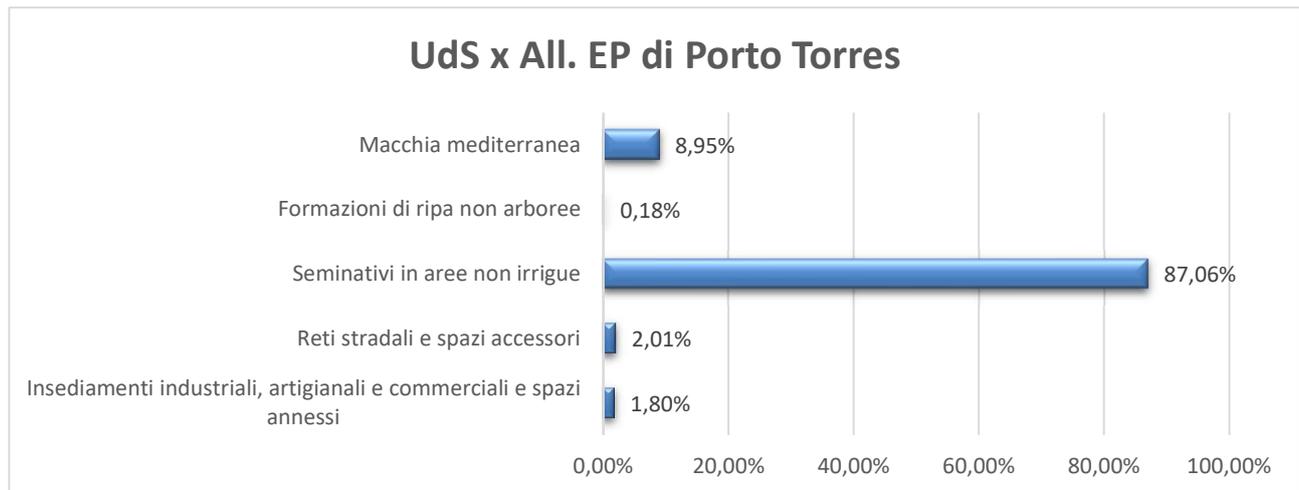


Figura 4.3.3-A. Categorie di uso del suolo interferite dalla linea in progetto Met. All. EP di Porto Torres DN 400 (16") DP 75 bar.

4.3.4 Patrimonio agroalimentare

La qualità e l'identità di un territorio trovano la loro espressione anche attraverso la tutela e la valorizzazione delle produzioni tipiche in campo agroalimentare: tale valorizzazione trova il proprio riconoscimento a livello europeo tramite tutele speciali riconosciute dall'Unione (Reg. (UE) n. - 1151/2012) quali i marchi DOP (Denominazione Origine Protetta), IGP (Indicazione Geografica Protetta) e la certificazione STG (Specialità Tradizionale Garantita). Il marchio DOP e IGP viene attribuito ad alcuni prodotti agricoli o alimentari sulla base della loro origine geografica nonché del possesso di determinate caratteristiche derivanti in tutto o in parte dal territorio di produzione e dalle tradizioni locali, la certificazione STG, sempre disciplinata dal Regolamento (UE) n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 novembre 2012, sui regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari (che ha sostituito i precedenti Regolamenti CE n.509/2006 e n. 2081/1992), si rivolge a prodotti agricoli e alimentari che abbiano una produzione o composizione "specificata" (cioè differente da altri prodotti simili) e "tradizionale" (cioè esistente da almeno vent'anni), anche se non vengono prodotti necessariamente solo in tale zona.

A livello nazionale esistono ulteriori marchi di qualità specifici posti a tutela dei prodotti agroalimentari tradizionali locali, quali, per i vini, i ben noti DOC (Denominazione di Origine Controllata), IGT (Indicazione Geografica Tipica), DOP (Denominazione di Origine Controllata e Garantita) e, per i prodotti agroalimentari in genere, il meno noto PAT (Prodotti Agroalimentari Tradizionali).

La Sardegna vanta una notevole cultura enogastronomica ed un vasto panorama di biodiversità agroalimentari. Un paniere straordinario di sapori e di gusti, una risorsa che rappresenta identificazione culturale, sviluppo economico e sociale, conservazione e caratterizzazione ambientale.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 114 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Di seguito viene fornita un elenco dei prodotti che costituiscono le produzioni d'eccellenza agroalimentari la cui provenienza si localizza nel settore territoriale della Nurra, in relazione alla presenza del tracciato in progetto. In particolare, verranno considerati in questa sede le produzioni i cui areali non superano i confini regionali (vedi ad esempio il Pecorino Sardo DOP), e recanti le certificazioni DOC, DOCG, IGT, DOP e IGP.

Tra questi si evidenziano:

- Pecorino Sardo DOP
- Fiore Sardo DOP
- Agnello di Sardegna IGP
- Olio extravergine di oliva Sardegna DOP
- Carciofo Spinoso di Sardegna DOP

Relativamente al comparto enologico il comprensorio regionale considerato per questa analisi annovera le seguenti produzioni vitivinicole di qualità riconosciute (DOC, IGT):

- Isola dei Nuraghi IGT Sardegna
- Nurra IGT
- Cannonau di Sardegna DOC
- Monica di Sardegna DOC
- Moscato di Sardegna DOC
- Vermentino di Sardegna DOC

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 115 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.4 Biodiversità e fauna

Nei paragrafi che seguono si illustrano le interazioni più rilevanti tra quanto previsto dal progetto dell'opera e l'ambiente. Le interazioni potenzialmente in grado di produrre impatti significativi saranno riprese nell'ambito dell'applicazione della metodologia per la valutazione degli impatti, nell'ambito della definizione e caratterizzazione dei fattori di impatto (par. 5.1).

L'area che ospita il progetto si caratterizza per l'elevato grado di alterazione e antropizzazione dovuto alla presenza, oltre che di una matrice agricola a seminativi, da estesi insediamenti industriali, da aree di estrazione ed estesi impianti fotovoltaici a terra.

L'ambiente naturale è costituito da nuclei di macchia a lentisco e olivastro, garighe a *Cistus monspeliensis* e formazioni riparie a cannuccia d'acqua lungo l'alveo del Fiume Santo.

All'interno dell'area associata al tracciato del metanodotto in progetto presa in considerazione per questa analisi, entro una distanza di 10 km, si rileva la presenza di aree protette ricadenti all'interno delle seguenti tipologie:

- Siti della Rete Natura2000;
- Important Bird Areas (IBA);
- Aree Naturali Protette (EUAP).

La Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat), concernente la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche, prevede la creazione di una rete ecologica europea, denominata "Natura 2000", costituita da Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Zone Speciali di Conservazione e Siti di Importanza Comunitaria (ZSC/SIC). Le aree SIC/ZSC e ZPS più prossime al sito di progetto (entro un buffer di 10 km) sono riportate nella Tabella successiva e nella Figura 4.3.4-A. La perimetrazione di tali aree tiene conto dell'aggiornamento di formulari e cartografie, inviato dal Ministero dell'Ambiente alla Commissione Europea a dicembre 2020 (ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/Trasmissione%20CE_dicembre2020/).

Tabella 4.3.4-A. Elenco ZPS/ZSC ubicati ad una distanza <10 km dal tracciato della condotta in progetto.

codice	denominazione	Area (ha)	Tipo	Distanza minima (m)
ITB010002	Stagno di Pilo e di Casaraccio	1882,412	ZSC	1.114
ITB013012	Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino	1287,39	ZPS	1.439
ITB013051	Dall'Isola dell'Asinara all'Argentiera	54482,77528	SIC	3.086
ITB010043	Coste e Isole a Nord Ovest della Sardegna	3740,51	ZSC	6.490
ITB010003	Stagno e ginepreto di Platamona	1612,982	ZSC	8.646

Nell'ambito spaziale considerato si segnala la presenza anche di altre aree protette e precisamente, le IBA 171 "Isola dell'Asinara, Isola Piana e penisola di Stintino" e 172 "Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo" e la EUAP 1174 "Santuario per i Mammiferi Marini Pelagos".

Di seguito viene fornita una breve descrizione delle aree protette sopracitate, terrestri, localizzate ad una distanza inferiore ai 5 km.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 116 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

ZSC ITB010002 STAGNO DI PILO E DI CASARACCIO, ZPS ITB013012 "STAGNO DI PILO, CASARACCIO E SALINE DI STINTINO"

Si sintetizzano le caratteristiche ecologiche del SIC "Stagno di Pilo e di Casaraccio" ITB010002, che include la ZPS "Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino" ITB013012, condividendo quindi le stesse caratteristiche ecologiche.

Lo Stagno di Casaraccio (o delle Saline), poco profondo, occupa una superficie di circa 7,5 ha. È separato dal mare da una sottile striscia sabbiosa ed ha uno sviluppo in lunghezza in senso perpendicolare alla linea costiera di circa 800 m contro una larghezza di soli 100 m. Lo Stagno di Pilo ha invece un'estensione di circa 1.2 km². È separato dal mare da una sottile duna sabbiosa. A differenza dello stagno delle saline quello di Pilo è alimentato da piccoli ruscelli che ne addolciscono le acque in maniera irregolare in più punti. I due stagni sono posti alle estremità Nord e Sud della ZSC; la parte di costa è bassa e sabbiosa e si estende, con andamento lineare, da Torre delle Saline, vicina allo stagno di Casaraccio, a Cabu Aspru, vicino allo stagno di Pilo. I fondali marini del sito sono poco profondi, all'incirca tra i 5 e i 10 m, e caratterizzati dalla presenza di praterie di posidonia. I terreni affioranti nel sito sono prevalentemente ghiaie, sabbie, limi e argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali, eolici e litorali travertini del periodo dell'olocene. Inoltre, ed in particolare nella parte inferiore del SIC alle spalle dello stagno di Pilo sono presenti conglomerati a matrice argillosa e arenarie di sistema alluvionale. Le due aree stagnali sono raccordate dalla fascia litoranea della spiaggia delle antiche saline e delle basse dune che le caratterizzano con i diversi habitat della serie completa della vegetazione alofila e psammofila. Le acque salmastre accolgono significative estensioni della vegetazione vascolare delle acque salse (*Ruppiaetea*) che sfumano negli habitat delle alofite con dominanza di chenopodiacee succulente e nella vegetazione di paludi sub-salse (*Juncetalia maritimi*). Le dune accolgono una facies di vegetazione ad *Armeria pungens* che rappresenta il limite occidentale della distribuzione nel Nord Sardegna. Frammiteti, canneti, tamariceti e alimieteti ad *Atriplex halimus* si sviluppano in modo frammentario, sia nella fascia peristagnale, sia nelle retrodune. Per l'avifauna il Sito è tra le più importanti aree umide del Nord.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 117 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

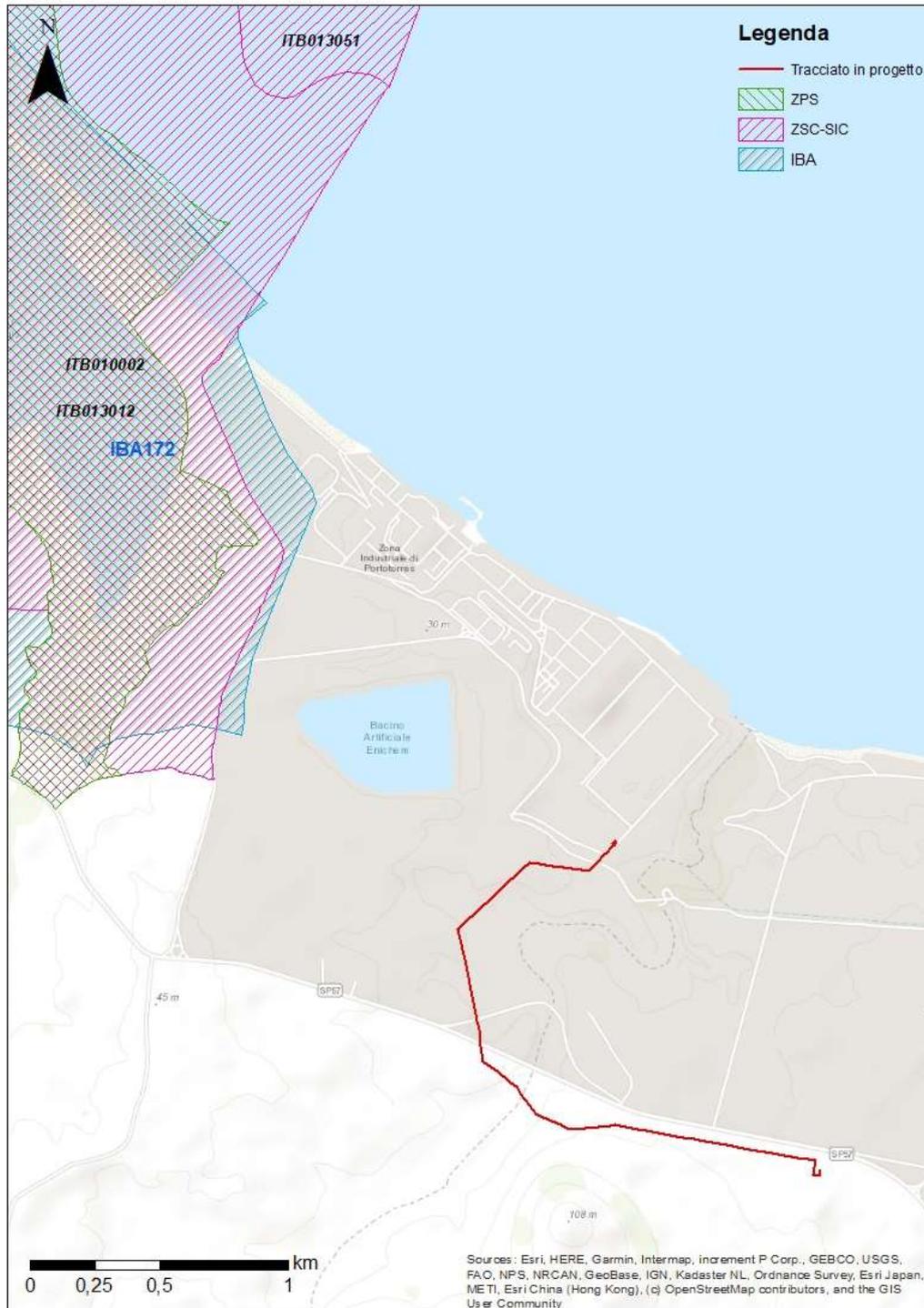


Figura 4.3.4–A. Rappresentazione delle Aree Protette localizzate ad una distanza inferiore di 5 km dal tracciato (in rosso).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 118 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

IBA 172 "STAGNI DI CASARACCIO, SALINE DI STINTINO E STAGNI DI PILO"

L'IBA 172 "Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo", nella classificazione della LIPU (Ariel Brunner et al.) basata sulla maggiore o minore presenza di popolazioni ornitiche e della rarità, sensibilità o importanza delle specie presenti, è indicata con un valore 2/110 contro, ad esempio, il valore di 75/110 dell'IBA 188 "Stagni di Cagliari". Si evince, quindi, una scarsa importanza conservazionistica dell'IBA interessata dall'area di studio del progetto in questione.

L'IBA include per intero lo Stagno di Casaraccio, lo Stagno delle Saline, la Bonifica di Puzzinosi e lo Stagno di Pilo. La Bonifica di Puzzinosi è delimitata nell'entroterra dalla strada costiera e dal Cuile Ezi ed è collegata allo Stagno di Pilo per mezzo della spiaggia. Lo Stagno di Pilo nell'entroterra è delimitato da strade e carrarecce che includono anche le aree limitrofe allo stagno. Verso il mare l'IBA è delimitata dalla costa.

SANTUARIO DEI MAMMIFERI MARINI "PELAGOS" EUAP1174

Il Santuario Pelagos per la protezione dei mammiferi marini nel Mediterraneo è un'area marina protetta compresa nel territorio francese, monegasco e italiano, classificata come Area Specialmente Protetta di Interesse Mediterraneo EUAP1174 (Figura 6.1, Figura 6.2, Figura 6.3 e Tavola 1). La superficie è di circa 87.000 kmq.

Una serie di studi ha rilevato che in questa zona del mar Mediterraneo vi è una massiccia concentrazione di cetacei, grazie soprattutto alla ricchezza di cibo.

I mammiferi marini sono rappresentati da dodici specie: la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*) il secondo animale più grande al mondo (secondo solo alla balenottera azzurra), il capodoglio (*Physeter macrocephalus*), il delfino comune (*Delphinus delphis*), il tursiope (*Tursiops truncatus*), la stenella striata (*Stenella coeruleoalba*), il globicefalo (*Globicephala melas*), il grampo (*Grampus griseus*), lo zifio (*Ziphius cavirostris*). Più rari, la balenottera minore (*Balaenoptera acutorostrata*), lo steno (*Steno bredanensis*), l'orca (*Orcinus orca*) e la pseudorca (*Pseudorca crassidens*).

Nel 1992 venne effettuato un censimento sulla superficie di quello che sarebbe divenuto il Santuario dei cetacei da parte dell'Istituto Tethys, da Greenpeace e dall'Università di Barcellona, che consentì la stima numerica delle stenelle (32.800 esemplari) e delle balenottere comuni (830 esemplari) presenti nella zona nel periodo estivo.

Un recente rapporto di Greenpeace ha però documentato un drammatico calo delle popolazioni di cetacei presenti ed una inadeguatezza delle misure di tutela messe in atto. I dati raccolti da Greenpeace ad agosto 2008 riportano la presenza solo di un quarto delle balenottere e meno di metà delle stenelle rilevate negli anni novanta.

Nonostante l'elevato grado di antropizzazione dell'area di studio la presenza delle aree umide presso le aree protette assicura una modesta presenza di fauna soprattutto ornitica. Tuttavia, si sottolinea come il sito oggetto del presente studio sia collocato all'interno di una area industriale laddove la macchia mediterranea si è sviluppata in maniera disomogenea e fortemente condizionata dalla presenza antropica e dai rimaneggiamenti degli impianti industriali dismessi.

Per gli scopi del presente lavoro si riporta la sola lista delle specie faunistiche di interesse conservazionistico-scientifico, facente riferimento alle schede dei formulari standard dei SIC/ZSC, delle ZPS e delle IBA considerate nella presente indagine e cioè all'interno del buffer di 5 km dal sito di intervento.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 119 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Uccelli

<i>Actitis hypoleucos</i>	<i>Charandrius dubius</i>	<i>Larus genei</i>	<i>Puffinus yelkouan</i>
<i>Alauda arvensis</i>	<i>Charandrius hiaticula</i>	<i>Larus ridibundus</i>	<i>Rallus aquaticus</i>
<i>Alcedo atthis</i>	<i>Chloris chloris</i>	<i>Limosa limosa</i>	<i>Recurvirostra avosetta</i>
<i>Alectoris barbata</i>	<i>Circus aeruginosus</i>	<i>Lullula arborea</i>	<i>Riparia riparia</i>
<i>Anas acuta</i>	<i>Circus cyaneus</i>	<i>Luscinia megarhynchos</i>	<i>Rullus aquaticus</i>
<i>Anas clypeata</i>	<i>Circus pygargus</i>	<i>Melanocorypha calandra</i>	<i>Saxicola rubetra</i>
<i>Anas crecca</i>	<i>Cisticola juncidis</i>	<i>Mergus serrator</i>	<i>Saxicola torquatus</i>
<i>Anas penelope</i>	<i>Columba palumbus</i>	<i>Merops apiaster</i>	<i>Serinus serinus</i>
<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Columbia livia</i>	<i>Milvus migrans</i>	<i>Sterna albifrons</i>
<i>Anas querquedula</i>	<i>Corvus corax</i>	<i>Monticola solitarius</i>	<i>Sterna hirundo</i>
<i>Anas strepera</i>	<i>Corvus corone</i>	<i>Motacilla alba</i>	<i>Sterna sandvicensis</i>
<i>Anser anser</i>	<i>Coturnix coturnix</i>	<i>Motacilla flava</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>
<i>Anthus campestris</i>	<i>Cuculus canorus</i>	<i>Muscicapa striata</i>	<i>Streptopelia turtur</i>
<i>Anthus pratensis</i>	<i>Delichon urbica</i>	<i>Numenius arquata</i>	<i>Sturnus unicolor</i>
<i>Anthus spinoletta</i>	<i>Egretta alba</i>	<i>Nycticorax nycticorax</i>	<i>Sturnus vulgaris</i>
<i>Anthus trivialis</i>	<i>Egretta garzetta</i>	<i>Oenanthe oenanthe</i>	<i>Sulvya communis</i>
<i>Apus apus</i>	<i>Emberiza calandra</i>	<i>Oriolus oriolus</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>
<i>Apus pallidus</i>	<i>Emberiza cirius</i>	<i>Otus scops</i>	<i>Sylvia borin</i>
<i>Ardea cinerea</i>	<i>Emberiza rubecula</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	<i>Sylvia cantillans</i>
<i>Ardea purpurea</i>	<i>Emberiza schoeniclus</i>	<i>Parus caeruleus</i>	<i>Sylvia melanocephala</i>
<i>Ardeola ralloides</i>	<i>Emys orbicularis</i>	<i>Parus major</i>	<i>Sylvia sarda</i>
<i>Athene noctua</i>	<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Passer hispaniolensis</i>	<i>Sylvia undata</i>
<i>Aythya ferina</i>	<i>Euleptes europaea</i>	<i>Passer montanus</i>	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
<i>Aythya fuligula</i>	<i>Falco peregrinus</i>	<i>Pernis apivorus</i>	<i>Tachymarptis melba</i>
<i>Aythya nyroca</i>	<i>Falco tinnunculus</i>	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	<i>Tadorna tadorna</i>
<i>Botaurus stellaris</i>	<i>Ficedula hypoleuca</i>	<i>Phalarocrocorax aristotelis desmarestii</i>	<i>Tardus philomelos</i>
<i>Bufo viridis</i>	<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Philomachus pugnax</i>	<i>Tetrax tetrax</i>
<i>Bulbucus ibis</i>	<i>Fulica atra</i>	<i>Phoenicopterus ruber</i>	<i>Tringa erythropus</i>
<i>Burhinus oedicephalus</i>	<i>Gallinago gallinago</i>	<i>Phoenicurus ochruros</i>	<i>Tringa glareola</i>
<i>Buteo buteo</i>	<i>Gallinula chloropus</i>	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	<i>Tringa nebularia</i>
<i>Calandrella brachydactyla</i>	<i>Himantopus himantopus</i>	<i>Phylloscopus collybita</i>	<i>Tringa stagnatilis</i>
<i>Calidris alpina</i>	<i>Hirundo daurica</i>	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	<i>Tringa totanus</i>
<i>Calidris minuta</i>	<i>Hirundo rustica</i>	<i>Pica pica</i>	<i>Troglodytes troglodytes</i>
<i>Calonectris diomedea</i>	<i>Ixobrychus minutus</i>	<i>Platalea leucorodia</i>	<i>Turdus iliacus</i>
<i>Caprimulgus europaeus</i>	<i>Jynx torquilla</i>	<i>Pluvialis squatarola</i>	<i>Turdus merula</i>
<i>Carduelis cannabina</i>	<i>Lanius collurio</i>	<i>Podiceps cristatus</i>	<i>Turdus pilaris</i>
<i>Carduelis carduelis</i>	<i>Lanius senator</i>	<i>Podiceps nigricollis</i>	<i>Tyto alba</i>
<i>Cettia cetti</i>	<i>Larus audouinii</i>	<i>Porphyrio porphyrio</i>	<i>Upupa epops</i>
<i>Charandrius alexandrinus</i>	<i>Larus cachinnans</i>	<i>Prunella modularis</i>	<i>Vanellus vanellus</i>

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 120 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Pesci

Aphanius fasciatus

Rettili

Euleptes europaea

Testudo graeca

Testudo hermanni

Anfibi

Hyla sarda

Ovviamente le specie animali annoverate per le aree protette possono essere presenti e rilevate anche nei territori esterni a queste. Nello specifico, l'area che ospita il progetto, risulta fortemente impattata dalle attività antropiche, soprattutto quelle industriali, e questo inevitabilmente ne riduce e compromette la vocazionalità faunistica. Habitat maggiormente idonei presenti nell'area indagata risultano essere i lembi di macchia mediterranea a lentisco e olivastro, le formazioni a macchia e gariga calcicola delle colline corcostanti e la vegetazione ripariale, ove presente, del Fiume Santo. Sono pertanto riscontrabili, tra i mammiferi nelle aree di macchia e nelle aree boscate cinghiali (*Sus scrofa*), lepri (*Lepus europaeus*), martore (*Martes martes*), donnole (*Mustela nivalis*), volpi (*Vulpes vulpes*) e il topo quercino (*Eliomys quercinus*). Possono inoltre essere presenti specie ornitiche legate agli ambienti ecotonali e agricoli, rettili appartenenti ai sottordini Sauri e Ofidi e anfibi nelle aree umide connesse al Fiume Santo.

In definitiva, è possibile affermare che gli elementi faunistici di pregio sono localizzati prevalentemente nelle aree ZSC e negli ambiti costieri a maggior valenza naturale, mentre, nella prevalenza del territorio, l'elevato grado di antropizzazione limita la presenza faunistica alle specie più comuni ed ubiquitarie.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 121 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.5 Suolo e sottosuolo

4.5.1 Lineamenti geologici generali

La conformazione geologica della Sardegna è il risultato di una complessa sequenza di eventi geodinamici e strutturali che a partire dal primo Paleozoico fino al Quaternario, hanno dislocato e strutturato variamente le successioni litologiche formanti l'ossatura fondamentale dell'isola.

Le successioni litologiche più antiche (Cambriano Inferiore - Carbonifero inferiore), costituenti il basamento metamorfico-cristallino dell'isola, fanno parte di un segmento della catena Varisica europea, oggetto di intense deformazioni plicative polifasiche, metamorfismo sin-cinematico e un importante magmatismo post-collisionale (Batolite Sardo-Corso).

Nell'isola affiora una sezione completa della catena Varisica, con orientazione NW-SE, nella quale si può distinguere:

- a) una "zona Assiale" (situata nel nord-est dell'isola) caratterizzata dalla presenza di rocce metamorfiche di alto grado e migmatiti;
- b) una "Zona a Falde" (costituita dall'impilamento di una serie di unità tettoniche) suddivisa in "Falde Interne" (complesso metamorfico di medio grado affiorante nella parte centrosettentrionale dell'isola) e "Falde Esterne" (complesso di basso grado metamorfico localizzato nel centro-sud dell'isola);
- c) una "Zona Esterna", affiorante nel sud-ovest dell'isola, costituita da rocce di bassissimo grado metamorfico.

Le rocce costituenti il basamento Paleozoico metamorfico affiorano estesamente lungo il margine occidentale della piana del Campidano, nelle regioni del Sulcis-Iglesiente e nell'ampia vallata del Rio Cixerri, mentre lungo il margine orientale del Campidano queste sono presenti solo in limitati settori (es: Sardara, Villagrecia) – (vedi fig. 4.5.1/A).

Le unità intrusive tardo varisiche, che intrudono il basamento metamorfico dando origine al Batolite Sardo-Corso (lunghezza complessiva di 400 km e larghezza di oltre 50 km), affiorano diffusamente, sia nel Sulcis, sia nel Villacidrese-Arburese.

Nel Carbonifero superiore e nel Permiano, la Sardegna, trovandosi in prevalenti condizioni di continentalità e di relativa stabilità tettonica, è caratterizzata da sedimentazione entro bacini lacustri e/o fluvio-lacustri, che nel settore SW dell'isola ha lasciato tracce soprattutto nell'Iglesiente (es: Campo Pisano, San Giorgio); nell'Arburese (settore di Scivu, Punta Acqua Durci) sono invece presenti testimonianze dell'intenso vulcanismo a carattere ignimbrítico e composizione riodacitica.

Nel Mesozoico, la Sardegna si presentava come una vasta area cratonica relativamente stabile e parzialmente sommersa dal mare, ove si instaurano le condizioni che portano alla formazione di potenti successioni sedimentarie carbonatiche di ambiente marino che nel sud dell'isola interessano in modo discontinuo solo limitati settori, attualmente individuabili nell'area costiera del Sulcis-Iglesiente (es: Isola di Sant'Antioco, zona di Porto Pino) e dell'Arburese in rappresentanza di una originaria maggiore diffusione che trova la sua prosecuzione naturale della Nurra (es.: Capo Caccia e dintorni).

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar	Pag. 122 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

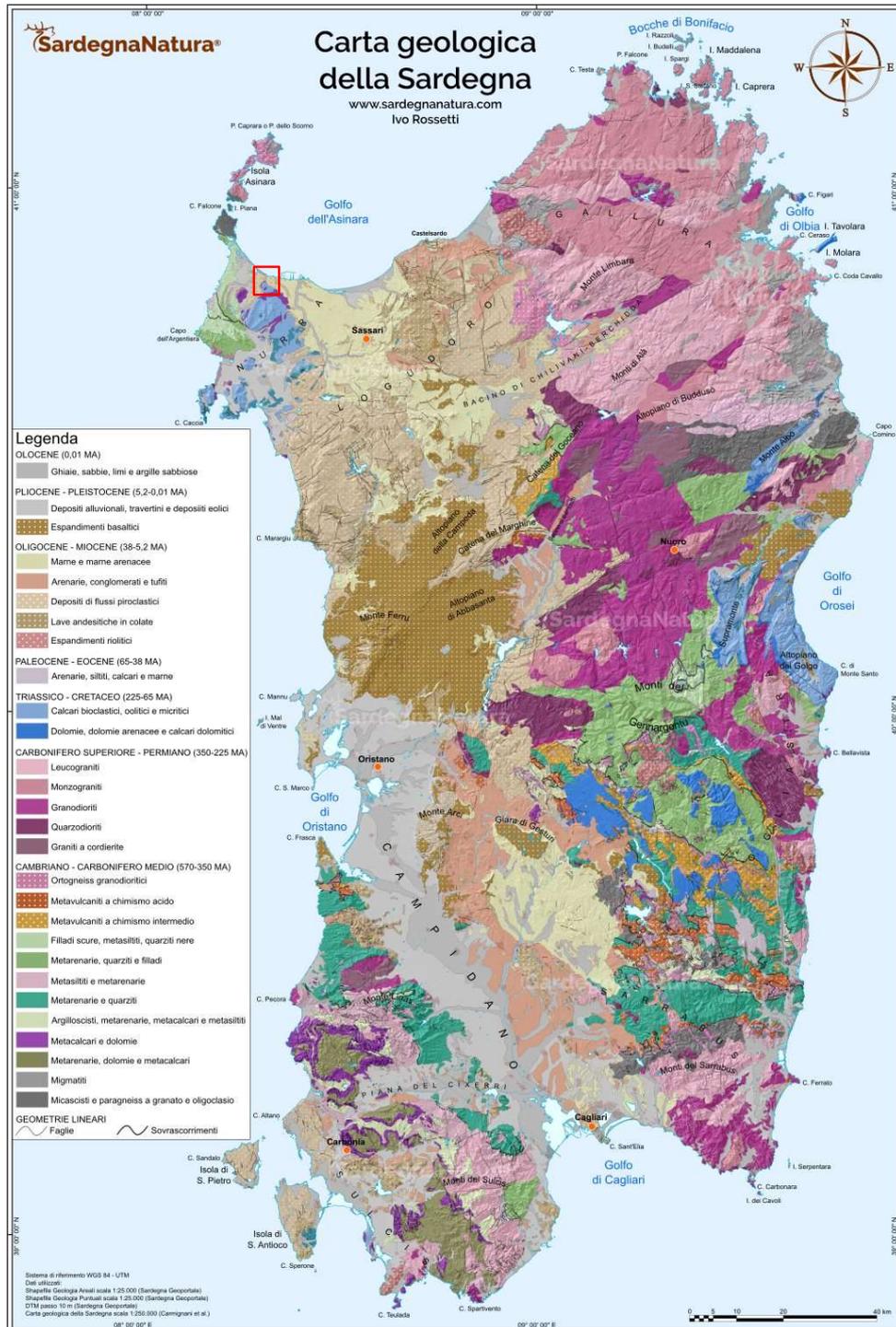


Figura 4.5.1–A. Schema geologico-strutturale della Sardegna, il rettangolo di colore rosso indica l'area oggetto di intervento (Carnignani et al., 2005).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 123 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Durante il Terziario, l'isola si trova ai margini di due aree caratterizzate da altrettanto importanti fenomeni orogenici che hanno portato alla formazione dei Pirenei e degli Appennini. Nell'Eocene medio infatti, la fase orogenica pirenaica induce nella Sardegna (che allora faceva ancora parte del margine continentale sud-europeo) deformazioni che pongono fine alla sedimentazione marino-paralica (F.ni del Miliolitico e del Lignitifero) attivatasi nel settore sulcitano già a partire dal Paleocene e protrattasi per tutto l'Eocene inferiore determinando, conseguentemente, la messa in posto dei sedimenti detritici fluviali (F.ne del Cixerri) alimentati dal settore pirenaico che si spingono sino all'attuale bordo del Campidano orientale (Villagrecca- Monastir-Furtei).

Durante la fase collisionale nord-appenninica la Sardegna è interessata da una tettonica prevalentemente trascorrente (prima transpressiva e successivamente transtensiva) che nell'Oligocene superiore-Aquitano determina l'innescò di un intenso magmatismo a carattere calcoalcalino (sistema arco-fossa) e la formazione di bacini di sedimentazione dapprima continentale e, successivamente, transizionale e marina, con una diversificazione di facies strettamente connessa con l'evoluzione sin-tettonica del margine sud europeo. Nella Sardegna sud-occidentale, i depositi corrispondenti, appartenenti al primo ciclo di sedimentazione del bacino oligomiocenico (individuati con i nomi di F.ne di Ussana, F.ne di Nurallao, F.ne della Marmilla e F.ne dei Calcarei di Villagrecca) sono osservabili soprattutto nelle sub-regioni della Marmilla, Trexenta, Parteolla e solo limitatamente nell'Arburese (Arcuentu) spesso associate o precedute da manifestazioni vulcaniche sia subaeree sia sottomarine, mancando del tutto nel Sulcis-Iglesiente.

I depositi magmatici risultano invece particolarmente diffusi nel distretto sulcitano, comprese le isole di San Pietro e San'Antioco e nel settore di Sarroch-Pula. Altre importanti manifestazioni vulcaniche legate a questa fase tettonica sono ben osservabili nel Guspinese-Arburese (Monte Arcuentu) nonché in prossimità dei bordi occidentali e orientali della piana del Campidano (Monastir-Furtei).

Un'interpretazione in chiave di riattivazione distensiva dei lineamenti trascorrenti più antichi (pirenaici?) può essere prospettata anche per la parte sud-occidentale (Iglesiente-Sulcis) della Sardegna. Gli elementi strutturali principali in quest'area sono costituiti da due bassi strutturali allungati in direzione E-W, che da S verso N sono: il Bacino di Narcao e la Fossa del Cixerri, attualmente considerati come sinclinali di crescita, sviluppatasi all'interno di una zona compresa tra due faglie trascorrenti destre orientate NW.

Il collasso gravitativo dell'Orogene nord-appenninico durante la fine dell'Aquitano ed il Burdigaliano, porta all'instaurarsi di una tettonica estensionale che conduce a un'importante fase di rifting (già di impostazione oligocenica), che favorisce la separazione e la migrazione verso Sud-Est del blocco Sardo-Corso dal Margine Sud-Europeo e la formazione della "Fossa Sarda" o "rift oligomiocenico sardo". Si tratta di un'estesa depressione tettonica, che dal golfo di Cagliari giunge sino a quello dell'Asinara, sede di una potente sedimentazione prevalentemente marina policiclica caratterizzata dall'alternanza di facies marine-transizionali e continentali che perlomeno sino al Langhiano sono ancora associate al vulcanismo (subacqueo e subaereo) a chimismo calco-alcalino.

Se la fase transpressiva della collisione nord appenninica favorisce l'innescò del primo ciclo di sedimentazione, dapprima continentale, evolutosi in transizionale e poi marina entro innumerevoli piccoli bacini, che anticipano la formazione della "Fossa Sarda" vera e propria, nel Burdigaliano superiore la deposizione riprende (2° ciclo) con un complesso arenaceo-marnoso e marnoso (Formazione delle Marne di Gesturi e F. ne delle Argille di Fangario) che perdura sino al Miocene medio (Langhiano) e che trova continuità con i coevi depositi della Sardegna del nord (Sassarese). Limitatamente al settore meridionale dell'isola, la sedimentazione dentro il bacino miocenico sembra localmente interrompersi per poi riprendere nel Serravalliano con una successione detritica di ambiente fluvio-deltizio e marino-litorale (F.ne delle Arenarie di Pirri) che apre il terzo e ultimo ciclo

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 124 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

deposizionale miocenico il quale trova conclusione nel Messiniano con la deposizione della serie carbonatica e evaporitica osservabile nell'areale cagliaritano (F.ne dei Calcari di Cagliari) e nell'oristanese costiero ("Successione carbonatica del Sinis – Capo Frasca").

Nel Pliocene medio, si attiva una nuova importante fase distensiva conseguente all'apertura del Bacino sud-tirrenico che interessa principalmente la parte meridionale del bacino oligo-miocenico sardo riattivando le linee di debolezza NW-SE e N-S e determinando la formazione del "Graben del Campidano". La nuova depressione strutturale che riprende e in parte accentua la geometria del "rift sardo", si associa un intenso vulcanismo effusivo di tipo fissurale a chimismo da basico fino a subalcalino con contestuale emissione di lave basaltiche che portano alla formazione degli edifici vulcanici del Monte Arci e del Montiferro nonché agli spandimenti basaltici attualmente osservabili nel settore di Capo Frasca-Sinis, dell'alto Oristanese, del settore di Mogoro-Uras-Sardara e delle varie Giare della Marmilla.

La prosecuzione dell'attività tettonica distensiva anche nel Pliocene superiore – Pleistocene inferiore determina l'intensa erosione dei settori di bordo strutturalmente in rilievo e la progressiva colmata della depressione tettonica campidanese con prodotti clastici di ambiente continentale fluvio-torrentizio e lacustre.

Durante il Quaternario, in conseguenza degli effetti del glacio-eustatismo, si instaurano inoltre processi morfogenetici di versante, che conseguentemente al ringiovanimento orografico determinato dalle variazioni del livello di base dei mari, accentuano la deposizione all'interno del "graben" del Campidano di potenti depositi detritico-alluvionali di conoidi derivati dallo smantellamento dei rilievi impostati su rocce paleozoiche, mioceniche e plioceniche costituenti i margini della depressione campidanese.

L'assetto tettonico conseguente alla fase distensiva plio-aternaria e i successivi fenomeni di subsidenza attivi nei settori costieri dell'oristanese e cagliaritano, modificano quasi completamente l'originario reticolo idrografico: sono da riportare infatti a questo periodo importanti fenomeni di cattura fluviale con spostamento dei principali assi drenanti di impostazione miocenica nonché la divisione dei bacini idrografici efferenti al Campidano di Oristano e Campidano di Cagliari in virtù della formazione di un nuovo spartiacque nel settore di San Gavino-Sardara.

Tale azione di modellamento morfodinamico del territorio della Sardegna sud-occidentale, perdura per tutto il Pleistocene superiore con depositi di versante e alluvionali che dalle conoidi bordiere migrano verso le aree depocentrali delle varie piane (Campidano, Cixerri, Sulcis, Pula-Sarroch) alternando fasi di terrazzamento a fasi di sovralluvionamento a causa del susseguirsi di fasi glaciali e interglaciali e relativi abbassamenti/innalzamenti del livello del mare.

Nell'Olocene, con l'ultima risalita eustatica del livello marino, prosegue l'attività di colmata alluvionale delle piane con fenomeni di terrazzamento determinati da oscillazioni eustatiche minori e la deposizione di discontinue coltri detritiche di versante, eluvio-colluviali e alluvionali attualmente in evoluzione.

Nell'area oggetto di intervento, le litologie indicate dalla carta geologica prodotta (PG-CGB-D-00027), derivata dalla carta geologica regionale, risultano obliterate da uno strato di riporto, di spessore variabile, di tipo granulare. Sia le litologie in posto che i depositi di riporto possono essere classificati dal punto di vista della scavabilità come delle terre.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 125 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.5.2 Inquadramento geomorfologico

L'area in esame è localizzata nella sub-regione storica pianeggiante denominata "Nurra", nel settore nord-occidentale della regione Sardegna, compresa fra Alghero, Sassari, Porto Torres e Stintino, tra il Golfo dell'Asinara a nord-est, il Mar di Sardegna ad ovest, dal Riu Mannu a est e dai rilievi del Logudoro a sud-est (Fig. 4.5.2-A).

In linea generale la Nurra è caratterizzata da rocce di origine vulcanica; nel Triassico, era un isolotto abbastanza distante, il quale si unì all'isola principale nel momento in cui i sedimenti si depositarono a seguito di una regressione delle acque che pertanto portò all'unione con l'isola principale.

Guardando da Est tale sub-regione è comparabile ad un unico isolotto caratterizzato da un rilievo più importante, il Monte Forte (464 m s.l.m.) che in direzione ovest scende lungo il mare. Pertanto è possibile suddividere la Nurra in due settori morfologicamente differenti: quello occidentale caratterizzato da rilievi collinari, che interessano le formazioni mesozoiche ed il settore orientale caratterizzato da un'estesa pianura.



Fig. 4.5.2/A – Caratteristiche morfologiche della Sardegna settentrionale. Il rettangolo rosso indica l'area oggetto di intervento.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16''), DP 75 bar	Pag. 126 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

A sud-ovest dell'area oggetto di intervento, la morfologia è caratterizzata dalla presenza dei rilievi collinari impostati sulle formazioni mesozoiche separati tra loro da vaste aree sub pianeggianti. La cima più alta è quella di Monte Alvaro (342 m s.l.m.), seguono M.te Elva (118 m), M Elveddu (72 m) ed i rilievi di N.ghe Margone (58 m).

Tali rilievi sono caratterizzati da forme dolci e arrotondate, dovute ad un lungo periodo di emersione e modellamento ad opere degli agenti atmosferici.

Le acclività dei versanti sono in media comprese tra il 10 ed il 40%; acclività più elevate si registrano nelle porzioni di versante che delimitano la valle del Fiume Santo e sul versante occidentale di M.te Alvaro.



Fig. 4.5.2-B – Stralcio della mappa del settore nord-occidentale della Sardegna. Il rettangolo rosso indica l'area oggetto di intervento.

Tra le forme morfologiche individuate nel territorio del comune di Porto Torres sono state distinte alcune scarpate rocciose sulla sponda destra della valle del Fiume Santo, lungo cui si individuano fenomeni di crollo attivo o potenziale e alcune rotture di pendio più modeste tra i rilievi di Margone e Monte Elva.

Forme di dilavamento superficiale più spinto sono state osservate sul versante occidentale del rilievo di M.te Alvaro, in corrispondenza dei tratti di versante più acclivi, dovute ad orizzonti molto sottili di suolo e/o copertura vegetale che nel complesso non sono sufficienti per aumentare le condizioni di stabilità dei versanti.

Ad est dei rilievi carbonatici mesozoici si apre una vasta area pianeggiante impostata sulle formazioni sedimentarie mioceniche.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 127 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Si può distinguere una zona centrale, interposta tra i rilievi mesocenozi e il Rio Mannu, in gran parte occupata dall'area industriale, caratterizzata da una morfologia pianeggiante, con quote mediamente comprese tra 5 e 25 m s.l.m., che originariamente ospitava lo stagno di Gennano. Questo settore è fortemente antropizzato, poiché è stato in gran parte trasformato attraverso le opere di infrastrutturazione dell'area industriale.

Ad est del Rio Mannu, si apre una vasta area pianeggiante, dolcemente ondulata, con superficie topografica compresa mediamente tra 20 e 50 m s.l.m. delimitata verso mare da una falesia ripida in gran parte impostata su roccia.

Questo ampio tavolato è inciso dal Rio Mannu e dal suo affluente destro, Rio d'Ottava, i quali scorrono in valli a fondo piatto, dal profilo sinuoso, riempite dai sedimenti alluvionali e delimitate a tratti da pareti ripide con fronti anche verticali.

Tra le forme morfologiche legate alla dinamica fluviale sono state evidenziate le scarpate rocciose che si delineano al bordo delle valli del Mannu e del Rio d'Ottava. Si tratta di forme perlopiù relitte originatesi attraverso processi di scalzamento alla base attivi in epoche passate e con regimi idraulici differenti dall'attuale.

Nel settore pianeggiante affiorano dei calcari bioclastici e delle biocalcareni che sfumano verso la costa in una sequenza marnoso arenacea di mare basso.

In linea generale, si può affermare che le strutture e fenomenologie di tipo carsico sono presenti in maniera diffusa su tutto il territorio ed in particolare su litotipi riconducibili ai calcari bioclastici e alle biocalcareni. Entrambi difatti sono soggetti a processi di dissoluzione chimica di tipo carsico che si manifestano attraverso forme ipogee e epigee.

Tra le forme ipogee sono state distinte:

- cavità carsiche*, comprendono le forme ipogee di origine carsica, con dimensione significativa. Tra queste si rinvencono cavità presenti lungo la costa dove la dissoluzione carsica assume aspetti caratteristici legati all'interazione con il mare;
- cavità segnalate* da testimonianze storiche ma di cui non si ha riscontro certo;
- cavità osservate in scavi*, rappresentata dai vuoti più significativi emersi nel corso di scavi connessi con la realizzazione di opere di fondazione;
- sondaggi*, rappresentate da cavità profonde individuate da sondaggi realizzati nel corso di studi specifici o eseguiti a scopo geognostico;
- sinkhole*, sprofondamenti di forma circolare riconosciuti in ambito urbano.

4.5.3 Interferenze del tracciato con aree a rischio frana (PAI)

Come già anticipato al paragrafo 2.1.7, l'intervento non interferisce con aree a pericolosità e rischio da frana (Rif. PG-PAI-D-00012 – Carta PAI pericolosità geomorfologica; PG-PAI-D-00013 – Carta PAI rischio geomorfologico).

4.5.4 Caratterizzazione della sismicità

Dopo il terremoto del 2002 in Puglia ed in Molise, ai sensi dell'O.P.C.M. del 20 marzo 2003 n°3274, è stata effettuata una riclassificazione delle categorie sismiche attribuite ai vari comuni del territorio nazionale individuando quattro zone sismiche, numerate da 1 a 4, ciascuna delle quali viene contrassegnata da un differente valore del parametro a_g con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (accelerazione orizzontale massima su suolo rigido di categoria A). La proposta di riclassificazione sismica nazionale riformula, quindi, le classi delle categorie sismiche ed inserisce una nuova categoria riguardante l'intensità sismica di progetto.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 128 di 208
				Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Il successivo testo dell'OPCM 3519 del 28 aprile 2006 dalla G.U. n.108 del 11/05/06 fissa i "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone".

In relazione alle norme tecniche per le Costruzioni (NTC) approvate con D.M. delle infrastrutture e dei trasporti del 14/09/2005 sono individuate 4 zone, caratterizzate da 4 differenti valori di accelerazione (a_g) orizzontale massima convenzionale su suolo di tipo A, ai quali ancorare lo spettro di risposta elastica.

Le opere in progetto si sviluppano all'interno della regione Sardegna, ed in particolare, nei comuni di Porto Torres e di Sassari, i quali ricadono all'interno della Zona Sismica 4 (Fig. 4.5.4-A e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**4.5.4-A).

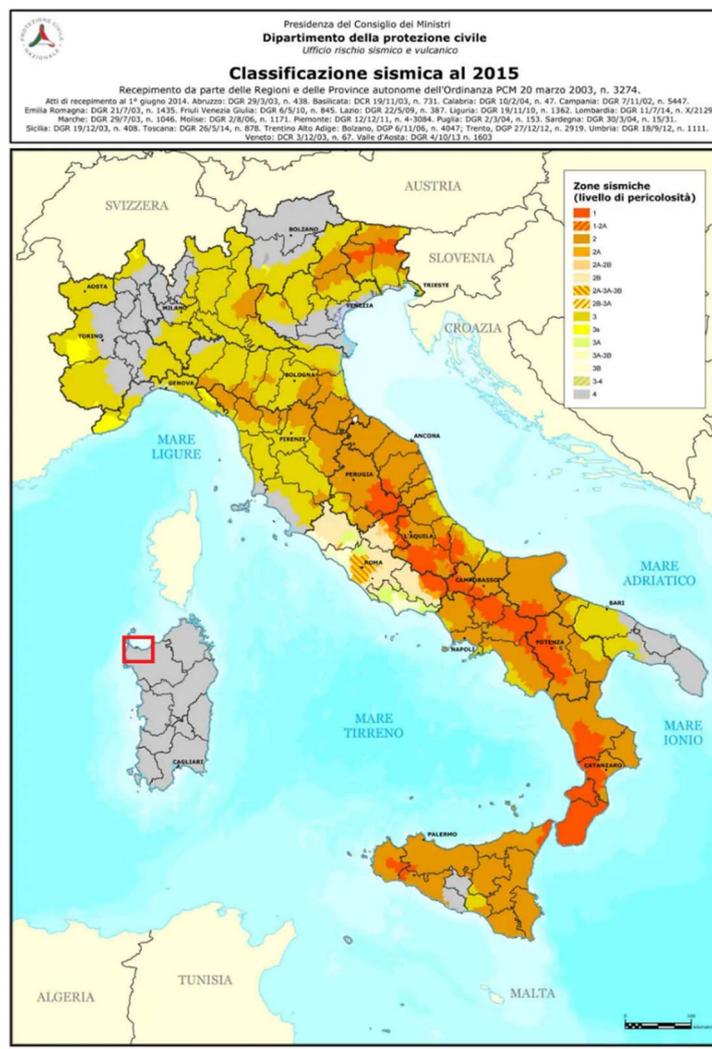


Fig. 4.5.4-A - Classificazione sismica regionale (OPCM 20 Marzo 2013). Le aree interessate dalle opere ricadono all'interno della zona sismica 4.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 129 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tab. 4.5.4-A – Classificazione sismica

Codice ISTAT	Comune	Categoria secondo decreto il decreto MLP (1984)	Categoria secondo la proposta del GDL (1998)	Zona ai sensi dell'Ordinanza n. 3274 e ai sensi della D.G.r. n. 15/31 del 30.3.2004(2003) (aggiornamento 2020)
20090058	Porto Torres	N.C.	N.C.	4
20090064	Sassari	N.C.	N.C.	4

La Zona sismica 4 è la meno pericolosa, in quanto la probabilità che avvenga un terremoto è molto bassa e identifica le zone a cui viene associata un'accelerazione di picco (OPCM 3519/06), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g), inferiore a 0,050 g.

Il territorio italiano prevede inoltre una suddivisione in 42 zone sismogenetiche i cui limiti sono stati tracciati sulla base di informazioni tettoniche o geologico-strutturali e dalla storia sismica della regione (Fig. 4.5.4-B).

Negli ultimi anni, infatti, la quantità di informazioni sulla sismogenesi del territorio italiano (sia per quanto riguarda gli aspetti geometrici delle sorgenti sia per quanto attiene il loro comportamento atteso) è notevolmente aumentata rispetto a quella disponibile nel periodo in cui i ricercatori procedevano alla realizzazione di ZS4, ad oggi aggiornata con la ZS9.

Quest'ultima è corredata, per ogni zona sismogenetica (ZS), da una stima della profondità media dei terremoti (*Gruppo di lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica, 2004*).

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 130 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

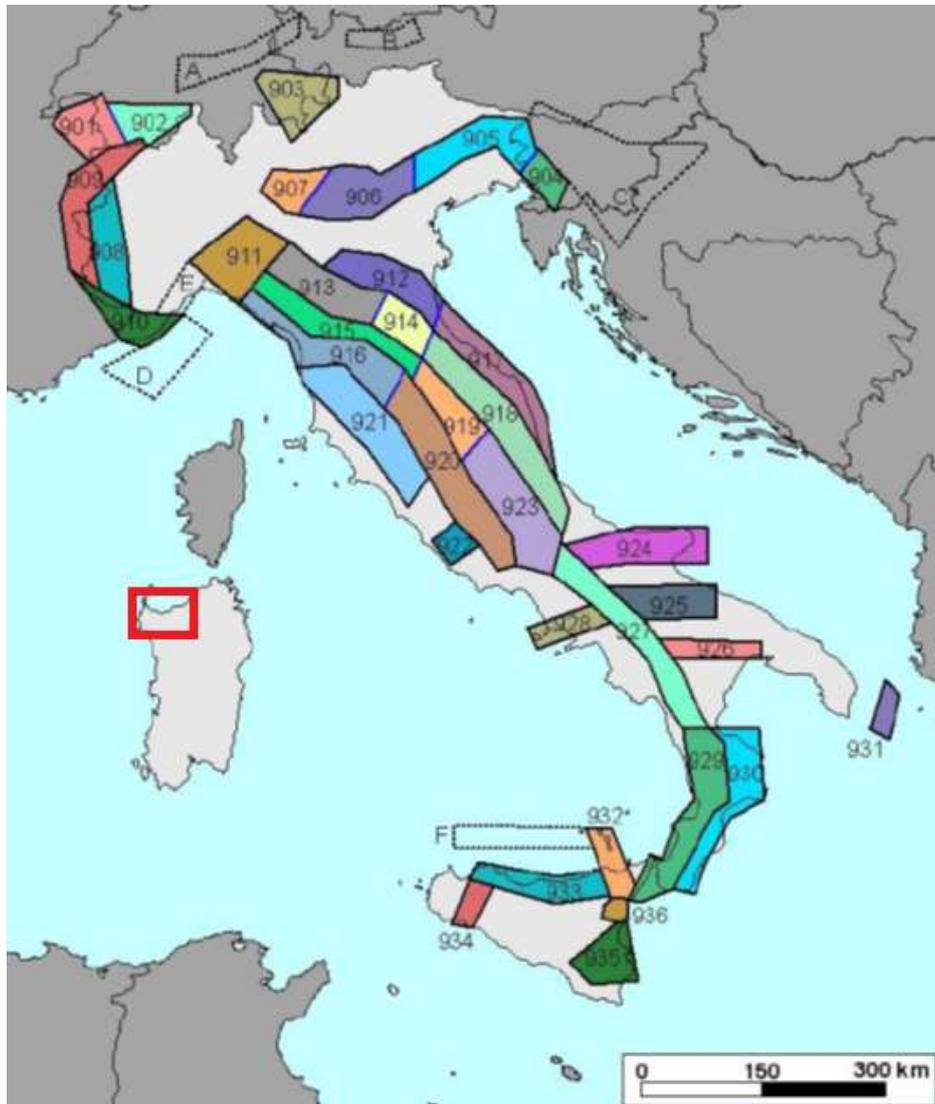


Fig. 4.5.4-B - Zonazione sismogenetica ZS9 (INGV); il rettangolo evidenzia l'area in cui è prevista la realizzazione delle opere in progetto.

Le opere in progetto non ricadono all'interno di alcune aree della zonazione sismogenetica ZS9.

Sismicità storica

Il quadro della sismicità storica relativa alle aree interessate dalle opere è stato definito attraverso la consultazione del Catalogo Multiparametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15, INGV).

I dati reperiti testimoniano che i terremoti storici principali che hanno interessato l'area oggetto di intervento (Sardegna nord-occidentale) sono stati caratterizzati da una magnitudo momento (M_w) generalmente compresa tra 4,72 e 4,79 gradi (Fig.).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 131 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

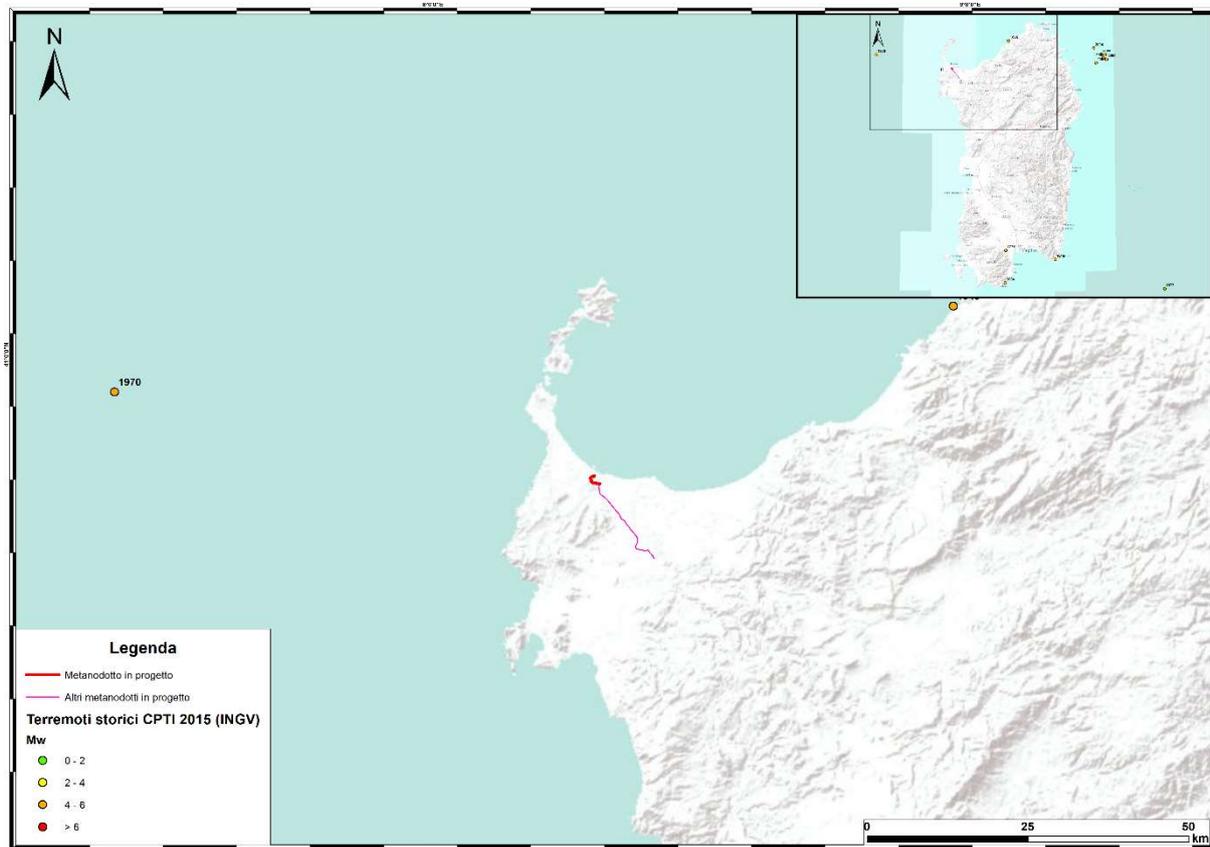


Fig. 4.5.4-C - Mappa dei terremoti storici avvenuti nel settore oggetto di studio (da Catalogo Multiparametrico dei Terremoti Italiani, CPTI15, INGV).

Sismicità recente

Il quadro della sismicità recente (periodo 1985-2021) nelle aree in cui è stata prevista la realizzazione delle opere è stato definito attraverso la consultazione di un database messo a disposizione dal Centro Nazionale Terremoti (INGV), dal quale è emerso che nel settore oggetto di studio non sono presenti terremoti.

Difatti, sono stati consultati due database principali che riguardano l'intero territorio nazionale:

- Database of Individual Seismogenic Sources (DISS, INGV);
- Database ITalyHAzard from CApable faults (ITHACA, ISPRA).

Il database DISS dell'INGV raggruppa tutte le informazioni relative a faglie attive, pieghe attive, sorgenti sismogenetiche individuali, sorgenti sismogenetiche composite e sorgenti sismogenetiche dibattute in letteratura.

La consultazione del database D.I.S.S. ha permesso di definire che sia l'area in progetto sia le immediate vicinanze ad essa non risultano caratterizzate dalla presenza di strutture sismogenetiche attive (Fig.).

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar	Pag. 132 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

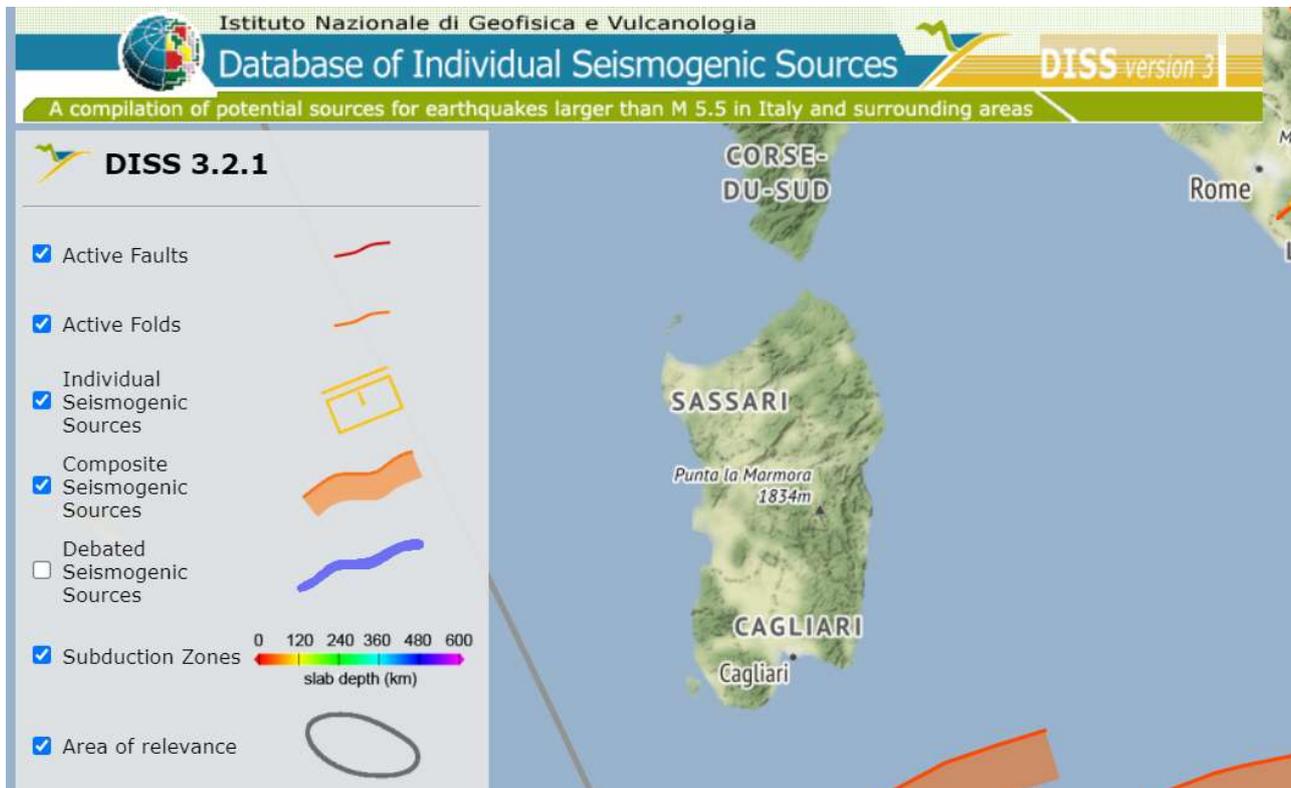


Fig. 4.5.4-D - Sorgenti sismogenetiche (DISS – Database of Individual Seismogenic Sources).

Il database ITHACA, di proprietà dell'ISPRA, tiene conto, invece, delle faglie capaci, cioè di quelle faglie che potenzialmente possono creare deformazione permanente in superficie, al di là della natura strutturale.

Dalla consultazione del database del progetto ITHACA (ITalyHAzard from CApablefaults) del Servizio Geologico d'Italia-ISPRA, risulta che nel territorio attraversato dal metanodotto e nelle aree limitrofe ad esso attualmente non sono presenti faglie attive e capaci (Fig.).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 133 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0



ISPRA

ITHACA - CATALOGO DELLE FAGLIE CAPACI

ISPRA-Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

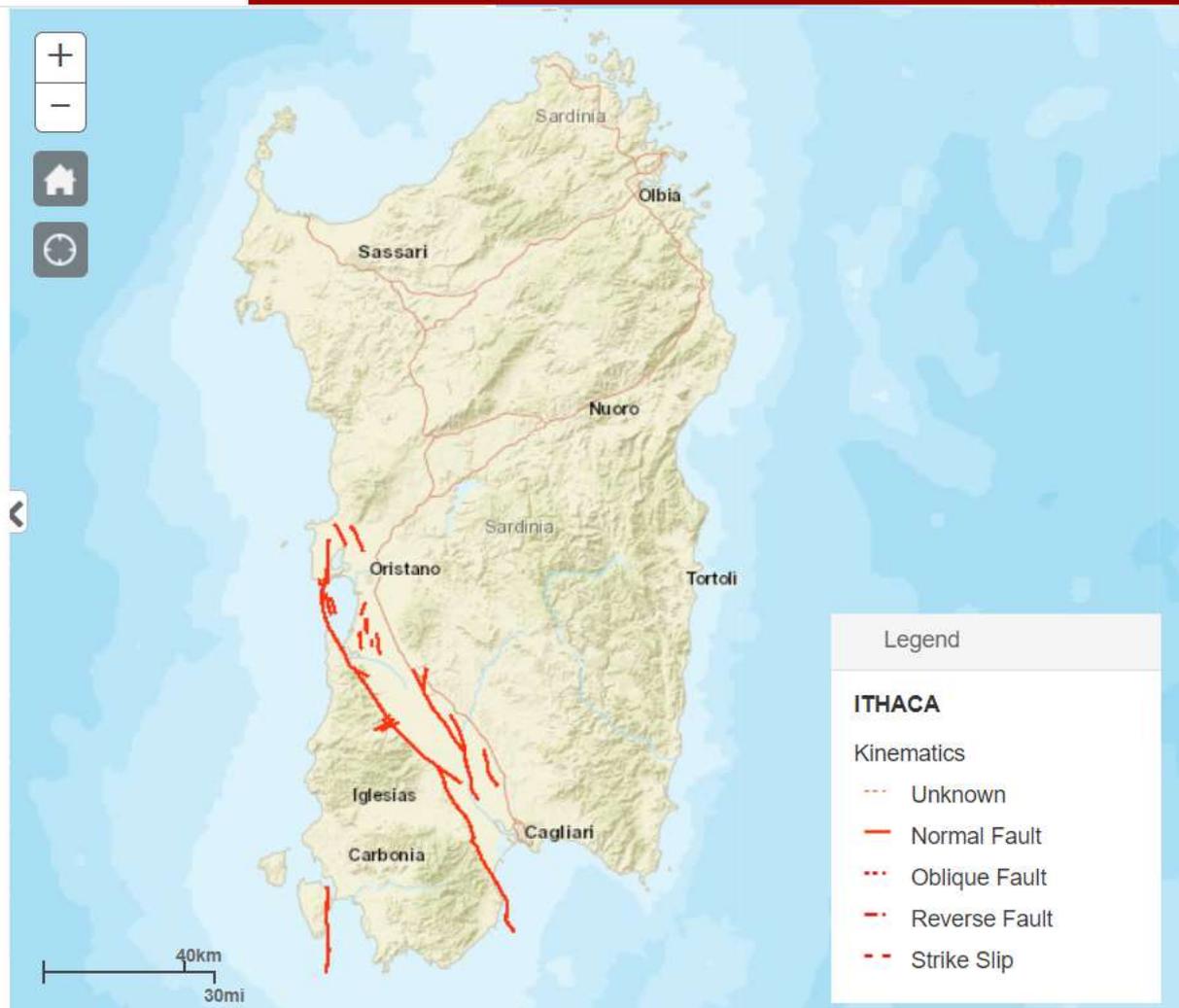


Fig. 4.5.4-E - Stralcio della cartografia del progetto ITHACA. Le linee rosse indicano le possibili faglie attive e capaci (Fonte: <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/index.html>).

Si fa presente che il suddetto database è in continuo aggiornamento, poiché basato sulle pubblicazioni scientifiche in svolgimento.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 134 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.6 Caratterizzazione ecosistema

Con il termine ecosistema, s'individua un determinato spazio fisico nel quale le componenti biotiche ed abiotiche interagiscono e si relazionano. La componente biotica comprende e descrive tutti gli organismi animali (zoocenosi) e vegetali (fitocenosi), mentre le componenti abiotiche sono rappresentate dalle caratteristiche fisiche e chimiche del posto.

Il concetto di ecosistema s'incentra sulla considerazione che una determinata specie animale o/e vegetale ha bisogno di ben precise caratteristiche fisiche o/e chimiche per riuscire a vivere in un posto; ogni specie, sia animale, sia vegetale è, quindi, specifica di un determinato ambiente nel quale si è adeguata a vivere. La vegetazione costituisce l'elemento ambientale che più si presta a fornire un quadro ecologico sinottico, grazie al ruolo di interconnessione ecologica che svolge il mondo vegetale fra la componente abiotica degli ecosistemi e le altre componenti biocenotiche.

La classificazione delle tipologie ecosistemiche, su base essenzialmente vegetazionale, ha permesso di distinguere diverse unità ambientali interconnesse da ambienti ecotonali a rapida evoluzione, che costituiscono importanti connessioni ecologiche tra un habitat e l'altro, all'interno di un ecosistema poco differenziato, dove prevalgono i sottosistemi di tipo antropico. Gli ambienti ecotonali comprendono formazioni a varia struttura (da "filari", stretti e monostratificati, di basso livello di naturalità, a forme larghe e polistratificate) e ricchezza di specie (oltre alla presenza delle eventuali entità vegetali impiantate dall'uomo, sono presenti e talora abbondanti taxa che trovano in questi ambienti possibilità di rifugio e sopravvivenza altrimenti non garantite dagli agroecosistemi). Si tratta in prevalenza di tipologie ambientali instabili che, nell'ambito strettamente terrestre, tendono a evolvere verso forme più complesse, para-forestali; nel caso degli ecotoni che caratterizzano i greti, l'instabilità è dovuta alle rapide variazioni delle condizioni abiotiche in rapporto alla dinamica idrologica del corpo idrico.

Nell'area di studio si possono distinguere i seguenti ecosistemi:

ECOSISTEMA ANTROPICO

È un ecosistema in cui si collocano le aree industriali/artigianali, commerciali, residenziali e la viabilità, con residui di vegetazione naturale lungo le aree di confine con i coltivi, lungo la viabilità e nelle aree urbane destinate a verde pubblico.

AGROECOSISTEMA

È un ecosistema che si sviluppa principalmente, nelle zone subpianeggianti, composto da vigneti, frutteti, seminativi e prati seminati e dagli impianti arborei artificiali.

ECOSISTEMA ACQUATICO

Costituito dai corsi d'acqua principali e secondari, caratterizzati da una vegetazione tipica degli ambienti umidi con specie igrofile tipiche degli ambienti ripariali.

ECOSISTEMA SEMINATURALE

Costituito dalle zone di costa e dalle colline ricoperte da formazioni a gariga e da mosaici di vegetazione basso-arbustiva. La degenerazione del bosco e della macchia a gariga, porta alla formazione di campi aperti con rada copertura, i quali vengono sfruttati dall'uomo per il pascolo dei bovini e degli ovini. In questo ecosistema sono compresi anche alcuni siti estrattivi dismessi ed in fase di ricolonizzazione spontanea.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar	Pag. 135 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

ECOSISTEMA NATURALE

Si ritrova in corrispondenza delle colline più alte con una vegetazione a macchia dove e in alcuni casi si rileva la presenza di boschi di limitata estensione. Questo ecosistema comprende le zone più naturali e con maggiore copertura vegetale, in grado di ospitare la maggior componente biotica dell'intera area indagata.

La condotta in progetto intercetta per quasi la totalità della sua percorrenza (86%) l'agroecosistema. La restante parte interferisce su ecosistemi antropici (6%) e seminaturali (8%). Solo una piccolissima porzione della condotta (0,18%) entrerà in contatto con l'ecosistema acquatico (attraversamento Fiume Santo) (vedi Figura 4.5.4–A e Figura 4.5.4–B).

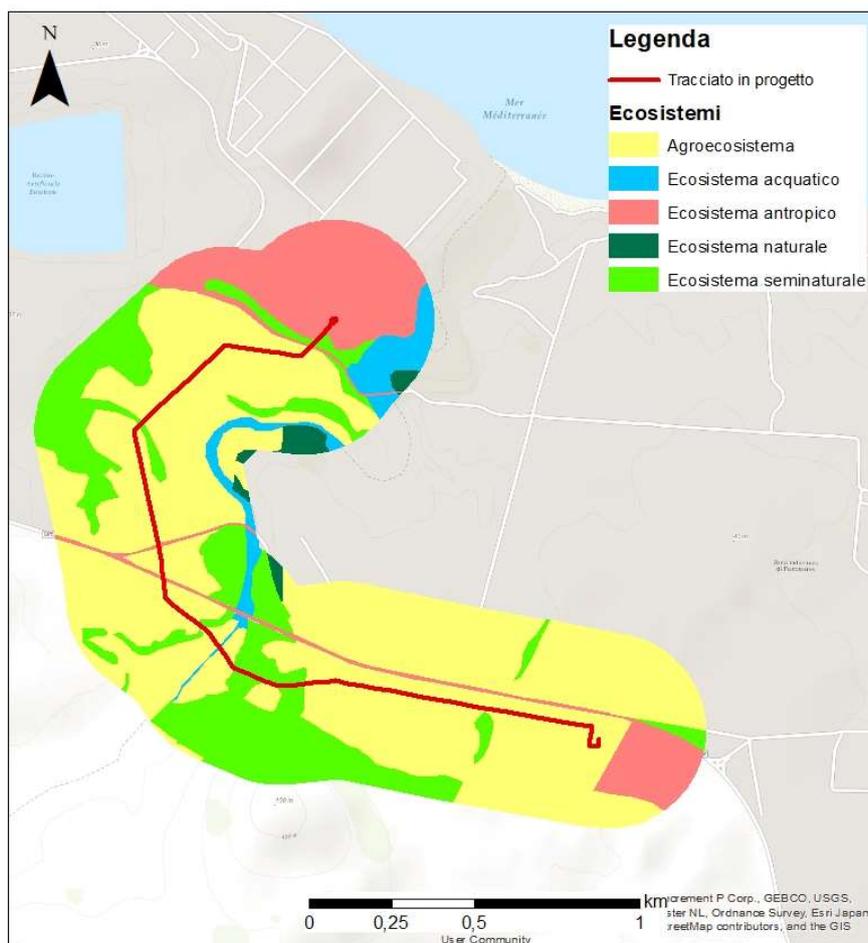


Figura 4.5.4–A. Carta degli ecosistemi dell'area in esame. In rosso, il tracciato in progetto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 136 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

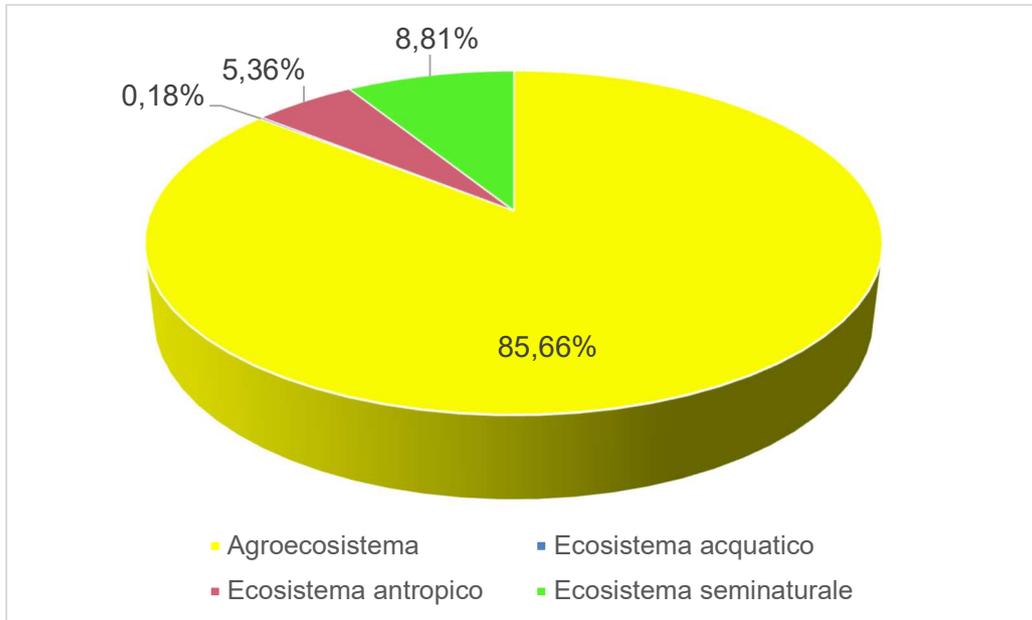


Figura 4.5.4–B. Ecosistemi intercettati dal tracciato in percentuale.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 137 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.7 Ambiente idrico

4.7.1 Idrografia ed idrologia superficiale

Dall'analisi delle interferenze tra il tracciato del metanodotto in progetto con il reticolo idrografico superficiale presente nell'ambito d'intervento, si rileva la presenza di un unico elemento idrico significativo, costituito dal Fiume Santo, il quale viene attraversato dal tracciato di linea nella parte terminale dello sviluppo dell'asta fluviale del corso d'acqua (a circa 2.8 km dalla foce in mare).

Il fiume Santo (denominato anche Flumen Santu) rappresenta un corso d'acqua di rilevante importanza, caratterizzato da un bacino complessivo di superficie di circa 83 km², ricadente nella porzione nord- occidentale della Sardegna (nel Sub bacino 03: Coghinas - Mannu di Porto Torres – Temo).

Il corso d'acqua nasce come rio d'Astimini dal monte Lu Ferru vicino a Palmadula, e si sviluppa da sud verso nord; dopo 20 chilometri subito dopo mont'Elva in località "Gadoni" aggirando una collina in calcare raccoglie le acque di una grandissima sorgente, diventando di fatto un vero fiume (Fiume Santo) per sfociare dopo qualche chilometro in mare nel golfo dell'Asinara, nel territorio di Sassari e Porto Torres.

Gli interventi antropici caratterizzano la parte finale del bacino del Fiume Santo, per la presenza, alla foce del fiume in sponda sinistra, di un importante complesso industriale, Polo Elettrico (centrale E.ON.- ex Endesa e impianti Terna).

L'asta fluviale del corso d'acqua ricade in gran parte nell'ambito del territorio di Sassari, mentre negli ultimi 6 km circa (a partire dall'incrocio con la Strada provinciale 34 verso Stintino) segna il confine comunale tra Sassari (in sinistra idrografica) e Porto Torres (in destra idrografica).

Dal punto di vista idrologico, si pone in evidenza che a fronte di dimensioni d'alveo in generale alquanto modeste, le portate di piene del Fiume Santo possono risultare molto ragguardevoli. In tal senso si pone in evidenza che, negli studi idrologici sviluppati dal Comune di Sassari (per l'adeguamento del Piano Urbanistico Comunale alla disciplina del Piano di Assetto Idrogeologico) e relativamente al tratto terminale dello sviluppo del corso d'acqua, la portata duecentennale è stata valutata in oltre 400 mc/s.

4.7.2 Idrogeologia

Il metanodotto in progetto è localizzato nel settore della Nurra, costituito dall'affioramento di rocce della successione mesozoica talvolta ricoperte da depositi quaternari di varia natura.

L'area ha subito nel corso del tempo modifiche profonde a causa dell'azione antropica, soprattutto in prossimità del mare, con la realizzazione di estesi insediamenti industriali, che hanno richiesto interventi di sbancamento e riporto per livellare il terreno.

Le rocce e i terreni affioranti nel settore di studio sono stati classificati secondo gradi di permeabilità, in relazione alle caratteristiche granulometriche, tessiturali, di addensamento dei terreni e al tipo, grado di fratturazione e distribuzione spaziale per quanto concerne le rocce.

I litotipi sono classificati secondo le seguenti classi di permeabilità:

- *Bassa*, alla quale appartengono due unità idrogeologiche:

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 138 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- l'unità detritico carbonatica mesozoica delle Vulcaniti Oligo-mioceniche che ospitano un complesso idrogeologico dotato di una permeabilità di tipo secondario per fratturazione di grado basso in relazione allo stato di alterazione che caratterizza la formazione vulcanica;
 - le marne e siltiti dell'unità detritico carbonatica del miocene superiore, che presentano una permeabilità secondaria di grado basso per fratturazione e carsismo. Ospitano un acquifero di tipo multilayer con circolazione maggiormente concentrata nelle zone di fratturazione e negli intercalari bioclastici;
- *Medio-Bassa*, alla quale appartiene l'unità delle alluvioni Plio-Quaternarie che ospita un acquifero piuttosto importante, poiché caratterizzato dai sedimenti alluvionali del Rio Mannu e del suo affluente principale il Rio d'Ottava; tale acquifero è caratterizzato da una permeabilità primaria per porosità, con grado variabile in funzione della granulometria dei sedimenti complessivamente di grado medio basso;
- *Medio-Alta*, alla quale appartengono due unità idrogeologiche:
- l'unità idrogeologica più profonda dell'edificio geologico caratterizzata dalle formazioni calcareo-dolomitiche mesozoiche, che presenta una porosità di tipo secondario per fatturazione e carsismo e ospita un acquifero di notevole interesse che alimenta numerosi pozzi ad uso irriguo, industriale e potabile;
 - l'unità detritico carbonatica Miocenica Inferiore rappresentata dalle formazioni conglomeratiche presenti alla base della sequenza sedimentaria miocenica (Formazione Oppia Nuova);
 - calcari bioclastici dell'unità detritico carbonatica del Miocene superiore che mostrano una permeabilità per porosità primaria e carsismo e ospitano un acquifero di notevole interesse sfruttato dai pozzi ad uso acquedottistico e da pozzi ad uso privato;
- *Alta*, alla quale appartengono i depositi dell'unità relativa al subsintema di Calamosca e i depositi alluvionali recenti dei fiumi principali.

4.7.3 Interferenze del tracciato con aree a rischio idraulico (PAI)

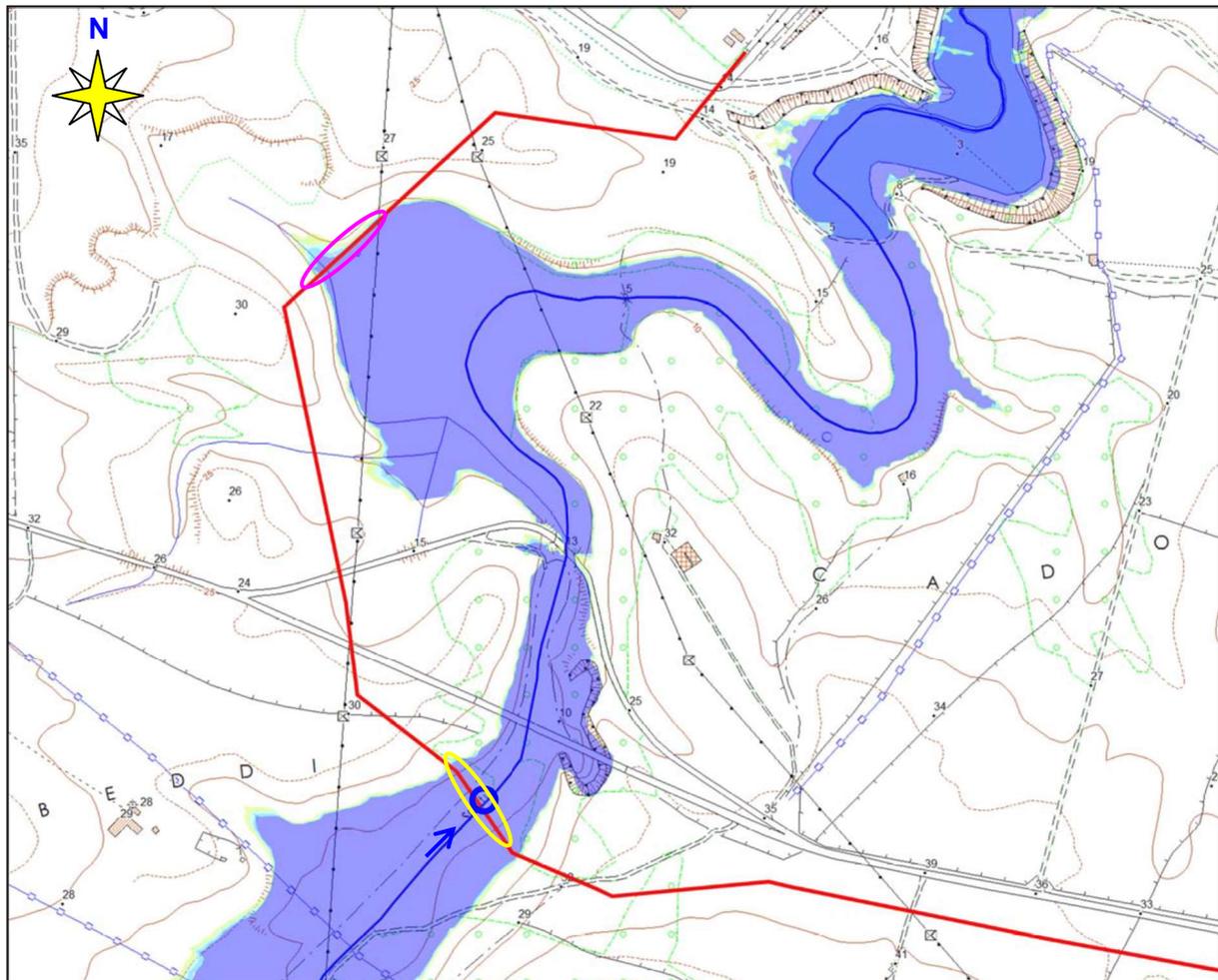
Dalle analisi delle interferenze tra la linea del metanodotto in progetto con le aree perimetrare nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del Bacino Unico Regionale – Sardegna, si sono rilevati n.2 ambiti di interferenza:

1. Interferenze in corrispondenza dell'attraversamento dell'alveo del Fiume Santo (ellisse in giallo nella figura seguente)
2. Interferenze nella percorrenza dell'ambito marginale dell'area inondabile in sinistra idrografica del Fiume Santo (ellisse in magenta nella figura seguente)

A tal proposito nella figura seguente è riportato uno stralcio planimetrico in scala 1:10.000, dal quale si possono individuare gli ambiti di interferenza tra il metanodotto in progetto (riportato mediante una linea in colore rosso) con l'alveo del fiume (indicato con un cerchio in blu) e più in generale con le aree censite a pericolosità idraulica ai sensi del PAI (riportate mediante campiture semi-trasparenti di varia colorazione).

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar	Pag. 139 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0



LEGENDA PAI	
Inviluppo della pericolosità idraulica - Classi di pericolosità	
	Hi4 - Pericolosità idraulica molto elevata - Tr 50 anni
	Hi3 - Pericolosità idraulica elevata - Tr 100 anni
	Hi2 - Pericolosità idraulica media - Tr 200 anni
	Hi1 - Pericolosità idraulica moderata - Tr 500 anni

Figura 4.7.33–A. Interferenze tra metanodotto in progetto con le aree inondabili del corso d’acqua.

Dall'analisi della figura precedente si rileva che il tracciato del metanodotto in progetto in corrispondenza dell'attraversamento dell'alveo del corso d'acqua (indicato schematicamente mediante un cerchio in blu) ricade all'interno in un ambito censito a pericolosità idraulica molto elevata (Hi4). Fuori dall'alveo del corso d'acqua il tracciato del metanodotto continua a svilupparsi (sia in sinistra, che in destra idrografica) per tratti di lunghezza significativa entro delle porzioni di territorio potenzialmente inondabili, censite quasi esclusivamente a pericolosità molto elevata (Hi4).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 140 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tutto il tratto d'interferenza con le aree a pericolosità localizzato in prossimità dell'attraversamento d'alveo è stato indicato in figura mediante un'ellisse in giallo.

In aggiunta, più a valle ed in prossimità dell'ambito terminale dello sviluppo del metanodotto, si individua un tratto in cui il tracciato di linea percorre l'ambito marginale delle aree inondabili in sinistra del corso d'acqua, censite quasi esclusivamente a pericolosità molto elevata (Hi4). Tutto questo tratto di percorrenza dell'ambito marginale delle aree inondabili in sinistra è stato indicato in figura mediante un'ellisse in magenta.

Tabella 4.7.3-A. Interferenza del tracciato con le Aree soggette a Rischio Idrogeologico del Piano di Bacino stralcio Assetto Idrogeologico (PAI).

Interferenza	km	
	Da	A
Pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)	1+207	1+367
	2+097	2+245

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 141 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.8 Popolazione e salute umana (insediamenti antropici e fattori sensibili)

4.8.1 Analisi del contesto demografico

L'area oggetto di studio ricade all'interno della Regione Sardegna, nella provincia di Sassari, nei territori comunali di Sassari e Porto Torres. La condotta in oggetto si inserisce in un contesto industriale e posto a distanza dal centro abitato di Porto Torres.

L'analisi del contesto demografico ha lo scopo di evidenziare le principali caratteristiche in termini numerici e di indici demografici dei soggetti potenzialmente interessati dalla realizzazione dell'opera.

Gli indicatori utili per rendere meglio comprensibili i dati demografici sono i seguenti:

- **Indice di vecchiaia:** rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultra-sessantacinquenni e il numero dei giovani fino a 14 anni.
- **Indice di dipendenza strutturale:** rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni).
- **Indice di ricambio della popolazione attiva:** rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100.
- **Indice di struttura della popolazione attiva:** rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni);
- **Carico di figli per donna feconda:** è il rapporto percentuale tra il numero di bambini fino a 4 anni ed il numero di donne in età feconda (15-49 anni). Stima il carico dei figli in età prescolare per le mamme lavoratrici;
- **Indice di natalità:** rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti;
- **Indice di mortalità:** rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti;
- **Età media:** è la media delle età di una popolazione, calcolata come rapporto tra la somma delle età di tutti gli individui e il numero della popolazione residente (da non confondere con l'aspettativa di vita di una popolazione).
- **Età media:** è la media delle età di una popolazione, calcolata come rapporto tra la somma delle età di tutti gli individui e il numero della popolazione residente (da non confondere con l'aspettativa di vita di una popolazione).

Inquadramento Provinciale

La Provincia di Sassari al 31 dicembre 2019 ha una popolazione composta da 484.407 abitanti, su una superficie di 547,04 km².

Dal 2018 i dati tengono conto dei risultati del censimento permanente della popolazione, rilevati con cadenza annuale e non più decennale. A differenza del censimento tradizionale, che effettuava una rilevazione di tutti gli individui e tutte le famiglie ad una data stabilita, il nuovo metodo censuario si basa sulla combinazione di rilevazioni campionarie e dati provenienti da fonte amministrativa.

La popolazione residente in provincia di Sassari al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 142 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

risultata composta da 478.544 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 495.986. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 17.442 unità (-3,52%).

Il confronto dei dati della popolazione residente dal 2018 con le serie storiche precedenti (2001-2011 e 2011-2017) è possibile soltanto con operazioni di ricostruzione intercensuaria della popolazione residente (Tabella 4.8.1–A).

Tabella 4.8.1–A. Popolazione residente nella provincia di Sassari al 31 dicembre di ogni anno. Nel 2011 sono riportate due righe in più, su sfondo grigio, con i dati rilevati il giorno del censimento decennale della popolazione e quelli registrati in anagrafe il giorno precedente (Elaborazioni su dati ISTAT).

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31-dic	453.342	-	-	-	-
2002	31-dic	457.173	3.831	0,85%	-	-
2003	31-dic	460.684	3.511	0,77%	181.984	2,52
2004	31-dic	465.624	4.940	1,07%	184.408	2,51
2005	31-dic	469.870	4.246	0,91%	186.112	2,52
2006	31-dic	333.576	-136.294	-29,01%	133.498	2,49
2007	31-dic	334.656	1.080	0,32%	135.721	2,46
2008	31-dic	336.451	1.795	0,54%	138.109	2,43
2009	31-dic	336.632	181	0,05%	140.260	2,39
2010	31-dic	337.237	605	0,18%	142.435	2,36
2011 ⁽¹⁾	08-ott	495.986	158.749	47,07%	214.599	2,3
2011 ⁽²⁾	09-ott	478.544	-17.442	-3,52%	-	-
2011 ⁽³⁾	31-dic	327.751	-9.486	-2,81%	143.803	2,27
2012	31-dic	329.551	1.800	0,55%	145.613	2,26
2013	31-dic	335.097	5.546	1,68%	145.484	2,3
2014	31-dic	334.715	-382	-0,11%	145.205	2,3
2015	31-dic	334.103	-612	-0,18%	146.404	2,27
2016	31-dic	333.116	-987	-0,30%	147.656	2,24
2017	31-dic	492.642	159.526	47,89%	222.673	2,2
2018*	31-dic	486.689	-5.953	-1,21%	(v)	(v)
2019*	31-dic	484.407	-2.282	-0,47%	(v)	(v)

(¹) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(²) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

(³) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

(*) popolazione da censimento con interruzione della serie storica.

(v) dato in corso di validazione.

Le significative fluttuazioni demografiche della popolazione provinciale, messe in evidenza dal grafico di Figura 4.8.1–A, riflettono le contrazioni territoriali subite dalla provincia che nel 2005 ha ceduto i territori di 24 comuni alla provincia di Olbia-Tempio, mentre nel 2017 ha acquisito i territori di 26 comuni dalla stessa provincia di Olbia-Tempio.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 143 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0



Figura 4.8.1–A. Andamento della popolazione residente nella Provincia di Sassari (2001-2019) - Grafici e statistiche su dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno

Di seguito si propone un grafico sulle variazioni annuali della popolazione della provincia di Sassari espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della regione Sardegna e dell'Italia.



Figura 4.8.1–B. Variazione percentuale della popolazione nella ex Provincia di Carbonia-Iglesias (2002-2015)

4.8.2 Analisi della mortalità e morbosità

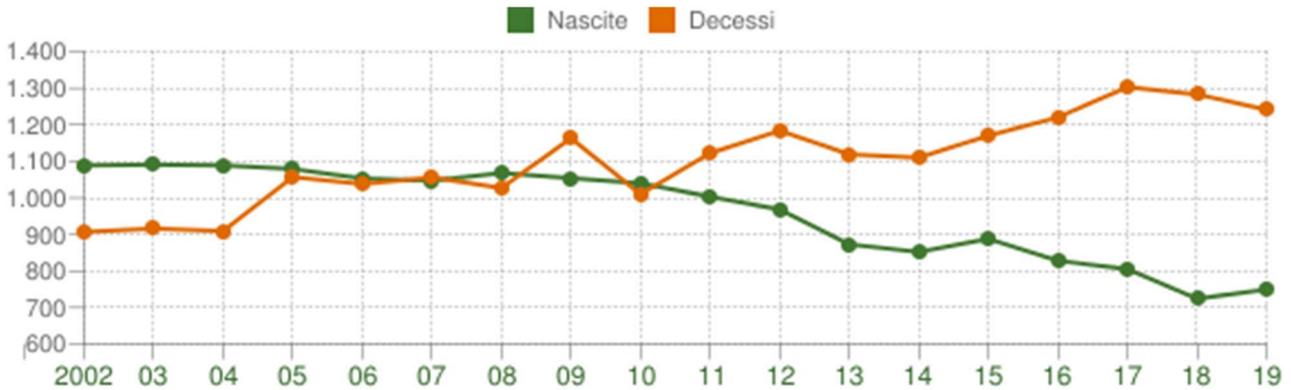
Il movimento naturale di una popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale. Le due linee dei grafici sottostanti riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 144 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

compresa fra le due linee.

Di seguito i grafici relativi all'andamento nascite/decessi tra il 2002 e il 2019 relativo ai comuni interessati dal progetto.



Movimento naturale della popolazione

COMUNE DI SASSARI - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic) - Elaborazione TUTTITALIA.IT



Movimento naturale della popolazione

COMUNE DI PORTO TORRES (SS) - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic) - Elaborazione TUTTITALIA.IT

4.8.3 Presenza di insediamenti e fattori sensibili

Entrando più nel dettaglio dell'area di intervento, si evince come l'opera in esame, come già detto, è ubicata in un contesto prettamente industriale, piuttosto distante dall'unico centro abitato costituito dal nucleo abitativo di Porto Torres, che dista oltre 6000 m dal punto più vicino della condotta, motivo per il quale non ci sono ricettori che si ritiene siano correlabili a potenziali effetti sulla salute umana.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 145 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0



Figura 4.8.3–A. Individuazione dell'abitato di Porto Torres (in giallo) e localizzazione della linea in progetto (in rosso).

Si evidenzia inoltre che non sono stati rilevati ricettori sensibili quali scuole, ospedali, case di cura, ubicati in prossimità del tracciato della linea in progetto.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 146 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.9 Paesaggio

4.9.1 Caratteristiche del paesaggio

Il tracciato del metanodotto in progetto attraversa i territori comunali di Sassari e Porto Torres in provincia di Sassari. Il paesaggio su cui insiste l'opera interessa un'area la cui morfologia è sub-pianeggiante e il contesto in cui si inserisce è essenzialmente di tipo agricolo e industriale, caratterizzato dalla presenza di elementi seminaturali e naturali frammentati e disseminati nel panorama rurale e da una morfologia caratterizzata dalla presenza del Fiume Santo e del comprensorio basso-collinare situato nelle proiezioni meridionali, più distanti dalla linea di costa.

4.9.2 Ambiti di paesaggio

Il Piano Urbanistico Provinciale (PUP), ovvero Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Sassari, rappresenta lo strumento urbanistico di indirizzo e coordinamento per tutto il territorio provinciale e specifica ulteriormente gli ambiti individuati a livello regionale attraverso il riconoscimento di Ambiti di Paesaggio (AP) di rilievo sovralocale e la loro relativa suddivisione interna.

Gli ambiti di paesaggio rappresentano l'area di riferimento delle differenze qualitative del paesaggio del territorio regionale e vengono individuati a seguito di analisi tra le interrelazioni degli assetti ambientale, storico culturale e insediativo. L'ambito di paesaggio è un dispositivo spaziale di pianificazione del paesaggio utile al fine di indirizzare, sull'idea di un progetto specifico, le azioni di conservazione, ricostruzione o trasformazione. Va sottolineato, inoltre, che la delimitazione degli ambiti non deve assumere significato di confine o discontinuità; anzi, va inteso come la "saldatura" tra territori diversi utile per il riconoscimento delle peculiarità e identità di un luogo.

In particolare, le aree interessate dagli interventi in esame ricadono **nell'AP n. 14 denominato "Golfo dell'Asinara"**.

Tale Ambito comprende i territori afferenti al Golfo dell'Asinara. Questo arco costiero è sottolineato dalla presenza di un sistema insediativo rappresentato dai centri di Stintino, Porto Torres, Castelsardo, Sassari (Platamona), Sorso (La Marina), Sennori. I primi tre, insieme all'area portuale e industriale di Fiume Santo, fanno parte dell'assetto insediativo costiero.

Entro tale ambito e in relazione all'area dell'opera in progetto è rilevante, lungo la costa e in relazione con il paesaggio dei pascolativi, la presenza degli ecosistemi degli stagni di Pilo e Casaraccio.

Alcune direttrici idrografiche strutturano le relazioni fra gli insediamenti: per ciò che riguarda l'area di interesse dell'opera in progetto, il sistema del Rio d'Astimini-Fiume Santo e relativi affluenti definiscono la morfologia a valli debolmente incise del paesaggio interno della Nurra occidentale che vanno, via via avvicinandosi verso la costa, ad abbassarsi.

Entro tale Ambito, l'area interessata dall'opera in progetto ricade nella porzione centrale, sub-pianeggiante, nel territorio compreso fra la Nurra e la direttrice Sassari-Porto Torres, in cui domina una configurazione rada, di territori aperti con una morfologia ondulata ed un uso del suolo caratterizzato da una copertura erbacea legata ad attività zootecniche estensive e da attività estrattive.

Le principali criticità rappresentate all'interno di questo Ambito di Paesaggio sono legate alla presenza di diverse tipologie di paesaggio agrario che determinano criticità differenti legate alla frammentazione aziendale, a tecniche colturali non ecocompatibili, in prossimità di particolari habitat

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 147 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

naturali con i quali entrano in relazione, e scarse conoscenze dei valori dei prodotti agricoli o agroalimentari di nicchia.

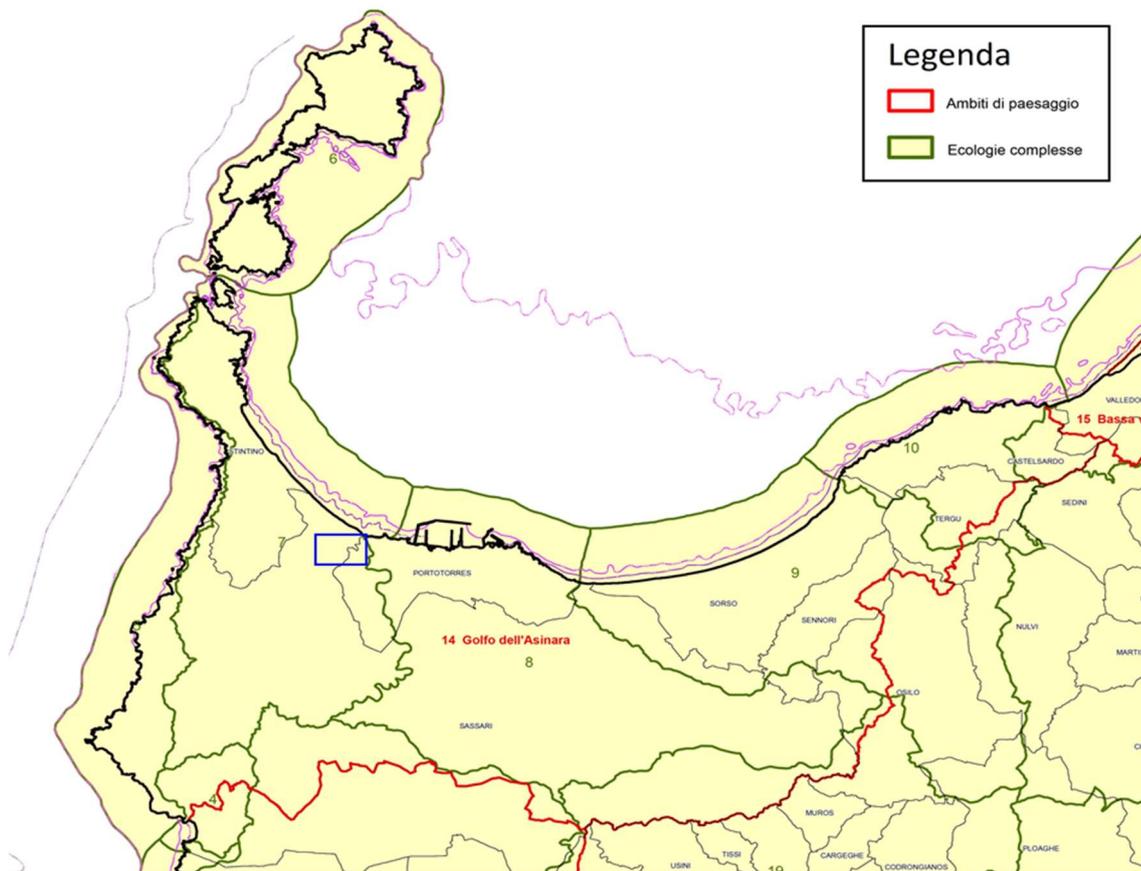


Figura 1.5-A. Ambito di Paesaggio 14 e suddivisione interna del PUP/PTC di Sassari.

Come si evince dalla Figura 1.5-A, l'area di intervento (rettangolo blu) ricade esclusivamente nell'ambito 7 Penisola di Stintino.

4.9.3 Caratterizzazione paesaggistica dell'area interessata dall'intervento

Come specificato nel precedente paragrafo, l'opera ricade nella porzione centrale e sub-pianeggiante **dell'Ambito di paesaggio costiero n.14**, nel territorio compreso fra la Nurra e la direttrice Sassari-Porto Torres, dove domina una configurazione rada, di territori aperti con una morfologia ondulata ed un uso del suolo caratterizzato da una copertura erbacea legata ad attività zootecniche estensive e da attività estrattive. Lungo la direttrice insediativa di collegamento fra le centralità urbane di Porto Torres e Sassari si addensano gli annucleamenti urbani (che tendono alla concentrazione in prossimità del capoluogo), con funzioni prevalentemente residenziali e di servizio.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 148 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

In generale, si è in presenza di un falsopiano che degrada dolcemente verso la costa, parzialmente inciso dal Rio Mannu ad est e dal Fiume Santo ad ovest e ricoperto sia da depositi fluviali che eolici e di spiaggia.

L'assetto insediativo costiero si articola attraverso un sistema di centri urbani costituito dall'insediamento strutturato di Porto Torres e dell'area portuale e industriale di Fiume Santo, dall'insediamento di Stintino dominato dalla presenza delle strutture portuali, attorno alle quali si sviluppa il centro abitato, e dall'insediamento storico di Castelsardo.

All'interno di tale Ambito di paesaggio il sito di intervento ricade in una delle aree che lo stesso PPR individua all'interno della categoria *Aree ad utilizzazione agro-forestale* e disciplinate dagli Artt. 28, 29, 30 delle Norme Tecniche del Piano. In particolare, l'area fa parte *delle aree agroforestali, aree incolte*.

Le forme di uso del suolo predominanti del comparto dell'Ambito 14, individuato per la realizzazione del tracciato in progetto, sono di tipo antropico e legate alla presenza dell'area industriale e delle cave e discariche. Il sito di progetto è caratterizzato da aree a seminativo e pascolo naturale polifita e formazioni seminaturali discontinue e frammentate. Il sito è separato dalla costa dal grande insediamento produttivo di Porto Torres e dalla centrale termoelettrica di Fiume Santo Spa (EP Produzione). Esso è infatti adiacente all'area indicata dal PPR come *grande area industriale* e, in quanto tale, disciplinata ai sensi degli artt. 91, 92, 93. Si tratta di un'area fortemente compromessa dal punto di vista ambientale, tanto da essere stata individuata come sito di bonifica di interesse internazionale – bonifica Syndial. Il degrado e la compromissione ambientale di questa porzione di ambito di paesaggio sono dati inoltre dalla presenza di impianti per la produzione di elettricità da carbone e eolica di Fiumesanto, con presenza di discariche di rifiuti anche industriali.

A livello provinciale, come definito nel par. 4.9.2, tale ambito viene suddiviso e strutturato in ecologie complesse e semplici.

Le ecologie complesse descrivono il funzionamento e l'integrazione del sistema "ecologie semplici" in cui viene riconosciuta una valenza associativa ed a cui corrispondono progetti di integrazione e gestione di risorse e processi che ne qualificano i caratteri unitari specifici.

Le ecologie semplici (o ecologie elementari) sono individuate secondo criteri geologici, idrogeologici, geomorfologici, idrologici, idrobiologici, pedologici, botanici, di uso del suolo (aree agricole, urbanizzate, industriali). Esse descrivono dei processi ambientali rilevanti in cui vengono definiti gli oggetti ed individuati i processi che li regolano, precisando come questi contribuiscono alla riconoscibilità e significabilità della componente complessa di cui fanno parte. Sono inoltre date indicazioni sulla loro stabilità ambientale in relazione ai possibili scenari di utilizzo degli elementi costitutivi le risorse, ma non prescrizioni dirette o impositive sulla loro trasformabilità e sugli usi compatibili. La dimensione di ogni ecologia elementare è articolata in due parti: nella prima sono brevemente illustrate le forme di processo, mentre nella seconda sono richiamati i problemi e le potenzialità.

Nel caso specifico, come già specificato nel par. 2.1.3, l'area in esame è localizzata nell'ambito dell'ecologia complessa numero 7 – Penisola di Stintino e nelle ecologie elementari, 139 "Fondovalle alluvionale di Fiume Santo" e 142 "Terreni alluvionali antichi della Nurra Settentrionale" (Figura 2.1.3-A).

Di seguito viene riportata la descrizione delle ecologie interessate (Tabella 4.9.3-A).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 149 di 208

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tabella 4.9.3–A. Ecologie complesse e semplici caratterizzanti l'area in esame.

ECOLOGIA COMPLESSA	ECOLOGIE SEMPLICI
<p>7 – Penisola di Stintino e nelle ecologie elementari</p> <p>La componente complessa degli Stagni di Stintino è interessata da un insieme di processi, tra i quali si riconosce una particolare rilevanza – in quanto essenziale alla natura e alla storia del territorio – al processo di formazione del litorale sabbioso.</p> <p>Il litorale sabbioso compreso tra lo Stagno di Casaraccio e lo Stagno di Pilo si forma a partire da un processo di alimentazione interno che si rileva principalmente attraverso i fondivalle alluvionali del reticolo degli affluenti ed esterno per lo smantellamento delle formazioni geologiche esterne e l'azione di stabilizzazione e contenimento della prateria di posidonia e della vegetazione psammofila. La sensibilità del cordone litoraneo sabbioso è legata al rapporto tra spiaggia sommersa e spiaggia emersa e ai processi eolici. I processi di alimentazione interni sono influenzati in modo significativo sotto il profilo qualitativo dagli esiti dei processi produttivi agricoli e dai reflui degli insediamenti urbani. La qualità e la sensibilità della componente complessa degli Stagni di Stintino sono tali da richiamare una gestione del territorio che protegga sotto il profilo qualitativo e quantitativo i processi di alimentazione idrologica ed eolica.</p> <p>La componente complessa degli Stagni di Stintino comprende le seguenti componenti elementari: Isola Piana, Spiaggia di Cala Grande, Spiaggia di Punta Scarna, Stagni dell'Isola Piana, Scogliera di Roccaruja, Spiaggia della Pelosa, Dune della Pelosa, Scogliera dell'Anкора, Scogliera di Punta Negra, Scogliera Tamerici, Spiaggia delle Tonnare, Scogliera delle Tonnare, Costa bassa sabbiosa compresa tra lo Stagno di Casaraccio e lo Stagno di Pilo, Spiaggia di Cambirra, Stagno di Casaraccio, Valli alluvionali e aree di esondazione dello Stagno di Casaraccio, Stagno delle Saline, Terreni alluvionali con vegetazione alofila della Bonifica di Puzzinosi, Stagno di Pilo, Valli alluvionali e aree di esondazione dello Stagno di Pilo, Fondovalle alluvionali di Fiume Santo, Terreni agrari dello Stagno di Casaraccio, Bonifica di Puzzinosi, Terreni alluvionali antichi della Nurra settentrionale, Area collinare dell'Alta Nurra, Colline calcaree di Monte Elva, Colline calcaree di Monte S. Giusta, Colline calcaree di Punta Pedru Ghisu, Colline calcaree di Punta de Sa Janna Strinta, Litorali sommersi antistanti la spiaggia della Pelosa, Litorali sommersi tra lo Stagno di Casaraccio e lo Stagno di Pilo.</p>	<p>139 “Fondovalle alluvionale di Fiume Santo”</p> <p>1 - Comprende le valli dei corsi d'acqua che confluiscono nel Fiume Santo, ed i terreni alluvionali con la colmata alluvionale recente ai “limi e sabbia”.</p> <p>2 - Sono in stretta connessione con l'attività dei processi fluviali di alveo ed intervalveo e la vegetazione riparia a saliceti e tamericeti.</p> <p>142 “Terreni alluvionali antichi della Nurra settentrionale”</p> <p>1 - Comprende un'area caratterizzata da una morfologia da pianeggiante a ondulata fortemente incisa dal reticolo idrografico attuale. La pietrosità superficiale è variabile da moderata ad assente ed è causata da lavorazioni troppo profonde in aree fortemente erose, la rocciosità superficiale è assente. I rischi di erosione sono da moderati a severi e la potenza del suolo varia. La copertura vegetale è costituita dal pascolo, dalle colture agrarie sia arboree che erbacee, la macchia mediterranea è limitata a poche aree spesso molto erose. Sono localmente presenti marginali attività minerarie e di cava che però hanno interessato ampie superfici.</p> <p>2 - Le caratteristiche pedologiche determinano che queste superfici siano moderatamente adatte ad un'utilizzazione agricola intensiva sono destinabili al rimboschimento, al pascolo migliorato, alle colture cerealicole, foraggiere e arboree, l'irrigazione è possibile in funzione della disponibilità idriche locali, sia delle necessità di drenaggio.</p>

In conclusione, il paesaggio, che definisce l'area in esame su cui insiste il progetto, è caratterizzato da una matrice agricola in cui si rinviene la presenza di elementi seminaturali e naturali diffusi a testimonianza della potenzialità fitocenotica del territorio. Contestualmente, la presenza di siti industriali, scavi e le diverse installazioni energetiche (impianti eolici e fotovoltaici) caratterizzano negativamente il contesto ambientale, penalizzando fortemente la percezione paesaggistica dell'area.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 150 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.10 Rumore e vibrazioni

4.10.1 Componente rumore

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore tiene in considerazione:

- la normativa di riferimento in materia di inquinamento acustico, a livello nazionale e regionale;
- la zonizzazione acustica e il relativo regolamento per le autorizzazioni in deroga.

4.10.1.1 Riferimenti normativi

Il D.P.C.M. 1° marzo 1991 rappresenta il primo atto legislativo nazionale relativo all'inquinamento acustico in ambiente esterno ed interno che prevede la classificazione del territorio comunale in "zone acustiche", mediante l'assegnazione di limiti massimi di accettabilità per il rumore, in funzione della destinazione d'uso. Esso, pur essendo stato in parte cancellato per effetto della sentenza 517/1991 della Corte Costituzionale e non applicabile per alcune particolari attività (aeroportuali, cantieri edili e manifestazioni pubbliche temporanee), rappresenta il principale punto di riferimento atto a regolamentare l'acustica territoriale.

L'articolo 2 di detto Decreto definisce sei diverse zone o classi possibili per il territorio comunale, riportate in Tabella 4.10.1–A, individuabili in funzione di parametri urbanistici generali, così da permettere una "zonizzazione" in relazione alle varie componenti inquinanti di rumore.

La "Legge quadro sull'inquinamento acustico" n. 447 del 26/10/1995 definisce i Principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Disciplina tutte le emissioni sonore prodotte da sorgenti fisse e mobili.

Il D.P.C.M. 14/11/97, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a), della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità definiti dalla Legge 447/95 sopra citata, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio adottate dai comuni.

I valori limite assoluti di immissione (Tabella 4.10.1–C) sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno e si differenziano a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio, mentre, per l'interno degli ambienti abitativi sono stabiliti i valori limite differenziali di immissione (anch'essi in Tabella 4.10.1–C). In quest'ultimo caso la differenza tra il livello del rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti) e il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente disturbante) non deve superare determinati valori limite. I valori limite di emissione (Tabella 4.10.1–D) sono relativi alle singole sorgenti fisse e mobili e sono differenziati a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio.

In mancanza della classificazione del territorio comunale in zone secondo i criteri previsti dall'art. 4, comma 1, lettera a), della L. 447/1995 e definiti dalle Regioni con Legge Regionale, si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità di cui all'art. 6, comma 1, del DPCM 1/3/91 e riportati in Tabella 4.10.1–B, dove le zone sono quelle già definite nel Decreto Ministeriale del 2/4/1968, n. 1444 (il quale peraltro era stato concepito esclusivamente a fini urbanistici e non prendeva in considerazione le problematiche acustiche):

- Zona A: comprendente gli agglomerati che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di esse, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 151 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- Zona B: comprendente le aree totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta dagli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 m³/m².

Tabella 4.10.1–A. Classificazione del territorio comunale (DPCM 1/3/91- DPCM 14/11/97)

Classe I	Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali
Classe III	Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 4.10.1–B. Valori limite di accettabilità (DPCM 1/3/91) validi in regime transitorio.

ZONE	Limiti di accettabilità	
	Diurni.	Notturni
il territorio nazionale	70	60
A (D.M. n. 1444/68)	65	55
B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Esclusivamente industriale	70	70

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 152 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tabella 4.10.1–C. Valori limite assoluti e differenziali di immissione (DPCM 14/11/97).

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		Notturni	Diurni	Notturni	Diurni
I	Particolarmente protetta	40	50	3	5
II	Prevalentemente residenziale	45	55	3	5
III	Di tipo misto	50	60	3	5
IV	Di intensa attività umana	55	65	3	5
V	Prevalentemente industriale	60	70	3	5
VI	Esclusivamente industriale	70	70	-	-

I valori limite di immissione rappresentano (Art. 2, comma 1, punto f della Legge Quadro) il valore massimo di rumore che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

I valori limite di immissione sono distinti in assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, e in differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per quello notturno, tali limiti sono definiti (Art. 4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore") come la differenza tra il livello equivalente di rumore all'interno degli ambienti abitativi ed il rumore residuo. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI. Tali disposizioni non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Il criterio differenziale può essere impiegato solo in presenza di una specifica sorgente disturbante, ovvero di una "sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo".

Le sorgenti fisse sono selettivamente identificabili, per cui il rumore da esse prodotto deve sottostare non solo ai limiti assoluti, ma anche a quelli differenziali.

Tabella 4.10.1–D. Valori limite di emissione (DPCM 14/11/97).

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		Notturni	Diurni
I	Particolarmente protetta	35	45
II	Prevalentemente residenziale	40	50

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 153 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		Notturni	Diurni
III	Di tipo misto	45	55
IV	Di intensa attività umana	50	60
V	Prevalentemente industriale	55	65
VI	Esclusivamente industriale	65	65

I valori di qualità rappresentano i livelli limite di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare le finalità previste dalla Legge quadro 447/95. Essi, dunque, sono gli obiettivi da perseguire per dare ai territori dei comuni condizioni ottimali dal punto di vista acustico.

Gli altri riferimenti normativi in materia sono costituiti dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" in attuazione del primo comma, lettera c), dell'art. 3 della Legge 26/10/1995, n. 447 e dal DPR n.142 del 30/03/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art.11 della L. n.447 del 26 ottobre 1995".

Il primo stabilisce le caratteristiche della strumentazione di misura del rumore, le norme tecniche di riferimento e i criteri e le modalità di esecuzione delle misure del rumore per quanto riguarda l'interno di ambienti abitativi, le misure in esterno, le misure del rumore ferroviario e stradale, mentre il secondo si applica per le infrastrutture stradali come definite nell'All.1, stabilendo le fasce territoriali di pertinenza acustica e i limiti di immissione per le infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione.

Elenco normativa nazionale e regionale

D.P.C.M. 01 marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (G.U. n. 57 del 08/03/91).

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico (G.U. n. 254 del 30.05.95 - Suppl. ord. n. 125).

D.M. Ambiente 11 dicembre 1996 - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo (G.U. n. 52 del 04/03/97).

D.P.C.M. 18 settembre 1997 – Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante (G.U. n. 233 del 06/10/97).

D.M. Ambiente 31 ottobre 1997 - Metodologia del rumore aeroportuale (G.U. n. 267 del 15/11/97).

D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (G.U. n. 280 del 01/12/97).

D.P.C.M. 05 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici (G.U. n. 297 del 22/12/97).

D.P.R. 11 dicembre 1997. n. 496 - Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili (G.U. n. 20 del 26/01/97).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 154 di 208
				Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

D.P.C.M. 19 dicembre 1997 - Proroga dei termini per l'acquisizione ed installazione delle apparecchiature di controllo e registrazione nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo di cui al D.P.C.M. 18/09/97 (G.U. n. 296 del 20/12/97).

D.M. Ambiente 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico (G.U. n. 76 del 01/04/98).

D.P.C.M. 31 marzo 1998 - Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del Tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6,7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" (G.U. n. 120 del 26/05/98).

D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459 - Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario (G.U. n. 2 del 04/01/99).

Legge 09 dicembre 1998, n. 426 - Nuovi interventi in campo ambientale (G.U. n. 291 del 14/12/98).

D.P.C.M. 16 aprile 1999, n. 215 - Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi (G.U. n. 153 del 02/07/99).

D.M. Ambiente 20 maggio 1999 - Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico (G.U. n. 225 del 24/09/99).

D.P.R. 09 novembre 1999, n. 476 - Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni.

D.M. Ambiente 03 dicembre 1999 - Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti (G.U. n. 289 del 10/12/99).

D.M. Ambiente 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore (G.U. n. 285 del 06/12/00).

D.P.R. 03 aprile 2001, n. 304 - Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'articolo 11 della legge 26 novembre 1995, n. 447 (G.U. n. 172 del 26/07/01).

D.M. Ambiente 23 novembre 2001 - Modifiche all'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore (G.U. n. 288 del 12/12/01).

D.M. Giustizia 30 maggio 2002 - Adeguamento dei compensi spettanti ai periti, consulenti tecnici, interpreti e traduttori per le operazioni eseguite su disposizione dell'Autorità giudiziaria in materia civile e penale (G.U. n° 182 del 05/08/02).

Legge del 13 luglio 2002, n. 179 - Disposizioni in materia ambientale (G.U. n° 189 del 13/08/02).

D.Lgs. 4 settembre 2002, n. 262 - Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto (G.U. n° 273 del 21/11/02 - Suppl. ord. n° 214).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 155 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

D.M. Ambiente e Tutela del Territorio 1 aprile 2004 - Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale. (G.U. n. 84 del 09/04/04).

D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (G.U. n. 127 del 01/06/04).

Circolare 6 settembre 2004 - Ministero dell'Ambiente e tutela del territorio Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali (G.U. n. 217 del 15/09/04).

D.Lgs. 17 gennaio 2005, n. 13 - Attuazione della direttiva 2002/30/CE relativa all'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti comunitari. (G.U. n. 39 del 17/02/05).

Deliberazione Regione Sardegna N. 30/9 del 8.7.2005 - Criteri e linee guida sull'inquinamento acustico.

D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 - Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (G.U. n. 222 del 23/09/05).

Circolare esplicativa regionale n. 13285 del 20 aprile 2006 - Classificazione della viabilità stradale e ferroviaria.

Legge regionale 12 giugno 2006, n. 9 - Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali.

D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 integrativo del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 - Ulteriori disposizioni in materia ambientale.

Normativa comunale

Il Piano di Classificazione Acustica (di seguito denominato PCA) del Comune di Sassari è stato adottato con Delibera del Consiglio Comunale n.30 del 1.03.2007 e dunque approvato in concomitanza con l'approvazione del Piano Urbanistico Comunale.

Il Piano classifica il territorio comunale attraverso l'assegnazione di una delle sei classi individuate dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 a ciascuna porzione omogenea del territorio. Tale classificazione, detta anche «zonizzazione acustica», è stata effettuata sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio comunale e il suo obiettivo principale è quello di prevenire il deterioramento di zone non inquinate e di fornire un indispensabile strumento di pianificazione, di prevenzione e di risanamento dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale ed industriale del Comune.

Per procedere alla suddivisione del territorio nelle suddette classi, è stato necessario analizzare le molteplici realtà proprie del Comune che non sempre sono state immediatamente riconoscibili e classificabili, in considerazione del variegato livello di antropizzazione del territorio.

Dallo stralcio riportato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** (da Tavola 6A del Piano di Classificazione Acustica) si vede come la porzione dell'area di intervento, che insiste nel comune di Sassari, ricade per la maggior parte nella Classe III Aree di tipo misto, e, nelle percorrenze finali in prossimità della centrale termoelettrica, nelle zone appartenenti alle classi IV Aree di intensa attività umana, V Aree prevalentemente industriali e VI Aree esclusivamente industriali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar	Pag. 156 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

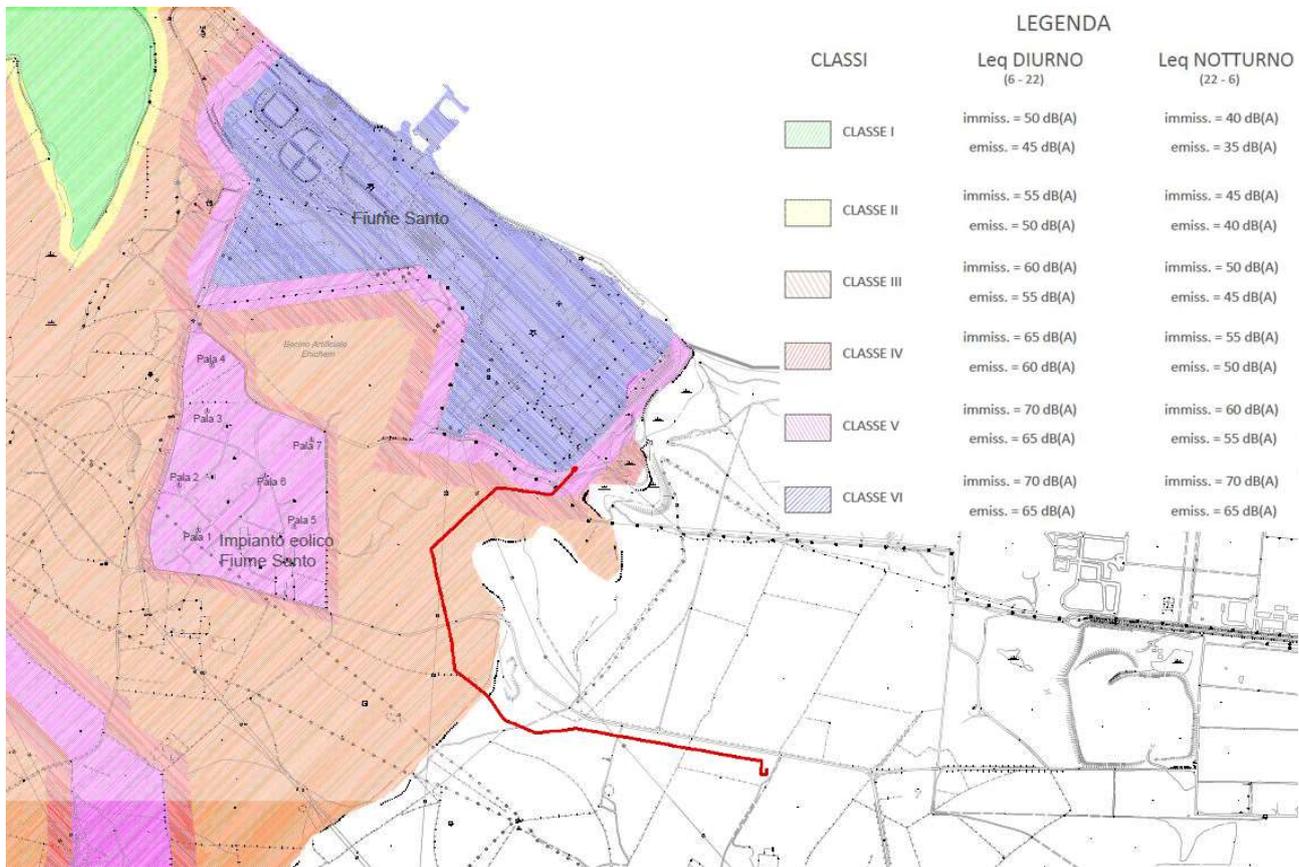


Figura 4.10.1–A. Classificazione acustica del territorio comunale di Sassari in prossimità del tracciato in progetto (in rosso).

La Classificazione Acustica territorio comunale di Porto Torres è basata sulla suddivisione in zone omogenee, corrispondenti alle sei classi di destinazione d'uso definite, nella Tabella A del D.P.C.M. 14 Novembre 1997, in funzione della destinazione d'uso prevalente, della densità abitativa e delle caratteristiche del flusso veicolare. Le classi risultano così suddivise:

- CLASSE I - Aree particolarmente protette. Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
- CLASSE II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
- CLASSE III - Aree di tipo misto. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano di macchine operatrici.

	PROGETTISTA 	COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar	Pag. 157 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- CLASSE IV - Aree di intensa attività umana. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande con limitata presenza di piccole industrie.
- CLASSE V: Aree prevalentemente industriali. Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
- CLASSE VI: Aree esclusivamente industriali. Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Dallo stralcio riportato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** (da Tavola 07 del Piano di Classificazione Acustica) si vede come la porzione dell'area di intervento, che insiste nel comune di Porto Torres, ricade nella Classe III Aree di tipo misto.

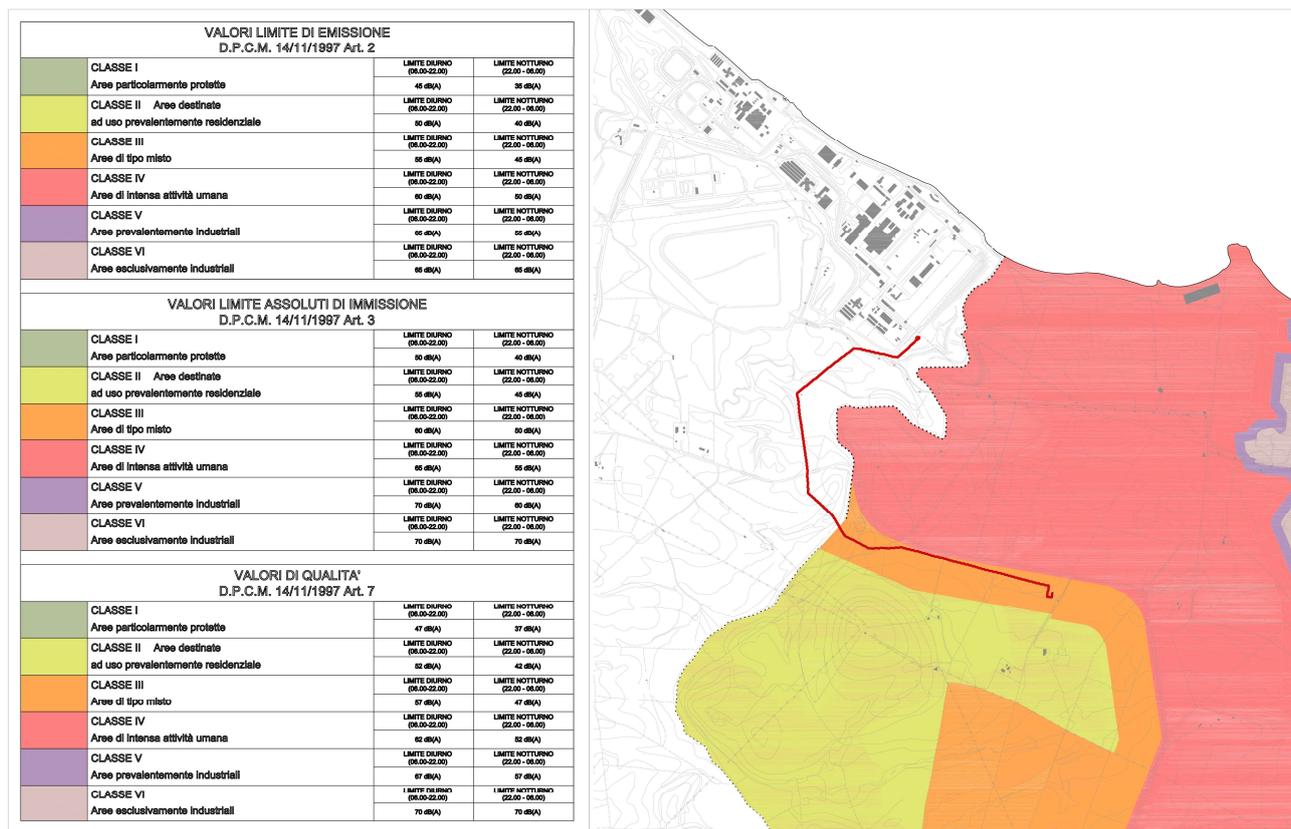


Figura 4.10.1–B. Classificazione acustica del territorio comunale di Porto Torres in prossimità del tracciato in progetto (in rosso).

La tipologia di lavoro considerato nel presente studio rientra tra le attività soggette a deroga in quanto si tratta di attività temporanee che possono generare un superamento dei limiti previsti dalla normativa.

Per tali attività è competenza del Comune l'autorizzazione in deroga al valore limite, come previsto dall'art 6 comma 1 punto h della L n. 447 del 1995, mentre ai sensi dell'articolo dall'art 4 comma 1

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 158 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

punto g è compito della Regione predisporre le modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora esso comporti l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi.

4.10.1.2 Caratterizzazione delle emissioni acustiche

Le emissioni acustiche indotte dal Progetto sono presenti nella sola fase di costruzione, che prevede la realizzazione di un metanodotto, mediante il ricorso a mezzi d'opera che emettono rumore. Si tratta di un cantiere mobile e sequenziale, in cui le varie operazioni sono effettuate da un treno di mezzi che a partire dall'apertura pista, per passare allo scavo di posa e successivamente al rinterro, cambia di consistenza e tipologia, includendo fermi di cantiere e successive riprese. In questa variabilità spazio-temporale, pertanto, varia anche in modo significativo, l'entità delle emissioni rumorose prodotte dai mezzi. Per il progetto in esame, in virtù della breve durata delle lavorazioni, le emissioni sonore dovute ai mezzi d'opera saranno presenti nell'area per un periodo molto limitato (si veda anche par. 2.2.6.1 e par. 3.2.4).

Si evidenzia inoltre come, in prossimità dell'area di intervento, non siano stati rilevati "recettori sensibili", intesi come specifici luoghi (aree particolarmente protette quali un parco cittadino, un'area oggetto di continua e assidua frequentazione da parte di persone spesso inserita in un particolare contesto storico-culturale) o specifiche strutture (scuola, ospedale, edificio residenziale, ecc.), essendo il centro abitato di Porto Torres distante oltre 6500 m dal tracciato del metanodotto.

Pertanto, sono state considerate altre tipologie di recettore e a distanza maggiore, per i cui dettagli si rimanda alla relazione specifica annessa al progetto (vedi Doc. REL-AMB-E-00068).

- Abitazione di tipo residenziale (REC01) posta a sud a 480 m dal metanodotto (inizio metanodotto lato area trappola).
- Edifici ad uso agricolo (REC02) posto a sud a 300 m dal metanodotto (dall'area trappola).
- Edifici ad uso agricolo (REC03) posto a sud a 260 m dal metanodotto (rispetto al metanodotto alla chilometrica 0+600).
- Edifici ad uso agricolo (REC04) posto a nord est a 440 m dal metanodotto (buca di partenza spingitubo).
- Edifici ad uso agricolo (REC05) posto a sud ovest a 360 m dal metanodotto.

4.10.2 Componente vibrazioni

L'emissione di vibrazioni è unicamente connessa alla fase di realizzazione dell'opera e deriva dall'impiego dei mezzi operativi nelle fasi di scavo della trincea e posa della condotta; in fase di esercizio l'opera non genererà alcun tipo di vibrazione.

I mezzi di cantiere che generano energia vibratoria sono costituiti principalmente dai mezzi di trasporto per la movimentazione delle tubazioni e della terra scavata, dai mezzi di scavo quali escavatori e ruspe, tutti mezzi, questi, del tutto simili a quelli utilizzati normalmente anche per lavori di posa e gestione di reti urbane (fognature, acquedotti, rete di distribuzione gas ecc.); non vi saranno pertanto differenze di impatti generati dalle attività di cantiere necessarie per la rimozione della

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 159 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

condotta esistente e quelli generati dalle attività necessarie per la posa e gestione di reti e/o altre opere di urbanizzazione, in quanto del tutto analoghe per tipologia, estensione e metodologia operativa, ecc.

Non si segnala la presenza di beni del patrimonio storico-architettonico in corrispondenza o prossimità dell'area di intervento tali da essere suscettibili di potenziali impatti correlabili alle vibrazioni indotte dai mezzi d'opera per la realizzazione del metanodotto in progetto. Si evidenzia inoltre la distanza di oltre 6500 m dell'area del centro abitato di Porto Torres, tale da escludere potenziali effetti indotti dalla realizzazione del progetto.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 160 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

4.11 Evoluzione delle componenti ambientali in assenza del progetto

Il presente paragrafo, tenuto conto dello scenario di base, contiene un'analisi qualitativa della probabile evoluzione delle singole componenti ambientali in caso di mancata attuazione del progetto.

Per quanto riguarda la climatologia e la qualità dell'aria, le condizioni di evoluzione dell'ambiente rimarrebbero del tutto equivalenti all'attuale trend in considerazione del fatto che sul sito di progetto non saranno inserite sorgenti di emissioni atmosferica (a meno dei mezzi di lavoro per la limitata durata del cantiere).

In caso di mancata realizzazione del progetto, l'evoluzione delle condizioni della **biodiversità e della fauna** nell'area vasta resterebbe immutata rispetto a quanto attualmente in corso.

Con riferimento all'**uso del suolo**, sarebbero mantenuti gli usi, così come nel caso di realizzazione dell'Opera, non compromettendo il Progetto variazioni nelle destinazioni d'uso suolo, che sarebbero ripristinate *in toto* a fine lavori. Allo stesso modo la **vegetazione** e le dinamiche evolutive innescate sarebbero le stesse anche in assenza del progetto.

Per le componenti **suolo, sottosuolo ed acque sotterranee**, l'evoluzione non si discosterebbe da quanto attualmente in corso sull'area in cui sarà realizzata l'Opera.

Relativamente all'**idrografia superficiale** in termini di qualità dell'acque e di disponibilità della risorsa, si ritiene che in caso di mancata realizzazione dell'opera non sia verosimile ipotizzare alcuna evoluzione diversa della componente rispetto al trend attuale.

Anche per quanto riguarda la componente **popolazione e salute umana**, la mancata attuazione del progetto non costituisce un fattore di potenziale modifica rispetto a quanto attualmente osservato nell'area di intervento, nella quale non sono stati rilevati potenziali recettori abitativi o luoghi di fruizione prossimi al tracciato della condotta.

Relativamente al **paesaggio**, in caso di mantenimento delle attuali condizioni del sito non si osserverebbero variazioni dell'attuale contesto: essendo l'unica opera fuori terra prevista in stretta prossimità con il sistema industriale definito dalla Centrale termoelettrica Fiume Santo Spa (EP Produzione), il progetto non inserisce nuovi elementi di intrusione visiva nel contesto di riferimento.

Per i **beni del patrimonio culturale e archeologico**, la mancata realizzazione del progetto prevede verosimilmente il mantenimento delle attuali condizioni.

Anche per quanto riguarda lo stato di **rumore e vibrazioni** non sarebbero identificabili modifiche rispetto allo stato attuale della matrice, dal momento che sulle aree di progetto continuerebbero a non essere svolte attività che generano tali impatti fisici sull'ambiente circostante, condizione che in ogni caso si verificherà anche con l'esercizio dell'Opera in progetto.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 161 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

5 GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI

La stima qualitativa e quantitativa degli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale comporta una preliminare definizione delle correlazioni intercorrenti fra l'opera in progetto ed il sistema ambientale preesistente all'intervento con particolare riferimento alle interferenze e ai cambiamenti che possono manifestarsi in relazione alle varie fasi di realizzazione, esercizio e manutenzione dell'opera stessa.

L'individuazione delle interferenze tra la realizzazione dell'opera e l'ambiente naturale ed antropico in cui la stessa si inserisce viene effettuata analizzando il progetto per individuare le attività che la realizzazione dell'opera implica (azioni) suddividendole per le due principali fasi di gestione dell'opera (costruzione ed esercizio).

L'identificazione e la valutazione della significatività degli impatti è ottenuta attraverso l'individuazione dei fattori di impatto per ciascuna azione di progetto e la classificazione degli effetti, basata sulla loro rilevanza e sulla qualità e quantità delle risorse che questi coinvolgono.

Con riferimento allo stato attuale, per ogni componente ambientale l'impatto è valutato tenendo in considerazione:

- la scarsità della risorsa (rara-comune);
- la sua capacità di ricostituirsi entro un arco temporale ragionevolmente esteso (rinnovabile- non rinnovabile);
- la rilevanza e l'ampiezza spaziale dell'influenza che essa ha su altri fattori del sistema considerato (strategica-non strategica);
- la "ricettività" ambientale.

5.1 Metodologia per la valutazione degli impatti

Prima della valutazione degli impatti su ciascuna componente considerata, si presenta la metodologia che sarà applicata, che si basa sulla identificazione delle azioni progettuali (per le fasi di costruzione ed esercizio) e dei relativi fattori di impatto negativi o positivi, correlati attraverso una matrice bidimensionale "causa-condizione-effetto", con riferimento alle componenti ambientali suscettibili di potenziali impatti.

5.1.1 Matrice causa-condizione-effetto

Azioni progettuali

La realizzazione dell'opera in oggetto, considerando la fase di costruzione della condotta e la successiva fase di esercizio risulta scomponibile in una serie di azioni progettuali, in grado potenzialmente di indurre effetti, sia negativi che positivi, nei confronti dell'ambiente circostante.

In generale, si può affermare che, nella realizzazione di un metanodotto, i disturbi all'ambiente sono quasi esclusivamente concentrati nel periodo di costruzione dell'opera e sono legati soprattutto alle attività di cantiere. Si tratta perciò di disturbi in gran parte temporanei e mitigabili, sia con opportuni accorgimenti costruttivi, sia con mirate operazioni di ripristino.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 162 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

La seguente tabella (Tabella 5.1.1–A), che sintetizza le principali azioni di progetto e le relative attività di dettaglio, mostra come l'interferenza tra opera e ambiente avvenga quasi esclusivamente in fase di costruzione.

In fase di esercizio, le uniche interferenze derivano, infatti, dalla presenza di opere fuori terra e dalle attività di manutenzione; per quanto concerne le opere fuori terra, si tratta di manufatti di piccole dimensioni con basso impatto visivo, mentre per quanto attiene le attività di manutenzione, l'impatto è trascurabile perché legato unicamente alla presenza periodica di addetti con compiti di controllo e di verifica dello stato di sicurezza della condotta. Con la realizzazione degli interventi di mitigazione, seppur nel caso in esame limitati per lo più al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante-operam, gli impatti residui si verranno a ridurre sensibilmente sino a divenire trascurabili per gran parte delle componenti ambientali coinvolte.

Tabella 5.1.1–A. Azioni progettuali.

Azioni progettuali	Fase	Attività di dettaglio
Apertura area di cantiere	Costruzione	taglio piante realizzazione opere provvisorie apertura strade di accesso
Scavo della trincea		accantonamento terreno vegetale escavazione deponia del materiale
Posa e rinterro della condotta		sfilamento tubi saldatura di linea controlli non distruttivi posa condotta e cavo telecontrollo rivestimento giunti sottofondo e ricoprimento attraversamenti fluviali e di infrastrutture
Realizzazione impianti		getto in opera fondazioni montaggio valvole realizzazione fabbricati e recinzioni
Collaudo idraulico		pulitura condotta riempimento e pressurizzazione svuotamento
Ripristini		ripristini geo-morfologici ripristini vegetazionali
Opere fuori terra		Costruzione/ Esercizio
Manutenzione	Esercizio	verifica dell'opera

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 163 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Fattori di impatto

L'interferenza tra le azioni progettuali e l'ambiente avviene attraverso un complesso di elementi di diversa natura che, essenzialmente, comprende la presenza fisica di mezzi e personale nel territorio, le modificazioni temporanee o permanenti indotte su alcune caratteristiche dell'ambiente ed il rilascio di sostanze.

Nella Tabella 5.1.1-B si riportano i fattori di impatto individuati per il progetto in esame e le azioni progettuali ad essi correlate.

Tabella 5.1.1-B. Fattori d'impatto ed azioni progettuali.

Fattore d'impatto	Azioni progettuali	Note
Produzione di rumore	tutte le azioni connesse alle fasi di costruzione	
Emissioni in atmosfera	tutte le azioni connesse alle fasi di costruzione	
Sviluppo di polveri	apertura dell'area di passaggio, scavo della trincea e rinterro	
Produzione di terre e rocce da scavo	scavo della trincea, realizzazione attraversamenti trenchless	
Effluenti liquidi	collaudo idraulico della condotta	la condotta posata sarà sottoposta a collaudo idraulico, con acqua prelevata da corsi d'acqua superficiali
Interferenza con falda	scavo della trincea e realizzazione attraversamenti trenchless	
Modificazioni del regime idrico superficiale	scavo della trincea in corrispondenza degli attraversamenti fluviali	
Modificazioni del suolo e del sottosuolo	apertura dell'area di passaggio, scavo della trincea e realizzazione impianti di linea fuori terra	
Modificazioni del soprassuolo	apertura area di passaggio, taglio della vegetazione, realizzazione impianti e punti di linea	
Modificazioni dell'uso del suolo	realizzazione impianti di linea fuori terra	
Alterazioni estetiche e cromatiche, interferenza visiva	apertura delle aree di cantiere, realizzazione opere fuori terra, realizzazione ripristini morfologici e vegetazionali	
Presenza fisica	tutte le azioni connesse alla fase di costruzione	è dovuta alla presenza di mezzi di lavoro in linea e relative maestranze
Traffico indotto e movimentazione mezzi di cantiere	tutte le azioni connesse alla fase di costruzione	
Vincoli alle destinazioni d'uso	imposizione servitù non aedificandi e presenza impianti di linea fuori terra	

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 164 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Fattore d'impatto	Azioni progettuali	Note
Produzione di rifiuti e materiali di risulta	realizzazione infrastrutture provvisorie e apertura fascia di lavoro, sfilamento, saldatura tubazioni, scavo trincea e accatastamento materiale di risulta, realizzazione impianti e punti di linea, trivellazioni e opere trenchless, attraversamenti dei corsi d'acqua, approvvigionamenti logistici di cantiere	

Componenti ambientali interessate dall'opera

Le componenti ambientali interessate dalla realizzazione dell'opera, identificate nel precedente capitolo, sono:

- atmosfera e qualità dell'aria;
- vegetazione;
- uso del suolo e patrimonio agroalimentare;
- suolo e sottosuolo;
- fauna ed ecosistemi;
- ambiente idrico;
- popolazione e salute umana;
- beni culturali, paesaggistici, archeologici e patrimonio culturale;
- paesaggio;
- rumore e vibrazioni.

L'impatto dell'opera sulle componenti ambientali sopra elencate è legato principalmente alla fase di costruzione. In particolare, per alcune di esse si ravvisano impatti del tutto temporanei, che scompaiono con la fine del cantiere, mentre per altre, come vegetazione e uso del suolo o paesaggio (relativamente ad alcuni limitati contesti), una volta terminato il cantiere la mitigazione degli impatti richiede un tempo maggiore, legato essenzialmente al consolidamento degli interventi di ripristino effettuati e al ristabilirsi degli assetti naturali.

Interazioni tra azioni progettuali e componenti ambientali

Ciascuna azione progettuale identificata in precedenza interagisce potenzialmente con una o più componenti ambientali.

La matrice seguente (Tabella 5.1.3-C) evidenzia, per un progetto di realizzazione di un nuovo metanodotto, tale interazione, al fine di poter successivamente valutare l'impatto effettivo della realizzazione dell'opera per ciascuna componente ambientale.

Dalla matrice emerge che potenzialmente tutte le componenti ambientali considerate potrebbero essere interessate dall'intervento, in misura più o meno significativa.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 165 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

La reale presenza di impatti negativi sulle componenti sarà valutata sulla base degli elementi di interazione opera-ambiente con l'approfondimento dei fattori di impatto, di quanto emerso dall'analisi dello stato attuale dell'ambiente e dall'effettivo interessamento da parte del tracciato della linea in progetto di elementi sensibili e di pregio, nonché dall'efficacia delle misure di mitigazione e ripristino previste dal progetto.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 167 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

5.1.2 Fattori di impatto e realizzazione del progetto

Le matrici seguenti illustrano, per ogni fattore di impatto riportato nella Tabella 5.1.1–C, i reali effetti che l'opera specifica potrà generare, sia in fase di costruzione, che in fase di esercizio, tenendo conto delle azioni di ottimizzazione e delle opere di ripristino e mitigazione previste.

Si evidenzia come nel caso specifico il progetto non preveda la realizzazione di tratti in trenchless, pertanto alcune delle azioni di progetto tipicamente considerate per la realizzazione di un nuovo metanodotto, non trovano riscontro nel progetto in esame e pertanto non sono correlabili a fattori di impatto potenziale.

Fattore di impatto	Produzione di rumore
Attività di progetto	tutte le fasi di costruzione
Sorgente	uso di mezzi operativi
Descrizione	Le attività di cantiere legate alla fase di realizzazione del metanodotto, determinano emissioni sonore e di conseguenza un impatto acustico per i recettori e l'ambiente circostante, prevalentemente in orario diurno (06:00 – 22:00).

Fattore di impatto	Emissioni in atmosfera
Attività di progetto	tutte le fasi di costruzione
Sorgente	uso di mezzi operativi
Descrizione	Le emissioni gassose sviluppate in fase di realizzazione del progetto sono costituite principalmente dagli Ossidi di Azoto (NO _x), presenti nei fumi di scarico dei mezzi d'opera.

Fattore di impatto	Sviluppo di polveri
Attività di progetto	tutte le fasi di costruzione (ad eccezione del collaudo idraulico)
Sorgente	Movimentazione di suolo, scavo della trincea, transito strade sterrate, uso di mezzi operativi
Descrizione	Lo sviluppo di polveri in atmosfera è dovuto alla movimentazione del terreno nei tratti da realizzare mediante scavo a cielo aperto (contributo limitato ai periodi siccitosi), al movimento dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera e al particolato presenti nei fumi di scarico dei mezzi stessi.

Fattore di impatto	Emissioni solide in sospensione
Attività di progetto	apertura dell'area di lavoro, scavo e rinterro della trincea
Sorgente	attraversamenti di corsi d'acqua
Descrizione	Durante lo scavo a cielo aperto degli attraversamenti si producono generalmente limitate quantità di particelle in sospensione.

Fattore di impatto	Effluenti liquidi
Attività di progetto	collaudo idraulico
Sorgente	collaudo idraulico della condotta, acque di lavorazione, da usi civili

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 168 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Fattore di impatto	Effluenti liquidi
Descrizione	<p>La condotta posata verrà sottoposta a collaudo idraulico per la durata minima di 48 ore ad una pressione minima di 1,3 volte la pressione massima di esercizio.</p> <p>L'acqua verrà prelevata da corsi d'acqua superficiali di una certa portata e successivamente rilasciata nello stesso corpo idrico o approvvigionata con autobotti.</p> <p>Non è prevista alcuna additivazione dell'acqua utilizzata per il collaudo.</p> <p>Altri quantitativi idrici in fase di cantiere risulteranno dalle acque provenienti dai servizi igienici presso l'area logistica dell'Appaltatore, dalle acque di lavorazione (per il lavaggio mezzi), dalle acque di aggettamento e dalle acque meteoriche.</p>

Fattore di impatto	Interferenza con falda
Attività di progetto	scavi
Sorgente	scavi
Descrizione	In relazione alle caratteristiche idrogeologiche e geomorfologiche del territorio interessato dal progetto, le attività previste per la messa in opera della nuova condotta potranno intercettare la falda freatica superficiale (tra 3 e 5 m) in funzione del regime di precipitazioni.

Fattore di impatto	Modificazioni del regime idrico superficiale
Attività di progetto	attraversamento di corsi d'acqua
Sorgente	scavi
Descrizione	Il tracciato del metanodotto in progetto, nell'attraversamento del Fiume Santo, sarà realizzato con la posa a cielo aperto.

Fattore di impatto	Modificazioni del suolo e del sottosuolo
Attività di progetto	apertura dell'area di lavoro, realizzazione di infrastrutture provvisorie e scavo della trincea
Sorgente	Scavi
Descrizione	<p>La realizzazione dell'opera comporta l'occupazione temporanea di una superficie complessiva pari a circa 64.970 m².</p> <p>La realizzazione del metanodotto, come tutte le opere lineari interrato, richiede, poi, l'esecuzione di movimenti terra legati essenzialmente alle fasi di apertura della fascia di lavoro ed allo scavo della trincea.</p> <p>I movimenti terra associati alla costruzione della condotta comportano esclusivamente accantonamenti del terreno scavato lungo la fascia di lavoro o la sua distribuzione lungo la fascia di lavoro, senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera. Questa circostanza garantisce di per sé che tutto il materiale movimentato durante la costruzione venga impiegato nel rinterro degli scavi e nel ripristino delle aree interessate dai lavori.</p> <p>Il totale del materiale movimentato risulta pari a circa 25.000 m³ (in banco).</p> <p>Al termine dei lavori di rinterro, si procederà al ripristino finale della fascia di lavoro e delle aree accessorie con la rimessa in sito di parte del materiale precedentemente movimentato.</p>

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 169 di 208
			Rev. 0	

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Fattore di impatto	Modificazioni del soprassuolo
Attività di progetto	apertura dell'area di lavoro, realizzazioni e presenza impianti e punti di linea
Sorgente	taglio della vegetazione
Descrizione	La realizzazione dell'opera, in ragione delle caratteristiche vegetazionali del territorio attraversato, comporta il taglio di una modesta porzione superficiale con vegetazione.

Fattore di impatto	Modificazioni dell'uso del suolo
Attività di progetto	realizzazione infrastrutture provvisorie e apertura fascia di lavoro, realizzazione e presenza di impianti e punti di linea
Sorgente	occupazione di suolo
Descrizione	<p>La realizzazione dell'opera comporterà in fase di cantiere l'occupazione temporanea di suolo in corrispondenza della fascia lavori e di eventuali accessi provvisori dalla viabilità ordinaria e dell'area per la realizzazione dell'impianto.</p> <p>L'area occupata in fase di cantiere per l'opera in progetto (pari a circa 64.970 m²) sarà restituita agli usi originari, a meno dell'area in cui sarà ubicato l'impianto di linea, che determinerà una occupazione permanente all'interno di un'area privata di proprietà ENEL già utilizzata a scopi industriali.</p>

Fattore di impatto	Alterazioni estetiche e cromatiche, interferenza visiva
Attività di progetto	tutte le fasi di costruzione, esercizio dell'opera
Sorgente	esecuzione dei lavori, presenza segnaletica e impianti di linea
Descrizione	<p>La realizzazione dell'opera indurrà alterazioni estetiche e cromatiche ed interferenze visive sulla superficie coinvolta dai lavori di installazione dell'opera valutabile in circa 64.970 m².</p> <p>In fase di esercizio occorre considerare la presenza di segnaletica dell'infrastruttura e dell'impianto di linea, che sarà però realizzato in vicinanza ad una strada esistente dalla quale avverrà l'accesso, in stretta prossimità con la centrale termoelettrica di Fiume Santo Spa (EP Produzione). Per questo motivo non genererà interferenze visive di tipo permanente.</p>

Fattore di impatto	Presenza fisica
Attività di progetto	tutte
Sorgente	mezzi operativi lungo il tracciato
Descrizione	L'altezza massima dei mezzi di lavoro non eccede i 10 m. I mezzi saranno dislocati lungo il tracciato ed avanzeranno lungo l'area di lavoro con il procedere del cantiere. I lavori di realizzazione complessiva dell'opera avranno una durata complessiva prevista di circa 7 mesi.

Fattore di impatto	Traffico indotto
Attività di progetto	approvvigionamenti logistici di cantiere
Sorgente	mezzi di trasporto
Descrizione	La realizzazione dell'opera comporterà un limitato aumento del volume di traffico sulla viabilità ordinaria in prossimità del tracciato. Detto aumento avrà un carattere temporaneo strettamente connesso alle fasi di lavoro ed all'avanzamento del cantiere lungo i 2.814 m di sviluppo del tracciato.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 170 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Fattore di impatto	Vincoli alle destinazioni d'uso
Attività di progetto	gestione dell'opera
Sorgente	presenza di impianto di linea e imposizione servitù non aedificandi
Descrizione	La realizzazione dell'opera comporterà l'occupazione di circa 108,90 m ² per la realizzazione di un P.I.D.A. realizzato in vicinanza ad una strada esistente dalla quale avverrà l'accesso, in stretta prossimità con la centrale termoelettrica di Fiume Santo Spa (EP Produzione), e l'imposizione di una servitù <i>non aedificandi</i> di circa 71.420 m ² .

Fattore di impatto	Produzione di rifiuti e materiali di risulta
Attività di progetto	tutte le fasi di cantiere
Sorgente	realizzazione nuovo impianto, installazione condotta, mezzi, scavi
Descrizione	I rifiuti derivanti dalla realizzazione dell'opera in esame sono riconducibili esclusivamente alle fasi di cantiere per la costruzione del nuovo impianto e della nuova condotta.

Fattore di impatto	Ricomposizione paesaggi ed ecosistemi
Attività di progetto	ripristini
Sorgente	inerbimento, piantumazione, ripristini geomorfologici
Descrizione	Dato il modesto interessamento di aree con caratteristiche naturaliformi, non si ritiene necessario operare il ripristino vegetazionale. Esso avverrà naturalmente da parte delle formazioni limitrofe alla pista e grazie alla banca del seme contenuta nel terreno di scotico opportunamente accantonato. Si procederà con il ripristino della morfologia del terreno e della vegetazione come nello stato <i>ante operam</i> .

In base alle considerazioni sopra esposte, la stima dell'impatto sarà effettuata prendendo in considerazione le componenti ambientali quelle maggiormente coinvolte durante la costruzione dell'opera:

- Vegetazione;
- suolo e patrimonio agroalimentare;
- sottosuolo;
- fauna ed ecosistemi;
- ambiente idrico;
- paesaggio.

Gli impatti su tali componenti saranno descritti nei par. 5.2 ÷ 5.7 e rappresentati, con riferimento allo scenario ad opera ultimata, nel Dis. DIS-IOU-D-00062.

5.1.3 Criteri per la stima degli impatti

I potenziali impatti ambientali vengono stimati attraverso la valutazione della sensibilità delle singole

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 171 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

componenti ambientali considerate e dell'incidenza del Progetto nelle aree interessate dagli interventi, secondo i criteri descritti nei paragrafi che seguono.

5.1.3.1 Sensibilità dell'ambiente

La sensibilità dell'ambiente alla realizzazione dell'opera è espressa, per ogni componente ambientale individuata nelle precedenti fasi, attraverso una serie di enunciazioni qualitative, organizzate in una scala ordinale in cinque livelli, relative alla presenza, o meno, di particolari caratteri ed elementi qualificanti l'appartenenza a sistemi naturali strutturali e/o significativi in riferimento alle attività antropiche connesse alla realizzazione dell'opera.

In considerazione del fatto che l'intervento in oggetto, essendo un'infrastruttura di trasporto, è caratterizzato da un notevole sviluppo lineare, si evidenzia che il grado di sensibilità di ogni singola componente può variare lungo il tracciato dell'opera al mutare delle caratteristiche della stessa.

Per ogni singola componente ambientale, la sensibilità è espressa attraverso una scala ordinale di quattro livelli:

- molto bassa
- bassa
- media
- alta
- molto alta.

Nel seguito si riportano le tabelle con la descrizione dei criteri utilizzati per la definizione della sensibilità delle singole componenti lungo i tracciati delle condotte in progetto e in dismissione, secondo i cinque livelli sopra elencati.

Tabella 5.1.3-A. Criteri per la definizione della sensibilità della componente "vegetazione".

Molto bassa	<ul style="list-style-type: none"> • Aree urbane o industriali; • Incolti, con vegetazione erbacea spontanea ruderale, nitrofila e sinantropica; • Aree agricole con colture erbacee annuali; • Suoli rimaneggiati, canneti a canna comune.
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> • Incolti in progressivo arbustamento; • Piantagioni di latifoglie miste e non con una certa rinaturalizzazione dello strato erbaceo ed arbustivo; • Vegetazione arboreo-arbustiva nitrofila e sinantropica e/o con presenza di specie alloctone e/o invasive. • Formazioni spontanee o antropogene monospecifiche o paucispecifiche

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 172 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Media	<ul style="list-style-type: none"> • Prati, prati-pascoli ed arbusteti spontanei con discreta diversificazione specifica; • Formazioni lineari o di esigua dimensione di vegetazione arborea ed arbustiva a carattere frammentario e con una scarsa struttura del sottobosco e del soprassuolo; • Rimboschimenti di conifere caratterizzate dalla presenza degli strati arbustivi e/o erbacei.
Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Aree boscate governate a ceduo con vegetazione naturale o semi naturale e struttura articolata in piani di vegetazione, con buona diversificazione specifica.
Molto alta	<ul style="list-style-type: none"> • Aree boscate con vegetazione naturale o semi naturale arborea ed arbustiva avviate ad alto fusto o cedui misti invecchiati in fase di conversione ad alto fusto, con elevata biodiversità nei piani vegetali dominati; • Cenosi arboree, arbustive o erbacee, di particolare valore naturalistico, con specie rare o endemismi.

La scala di sensibilità tiene conto del livello di naturalità e complessità delle fitocenosi interessate.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 173 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tabella 5.1.3–B. Criteri per la definizione della sensibilità della componente “uso del suolo e patrimonio agroalimentare”.

Molto bassa	<ul style="list-style-type: none"> • Aree incolte e rimaneggiate, aree estrattive, cantieri. • Aree urbane in genere, compreso verde urbano; • Aree industriali
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> • Aree agricole condotte a seminativo nelle normali rotazioni agricole locali, colture protette (escluse produzioni tipiche e di qualità), prati poliennali.
Media	<ul style="list-style-type: none"> • Prati permanenti, prati-pascoli, arbusteti, formazioni arboree lineari; • Arboricoltura da legno, frutteti; • Zone agricole eterogenee (seminativi alberati, colture temporanee associate a colture permanenti, sistemi colturali e particellari complessi) • Rimboschimenti monospecifici o a struttura semplificata; • Vigneti in zone DOC e oliveti IGP, produzioni tipiche e di qualità.
Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Aree boscate a struttura e composizione specifica complessa governate a ceduo • Vigneti in zone DOCG
Molto alta	<ul style="list-style-type: none"> • Aree boscate a struttura e composizione specifica complessa governate a fustaia

La scala di sensibilità tiene conto degli aspetti di gestione del territorio (uso del suolo) e della presenza di aree destinate alla produzione di prodotti agricoli di qualità.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 174 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tabella 5.1.3–C. Criteri per la definizione della sensibilità della componente “sottosuolo”.

Molto bassa	<ul style="list-style-type: none"> • aree pianeggianti con substrato di consistenza lapidea ovvero terreni sciolti alluvionali e non con assenza di processi morfodinamici in atto; • aree fluviali e golenali con terreni sciolti alluvionali
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> • aree pianeggianti con substrato di consistenza lapidea ovvero terreni sciolti alluvionali e non con processi morfodinamici in atto; • aree di versante e di crinale con substrato di consistenza lapidea a sommità appiattita con acclività da leggera a media e assenza o debole attività morfodinamica;
Media	<ul style="list-style-type: none"> • aree di versante debolmente acclive con substrato lapideo stratificato con processi morfodinamici in atto; • aree di versante e di crinale a sommità appiattita con evidenze di attività morfodinamica in atto; • litotipi stratificati o a struttura massiva ovvero terreni sciolti alluvionali e non;
Alta	<ul style="list-style-type: none"> • aree di versante variamente acclive (normalmente medio/forte) con substrato lapideo in strati o a struttura massiva ovvero alternanza di terreni sciolti ed a consistenza lapidea;
Molto alta	<ul style="list-style-type: none"> • aree di cresta assottigliata, aree di versante ad elevata acclività • substrato lapideo in strati con alta propensione al dissesto.

La scala di sensibilità è fondamentalmente basata sulle caratteristiche morfologiche del territorio, sulla presenza e tipologia dei suoli, sulla litologia del substrato lapideo e sulla presenza di fenomeni geomorfici.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 175 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tabella 5.1.3–D. Criteri per la definizione della sensibilità della componente “fauna ed ecosistemi”.

Molto bassa	<ul style="list-style-type: none"> Ecosistemi fortemente antropizzati con aree urbane e industriali, sistemi agricoli con colture erbacee a carattere intensivo (orti) ed estensivo (seminativi) e colture arboree.
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Rimboschimenti con specie non autoctone (bosco di conifere e misto di conifere e latifoglie); Ecosistemi acquatici con presenza di vegetazione riparia arborea ed arbustiva a carattere frammentario e con una scarsa differenziazione in microhabitat; Ecosistemi naturali aperti con prevalenza di specie erbacee e sporadiche specie arbustive (prati e pascoli, incolti erbacei e arbustivi); Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua.
Media	<ul style="list-style-type: none"> Ecosistemi forestali naturali, caratterizzati da specie autoctone (latifoglie), tendenti ai massimi livelli della serie dinamica; Macchie ed arbusteti; Ecosistemi naturali aperti, con prevalenza di specie erbacee e sporadiche specie arbustive (prati e pascoli, incolti erbacei e arbustivi), presenti all'interno dei siti Natura 2000 e aree naturali protette.
Alta	<ul style="list-style-type: none"> Ecosistemi naturali non ancora ben strutturati ma con presenza di ambienti diversificati (boschi, arbusteti, radure, zone umide e aree rocciose), in grado di ospitare una ricca componente faunistica.
Molto alta	<ul style="list-style-type: none"> Ecosistemi acquatici e terrestri strutturati, con elevata presenza di microhabitat interconnessi, in grado di ospitare specie faunistiche e vegetali di particolare valore naturalistico.

La valutazione della sensibilità della fauna è legata a quella dell'ecosistema in quanto le due componenti sono intimamente legate. Il livello di sensibilità è legato alla complessità dell'ecosistema, costituito da un insieme di habitat fra di loro interconnessi.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 176 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tabella 5.1.3–E. Criteri per la definizione della sensibilità della componente “ambiente idrico”.

Molto bassa	<ul style="list-style-type: none"> • assenza della rete idrografica superficiale, ovvero limitata alla presenza di corsi d'acqua minori, quali fossi, scoline di drenaggio e canali irrigui; • assenza di falda superficiale o presenza di falde a bassa media potenzialità, confinate in acquiferi non sfruttati o localmente sfruttati a scopi agricoli.
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> • presenza di corsi d'acqua artificiali a regime temporaneo o perenne; • presenza di falde di media-elevata potenzialità, localmente sfruttate a scopi agricoli ed artigianali.
Media	<ul style="list-style-type: none"> • presenza di corsi d'acqua naturali a regime temporaneo con caratteristiche morfologiche e/o idrauliche di scarso rilievo; • presenza di falde di bassa potenzialità, localmente sfruttate a scopi agricoli ed artigianali; • presenza di falde di bassa potenzialità in acquiferi fessurati non sfruttate
Alta	<ul style="list-style-type: none"> • presenza di corsi d'acqua caratterizzati da regime perenne o temporaneo con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti; • presenza di falde subaffioranti a media - elevata potenzialità localizzate in terreni altamente permeabili, utilizzate a scopi irrigui; • presenza di falde ad elevata potenzialità in acquiferi fessurati (permeabilità in grande) non sfruttate.
Molto alta	<ul style="list-style-type: none"> • presenza di corsi d'acqua, con caratteristiche di forte naturalità della regione fluviale; con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti; • presenza di falde di media-bassa potenzialità utilizzate a scopi idropotabili.

La scala di sensibilità tiene conto:

- della presenza della risorsa idrica sia in superficie che nel sottosuolo;
- del regime, delle caratteristiche idrauliche e del grado di naturalità della regione fluviale dei corsi d'acqua;
- delle potenzialità e della tipologia di utilizzo delle acque sotterranee.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 177 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tabella 5.1.3–F. Criteri per la definizione della sensibilità della componente “paesaggio”.

Molto bassa	<ul style="list-style-type: none"> Ambiti pianeggianti antropizzati con presenza di colture erbacee e scarsa visibilità. Ambiti pianeggianti di tipo industriale.
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> Ambiti pianeggianti con presenza di colture erbacee e arboree che hanno recettori nelle vicinanze e un grado medio di visibilità; Aree di versante o di cresta con presenza di vegetazione erbacea;
Media	<ul style="list-style-type: none"> Ambiti pianeggianti con frammentari elementi di vegetazione naturale; Aree con presenza di colture arbustive in adiacenza a strade di valore paesistico e/o con alto grado di visibilità; Aree di versante con presenza di specie arbustive e arboree.
Alta	<ul style="list-style-type: none"> Aree con presenza di colture arboree in adiacenza a strade di rilevante valore paesistico e/o con alto grado di visibilità e/o interferenti con un corridoio ecologico; Ambiti di versante con presenza di fitocenosi naturali arboree o arbustive
Molto alta	<ul style="list-style-type: none"> Aree di versante o di cresta fittamente boscate con vegetazione naturale o semi naturale arborea ed arbustiva avviate ad alto fusto; Area boscata con alta visibilità e vicinanza a strade di eccezionale valore paesistico o interferenza con corridoio ecologico.

La sensibilità del paesaggio è legata alla ricchezza di elementi naturali ed al grado di connessione degli stessi. Infatti, l'interferenza per la realizzazione di un gasdotto è legata soprattutto alla sottrazione del soprassuolo per l'apertura della pista di lavoro.

Un peso rilevante nella determinazione della sensibilità è dato dal grado di visibilità dell'area soggetta al passaggio dell'opera e dalla persistenza dell'interferenza.

5.1.3.2 Incidenza del progetto

L'analisi dell'incidenza del progetto è, in primo luogo, volta ad accertare se la realizzazione e la gestione dell'opera inducono modificazioni significative alle caratteristiche dell'ambiente su cui la stessa viene ad insistere.

Per ciascuna componente ambientale, l'incidenza dell'opera è valutata considerando gli effetti che ogni singola azione di progetto, attraverso i fattori di perturbazione, comporta.

Le azioni di progetto relative alla fase di costruzione dell'Opera sono:

- realizzazione infrastrutture provvisorie e apertura fascia di lavoro;
- sfilamento, saldatura tubazioni e controllo delle saldature;
- scavo della trincea e accatastamento materiale di risulta;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta;
- realizzazione dell'impianto di linea;
- collaudi idraulici;
- ripristini morfologici e vegetazionali;

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 178 di 208
				Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- approvvigionamenti logistici di cantiere.

Le azioni relative alla gestione dell'opera sono:

- segnalazione dell'infrastruttura;
- presenza dell'impianto di linea;
- imposizione della servitù;
- esecuzione di attività di manutenzione.

Come evidenziato dalla matrice di attenzione (vedi Tabella 5.1.1–C), ciascuna azione di progetto viene ad incidere, attraverso gli specifici fattori di impatto, sulle componenti ambientali in diversa misura e con modalità differenziate lungo il tracciato della infrastruttura.

Nel caso della realizzazione di condotte per il trasporto del gas, queste azioni di progetto risultano legate essenzialmente alle attività di apertura dell'area di passaggio, allo scavo della trincea ed alla realizzazione o ampliamento degli impianti e punti di linea.

Un ulteriore criterio da considerare per la determinazione dell'incidenza del progetto, al termine della fase di costruzione dell'opera, è la realizzazione dei ripristini morfologici. Dette azioni, volte essenzialmente alla rinaturalizzazione dell'area di passaggio, vengono ad incidere positivamente sull'ambiente, determinando con il loro affermarsi nel tempo una progressiva riduzione del grado di incidenza dell'opera.

La valutazione del grado di incidenza complessivo del progetto, su ciascuna componente ambientale, è espressa qualitativamente utilizzando una scala ordinale strutturata in cinque livelli crescenti di incidenza: molto bassa, bassa, media, alta e molto alta. La valutazione è formulata lungo il tracciato dell'opera, considerando, di volta in volta, le azioni progettuali di maggior rilevanza per la componente considerata.

L'incidenza dell'opera è quindi valutata sulla base di criteri e parametri di ordine tecnico-operativo connessi principalmente ad aspetti dimensionali significativi, che nel caso delle condotte per il trasporto del gas, risultano essenzialmente legati alle attività di:

- apertura dell'area di passaggio;
- scavo della trincea e delle postazioni di spinta e di attivo dei microtunnel;
- realizzazione tratti trenchless;
- realizzazione punti di linea.

che vengono ad incidere sulle componenti ambientali di maggior rilievo.

Come per la valutazione della sensibilità dell'ambiente, anche per valutare l'incidenza del progetto vengono associate ad ogni singola azione progettuale delle classi variabili (da molto bassa, a bassa, media, alta e molto alta).

L'ampiezza dell'area di passaggio ha valori variabili dipendenti dal diametro delle tubazioni da posare o da rimuovere e dalla presenza o meno di parallelismi con altre condotte, siano esse in progetto o in esercizio, dalla scelta di adottare aree di passaggio ridotte in corrispondenza di manufatti (muri di sostegno, opere di difesa idraulica, ecc.) o di particolari condizioni morfologiche

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 179 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

(percorrenze in prossimità di sponde fluviali) e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto). Il livello di incidenza associato a questa azione progettuale è proporzionale alla larghezza dell'area di passaggio.

Nel caso in esame l'ampiezza dell'area di passaggio, in condizioni di non parallelismo con altre condotte, avrà una larghezza pari a 19 m (vedi ST-D-00086) che potrà subire delle riduzioni, per tratti limitati (16 m), laddove sussistano particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali).

La profondità di scavo della trincea è determinata dalle caratteristiche litologiche dei terreni attraversati: di norma le tubazioni sono posate con una copertura della condotta pari a 1,50 m che, in caso di scavi in roccia, si può ridurre ad un valore minimo di 0,90 m. In casi particolari le tubazioni possono essere posate anche a profondità di vari metri. Il valore dell'incidenza si incrementa all'aumentare della profondità di scavo.

Nel caso in esame si può considerare una profondità di scavo media della trincea pari a 1,50 m e l'incidenza relativa risulta molto bassa.

Per quanto concerne l'applicazione delle tecnologie "trenchless", nel progetto in esame non sono previsti tratti da realizzare con queste modalità.

Con riferimento, infine, alla realizzazione dei punti di linea, che costituiscono l'unico elemento fuori terra dell'opera la cui presenza permane per l'intera durata della stessa, l'incidenza del progetto, in fase di realizzazione e a lavori ultimati, è stata stimata sulla base dell'ampiezza della porzione di territorio occupata dall'unico impianto di linea in progetto (P.I.D.A. terminale). La superficie finale dell'impianto sarà pari a circa 108,90 m²; in virtù di tale dimensione e dell'ubicazione dell'impianto, l'incidenza associata è da considerarsi molto bassa.

La valutazione è formulata lungo il tracciato dell'opera, considerando, di volta in volta, le azioni progettuali di maggior rilevanza per la componente considerata.

Nel dettaglio, si è fatto riferimento alla larghezza dell'area di passaggio ed alla presenza di impianti e/o punti di linea per valutare l'incidenza del progetto sulle componenti:

- vegetazione;
- suolo e patrimonio agroalimentare;
- fauna ed ecosistemi;
- paesaggio;

mentre si è considerata la profondità di scavo e la metodologia di realizzazione di attraversamenti e percorrenze particolari per stimare l'incidenza del progetto sulle componenti:

- ambiente idrico (superficiale e sotterraneo);
- sottosuolo.

5.1.3.3 Valutazione degli impatti

La stima del livello di impatto, per ogni componente ambientale, deriva dalla combinazione delle valutazioni della sensibilità della stessa e dell'incidenza del progetto, attribuendo, ai soli fini della compilazione della successiva tabella (vedi Tabella 5.1.3-G), ai diversi gradi di sensibilità e di

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 180 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

incidenza valori numerici crescenti da 1 a 5. Il livello di impatto per ogni singola componente è, quindi, ottenuto dal prodotto dei due valori numerici ed espresso, lungo il tracciato della condotta, nelle seguenti quattro classi di merito:

- trascurabile
- basso
- medio
- elevato

Tabella 5.1.3–G. Determinazione del livello di impatto.

sensibilità della componente	grado di incidenza del progetto				
	1	2	3	4	5
1 molto bassa	1	2	3	4	5
2 bassa	2	4	6	8	10
3 media	3	6	9	12	15
4 alta	4	8	12	16	20
5 molto alta	5	10	15	20	25



impatto trascurabile

impatto basso



impatto medio

impatto alto

Si fa inoltre presente quanto segue:

- i livelli di impatto ottenuti dall'applicazione della metodologia sopra descritta sono stati verificati e validati dagli specialisti per ogni componente e, dove opportuno, si è intervenuto con minime modifiche per arrivare alla versione proposta della carta degli impatti;
- l'impatto ad opera ultimata rappresentato nel Dis. DIS-IOU-D-00062 si considera dopo pochi anni (3-4) dal termine della realizzazione degli interventi di ripristino.

Nei paragrafi che seguono si descrivono gli impatti valutati sulle diverse componenti.

5.2 Vegetazione

La valutazione dell'impatto sulla componente "vegetazione" tiene conto del livello di naturalità e complessità delle fitocenosi interessate in relazione alla sensibilità della stessa ed al livello di incidenza che il progetto induce sulla componente stessa.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 181 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

5.2.1 Impatti in fase di cantiere

Per i progetti di nuovi metanodotti, i principali fattori di impatto negativi sulla componente vegetazione risultano essere le modificazioni al suolo ed al soprassuolo dovute all'attività di apertura della fascia di lavoro ed alla realizzazione degli impianti e punti di linea. L'incidenza di queste attività varia in funzione dell'entità delle superfici interessate, annullandosi nel caso di realizzazione di tratti in sotterraneo mediante tecnologie trenchless, che permettono la salvaguardia delle formazioni presenti in soprassuolo.

In questo caso non sono previsti attraversamenti in trenchless e, ad eccezione di un attraversamento stradale mediante la tecnica della spingitubo, la posa delle tubazioni sarà effettuata a seguito di scavi a cielo aperto. Nei punti di attraversamento della vegetazione di macchia, il livello di impatto stimato è **medio, basso** dove presenti formazioni vegetazionali meno strutturate (come quella caratterizzante gli argini del Fiume Santo nel punto di attraversamento della condotta) e nelle aree caratterizzate dagli allargamenti delle aree occupazione lavori. Infine, dove interferiti soprassuoli artificiali e cementificati, il livello di impatto è stato stimato **trascurabile**.

Per l'area interessata dal nuovo impianto PIDA in progetto, che, essendo previsto in prossimità della strada nell'area della centrale termoelettrica Fiume Santo Spa, non sottrae superfici utilizzate per altri scopi, l'impatto può essere considerato **trascurabile**.

5.2.2 Impatti in fase di esercizio

Per i progetti di nuovi metanodotti, l'orizzonte temporale considerato per la valutazione degli impatti ad opera ultimata vede generalmente conclusa la fase di cantiere comprensiva degli eventuali interventi di ripristini morfologici e vegetazionali. I ripristini vegetazionali solitamente si considerano eseguiti, ma non ancora affrancati, è stata eseguita la redistribuzione del terreno superficiale preventivamente scoticato in fase di apertura pista, sono state ristabilite le pendenze originarie, i fossi di scolo e le sistemazioni idraulico-agrarie eventualmente interrotte in fase di cantiere.

L'impatto ad opera ultimata viene quindi valutato come **basso** laddove il passaggio dell'area lavoro interferisce con la vegetazione a macchia e **trascurabile** nelle restanti percorrenze.

Per l'area interessata dal nuovo impianto PIDA in progetto, che, essendo previsto in prossimità della strada nell'area della centrale termoelettrica Fiume Santo Spa, non sottrae superfici utilizzate per altri scopi, l'impatto può essere considerato **trascurabile**.

5.3 **Suolo e patrimonio agroalimentare**

La valutazione dell'impatto sul suolo e patrimonio agroalimentare tiene conto principalmente degli aspetti pedologici, di gestione del territorio (uso del suolo) e della presenza di aree destinate alla produzione di prodotti del settore agroalimentare di particolare qualità.

5.3.1 Impatti in fase di cantiere

Sulla componente suolo e patrimonio agroalimentare i fattori di impatto sono legati generalmente alle modificazioni al soprassuolo dovute all'apertura pista e alla realizzazione degli impianti. L'incidenza di questi fattori varia in funzione dell'entità delle superfici interessate.

In virtù delle caratteristiche del territorio, per la presenza di aree agricole o aree utilizzate per altri

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 182 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

scopi diversi da quelli legati alla presenza della rete viaria e formazioni seminaturali, l'impatto in fase di cantiere nell'area oggetto di intervento è stato valutato come **basso** per quasi tutta la percorrenza ad eccezione delle porzioni che interferiscono con i nuclei a macchia mediterranea presenti ed in cui l'impatto è stato classificato come **medio**.

Per l'area interessata dal nuovo impianto PIDA in progetto, che, essendo previsto in prossimità della strada nell'area della centrale termoelettrica Fiume Santo Spa, non sottrae superfici utilizzate per altri scopi, l'impatto può essere considerato **trascurabile**.

5.3.2 Impatti in fase di esercizio

L'orizzonte temporale considerato per la valutazione degli impatti ad opera ultimata vede conclusa la fase di cantiere comprensiva dei ripristini morfologici, è stata eseguita la redistribuzione del terreno superficiale preventivamente scoticato in fase di apertura pista, sono state ristabilite le pendenze originarie, i fossi di scolo e le sistemazioni idrauliche eventualmente interrotte in fase di cantiere.

Lo scotico dello strato superficiale garantirà, una volta riposizionato al termine dei lavori di posa della condotta, la salvaguardia della fertilità dei terreni interessati dai lavori.

L'impatto ad opera ultimata viene quindi valutato come **basso** laddove il passaggio dell'area lavoro interferisce con la vegetazione a macchia e **trascurabile** nelle restanti percorrenze.

Per l'area interessata dal nuovo impianto PIDA in progetto, che, essendo previsto in prossimità della strada nell'area della centrale termoelettrica Fiume Santo Spa, non sottrae superfici utilizzate per altri scopi, l'impatto può essere considerato **trascurabile**.

5.4 **Sottosuolo**

Gli impatti potenziali sulla componente "sottosuolo" sono principalmente legati alla fase di costruzione dell'opera, pertanto si tratta soprattutto di disturbi temporanei e a carattere transitorio.

Gli impatti sono direttamente connessi alla necessità di realizzare scavi in cui alloggiare la condotta, che siano essi eseguiti a cielo aperto (come nel caso in esame, lungo tutta la percorrenza) o che siano realizzati mediante tecniche trenchless, come nel caso dell'attraversamento della Strada Provinciale SP57 con tecnica spingitubo.

La sensibilità delle componenti suolo e sottosuolo è stata determinata attraverso la definizione delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, nonché sismiche, in relazione alle caratteristiche peculiari dell'area oggetto di posa del metanodotto, a riguardo dell'utilizzo e della destinazione d'uso riscontrate.

In particolare, il tracciato in progetto si sviluppa lungo un settore che presenta un andamento sub-pianeggiante e in parallelo all'infrastruttura stradale S.P.57, attraversando un'area a vocazione per lo più agricola; nel tratto terminale l'opera in progetto si inserisce in un'area fortemente antropizzata di Porto Torres.

5.4.1 Impatti in fase di cantiere

Per quanto concerne la fase di costruzione, l'analisi delle previsioni di interferenza ha escluso interferenze per questa fase alla luce di:

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 183 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- dimensioni degli interventi, che sono alquanto ridotte e confinate principalmente all'interno della fascia lavori;
- reversibilità e temporaneità dei fattori di interferenza, per la specificità dell'intervento che non prevede la realizzazione di opere stabili fuori terra, ad eccezione del punto impiantistico previsto all'interno dell'area industriale di porto Torres, completamente urbanizzata;
- misure di mitigazione previste al fine di minimizzare i disturbi potenziali dei cantieri, costituite da una serie di accorgimenti adottati che prevedono:
 - l'accantonamento dello scotico superficiale per la salvaguardia dell'humus, da riposizionare a lavori ultimati per favorire la rinaturalizzazione delle aree di lavoro;
 - l'esecuzione di scavi di dimensioni ridotte;
 - la corretta riprofilatura delle aree con particolare riguardo alle linee di deflusso delle acque superficiali per la salvaguardia dei caratteri idrogeologici pre esistenti;
 - il riutilizzo dei terreni di scavo per il rinterro della condotta che garantisce un limitato consumo di suolo e una ridotta produzione di residui di lavorazione.

Sulla base di quanto sopra riportato, non si riscontrano elementi di vulnerabilità legati alle componenti suolo e sottosuolo, pertanto gli impatti risultano limitati e transitori alla sola fase di realizzazione dell'opera e connessi con le operazioni di apertura pista e con l'esecuzione degli scavi della posa della condotta che, generalmente, si attestano intorno a profondità pari a 1,5 m, ad eccezione di singolarità connessa all'attraversamento di elementi idrici (Fiume Santo) e o infrastrutturali.

Per quanto sopra esposto, in virtù della sensibilità del contesto analizzato, l'incidenza dell'opera in fase di cantiere restituisce un impatto a breve termine di grado **basso** sulle componenti analizzate.

5.4.2 Impatti in fase di esercizio

La tendenza alla rinaturalizzazione delle aree di percorrenza del metanodotto in progetto, la restituzione all'uso agricolo dei suoli, unitamente alle attività di riprofilatura delle aree interessate dagli scavi ed in relazione alla natura dell'opera stessa (la quale una volta posata risulterà completamente interrata), determinano un grado di impatto **trascurabile** nel lungo termine per le componenti analizzate.

Inoltre, in virtù delle previsioni progettuali, per cui l'unica opera fuori terra risulta essere costituita da un impianto localizzato nell'area industriale di Porto Torres, non verranno alterate in maniera permanente le potenzialità di sfruttamento e le caratteristiche intrinseche delle componenti qui analizzate.

L'analisi degli impatti sulla componente suolo sottosuolo non ha evidenziato l'esigenza di attuare interventi di mitigazione e di compensazione.

5.5 **Fauna ed ecosistemi**

La componente 'Fauna ed Ecosistemi' è strettamente legata all'ambiente in cui si sviluppa e quindi alle componenti "vegetazione" e "suolo e patrimonio agroalimentare". Di conseguenza, tutte le modifiche che vengono apportate alla vegetazione vanno a incidere sulle comunità faunistiche,

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 184 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

mutandone relazioni reciproche e relazioni con l'ambiente.

Gli impatti sulla componente nelle aree interessate dalle Opere possono riferirsi sia agli impatti diretti, prodotti dalle lavorazioni di linea (con sottrazione temporanea e frammentazione di habitat), che a quelli indiretti, prodotti da emissioni di rumori e polveri, ma soprattutto dal disturbo visivo, che possono disturbare le specie nella stagione riproduttiva.

5.5.1 Impatti in fase di cantiere

Sebbene l'area di intervento risulti prossima alla zona industriale di Porto Torres, in essa sono comunque rinvenibili ecosistemi in grado di ospitare fauna e garantire nicchie ecologiche soprattutto di tipo trofico. Le specie potenzialmente rinvenibili sono soprattutto di tipo ubiquitario e di basso interesse conservazionistico, per questo il livello di impatto stimato risulta fluttuare tra **basso** e **medio**.

5.5.2 Impatti in fase di esercizio

L'impatto nella fase di esercizio dell'opera, da un punto di vista faunistico ed ecosistemico, è generalmente da ritenersi temporaneo e limitato, come orizzonte massimo, al periodo di ricostituzione della vegetazione. Ad opera ultimata il livello di impatto risulterà **trascurabile** su tutta la percorrenza del tracciato.

Per l'area interessata dal nuovo impianto PIDA in progetto, che, essendo previsto in prossimità della strada nell'area della centrale termoelettrica Fiume Santo Spa non comporta alterazioni sugli ecosistemi e sulla fauna presente, l'impatto può essere considerato **trascurabile**.

5.6 **Ambiente idrico terrestre e marino**

La valutazione dell'impatto sulla componente "ambiente idrico" tiene generalmente conto degli aspetti che caratterizzano la sensibilità delle aree attraversate dalle linee in progetto:

- profondità della falda libera;
- tipologia di acquifero;
- interferenza con aree di rispetto di pozzi ad uso idropotabile;
- attraversamento di corsi d'acqua.

Questi, relazionati all'incidenza del progetto, restituiscono gli impatti sulla componente in oggetto.

5.6.1 Impatti in fase di cantiere

Premesso che le perturbazioni all'ambiente idrico superficiale e sotterraneo che si registrano durante la fase di realizzazione di un metanodotto hanno sempre un carattere del tutto transitorio e di breve durata, nel caso in oggetto l'incidenza del progetto risulta **trascurabile** per tutto il tracciato della condotta in progetto, in quanto si procederà ad aprire una pista di dimensioni ridotte ed uno scavo della profondità di circa 1,50 m, ad eccezione di tratti particolari a copertura maggiorata.

In corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Santo, nell'alveo del corso d'acqua, l'impatto è valutato come **basso**.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 185 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

5.6.2 Impatti in fase di esercizio

Ad opera ultimata l'impatto su questa componente viene considerato **trascurabile** su tutta la percorrenza del tracciato.

5.7 Paesaggio

Gli impatti provocati sulla componente "paesaggio" da progetti di nuovi gasdotti, sono generalmente legati alla fase di costruzione dell'opera, pertanto si tratta soprattutto di disturbi temporanei e a carattere transitorio, ad eccezione delle aree dove vengono ubicati gli impianti di linea; in tali aree l'impatto sul paesaggio può essere considerato permanente.

5.7.1 Impatti in fase di cantiere

Durante la fase di costruzione si possono verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente a:

- insediamento delle strutture del cantiere, con impatti, a carattere temporaneo, legati all'apertura di aree di cantiere, alla realizzazione di eventuali piste di accesso, alla presenza delle macchine operatrici;
- apertura della pista del metanodotto, ai conseguenti "tagli" o "sezionamenti" sul paesaggio collegabili all'asportazione della vegetazione preesistente.

Il tracciato in progetto e la relativa area di lavoro interessano zone urbanizzate, aree caratterizzate da seminativi e nuclei di vegetazione di macchia mediterranea. La percezione paesaggistica circostante risulta influenzata dalla presenza del comparto industriale verso la costa e dagli impianti eolici e fotovoltaici presenti ai due estremi, occidentale ed orientale, del tracciato. Per questi motivi il livello di impatto indotto dalla presenza delle operazioni cantieristiche risulta essere **medio** in prossimità di aree seminaturali e **basso** quando relativo ad ambienti agricoli con un grado medio di visibilità.

5.7.2 Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio l'impatto risulterà **trascurabile** su tutta la percorrenza del tracciato ad eccezione dei tratti che interferiscono sulle aree caratterizzate dalla presenza della macchia mediterranea a lentisco ed olivastro su cui si registrerà un impatto di livello **basso**.

Per l'area interessata dal nuovo impianto PIDA in progetto, poiché la localizzazione in prossimità della strada nell'area della centrale termoelettrica Fiume Santo Spa non riduce la percezione paesaggistica, peraltro già alterata, l'impatto può essere considerato **trascurabile**.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 186 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

5.8 Impatti sulle componenti secondarie

Nell'ambito della valutazione del progetto in esame, vengono considerate componenti "secondarie" quelle componenti che sono interessate solo marginalmente dai lavori per l'opera in progetto e in dismissione. Tali componenti sono: rumore e vibrazioni, qualità dell'aria e popolazione e salute umana.

Queste non vengono rappresentate su base cartografica, a differenza delle altre componenti analizzate, in quanto l'impatto risulta strettamente legato alle varie fasi di cantiere, con periodi temporali più o meno estesi, distribuendosi uniformemente lungo il tracciato senza continuità.

5.8.1 Impatti in fase di cantiere

5.8.1.1 Qualità dell'aria

Le emissioni in atmosfera previste per la fase di cantiere del Progetto in esame risultano costituite essenzialmente da polveri e ossidi di azoto e correlate agli scarichi dei mezzi d'opera e al sollevamento di polveri durante le varie attività, soprattutto in condizioni di ventosità.

Da studi modellistici condotti per progetti analoghi a quello in esame in contesti con caratteri meteorologici assimilabili a quelli rilevati per l'area di intervento, è stato riscontrato come in tutti gli scenari di concentrazione simulati per entrambi gli inquinanti, le concentrazioni massime sul dominio si rilevano in corrispondenza della sorgente emissiva o a breve distanza da essa.

Sulla base dei risultati analizzati per tali studi e del contesto specifico di intervento, nonché delle ottimizzazioni progettuali (pista di lavoro di ampiezza ridotta), si ritiene che gli impatti sulla qualità dell'aria saranno del tutto temporanei, trascurabili e reversibili. Tanto più che al fine di minimizzare gli impatti e garantire il rispetto dei limiti normativi vigenti saranno obbligatoriamente adottate, da parte dell'impresa operante in cantiere, idonee misure cantieristiche per il contenimento delle emissioni, quali quelle indicate nel seguito:

- tenere i mezzi in buone condizioni di manutenzione;
- effettuare la bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificare le piste nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti;
- utilizzare scivoli per lo scarico dei materiali;
- evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi;
- controllare e limitare della velocità di transito dei mezzi.

5.8.1.2 Rumore

Le **emissioni acustiche** previste per la fase di cantiere del Progetto in esame risultano prodotte esclusivamente dal funzionamento dei mezzi d'opera, in particolare durante la fase di posa della nuova condotta.

Da studi modellistici condotti per progetti che presentano analogie con quello in esame in termini di numero e tipologia di mezzi impiegati per la posa della condotta (fase da considerarsi la più impattante dal punto di vista acustico in quanto richiede il funzionamento simultaneo del maggior

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 187 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

numero di mezzi), è emerso che gli incrementi maggiori dei livelli sonori si verificano in corrispondenza dei ricettori entro 30 m dalla sorgente.

Nel caso del progetto in esame, non si rileva la presenza di recettori sensibili o abitativi entro le distanze indicate, essendo il contesto in cui si inserisce l'opera completamente industrializzato.

L'impatto sulla componente rumore sarà di carattere temporaneo e completamente reversibile al progredire del fronte di lavoro. In considerazione anche della Classe acustica comunale meno restrittiva con cui è classificata l'area di intervento (Aree esclusivamente industriali) che presenta quindi i limiti meno restrittivi e in virtù dell'abituale transito di veicoli e mezzi pesanti sulla viabilità presso la quale si andrà ad intervenire, l'impatto sulla componente si ritiene non significativo.

5.8.1.3 Popolazione e salute umana

L'impatto potenziale in fase di cantiere sulla componente in esame risulta correlato alle modifiche della qualità dell'aria e al disturbo provocato da alterazioni dell'attuale clima acustico, dovuti alle lavorazioni per la realizzazione delle nuove opere in progetto.

Tali impatti saranno determinati dalle varie lavorazioni per la realizzazione dell'opera manifestandosi in particolar modo nell'area di passaggio e nei settori immediatamente limitrofi, per un tempo limitato alla presenza del cantiere mobile, che procede per tratti successivi.

Alla luce di quanto già esposto per le componenti sopra analizzate, si può ritenere che la realizzazione del Progetto determinerà dei disturbi minimi del tutto trascurabili sulla popolazione e nessun impatto sulla salute umana. La distanza dai centri urbani, l'utilizzo di macchinari per periodi brevi nel tempo e mobili sul territorio, non comportano rilasci sul territorio che possano in alcun modo compromettere la salute della popolazione durante la fase di cantiere.

5.8.2 Impatti in fase di esercizio

5.8.2.1 Qualità dell'aria

L'impatto ad opera ultimata sulla componente risulta nullo, non essendo presenti in tale fase fonti emissive di gas in atmosfera.

5.8.2.2 Rumore e vibrazioni

L'impatto ad opera ultimata sulla componente risulta nullo, non essendo presenti in tale fase sorgenti di rumore né di vibrazioni.

5.8.2.3 Popolazione e salute umana

L'impatto sulla componente in fase di esercizio, alla luce delle valutazioni sopra proposte, risulta nullo in corrispondenza dell'intero sviluppo dell'intervento in progetto.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 188 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

6 VALUTAZIONE E GESTIONE DEI RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI, ATTIVITÀ DI PROGETTO E CALAMITÀ NATURALI

La sicurezza e la salute delle persone, la tutela ambientale e la continuità del servizio sono obiettivi di primaria e costante importanza per Enura, che si impegna per il loro miglioramento continuo, anche nell'ottica di svolgere un'attività di pubblico interesse (D.Lgs. n. 164/2000).

Enura in materia di salute, sicurezza ed ambiente opera secondo due direttrici tra loro strettamente collegate:

- la prevenzione degli scenari incidentali che possono compromettere l'integrità delle tubazioni tramite l'adozione di adeguate misure progettuali, costruttive e di esercizio.
- la gestione di eventuali situazioni anomale e di emergenza attraverso un controllo continuo della rete ed una struttura per l'intervento adeguata.

Queste direttrici si articolano in conformità ai principi della politica di Enura, relativa alla protezione dell'ambiente ed alla salvaguardia della sicurezza dei lavoratori e delle popolazioni. Tale politica prevede tra l'altro:

- gestire le attività nel rispetto delle leggi e delle prescrizioni amministrative, delle disposizioni aziendali integrative e migliorative, nonché delle best practices nazionali ed internazionali;
- garantire, attraverso adeguati strumenti procedurali, gestionali ed organizzativi, il diritto dei clienti alla accessibilità ed alla fruizione dei servizi;
- ottimizzare i processi aziendali al fine di raggiungere il massimo livello di efficacia ed efficienza, nel rispetto della salute e sicurezza dei lavoratori e con la massima attenzione all'ambiente;
- progettare, realizzare, gestire e dismettere impianti, costruzioni e attività, nel rispetto della tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, dell'ambiente, e del risparmio energetico, ed allineandosi alle migliori tecnologie disponibili ed economicamente sostenibili;
- condurre e gestire le attività in ottica di prevenzione di incidenti, infortuni e malattie professionali;
- assicurare l'informazione la formazione, e la sensibilizzazione del personale per una partecipazione attiva e responsabile all'attuazione dei principi e al raggiungimento degli obiettivi;
- attuare l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, la prevenzione dell'inquinamento e la tutela degli ecosistemi e della biodiversità;
- attuare interventi operativi e gestionali per la riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra, con un approccio di mitigazione del cambiamento climatico;
- gestire i rifiuti al fine di ridurre la produzione e di promuoverne il recupero nella destinazione finale;
- selezionare e promuovere lo sviluppo dei fornitori secondo i principi della propria politica, impegnandoli a mantenere comportamenti coerenti con essa;
- elaborare e attivare tutte le soluzioni organizzative e procedurali necessarie per prevenire incidenti e situazioni di emergenza;
- effettuare verifiche, ispezioni e audit, per valutare le prestazioni e riesaminare gli obiettivi e i programmi, e sottoporre a periodico riesame la politica per valutarne l'efficacia e adottare le misure conseguenti.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 189 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

La gestione della salute, della sicurezza e dell'ambiente di Enura è quindi strutturata:

- su disposizioni organizzative e ordini di servizio interni, che stabiliscono le responsabilità e le procedure da adottare nelle fasi di progettazione, realizzazione, esercizio per tutte le attività della società, in modo da assicurare il rispetto delle leggi e delle normative interne in materia di salute sicurezza e ambiente;
- sulla predisposizione di idonee ed adeguate dotazioni di attrezzature e materiali e risorse interne e su contratti con imprese esterne per la gestione delle condizioni di normale funzionamento e di emergenza sulla propria rete di trasporto.

Nell'ambito di detta organizzazione, Enura dispone, inoltre, di un sistema centralizzato di acquisizione, gestione e controllo dei parametri di processo per il servizio di trasporto gas, tra cui pressioni, temperature e portate, nei punti caratteristici della rete. Il sistema viene gestito da una struttura centralizzata di Dispacciamento, ubicata presso la sede societaria a San Donato Milanese, che svolge tutti i giorni dell'anno nell'arco delle ventiquattrore, un complesso di azioni finalizzate ad assicurare l'esercizio del sistema di trasporto ed il coordinamento durante gli eventuali interventi.

Tale sistema consente, in particolare, di controllare l'assetto della rete in modo continuativo, di individuarne eventuali anomalie o malfunzionamenti e di assicurare le necessarie attività di coordinamento in condizioni sia di normalità che al verificarsi di eventi anomali.

Quanto esposto in termini generali è applicabile al metanodotto in progetto, che una volta in esercizio sarà perfettamente integrato nella rete gestita da Enura.

Per quanto riguarda detto metanodotto, inoltre, nei successivi paragrafi si analizzano con maggior dettaglio alcune tematiche strettamente correlate alla sicurezza dell'opera in particolare riguardo alla:

- prevenzione degli eventi incidentali;
- gestione ed il controllo del metanodotto;
- gestione del Pronto Intervento.

6.1 Rischi associati a gravi eventi incidentali

Date le caratteristiche tecniche dell'opera, il contesto ambientale in cui l'opera si colloca e gli elementi progettuali esaminati, allo stato dell'arte non sono ipotizzabili gravi incidenti dovuti a calamità quali ad esempio valanghe, tormente, siccità, tornado, incendi di autocombustione, epidemie, pandemie, eventi meteorici estremi, ecc.

Al fine di ridurre comunque i rischi che possano manifestarsi con gravi incidenti e/o calamità derivanti dall'esercizio dell'opera, le unità organizzative Snam Rete Gas distribuite sul territorio svolgono la funzione di coordinare e controllare le attività riguardanti il trasporto del gas naturale tramite condotte.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 190 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

6.1.1 La prevenzione degli eventi accidentali: metanodotti

L'efficacia delle politiche di sicurezza e di mantenimento dell'integrità dell'opera adottate da Enura può essere valutata partendo dall'analisi dei possibili scenari incidentali cui potrebbe andare soggetta ed evidenziando le principali misure preventive messe in atto sia nelle fasi di progettazione e costruzione che in quella di gestione.

In particolare, questa valutazione risulta più completa se supportata da elaborazioni statistiche sulle frequenze di incidente ed i loro trend nel tempo su base storica.

Questa impostazione è quella utilizzata nel presente paragrafo.

Uno strumento completo e consolidato per effettuare tale valutazione è rappresentato dalla banca dati di incidenti europea del Gruppo EGIG "European Gas Incident Data Group" (www.egig.eu) che nel 2020 è composto dalle seguenti Società di trasporto del gas:

- Gas Networks Ireland (IRL)
- Danish Gas Technology Centre (DK)
- Enagas (E)
- Eustream (SK)
- Fluxys (B)
- Gasconnect GmbH (A)
- Gasgrid Finland (FIN)
- Gasunie (NL/D)
- GRT gaz (F)
- National Grid (UK)
- Open Grid Europe (D)
- Net4Gas (CZ)
- REN Gasodutos S.A: (P)
- Snam Rete Gas (I)
- Swedegas A.B. (S)
- Swissgas (CH)
- Teréga (F)

Tale banca dati rappresenta il riferimento europeo più conosciuto ed utilizzato per valutare i livelli di sicurezza del trasporto di gas naturale ad alta pressione attraverso l'analisi storica degli incidenti.

Le valutazioni utilizzate per analizzare le politiche di prevenzione degli incidenti sono basate sulle informazioni contenute nella più recente pubblicazione di EGIG che analizza i dati incidentali dal 1970 al 2019 (11th EGIG Report "Gas pipeline incidents" – dicembre 2020); la pubblicazione è aggiornata ogni 3 anni.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 191 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

L'EGIG raccoglie informazioni su incidenti avvenuti a metanodotti onshore progettati per una pressione superiore ai 15 bar.

Per incidente si intende "qualsiasi fuoriuscita di gas accidentale" a prescindere dall'entità del danno verificatosi. Nel presente paragrafo il termine "incidente" sarà utilizzato con lo stesso significato.

Una tale ampia definizione si è resa necessaria per poter raccogliere un numero sufficiente di informazioni per elaborazioni statistiche significative, che non sarebbero state possibili, per mancanza di dati, nel caso la definizione si fosse focalizzata sulla sola esposizione delle popolazioni o dell'ambiente.

La rete dei metanodotti monitorati dall'EGIG ha una lunghezza complessiva di circa 142.711 km (a tutto il 2019) ed è rappresentativa di un'esperienza operativa pari a $4,84 \cdot 10^6$ km*anno.

Per il periodo 1970 - 2019 la frequenza complessiva di incidente è stata pari a $2,9 \cdot 10^{-4}$ eventi/(km anno), corrispondente ad un incidente ogni 3450 anni per km di condotta; tale valore è costantemente diminuito negli anni a testimonianza di una sempre migliore progettazione, costruzione e gestione dei metanodotti.

Essendo il caso in esame relativo ad una nuova costruzione è, però, più corretto assumere per il presente studio, come frequenza di incidente di riferimento, quella calcolata considerando i soli dati del quinquennio 2015-2019, che rappresenta il periodo più recente e quindi quello più rispondente alle filosofie di progettazione, costruzione e gestione del metanodotto in progetto.

Per questo quinquennio si rileva che la frequenza di incidente è pari a $1,26 \cdot 10^{-4}$ eventi/(km*anno), cioè un evento ogni 7.940 anni per km di condotta.

Le principali cause di guasto che hanno contribuito a determinare questa frequenza di incidente sono state:

- l'interferenza esterna dovuta a lavorazioni edili o agricole sui terreni attraversati dai gasdotti per il 27%;
- la corrosione per il 27%;
- i difetti di costruzione o di materiale 16%;
- l'instabilità del terreno 16%;
- altre cause, quali: errori di progettazione, di manutenzione, eventi naturali come l'erosione o la caduta di fulmini. In questo dato sono compresi anche quegli incidenti la cui causa non è nota.

Nel seguito si riportano considerazioni e valutazioni, desumibili dal rapporto dell'EGIG, relative ai differenti scenari di incidente, quantificandone, quando possibile, i ratei più realistici per il metanodotto in esame e dando valutazioni qualitative in mancanza di dati specifici.

Interferenza esterna

L'interferenza con mezzi meccanici operanti sul territorio attraversato da condotte ha rappresentato e rappresenta ancora oggi, per l'industria del trasporto del gas, lo scenario di incidente più frequente.

Tra le caratteristiche del metanodotto in progetto più efficaci per la prevenzione delle interferenze esterne, si elencano:

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 192 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- l'utilizzo di tubi con spessori rispondenti a quanto prescritto dal Decreto Ministeriale del 17 aprile 2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- l'utilizzo del tubo di protezione in corrispondenza degli attraversamenti ferroviari e delle strade più importanti;
- il mantenimento di una fascia di servitù *non aedificandi* a cavallo del tracciato del metanodotto;
- l'adozione di profondità di interrimento della tubazione rispondente a quanto prescritto dal
- D.M. 17 aprile 2008;
- la segnalazione della presenza del metanodotto, attraverso apposite paline poste in corrispondenza del suo tracciato, che rappresenta un costante monito ad operare comunque con maggiore cautela in corrispondenza del metanodotto stesso. Su tali cartelli è inoltre sempre presente un numero telefonico di riferimento cui potersi rivolgere per segnalazioni o informazioni 24 ore su 24.

La linea sarà inoltre soggetta a periodici controlli da parte del personale Enura, per individuare qualunque tipo di attività nelle vicinanze della condotta. Le ispezioni garantiscono tra l'altro che le condizioni del terreno in cui è posata la tubazione non subiscano modificazioni sostanziali per qualunque motivo, che tutte le attività di terzi non costituiscano un pericolo e che la segnalazione della linea sia mantenuta in maniera efficiente.

Tutte queste considerazioni portano a ritenere che la probabilità di un incidente dovuto ad interferenza esterna sia trascurabile.

Difetti di materiale e di costruzione

La prevenzione di incidenti da difetti di materiale o di costruzione è realizzata operando secondo le più moderne tecnologie:

- in regime di qualità nell'acquisizione dei materiali;
- con una continua supervisione dei lavori di costruzione;
- con verifiche su tutte le saldature tramite controlli non distruttivi;
- con un collaudo idraulico prima della messa in esercizio della condotta.

I dati statistici della banca dati EGIG mostrano una sensibile riduzione dei ratei di incidente di questa causa di danneggiamento per le costruzioni di metanodotti nei decenni più recenti, a riprova dell'efficacia delle azioni adottate.

Corrosione

Il gas trasportato dal metanodotto in oggetto non è corrosivo ed è quindi da escludere il fenomeno della corrosione interna.

Per quanto riguarda la corrosione esterna per il metanodotto sono previste misure di protezione sia di tipo passivo che attivo.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 193 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

La protezione passiva esterna è costituita da un rivestimento in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica ed un rivestimento interno in vernice epossidica, mentre i giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti.

La protezione attiva (catodica) è realizzata attraverso un sistema di correnti impresse con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno, acqua, ecc.).

Inoltre, l'integrità rispetto a questo tipo di fenomeno, della condotta del metanodotto in oggetto, verrà garantita attraverso l'ispezione periodica con pig intelligenti strumentati che permetterà di intervenire tempestivamente, qualora un attacco corrosivo sensibile dovesse manifestarsi.

Tutte le considerazioni sopra esposte portano a ritenere trascurabile la probabilità di avere perdite da corrosione nei metanodotti in esame.

Rotture per instabilità del terreno

Il metanodotto è costruito in aree stabili e quindi non risultano applicabili i ratei di incidente dell'EGIG legati ai movimenti franosi.

Valutazioni finali

Per tutte le considerazioni sopra esposte, il rateo di incidente $1,26 \cdot 10^{-4}$ eventi/(km*anno), corrispondente ad ogni fuoriuscita di gas incidentale (a prescindere dalle dimensioni del danno), calcolabile dai dati EGIG per il quinquennio 2015-2019, seppur molto basso, risulta estremamente conservativo se applicato al metanodotto in progetto.

L'analisi e le considerazioni fatte sulle soluzioni tecniche, in particolare l'adozione di spessori e fattori di sicurezza elevati, la realizzazione di una più che adeguata copertura del metanodotto, i controlli messi in atto nella fase di costruzione, l'ispezione del metanodotto in esercizio prevista con controlli sia a terra che tramite pig intelligente, ha portato a stimare che la frequenza di incidente per il metanodotto in oggetto sia sensibilmente inferiore al dato sopra riportato.

6.1.2 La gestione, controllo e manutenzione del metanodotto in esercizio

Gestione del metanodotto in esercizio

Il Dispacciamento è l'unità operativa che gestisce le risorse di gas naturale programmando, su base giornaliera, l'esercizio della rete di trasporto e determinando le condizioni di funzionamento dei suoi impianti. Esso valuta tempestivamente la disponibilità di gas dalle diverse fonti di approvvigionamento, le previsioni del fabbisogno dell'utenza, la situazione della rete, le caratteristiche funzionali degli impianti ed i criteri di utilizzazione.

La domanda di gas, infatti, subisce significative oscillazioni nell'arco del giorno e della settimana, oltre ad avere una grande variabilità stagionale. Ma anche la disponibilità di gas naturale importato può subire oscillazioni contingenti: tutto ciò richiede il continuo adattamento del sistema.

L'attività del Dispacciamento si svolge nella sede operativa di San Donato Milanese (MI) ed è presidiata da personale specializzato, che si avvicenda in turni che coprono le 24 ore, per tutti i giorni dell'anno.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 194 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

In appoggio al personale di sala, agisce il personale di assistenza tecnica che assicura lo sviluppo dei programmi di simulazione, di previsione della domanda e di ottimizzazione del trasporto, la gestione del sistema informatico (per l'acquisizione dei dati di telemisura e l'operatività dei telecomandi), la programmazione a breve termine del trasporto e della manutenzione sugli impianti. I principali strumenti di controllo del Dispacciamento sono la sala operativa, il sistema di elaborazione ed il sistema di telecomunicazioni.

Il Dispacciamento assicura, attraverso gli strumenti previsionali, il contatto costante con le sedi periferiche ed il sistema di controllo in tempo reale della rete, grazie al quale è in grado di intervenire a distanza sugli impianti, secondo le esigenze del momento, garantendo il massimo livello di sicurezza.

Il sistema di telecontrollo, strumento operativo del Dispacciamento, svolge le funzioni di telemisura e di telecomando. Con la telemisura vengono acquisiti i dati rilevanti per l'esercizio: pressioni, portata, temperatura, qualità del gas, stati delle valvole e dei compressori. Con il telecomando si modifica l'assetto degli impianti in relazione alle esigenze operative. Di particolare importanza è il telecomando delle centrali di compressione che vengono gestite direttamente dal Dispacciamento.

La prioritaria funzione del Dispacciamento in termine di sicurezza è quella di assicurare l'intervento tempestivo, in ogni punto della rete, sia con il telecomando degli impianti, sia attraverso l'utilizzo del personale specializzato presente nei centri operativi distribuiti su tutto il territorio nazionale prontamente attivati poiché reperibili 24 ore su 24.

- Per la gestione degli aspetti di sicurezza ed in particolare un controllo di eventuali scenari incidentali, l'opera in progetto presenta:
- apparecchiature di intercettazione che consentono il sezionamento in tronchi di lunghezza inferiore a quella prescritta dal DM 17/04/2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- idonei dispositivi di scarico che consentono di procedere rapidamente allo svuotamento del tratto di tubazione, ottenuto a seguito di eventuale sezionamento qualora se ne determini la necessità;
- idonei dispositivi di sicurezza che intervengono nel caso la pressione effettiva abbia superato la pressione massima di esercizio stabilita.

L'opera in progetto sarà esercita dall'unità Enura territorialmente competente, che verrà individuata nell'area di Cagliari.

Il Centro di manutenzione, mediante squadre di operatori, esegue i programmi di sorveglianza, manutenzione ed esercizio delle reti nel rispetto delle Normative aziendali. Tali attività vengono pianificate, supervisionate e controllate dal responsabile di Centro coadiuvato da un adeguato numero di tecnici. Nell'ambito del Distretto opera uno staff di tecnici a supporto, coordinamento e supervisione dell'attività del Centro.

Per il personale che svolge attività di manutenzione ed esercizio negli impianti, sono stati individuati ed eseguiti i percorsi formativi connessi ai rischi legati alla specifica attività, ai sensi del DLGS 81/08 e s.m.i., conformemente anche a quanto previsto dal Decreto 17 aprile 2008.

Tutto il personale è costantemente formato e addestrato ai compiti assegnati sia in condizioni di normale attività sia al verificarsi di eventi anomali.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 195 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Esercizio, sorveglianza dei tracciati e manutenzione del metanodotto in esercizio

Terminata la fase di realizzazione e di collaudo dell'opera, il metanodotto è messo in esercizio. La funzione di coordinare e controllare le attività riguardanti il trasporto del gas naturale tramite condotte è affidata a unità organizzative sia centralizzate che distribuite sul territorio.

Le unità centralizzate sono competenti per tutte le attività tecniche, di pianificazione e controllo finalizzate alla gestione della linea e degli impianti. Alle unità territoriali sono demandate le attività di sorveglianza e manutenzione della rete.

Queste unità sono strutturate su tre livelli: Distretti, Esercizio e Centri.

Le attività di sorveglianza sono svolte dai "Centri" Enura, secondo programmi eseguiti con frequenze diversificate, in relazione alla tipologia della rete ed a seconda che questa sia collocata in zone urbane, in zone extraurbane di probabile espansione ed in zone sicuramente extraurbane.

Il "controllo linea" viene effettuato con automezzo o a piedi (nei tratti di montagna di difficile accesso). L'attività consiste nel percorrere il tracciato delle condotte o traguardare da posizioni idonee per rilevare:

- la regolarità delle condizioni di interrimento delle condotte;
- la funzionalità e la buona conservazione dei manufatti, della segnaletica, ecc.;
- eventuali azioni di terzi che possano interessare le condotte e le aree di rispetto.
- Il controllo linea può essere eseguito anche con mezzo aereo (elicottero).

Di norma tale tipologia di controllo è prevista su gasdotti dorsali di primaria importanza, in zone sicuramente extraurbane e, particolarmente, su metanodotti posti in zone dove il controllo da terra risulta difficoltoso.

Per tutti i gasdotti, a fronte di esigenze particolari (es. tracciati in zone interessate da movimenti di terra rilevanti o da lavori agricoli particolari), vengono attuate ispezioni da terra aggiuntive a quelle pianificate.

I Centri assicurano inoltre le attività di manutenzione ordinaria pianificata e straordinaria degli apparati meccanici e della strumentazione costituenti gli impianti, delle opere accessorie e delle infrastrutture con particolare riguardo:

- alla manutenzione pianificata degli impianti posti lungo le linee;
- al controllo pianificato degli attraversamenti in subalveo di corsi d'acqua o al controllo degli stessi al verificarsi di eventi straordinari;
- alla manutenzione delle strade di accesso agli impianti Enura.

Un ulteriore compito delle unità periferiche consiste negli interventi di assistenza tecnica e di coordinamento finalizzati alla salvaguardia dell'integrità della condotta al verificarsi di situazioni particolari quali ad esempio lavori ed azioni di terzi dentro e fuori dalla fascia asservita che possono rappresentare pericolo per la condotta (attraversamenti con altri servizi, sbancamenti, posa tralicci per linee elettriche, uso di esplosivi, dragaggi a monte e valle degli attraversamenti subalveo, depositi di materiali, ecc.).

Per verificare, nel tempo, lo stato di protezione elettrica della condotta, viene rilevato e registrato il suo potenziale elettrico rispetto all'elettrodo di riferimento.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 196 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

I piani di controllo e di manutenzione Enura prevedono il rilievo e l'analisi dei parametri tipici (potenziale e corrente) degli impianti di protezione catodica in corrispondenza di posti di misura significativi ubicati sulla rete.

La frequenza ed i tipi di controllo previsti dal piano di manutenzione vengono stabiliti in funzione della complessità della rete da proteggere e, soprattutto, dalla presenza o meno di correnti disperse da impianti terzi.

Le principali operazioni sono:

- controllo di funzionamento di tutti gli impianti di protezione catodica;
- misure istantanee dei potenziali;
- misure registrate di potenziale e di corrente per la durata di almeno 24 ore.

L'analisi e la valutazione delle misure effettuate, nonché l'eventuale adeguamento degli impianti, sono affidate a figure professionali specializzate che operano a livello di unità periferiche.

6.1.3 Gestione del pronto intervento

Snam Rete Gas dispone di procedure interne che definiscono i criteri organizzativi ed attuativi per la gestione di qualunque situazione anomala dovesse verificarsi sulla rete di trasporto. In particolare, gli aspetti preminenti nell'ambito delle attività di gestione del pronto intervento attengono a:

- l'attivazione delle procedure di pronto intervento;
- le responsabilità durante l'intervento;
- i mezzi di trasporto e comunicazione, i materiali e le attrezzature;
- i criteri generali di svolgimento del pronto intervento.

Attivazione delle procedure di pronto intervento

Le procedure di pronto intervento possono essere attivate mediante:

- la ricezione di eventuali segnalazioni telefoniche di terzi in merito a problematiche connesse con l'attività di trasporto, che possono essere comunicate al numero verde dedicato al servizio di pronto intervento predisposto da Enura e pubblicato sul proprio sito Internet (www.snam.it). Il sistema, attivo in modo continuativo, è centralizzato presso il Dispacciamento di San Donato Milanese. Per la massima sicurezza di esercizio, inoltre, le chiamate dirette ai numeri telefonici pubblici dei Centri di Manutenzione territoriali, al di fuori del normale orario di lavoro, vengono automaticamente commutate ai terminali telefonici del Dispacciamento;
- il costante e puntuale monitoraggio a cura del Dispacciamento di parametri di processo del sistema di trasporto, tramite un sistema centralizzato di acquisizione, gestione e controllo di tali parametri (tra i quali pressioni, temperature e portate, nei punti caratteristici della rete). Tale sistema consente, in particolare, di controllare l'assetto della rete in modo continuativo, di individuare eventuali anomalie o malfunzionamenti della rete e di assicurare le necessarie attività di coordinamento in condizioni di normalità o, al verificarsi di un'anomalia, di operare autonomamente sia mediante telecomandi sugli impianti e sulle valvole di intercettazione sia attivando il personale reperibile competente per territorio;

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061	
	PROGETTO Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 197 di 208	Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- le segnalazioni a cura del personale aziendale preposto, durante le normali attività lavorative, alle attività di manutenzione, ispezione e controllo della linea e degli impianti.

Le responsabilità durante il pronto intervento

Le procedure di pronto intervento di Enura prevedono una capillare e specifica struttura organizzativa, con personale in servizio di reperibilità in modo continuativo nell'arco delle ventiquattro ore, in tutti i giorni dell'anno, in grado di poter intervenire in tempi brevi sulla propria rete. La struttura prevede idonee competenze e responsabilità operative ben definite ed è organizzata gerarchicamente onde permettere di far fronte ad eventi complessi, avendo la possibilità di adottare tempestivamente le necessarie decisioni.

In particolare, il Responsabile di Pronto Intervento del Centro territorialmente competente assicura l'analisi e l'attuazione dei primi interventi e provvedimenti atti a ripristinare le preesistenti condizioni di sicurezza dell'ambiente e degli impianti coinvolti dall'evento e a garantire il ripristino delle normali condizioni di esercizio.

A livello superiore, la struttura del Distretto fornisce il necessario supporto tecnico e di coordinamento operativo al responsabile locale, nella gestione di situazioni complesse. Tale struttura assicura gli opportuni provvedimenti a fronte di fatti di rilevante importanza e gestisce i rapporti decisionali e di coordinamento con le autorità istituzionalmente competenti. La struttura assicura inoltre il necessario supporto tecnico specialistico per problemi di rilevante importanza.

Più nel dettaglio:

- il Responsabile di supporto del Distretto assicura il supporto tecnico-operativo al Centro ed al Responsabile di Area Territoriale ed il coordinamento delle altre unità periferiche del Distretto eventualmente coinvolte in relazione alla natura e all'entità dell'evento;
- il Responsabile di Area Territoriale assicura, a fronte di eventi di rilevante importanza, la gestione dell'intervento in coordinamento con le unità eventualmente interessate dall'evento, compresa la gestione dei rapporti nei confronti di Autorità di Pubblica Sicurezza e di eventuali Enti coinvolti, nei casi di eventi la cui gestione richieda un coordinamento più esteso e complesso;
- a livello centralizzato, il Responsabile di Pronto Intervento presso il Dispacciamento di S. Donato Milanese garantisce, in caso di necessità, il coordinamento delle operazioni verso le reti interconnesse ed assicura il flusso informativo verso gli Utenti e verso i Clienti finali/Imprese di distribuzione coinvolti da eventuali riduzioni o interruzioni del servizio di trasporto di gas.

Le procedure di pronto intervento prevedono che debba essere assicurato in ordine di priorità:

- l'eliminazione nel minor tempo possibile di ogni causa che possa pregiudicare la sicurezza delle persone, delle cose e dell'ambiente;
- l'eliminazione nel minor tempo possibile di ogni causa che possa ampliare l'entità dell'evento e/o delle conseguenze ad esso connesse;
- il ripristino, ove tecnicamente ed operativamente possibile, del normale esercizio e del corretto funzionamento degli impianti.

Le procedure lasciano ai preposti la responsabilità di definire nel dettaglio le azioni mitigative più opportune, fermi restando i seguenti principi:

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 198 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- l'intervento deve svilupparsi con la maggior rapidità possibile e devono essere coinvolti ed informati tempestivamente i responsabili competenti;
- per tutto il perdurare dell'evento si dovrà presidiare il punto nel quale esso si è verificato e dovranno essere raccolte tutte le informazioni necessarie.

Le principali azioni previste in caso di intervento

Il Responsabile del Pronto Intervento di Centro è responsabile di attuare il primo intervento in loco: messo al corrente della condizione pervenuta, configura i limiti dell'intervento e provvede nel più breve tempo possibile, tra le altre cose, a:

- acquisire tutte le informazioni necessarie ad una corretta valutazione e localizzazione dell'evento;
- richiedere, se necessario, la chiamata, tramite il Dispacciamento, di altro personale reperibile;
- segnalare al Dispacciamento gli elementi in proprio possesso utili a delineare la situazione, fornendo altresì ogni ulteriore dato utile per seguire l'evolversi della situazione;
- assicurare gli interventi necessari alla messa in sicurezza degli impianti e dell'area coinvolta dall'evento;
- gestire i rapporti con le Autorità di Pubblica Sicurezza e gli Enti, qualora sia richiesto un coinvolgimento operativo diretto ed immediato;
- coinvolgere, tramite Dispacciamento, il Responsabile di Area Territoriale qualora sia necessario coordinamento operativo, in relazione alla complessità dell'evento fornendogli gli elementi informativi necessari;
- richiedere, se del caso, l'assistenza tecnico-operativa del Responsabile di supporto di Distretto e concordare con le stesse ulteriori azioni (quali l'intervento di personale, mezzi e attrezzature delle Ditte Terze convenzionate, l'invio di materiale di pronto intervento eventualmente non presente nel proprio Centro, il coinvolgimento di reperibili di altre Unità).

I Responsabili di livello superiore, in base alle loro attribuzioni, quando richiesto ed in accordo con il responsabile locale, svolgono un complesso di azioni, quali:

- assicurare e coordinare il reperimento e l'invio di materiali e attrezzature di pronto intervento;
- richiedere l'intervento di ulteriori Unità operative di Enura e, se necessario, attivare le Ditte terze convenzionate che dispongono di personale, mezzi ed attrezzature idonee per far fronte alle specifiche necessità;
- assicurare l'informazione e il coordinamento con Dispacciamento;
- assicurare il supporto tecnico specialistico e di coordinamento al responsabile a livello locale durante l'intervento.

Presso il Dispacciamento, il dispacciatore in turno:

- valuta attraverso l'analisi dei valori strumentali, rilevati negli impianti telecomandati, eventuali anomalie di notevole gravità, e attua qualora necessario, le opportune manovre o interventi;

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 199 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- assicura, in relazione alle situazioni contingenti, gli assetti rete ottimali e le relative manovre, da attuare sia mediante telecomando dalla Sala Operativa, sia mediante l'intervento diretto delle Unità Territoriali interessate;
- segue l'evolversi delle situazioni ed effettua operazioni di coordinamento ed appoggio operativo alla struttura di pronto intervento nelle varie fasi dell'intervento.

Il responsabile dell'intervento presso il Dispacciamento:

- coordina le operazioni verso le reti connesse e collegate (reti estere, altre reti nazionali, fornitori nazionali, stoccaggi e servizi di terzi per la rete Enura, ecc.);
- assume la responsabilità degli adempimenti necessari al riassetto distributivo dell'intero sistema di trasporto, conseguenti all'evento;
- assicurare i necessari collegamenti informativi con gli utenti ed i clienti finali / imprese di distribuzione coinvolti dall'interruzione o riduzione del servizio di fornitura gas.

6.2 Rischi associati alla presenza di aree a rischio geomorfologico e idraulico

Nell'area di intervento, l'opera, per due brevi tratti del tracciato in progetto (al km 1+200 e al km 2+100 circa), interferisce con aree a pericolosità e rischio idraulico dovuti al reticolo idrografico del Rio Fiume Santo (Rif. PG-PAI-D-00031 – Carta PAI pericolosità idraulica; PG-PAI-D-00032 – Carta PAI rischio idraulico). L'intervento **non** interferisce con aree a pericolosità e rischio da frana (Rif. PG-PAI-D-00028 – Carta PAI pericolosità geomorfologica; PG-PAI-D-00029 – Carta PAI rischio geomorfologico).

6.3 Rischi associati alle calamità naturali

Si ritiene che, alla luce delle caratteristiche dell'area di intervento analizzate, non sussistano rischi associati a calamità naturali quali eventi sismici, fenomeno sismoindotti (frane, faglie, liquefazione), fenomeni di subsidenza né ad eventi meteorologici estremi.

6.4 Rischi associati a incendi

Con riferimento al rischio incendi, presumibilmente non associabile, nel contesto specifico, ad eventi naturali ma a possibili incidenti negli stabilimenti industriali presenti nell'area si evidenzia quanto segue.

Il verificarsi di un incendio comporta l'immediata attivazione della procedura di emergenza.

Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e Enura Spa collaborano continuamente nel formare il rispettivo personale tecnico attraverso corsi sulla gestione in sicurezza delle infrastrutture gas, sulla prevenzione antincendio e su altre tematiche di comune interesse legate alle attività di trasporto, stoccaggio e rigassificazione.

Gli accordi di collaborazione tra le due società puntano sulla formazione tecnica, la sicurezza, lo scambio di informazioni e dati e l'analisi delle principali innovazioni tecnologiche che caratterizzano il settore delle infrastrutture gas sul territorio nazionale.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 200 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

7 MISURE PER RIDURRE, MITIGARE GLI IMPATTI

Il contenimento degli impatti ambientali provocati dalla realizzazione del progetto viene affrontato con un approccio differenziato, in relazione alle caratteristiche del territorio interessato.

Durante l'apertura della fascia di lavoro verrà infatti effettuato lo scotico e accantonamento dello strato superficiale di suolo, ricco di sostanza organica, più o meno mineralizzata, e di elementi nutritivi. L'asportazione dello strato superficiale di suolo, per una profondità approssimativamente coincidente con la zona interessata dalle radici erbacee, è importante per mantenere le potenzialità e le caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito, soprattutto in corrispondenza di spessori di suolo relativamente modesti.

Il materiale, generalmente asportato con l'ausilio di una pala meccanica, sarà accantonato a bordo pista e opportunamente protetto con teli traforati per evitarne l'erosione e il dilavamento. La protezione dovrà inoltre essere tale da non causare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere la possibilità di riutilizzo dello stesso.

In fase di riconfigurazione delle superfici di cantiere (ripristini morfologici) e di rinterro della condotta, lo strato di suolo accantonato sarà collocato in posto cercando il più possibile di mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti. Il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento (dovuto principalmente alle piogge), cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

In questo modo sarà possibile ripristinare l'aspetto morfologico dell'area presente *ante-operam* e avvalersi della banca di semi e radici presenti nel terreno conservato al fine di creare le condizioni più adatte ad innescare i naturali processi di riconsituzione della vegetazione locale reale.

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli agricoli e forestali (ripristini vegetazionali) comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie condizioni ecosistemiche e produttive originarie. Nelle aree agricole essi avranno la finalità di riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale i ripristini avranno la funzione di innescare quei processi dinamici che consentiranno di raggiungere, nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.

Gli interventi di ripristino di aree caratterizzate da vegetazione spontanea sono, quindi, finalizzati a ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello potenziale dell'area e in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.

Gli interventi di ripristino vegetazionale sono sempre preceduti da una serie di operazioni finalizzate al recupero delle condizioni originarie del terreno, di cui si è già parlato in precedenza.

Gli interventi per il ripristino della componente vegetale si possono, generalmente, raggruppare nelle seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- inerbimento;
- messa a dimora di alberi e arbusti;
- cure colturali.

Scotico ed accantonamento del terreno vegetale

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 201 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

La prima fase del ripristino della copertura vegetale naturale e seminaturale si colloca durante l'apertura della fascia di lavoro e consiste nello scotico e accantonamento dello strato superficiale di suolo, ricco di sostanza organica, più o meno mineralizzata, e di elementi nutritivi, nonché della banca del seme utile alla ricostituzione del patrimonio vegetale preesistente.

Delle fasi sequenziali che riguardano lo scotico si è già parlato in precedenza.

Le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi d'irrigazione, fossi di drenaggio, provvisoriamente danneggiati durante il passaggio del metanodotto, saranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

Prima dell'inerbimento, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche a una concimazione di fondo.

Inerbimento

Questo intervento verrà effettuato su tutti i tratti di metanodotto in cui si attraversano boschi o cenosi con vegetazione arborea ed arbustiva a carattere naturale o seminaturale, ed anche su tutti i tratti a prato e/o prato pascolo. Essi saranno eseguiti allo scopo di:

- ricostituire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;

La scelta dei miscugli da utilizzare è stata effettuata cercando di conciliare l'esigenza di conservazione delle caratteristiche di naturalità delle cenosi erbacee attraversate con la facilità di reperimento del materiale di propagazione sul mercato nazionale. In base a precedenti esperienze e come verificato anche in aree con tipologie vegetazionali simili in cui sono già stati eseguiti interventi di ripristino, si ritiene necessario sottolineare come le specie autoctone si integrino da subito al miscuglio delle specie commerciali per poi sostituirlo e diventare gradualmente dominanti nel corso degli anni.

Il miscuglio che viene proposto è composto da sementi di graminacee nella misura del 60% e da sementi di leguminose nella misura del 25%, viste queste ultime anche come fertilizzanti del terreno grezzo.

In relazione alle caratteristiche pedologiche e climatiche del territorio attraversato dalle condotte in progetto è possibile ipotizzare l'impiego del miscuglio riportato nella tabella seguente (vedi Tabella 6.1.3-A).

Tabella 6.1.3-A. Miscuglio di semi per inerimento

Specie	%
<i>Dactylis glomerata</i> (Erba mazzolina)	25
<i>Avenella flexuosa</i> (Avenella flessuosa)	10
<i>Brachypodium rupestre</i> (Paleo rupestre)	15
<i>Festuca rubra</i> (Festuca rossa)	10
<i>Achillea millefolium</i> (Achillea millefoglie)	5

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 202 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Specie	%
<i>Medicago lupulina</i> (Erba medica selvatica)	10
<i>Daucus carota</i> (Carota selvatica)	5
<i>Sanguisorba minor</i> (Salvastrella minore)	5
<i>Lotus corniculatus</i> (Ginestrino)	15
Totale	100

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 30 g/m² e, al fine di garantire la quantità necessaria di elementi nutritivi per il buon esito del ripristino, prevede la contemporanea somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione.

Tutti gli inerbimenti vengono eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;
- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

Gli inerbimenti a mano saranno eseguiti solamente laddove sia assolutamente impossibile intervenire con i mezzi meccanici (impraticabilità dell'area, strapiombi, distanza eccessiva da strade percorribili, ecc.). A seconda delle caratteristiche pedoclimatiche dei terreni, l'inerbimento può essere fatto con le seguenti tipologie di semina idraulica:

- semina tipo A: semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi chimici e organici (60 g/m²); si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;
- semina tipo B: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m²); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno;
- semina tipo C: semina idraulica come ai punti precedenti, con aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa, a protezione della semente (100 g/m²); si esegue nelle zone ove necessita una rapida germinazione del seme, facilitata dall'effetto serra della paglia, per contribuire alla rapida stabilizzazione di terreni particolarmente soggetti ad erosione superficiale (terreni molto acclivi);

La tecnica di copertura e protezione del terreno con resine o altre sostanze accelera il processo di applicazione, in quanto in un'unica volta vengono distribuiti contemporaneamente sementi, concimi e resina, quest'ultima con funzioni di collante. Le caratteristiche che si richiedono a queste resine sono:

- non tossicità;
- capacità di ritenuta e consolidante graduabile a diversi dosaggi;
- capacità di permettere il normale scambio idrico e gassoso fra atmosfera ed il terreno;
- capacità di resistenza all'azione erosiva delle acque da ruscellamento; - biodegradabilità 100%.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 203 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tutte le attività di semina sono, di norma, eseguite in condizioni climatiche opportune (assenza di vento o pioggia). La stagione più indicata per effettuare la semina è l'autunno perché consente uno sviluppo dell'apparato radicale tale da poter affrontare il periodo di *stress* idrico della successiva estate.

Messa a dimora di alberi e arbusti

Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale interessate dai lavori, appena ultimata la semina, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva e arborea.

Questo intervento deve essere progettato non come la semplice sostituzione delle piante abbattute con l'apertura della pista ma, piuttosto, come un passo verso la ricostituzione dell'ambito ecologico (e paesaggistico) preesistente alla realizzazione dell'opera.

In alcuni casi la vegetazione reale attuale risulta degradata a causa di infiltrazioni di specie alloctone che assumono talora carattere infestante (ailanto, ricino), tuttavia per la scelta delle essenze si farà riferimento alla vegetazione potenziale dell'area come obiettivo finale da raggiungere. La necessità di utilizzare specie autoctone per gli interventi di ripristino è un criterio fondamentale da adottare per riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione autoctona e per scongiurare il pericolo di introduzione di specie esotiche, con le possibili conseguenze (inquinamento floristico, inquinamento genetico dovuto a varietà o cultivar di regioni o nazioni diverse ecc.).

Altro criterio importante da adottare nella progettazione dei ripristini è l'utilizzo di specie caratteristiche degli stadi pionieri o intermedi, compatibili con le caratteristiche ecologiche stazionali, con le necessarie caratteristiche biotecniche e capaci di innescare il processo di colonizzazione e portare al progressivo insediamento di formazioni più complesse. Soprattutto per il recupero delle aree arbustive, la selezione privilegerà solo specie arbustive coerenti con la tipologia vegetale e con la successione dinamica rilevata.

Gli impianti verranno effettuati secondo una distribuzione diffusa ed irregolare delle plantule su tutta la superficie oggetto di ripristino, in modo da conferire loro una disposizione più naturale possibile.

Il sesto d'impianto teorico prevalente sarà di 2 x 2 m, (2.500 semenzali per ettaro), salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti o particolari situazioni ambientali (vegetazione arbustiva o ripariale) nelle quali il sesto d'impianto sarà indicato volta per volta.

In base ai risultati dello studio sulla vegetazione reale e potenziale presente lungo il tracciato, è stata individuata una tipologia di intervento in relazione al tipo di formazioni vegetazionali incontrate: *vegetazione di macchia a lentisco e oleastro*. A titolo di esempio si riporta di seguito la composizione specifica ed il grado di mescolanza che possono essere previsti per il ripristino di questa tipologia.

Tipologia: *Vegetazione di macchia a lentisco e olivastro*

Per il ripristino di questa vegetazione verranno utilizzate specie arbustive caratteristiche della fitocenosi. Nella Tabella 7-B vengono indicate le composizioni floristiche dei ripristini da effettuare nelle aree caratterizzate dalla presenza di macchia mediterranea.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 204 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Tabella 7-B. Vegetazione di macchia a lentisco e olivastro

Specie arbustive	%
<i>Pistacia lentiscus</i>	40
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	20
<i>Rhamnus alaternus</i>	10
<i>Calicotome villosa</i>	10
<i>Phyllirea angustifolia</i>	10
<i>Lonicera implexa</i>	10
	100

Attività ed opere accessorie al ripristino vegetazionale

Pacciamatura con geotessile in nontessuto.

È un sistema di pacciamatura localizzata, ottenuta mediante la messa a dimora di uno speciale tessuto; si tratta di un prodotto in nontessuto in fibre vegetali, biodegradabile, morbido naturale ad alta densità e forte persistenza, con durata di 3-4 anni. Si può posizionare intorno alle piantine grazie ad una speciale apertura trasversale; la stabilizzazione del disco al suolo avverrà di preferenza con materiale lapideo reperito in loco. Il prodotto deve essere posizionato il più possibile a contatto con il terreno per evitare l'infiltrazione della luce. L'operazione va effettuata durante la messa a dimora delle piantine.

Recinzioni

Servono a proteggere le giovani piantine dai danni che possono essere provocati dalla presenza di animali selvatici e/o domestici e dal passaggio di persone non autorizzate, fino a quando il ripristino non sarà affermato o fino al termine del periodo di manutenzione.

La protezione sarà realizzata con la posa in opera di paleria in legname di essenza forte (castagno, rovere, robinia, ecc.). Ai pali viene fissata, per tutta la loro altezza, una rete a maglie, indicata in aree con prevalenza di pascolo ovino, in modo tale da non permettere l'accesso agli animali selvatici e domestici.

Cure colturali al rimboschimento

Le cure colturali saranno eseguite nelle aree di intervento fino al completo affrancamento, cioè, fino a quando le nuove piante saranno in grado di svilupparsi in maniera autonoma.

Questo tipo di intervento verrà eseguito in due periodi dell'anno; indicativamente primavera e tarda estate, salvo particolari andamenti stagionali.

Le cure colturali consistono nell'esecuzione delle operazioni di seguito elencate:

- l'individuazione preliminare delle piantine messe a dimora, mediante infissione di paletti segnalatori o canne di altezza e diametro adeguato;
- lo sfalcio della vegetazione infestante; questo deve interessare a seconda delle scelte progettuali o tutta la superficie di fascia di lavoro, o un'area intorno al fusto della piantina;

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 205 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

- la zappettatura; questa deve interessare l'area intorno al fusto della piantina;
- il rinterro completo delle buche che per qualsiasi ragione si presentino incassate, compresa la formazione della piazzola in contropendenza nei tratti acclivi;
- l'apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua;
- il diserbo manuale, solo se necessario;
- la potatura dei rami secchi;
- ogni altro intervento che si renda necessario per il buon esito del ripristino compresa la lotta chimica e non, contro i parassiti animali e vegetali; ivi incluso il ripristino delle opere accessorie (qualora queste siano previste) al rimboschimento (ripristino verticalità tutori, tabelle monitorie, funzionalità recinzioni, verticalità protezioni in rete di plastica e metallica, riposizionamento materiali pacciamanti ecc.).

In fase di esecuzione delle cure colturali, occorre inoltre provvedere al rilevamento delle eventuali fallanze. Il ripristino delle fallanze, da eseguire nel periodo più idoneo, consisterà nel garantire il totale attecchimento del postime messo a dimora. Per far questo si devono ripetere tutte le operazioni precedentemente descritte, compresa la completa riapertura delle buche, mettendo a dimora nuove piantine sane e in buon stato vegetativo.

Una volta verificata la perfetta riuscita dell'operazione di rimboschimento, e scaduti i termini previsti dal periodo di manutenzione post impianto, saranno rimossi tutti gli elementi temporanei eventualmente messi in atto (recinzioni, tutori, protezioni), lasciando all'andamento naturale dell'area, l'integrazione finale del rimboschimento rispetto alla popolazione dell'area.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 206 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

8 CONCLUSIONI

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato effettuato sul progetto denominato "Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar" che prevede la realizzazione di un nuovo gasdotto DN 400 (16"), lungo 2.814 m ed ubicato nel territorio della Regione Sardegna. L'opera ha lo scopo di collegare la centrale termoelettrica di Fiume Santo S.p.a. (EP Produzione), attualmente alimentata da due gruppi di generazione a carbone, alla futura rete di trasporto del gas.

Alla luce della revisione delle competenze amministrative per le valutazioni ambientali contenuta nel citato D.Lgs. 104/2017, la competenza per la valutazione del progetto in esame, che rientra nella categoria "infrastrutture e impianti energetici", risulta essere statale; pertanto, l'autorità competente al rilascio del Provvedimento di compatibilità ambientale del progetto è il Ministero della Transizione Ecologica.

Lo studio ha esaminato secondo gli standard tecnici consolidati le implicazioni ambientali del progetto, in conformità alle disposizioni di cui all'art. 22 e alle indicazioni contenute nell'Allegato VII del D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" come aggiornato, da ultimo, dal DLgs n. 104 del 16 giugno 2017.

Tale analisi non ha evidenziato particolari problemi per la quasi totalità delle componenti ambientali considerate.

Gli impatti prodotti sull'ambiente, in riferimento a tutte le componenti prese in considerazione, avranno carattere temporaneo e limitato alla fase di cantiere. Una volta terminati i lavori gli impatti risulteranno totalmente trascurabili dal momento che la presenza dei cartelli di segnalazione non risulteranno compromettere le caratteristiche ambientali e paesaggistiche e la costruzione dell'impianto P.I.D.A. avverrà in una zona all'interno di un'area privata di proprietà ENEL già utilizzata a scopi industriali.

A fine lavori, la componente "vegetazione" risulta subire impatti di bassa entità nelle aree caratterizzate dalla presenza di formazioni di macchia a lentisco e olivastro rappresentate da pochi nuclei ben strutturati.

Allo stesso modo per quanto riguardano le componenti "Suolo e Patrimonio Agroalimentare" e "Paesaggio", l'impatto in fase di cantiere nell'area oggetto di intervento è valutato come trascurabile per quasi tutta la percorrenza ad eccezione delle porzioni che interferiscono con i nuclei a macchia mediterranea presenti ed in cui l'impatto è stato classificato come basso.

La tendenza alla rinaturalizzazione delle aree di percorrenza del metanodotto in progetto, la restituzione all'uso agricolo dei suoli, unitamente alle attività di riprofilatura delle aree interessate dagli scavi ed in relazione alla natura dell'opera stessa (la quale una volta posata risulterà completamente interrata), determinano un grado di impatto trascurabile nel lungo termine per le componenti Sottosuolo, Fauna ed Ecosistemi, Ambiente idrico terrestre e marino, Qualità dell'aria, Emissioni acustiche, Popolazione e salute umana.

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 207 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

9 ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE E REFERENZE

- Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.
- Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R., Mossa L., 2003. Su alcune formazioni a *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. della Sardegna. *Fitosociologia* 40 (1): 49-53.
- Bacchetta G.; Bagella S. Biondi E. Farris E., Filigheddu R.S., Mossa L., 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). *Fitosociologia* 46 (1) - Suppl. 1: 1-82.
- Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R., Mossa L. 2010 – Le serie di vegetazione della Regione Sardegna. In: Blasi C. (ed.) 2010 – La vegetazione d'Italia. Palombi & Partners S.r.l., Roma.
- Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N.M.G., et al. 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152 (2): 179-303.
- Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Filigheddu R., Farris E., Mossa L., 2004. A contribution to the knowledge of the order *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 of Sardinia. *Fitosociologia* 41 (1): 29-51.
- Biondi E. Filigheddu R., Farris E., 2001. Il Paesaggio vegetale della Nurra (Sardegna nord-occidentale). *Fitosociologia* 38(2) Suppl. 2: 3-105.
- Blasi C., 2010. La vegetazione d'Italia con carta delle serie di vegetazione in scala 1:500.000. Palombi Editori, 539pp.
- Blasi C. & Biondi E. 2017. La flora in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, pp. 704. Sapienza Università Editrice, Roma.
- BirdLife International, 2017. European Birds of Conservation Concern: populations, trends and national responsibilities. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Campedelli, T., Buvoli, L., Bonazzi, P., Calabrese, L., Calvi, G., Celada, C., Cutini, S., Carli, E. de, Fornasari, L., Fulco, E., La Gioia, G., Londi, G., Rossi, P., Silva, L., Tellini Florenzano, G., 2012. Andamenti di popolazione delle specie comuni nidificanti in Italia: 2000-2011. *Avocetta* 36, 121–143.
- Celesti-Grapow L., Pretto F., Carli E. & Blasi C. (Eds.), 2010. Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma.
- Galasso G., Conti F., Peruzzi L., Ardenghi N.M.G., Banfi E., Celesti-Grapow L., et al., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152 (3): 556-592
- Gustin, M., Brambilla, M., Celada, C., 2010a. Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume II. Passeriformes. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU).
- Gustin, M., Brambilla, M., Celada, C., 2010b. Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume I. Non-Passeriformes. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU).

	PROGETTISTA		COMMESSA SAIPEM 023125	WBS NQ/E19001/L41
	LOCALITA'	REGIONE SARDEGNA		REL-SIA-E-00061
	PROGETTO	Allacciamento EP Porto Torres DN 400 (16"), DP 75 bar		Pag. 208 di 208 Rev. 0

Rif. Cod. Soc. Prog.: 023125-10_LA-E-83010_r0

Nocita, A., Zerunian, S., 2007. L'ittiofauna aliena nei fiumi e nei laghi d'Italia. Biol. Ambient. 21(2), 93–96.

Rondinini, C., Battistoni, Alessia, Peronace, V., Teofili, C. (Eds.), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.