

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 1 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

METANIZZAZIONE SARDEGNA

MET. CAGLIARI – PALMAS ARBOREA DN 650 (26"), DP 75 bar

MET. VALLERMOSA – SULCIS DN 400 (16"), DP 75 bar

MET. COLL. TERMINALE DI ORISTANO DN 650 (26"), DP 75 bar

RELAZIONE PAESAGGISTICA

D.Lgs. 42/04

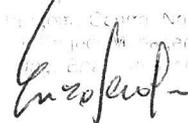
REDATTA AI SENSI DEL DPCM 12.12.2005

Il Committente



SNAM RETE GAS

Ing. Carlo Neri
 Responsabile
 Ufficio Tecnico



Il Progettista



0	Emissione	F.MARCHETTI L.D'ANDREA	M.FORNAROLI	V.FORLIVESI G.GIOVANNINI	30/04/2017
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 2 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

INDICE

INTRODUZIONE E SCOPO DELL'OPERA	6
SEZIONE I – ANALISI DELLO STATO ATTUALE.....	9
1 DESCRIZIONE DEL CONTESTO PAESAGGISTICO	9
1.1 CARATTERI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA D'INTERVENTO	10
1.1.1 Lineamenti geologico – strutturali.....	10
1.1.2. Lineamenti geomorfologici	11
1.1.2 Geologia e geomorfologia dell'area interessata dal progetto.....	12
1.2 SISTEMI NATURALISTICI	15
1.2.1 Vegetazione reale presente ed elementi naturali.....	16
1.2.2 Le foreste demaniali della zona sud-occidentale della Sardegna.....	18
1.3 PAESAGGI AGRARI.....	20
1.4 SISTEMI INSEDIATIVI STORICI, TESSITURE TERRITORIALI STORICHE E SISTEMI TIPOLOGICI DI CARATTERIZZAZIONE LOCALE E SOVRA LOCALE	23
1.5 INDIVIDUAZIONE DELLE UNITÀ DI PAESAGGIO.....	26
1.6 PRESENZA DI PERCORSI PANORAMICI, AMBITI VISIBILI DA PUNTI O PERCORSI PANORAMICI, AMBITI A FORTE VALENZA SIMBOLICA.....	31
2 ANALISI DEGLI STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	35
2.1 DECRETO LEGISLATIVO 42/2004 CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO	35
2.2 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (P.P.R.)	37
2.3 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA	39
2.4 INTERFERENZA DELL'OPERA CON GLI STRUMENTI PIANIFICAZIONE E TUTELA PAESAGGISTICA.....	41
2.4.1 Decreto legislativo 42/04	41
2.4.2 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.).....	48
3 RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CONTESTO PAESAGGISTICO.....	57
SEZIONE II – PROGETTO DELL'OPERA	77
4 CRITERI DI SCELTA DELLA DIRETTRICE DI PERCORRENZA	77
4.1 GENERALITÀ	77

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 3 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

4.2	CRITERI PROGETTUALI DI BASE	77
4.3	DEFINIZIONE DEL TRACCIATO	78
5	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	80
5.1	METANODOTTO CAGLIARI – PALMAS ARBOREA DN 650 (26") DP 75 BAR.....	80
5.2	METANODOTTO VALLERMOSA – SULCIS DN 400 (16") DP 75 BAR	85
5.3	METANODOTTO COLLEGAMENTO TERMINALE DI ORISTANO DN 650 (26") DP 75 BAR	88
6	ELENCO NORMATIVA TECNICA E STANDARD	90
7	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	95
7.1	LINEA	96
7.1.1	Tubazioni	96
7.1.2	Materiali	97
7.1.3	Protezione anticorrosiva	97
7.1.4	Telecontrollo	97
7.1.5	Fascia di asservimento	98
7.2	IMPIANTI DI LINEA	98
7.3	OPERE COMPLEMENTARI	101
7.4	DERIVAZIONI	106
7.4.1	Met. Derivazione per Capoterra-Sarroch DN 150 (6") – DP 75 bar	107
7.4.2	Met. Derivazione per Monserrato DN 250 (10") – DP 75 bar	107
7.4.3	Met. Derivazione per Serramanna DN 250 (10") – DP 75 bar	108
7.4.4	Met. Derivazione per Villacidro DN 150 (10") – DP 75 bar	108
7.4.5	Met. Derivazione per Sanluri DN 150 (10") – DP 75 bar	109
7.4.6	Met. Derivazione per Guspini DN 150 (10") – DP 75 bar	109
7.4.7	Met. Derivazione per Terralba DN 150 (10") – DP 75 bar	110
7.4.8	Met. Derivazione per Oristano Città DN 150 (10") – DP 75 bar	110
8	REALIZZAZIONE DELL'OPERA	111
8.1	FASI DI COSTRUZIONE	111
8.1.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	111
8.1.2	Apertura della fascia di lavoro	112
8.1.3	Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro	122

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 4 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

8.1.4	Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro	123
8.1.5	Controlli non distruttivi delle saldature	123
8.1.6	Scavo della trincea	123
8.1.7	Rivestimento dei giunti	123
8.1.8	Posa della condotta	123
8.1.9	Rinterro della condotta	124
8.1.10	Realizzazione degli attraversamenti.....	124
8.1.11	Opere in sotterraneo	133
8.1.12	Realizzazione degli impianti e punti di linea.....	134
8.1.13	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	134
8.1.14	Esecuzione dei ripristini.....	135
8.2	OPERA ULTIMATA.....	135
9	INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, MITIGAZIONE E RIPRISTINO.....	136
9.1	INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E MITIGAZIONE	136
9.2	INTERVENTI DI RIPRISTINO	137
9.2.1	Ripristini morfologici e idraulici	137
9.2.2	Ripristini idrogeologici	140
9.2.3	Ripristini vegetazionali.....	141
10	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	151
10.1	VALUTAZIONE DELLE TRASFORMAZIONI PAESAGGISTICHE.....	151
10.1.1	Aspetti fisici e naturali.....	152
10.1.2	Aspetti antropici e percettivi	154
10.1.3	Aspetti storici e culturali.....	155
10.2	COMPATIBILITÀ DELL'OPERA	156

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 5 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

ALLEGATI CARTOGRAFICI

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Dis. PG-SPP-101 | Met. Cagliari-Palmas Arborea DN 650 (26") - STRUMENTI DI TUTELA E DI PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA (1:10.000) |
| Dis. PG-SPP-201 | Met. Vallermosa-Sulcis DN 400 (16") - STRUMENTI DI TUTELA E DI PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA (1:10.000) |
| Dis. PG-SPP-301 | Met. Collegamento Terminale DI Oristano DN 500 (20") - STRUMENTI DI TUTELA E DI PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA (1:10.000) |

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 6 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

INTRODUZIONE E SCOPO DELL'OPERA

La presente documentazione riguardante il progetto denominato "Metanizzazione Sardegna DN 650 (26")/DN 400 (16"), DP 75 bar", è redatta in conformità a quanto previsto dal DPCM 12 dicembre 2005 ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione paesaggistica, ai sensi di quanto prevede il Decreto Legislativo del 22 Gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", in materia di autorizzazione ad eseguire opere che interessano beni paesaggistici individuati ai sensi degli articoli 136, 142 e 157.

Il progetto in esame è finalizzato allo sviluppo della rete di trasporto del gas naturale nel territorio della regione Sardegna, che, come è noto, è l'unica regione italiana che ne è priva.

A tal proposito Snam Rete Gas ha sviluppato e pianificato un progetto finalizzato alla metanizzazione della Regione Autonoma della Sardegna, che consiste nella realizzazione di una rete di nuovi metanodotti per un totale di circa 570 km, di cui:

- Rete Nazionale: 380 km
- Rete di Trasporto Regionale: 190 km.

Le singole opere incluse nel progetto di metanizzazione sopra descritto sono programmate in 3 fasi realizzative, il cui avvio è previsto tra il 2017 ed il 2018 mentre il completamento è attualmente previsto tra il 2020 ed il 2022.

In coerenza con quanto previsto nell'ambito del "Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030" (PEARS), il progetto, nella sua totalità, consentirà di metanizzare i comuni della Regione Autonoma della Sardegna tramite Punti di Riconsegna direttamente collegati alle strutture di trasporto ovvero tramite estensione dalle reti di distribuzione.

Si è inoltre ipotizzato che a regime, l'alimentazione della rete sopra detta sia garantita da terminali GNL, la cui numerosità e ubicazione è al momento ancora da definire; il progetto è stato comunque dimensionato allo scopo di perseguire la massima flessibilità e sicurezza di approvvigionamento, garantendo l'alimentazione del mercato ipotizzato a regime anche da un solo punto di alimentazione.

Oggetto della presente istanza è la prima fase del progetto che prevede la realizzazione di circa 160 km di Rete Nazionale nella zona centro-sud della Sardegna, suddivisi nelle seguenti opere:

1. Met. Cagliari – Palmas Arborea 94 km - DN 650 (26") - DP = 75 bar
2. Met. Collegamento terminale GNL di Oristano 13 km - DN 650 (26") - DP = 75 bar
3. Met. Vallermosa – Sulcis 43 km - DN 400 (16") - DP = 75 bar.

Oltre ai metanodotti sopra citati, la prima fase prevede anche la realizzazione di 80 km di Rete Regionale tra derivazioni ed allacciamenti, per i quali saranno richieste le necessarie autorizzazioni presso gli Enti competenti (Regione Autonoma della Sardegna, Province e Comuni interessati).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 7 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Ulteriori progetti potranno essere sviluppati ed avviati in conseguenza di specifiche richieste di allacciamento di nuovi utenti che dovessero pervenire in futuro.

Il progetto denominato "Metanizzazione Sardegna - Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26"), DP 75 bar - Met. Vallermosa – Sulcis DN 400 (16"), DP 75 bar - Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26"), DP 75" prevede, come intervento principale, la posa di tre condotte, due di diametro DN 650 (26") e una di diametro DN 400 (16").

In sintesi, il progetto prevede la messa in opera di:

- tre condotte principali DN 650 (26") / DN 400 (16") per una lunghezza complessiva pari a 150,570 km così ripartite:
 - Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26"), DP 75 bar di km 94,100;
 - Met. Vallermosa – Sulcis DN 400 (16"), DP 75 bar di km 42,950;
 - Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26"), DP 75 di km 13,520;
- otto linee secondarie di vario diametro (DN 250 (10") / DN 150 (6")) per una lunghezza complessiva pari a 80,060 km.

Più in dettaglio si prevede la messa in opera di sette linee secondarie derivate dal metanodotto "Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26"), DP 75 bar" e una linea secondaria derivata dal metanodotto "Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26"), DP 75" (vedi tab. 1/A e Vol. 1, All. 1 Dis. PG-TP-100)

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 8 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 1/A: Linee secondarie in progetto

Denominazione metanodotti in progetto	Diametro	Pressione (bar)	Lung.za (km)	Comuni	Rif. Dis. (*)
<u>Derivazioni dal Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea</u>					
Met. Derivazione per Capoterra-Sarroch	DN 150 (6")	75	14,790	Uta, Capoterra, Sarroch	PG-TP-411
Met. Derivazione per Monserrato	DN 250 (10")	75	17,415	Villaspeciosa, Uta, Assemini, Sestu	PG-TP-412
Met. Derivazione per Serramanna	DN 250 (10")	75	7,855	Villacidro, Serramanna	PG-TP-413
Met. Derivazione per Villacidro	DN 150 (6")	75	5,305	Villacidro	PG-TP-414
Met. Derivazione per Sanluri	DN 150 (6")	75	11,150	Villacidro, San Gavino Monreale, Sanluri	PG-TP-415
Met. Derivazione per Guspini	DN 150 (6")	75	11,115	Pabillonis, Guspini	PG-TP-416
Met. Derivazione per Terralba	DN 150 (6")	75	8,035	Mogoro, Uras, Terralba	PG-TP-417
<u>Derivazioni dal Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano</u>					
Met. Derivazione per Oristano Città	DN 150 (6")	75	4,395	Palmas Arborea, Santa Giusta, Oristano	PG-TP-418

(*) vedi Vol. 7 di 11

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 9 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

SEZIONE I – ANALISI DELLO STATO ATTUALE

1 DESCRIZIONE DEL CONTESTO PAESAGGISTICO

L'analisi paesaggistica delle aree interessate dall'opera in progetto è stata eseguita con lo scopo di identificare e descrivere le unità di paesaggio presenti sul territorio, unità che si verificano a partire dall'interazione tra le componenti del sistema fisico - naturale, delle caratteristiche storico - culturali e quelle del sistema antropico. L'area sottesa al progetto di realizzazione delle condotte dell'opera di metanizzazione della Sardegna risulta essere molto estesa, infatti l'attuazione degli interventi interesserà gran parte del territorio meridionale della Regione.

Lo schema di lavoro è stato così articolato:

- analisi geomorfologica del territorio regionale attraverso la definizione dei caratteri morfologici puntuali, dell'assetto e della configurazione generale del territorio tenendo conto sia degli ambiti costieri presenti sia delle peculiarità dei paesaggi dell'entroterra sardo;
- analisi della vegetazione, dei sistemi naturalistici e dell'uso del suolo: definizione delle caratteristiche naturalistiche e antropiche, descrizione in linea generale del paesaggio rurale e delle attività di pascolo, analisi completa del territorio attraverso l'osservazione degli elementi che lo contraddistinguono come ad esempio la rete dei Siti di Interesse Comunitario, le Zone a Protezione Speciale o il Sistema Regionale dei Parchi della Sardegna, sia naturalistici che minerari;
- analisi dell'assetto storico - culturale e del mosaico dei beni culturali, archeologici e identitari, in materia di interazione tra luoghi e società;
- analisi dei sistemi insediativi e dell'assetto antropico, dello sviluppo dei centri urbani e delle loro caratteristiche all'interno del contesto regionale di riferimento;
- individuazione delle unità di paesaggio: definizione e delimitazione di ambiti territoriali aventi specifiche, distintive ed omogenee caratteristiche di formazione ed evoluzione capaci di semplificare il processo di interpretazione del paesaggio.

Una delle caratteristiche fondamentali della Regione è la presenza di una grande estensione di superfici incolte che fa trasparire il profilo generale di un territorio a bassa densità d'insediamento e un modesto sviluppo dell'assetto antropico. Si evidenzia la presenza degli altipiani primari ed il predominio della pastorizia che sottolinea ancora oggi l'elevata qualità del paesaggio rurale sardo.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 10 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

1.1 Caratteri geomorfologici dell'area d'intervento

L'area oggetto di analisi comprende una vasta porzione di territorio localizzata a sud - ovest della Sardegna, interessando i territori delle Province di Oristano, del Medio Campidano, di Carbonia - Iglesias e del capoluogo di Cagliari.

1.1.1 Lineamenti geologico – strutturali

La Sardegna è la seconda isola del mediterraneo, dopo la Sicilia, registrando un'estensione superficiale che supera i 24.000 km² e uno sviluppo della costa di circa 1.870 km.

I differenti periodi geologici che hanno segnato la storia della Sardegna hanno lasciato degli inconfondibili segni all'interno del paesaggio insulare, come ad esempio le grandi foreste fossili. L'omogeneità percettiva e visiva dei grandi paesaggi incolti della Sardegna è quindi interrotta dalle dislocazioni tettoniche che definiscono la composizione geologica dell'isola fortemente caratterizzata dalla presenza di movimenti di vulcanismo, responsabili della configurazione stessa del territorio. All'interno del paesaggio sardo, in pochi chilometri, è possibile attraversare ampie pianure, incontrare i primi rilievi collinari immediatamente seguiti dai massicci occidentali e orientali. Sinteticamente si può affermare che la struttura geologica della Regione si basa e si sviluppa a partire da una struttura di rocce più antiche, risalenti all'Era paleozoica, le quali sono state sottoposte a ripetute pressioni da parte di forti forze geodinamiche, che nelle differenti fasi temporali hanno determinato la trasformazione delle loro caratteristiche originarie.

La struttura attuale del basamento roccioso è suddivisa in tre differenti unità tettoniche, la cui differenziazione si caratterizza a partire dal diverso grado di deformazione subito durante le varie trasformazioni. Gli stati che determinano la struttura geologica della Sardegna sono principalmente tre, differenziati tra di loro in base alle formazioni: Formazione di Nebida, Formazione di Gonnese e Formazione di Cabitza. La Formazione di Nebida, la più antica, è costituita per la grande maggioranza da rocce arenarie; la Formazione Gonnese, contraddistinta da alture attualmente denominate Gruppo di Gonnese presenta in prevalenza di quarziti, rocce dolomie e calcari, e la Formazione Cabitza di argilloscisti. La conformazione geologica della zona nord orientale dell'isola è stata caratterizzata da un elevato grado di metamorfismo che ha determinato la trasformazione delle rocce e dei caratteri morfologici originari fino a raggiungere alla formazione di rocce denominate magmatiti o gneiss. I caratteri morfologici di queste ultime sono riscontrabili in particolare modo nelle aree geografiche collocate tra Posada e San Teodoro, nonché tra Olbia e il Golfo degli Aranci, nel settore meridionale della Costa Smeralda, a Palau e nella località di Trinità d'Agultu. In seguito a ulteriori pressioni geologiche, alla solidificazione e al consolidamento di grandi quantità di magma granitico allo stato fuso, alcune zone della Sardegna, come ad esempio la Gallura e gran parte della Provincia dell'Ogliastra, presentano un basamento roccioso con composizione prevalentemente granitica. I forti venti che hanno interessato e che anche attualmente colpiscono in particolare la zona nord-ovest, hanno determinato un forte accumulo di sabbie che hanno permesso la formazione di estesi campi dunari.

Il territorio sardo, dal punto di vista geolitologico, può essere schematicamente suddiviso in termini generali in base alla sua composizione. La Sardegna è costituita soprattutto da plutoniti granitiche, metamorfite paleozoiche e, in quantità minore, da rocce derivate da formazioni vulcaniche e sedimentarie. In ordine, le plutoniti granitiche occupano la zona

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 11 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

della Gallura, del Goceano, Barbagia, Ogliastra, Sarrabus, Arburese e Sulcis, le metamorfite paleozoiche settentrionali si trovano principalmente in Gallura, Nurra, Goceano e Baronie, mentre quelle centro-meridionali si trovano nel territorio del Gennargentu, Barbagia, Ogliastra, Sarrabus, Arburese e Sulcis. Le rocce di derivazione vulcanica, invece, sono localizzate soprattutto nell'area centro occidentale della Sardegna.

Non solo in tempi antichi ma anche attualmente la struttura fisica della Sardegna sta continuando a subire trasformazioni geologiche per raggiungere costantemente il suo equilibrio in base alle alterazioni delle condizioni ambientali.

La conformazione del territorio insulare è formata per circa il 70% della sua estensione da montagne e colline, di cui oltre la metà è costituita da altipiani rocciosi e la restante zona pianeggiante è circoscritta nell'area sud ovest della regione. Il paesaggio è caratterizzato principalmente dalla presenza del massiccio centrale del Gennargentu che raggiunge i 1.834 metri in corrispondenza della Punta di La Marmora. A segnare il confine con la Sardegna settentrionale è la vetta del Monte Albo, di origine calcarea, dal quale si articolano il campo delle Baronie, la valle del Cedrino e le numerose piane costiere. In parallelo alla costa orientale si nota la presenza di una serie di dorsali calcaree e incisioni vallive che si estendono dal Supramonte a nord, nell'area limitrofa alla città di Nuoro, fino alle zone a sud della Provincia dell'Ogliastra. Il sistema di dorsali è costituito dall'alternanza di territori montani e di paesaggi costieri terrazzati. Un ulteriore gruppo di dorsali caratterizza parte del paesaggio regionale, si tratta della porzione di territorio che partendo dal Monte Nieddu a nord - ovest si sviluppa e si estende fino al Montiferru a sud est, nonché l'area collocata immediatamente a nord rispetto alla zona oggetto d'analisi.

1.1.2. Lineamenti geomorfologici

La geomorfologia della Sardegna è il risultato degli eventi geologici, geodinamici ed erosivi che hanno interessato il territorio sardo nella sua storia.

Prima di tutto appare necessario sottolineare la distinzione tra quelle che sono le aree centrali rispetto a tutto il complesso sistema degli ambiti di paesaggio costieri presenti. L'isola è morfologicamente costituita da un sistema complesso all'interno del quale si evidenziano una serie ambienti diversi, infatti, come abbiamo già affermato precedentemente, la Sardegna presenta nel suo territorio sistemi montuosi, collinari, dunari, vallivi e pianeggianti. La Regione è dominata principalmente da territori montuosi e collinari che occupano quasi il 70% della superficie totale con colline ed altipiani rocciosi. La zona montuosa consiste nel 14% del territorio ed il restante 16% è occupato dalle piane alluvionali.

Sotto il profilo geomorfologico, s'individuano sinteticamente una serie di componenti: scogli e isole minori, sistemi di spiaggia, campi dunari, zone umide costiere, terrazzi e versanti costieri bassa energia, falesie e versanti costieri altri, promontori, sistemi di baie e promontori, territori carsici, piane di collegamento alluvionale olocenico, piane terrazzate e aree di collegamento alluvionale antico, sistemi di versante pedemontani, componenti artificiali.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 12 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

1.1.2 Geologia e geomorfologia dell'area interessata dal progetto

All'interno del complesso sistema geologico della Sardegna, l'area oggetto di studio è caratterizzata principalmente dalla presenza della grande pianura del Campidano, che si estende a nord fino alla vetta vulcanica del Montiferru e a sud fino alla collina calcarea di Cagliari. Si tratta di una fossa tettonica colmata dalle alluvioni quaternarie che definisce un vasto corridoio ambientale meridionale che si contraddistingue per la presenza di un doppio sistema insediativo storico, nelle aree occupate dalla Trexenta e dalla Marmilla, che definisce il confine con i paesaggi montani centro orientali. Ad ovest, la pianura è delimitata dalle alture del Gruppo di Gonnese, il blocco "metallifero" del Linas-Marganai e del Sulcis-Iglesiente, territorio così denominato in merito alla ricca presenza di giacimenti minerali di piombo, zinco e argento, riconosciuto in passato come uno dei distretti minerali più importanti a livello Europeo. Nel perimetro orientale del bassorilievo del Campidano il territorio si caratterizza per la presenza delle pendici del massiccio centrale del Gennargentu, con gli altipiani del Gerrei ed il sistema che circonda il monte Serpeddi, la vetta più alta di origine granitica del parco dei Sette Fratelli, collocato nel territorio di Sinnai. La varietà litologica dei basamenti rocciosi della Sardegna e il passato caratterizzato da episodi tettonico - morfologici, si riflettono in modo evidente sulla struttura paesaggistica e territoriale dell'isola.

In base alla distinzione dei Settori Geoambientali, definiti a seconda della conformazione rocciosa della superficie e gli elementi geologici presenti nel territorio insulare della Sardegna, l'area in esame coinvolge nella sua quasi totalità il settore dei depositi con sedimenti alluvionali del Quaternario, ovvero la zona della Piana del Medio Campidano. In minor parte il tracciato del metanodotto si sviluppa all'interno del settore delle rocce metamorfiche e delle coperture sedimentarie terrigene e ciottolose di conoide alluvionale di età Pleistocenica in prossimità della Piana di Oristano e ricade per una piccola parte della sua zona di interesse nel settore delle coperture vulcaniche. L'unico ambito geologico di riferimento entro il quale non ricade il territorio analizzato è il settore delle coperture sedimentarie carbonatiche. In sintesi i diversi Settori Geoambientali registrano le seguenti caratteristiche fondamentali:

- Settore delle rocce metamorfiche: rocce che hanno subito metamorfismo, valore ecologico molto elevato, con urbanizzazione piuttosto scarsa;
- Settore delle rocce intrusive: rocce principalmente granitiche, paesaggio di elevato pregio naturale a copertura boschiva, urbanizzazione scarsa con centri urbani di modeste dimensioni;
- Settore delle rocce sedimentarie carbonatiche: rocce dolomie, calcari e calcari marnosi, alta valenza ambientale per gli habitat, la flora e la fauna, l'urbanizzazione è molto scarsa;
- Settore delle rocce sedimentarie terrigene: affioramenti di depositi marini, clastici e continentali terziari, aree prevalentemente agricole e di pascolo, urbanizzazione sparsa con centri urbani medio-piccoli fatta eccezione della zona di Sassari;
- Settore delle rocce vulcaniche: rocce di origine vulcanica, paesaggio con estese superfici pianeggianti con bordi netti, spesso definiti da scarpate, urbanizzazione sparsa con centri di medio-piccole dimensioni;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 13 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

- Settore dei depositi quaternari: costituito da sedimenti alluvionali, colluvionali ed eolici, come ghiaie, sabbie, limi e argille, l'urbanizzazione è elevata con le principali città dell'isola e le relative aree industriali, portuali e infrastrutture turistiche.

Sinteticamente si può affermare che l'assetto geologico dell'ambito territoriale che comprende la zona del Sulcis e del Cixerri, sottoposti ad una serie di eventi tettonici i quali hanno contribuito alla conformazione attuale del paesaggio, è contraddistinto da un basamento paleozoico, da coperture vulcaniche e sedimentarie del periodo tardo ercinico e dai depositi più recenti di origine alluvionale ed eolica. La zona del Cixerri è definita geologicamente come una fossa tettonica sulla quale si sono depositate coperture paleogeniche clastiche, il suo confine con la Piana del Campidano coincide con la soglia strutturale chiamata "Soglia di Siliqua" che si distribuisce a partire da Vallermosa per un'estensione di circa 15 km. La formazione di questa incrinatura si attribuisce alla depressione tettonica del Campidano all'interno della quale si possono osservare una serie di fratture strutturali temporalmente successive ai fenomeni di vulcanesimo andesitico. L'area geologica del Campidano è una fossa tettonica caratterizzata dalla presenza delle coperture clastiche di età plio-pleistocenica colmata in seguito da sedimenti marini e continentali plioceni e dalle alluvioni quaternarie antiche e più recenti che hanno determinato il deposito di sabbie, argille, limi e conglomerati nello strato più superficiale del terreno. Dal punto di vista morfologico il territorio del Campidano appare piatto e depresso, con alcune alterazioni e movimenti del suolo dovuti alle incisioni delle alluvioni, corrispondente a un'estesa valle che si sviluppa per una lunghezza di oltre 100 km dal Golfo di Oristano a nord fino a quello di Cagliari a sud e varia la sua larghezza da 20 a 40 km circa, racchiusa all'interno di una serie di altipiani, sistemi collinari e monti. La Piana di Oristano, che occupa la zona dell'estremo nord dell'estesa pianura del Campidano, è stata colmata principalmente attraverso il deposito dei detriti alluvionali conglomeratici derivanti dal fiume Tirso. Tutta la zona pianeggiante descritta è segnata ed è stata modificata nel corso del tempo tramite l'intervento dell'uomo che si manifesta principalmente attraverso opere di bonifica, sviluppo d'insediamenti abitativi e utilizzo intensivo del suolo a destinazione agricola.

1.1.3 Idrografia superficiale

La rete idrografica superficiale della Sardegna appare ricca di una vasta serie di elementi come fiumi, canali, bacini, laghi e diramazioni capillari del sistema idrografico principale ma non sono molti i corsi d'acqua ad avere un regime permanente, motivo per cui la disponibilità di risorse idriche all'interno del territorio regionale appare limitata. Come illustrato nel Piano di Tutela delle acque della Regione Autonoma della Sardegna, non possono essere considerati significativi per l'assetto idrologico del territorio quei corsi d'acqua che per motivi di origine naturale registrano un regime di portata pari a zero per oltre 120 giorni in un anno. In base a questa categorizzazione è possibile considerare che i principali tracciati idrici e fluviali della Regione sono il Cedrino, il Coghinas, il Flumendosa, il Tirso e il Temo. Con riferimento alla pianificazione di bacino della Regione Sardegna aggiornata al 2004, è possibile affermare che all'interno del territorio insulare esiste un unico Bacino principale suddiviso in sette sotto - bacini secondari che sono il Bacino del Sulcis, il Bacino del Tirso, i Bacini di Coghinas, Mannu e Temo, il Bacino Liscia, i Bacini

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 14 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Posada e Cedrino, il Bacino Sud - Orientale e i Bacini di Flumendosa, Campidano e Cixerri. Il tracciato del metanodotto interseca le aree di pertinenza del Bacino del Sulcis, del Bacino del Tirso e dei Bacini di Flumendosa, Campidano e Cixerri, i quali si sviluppano rispettivamente, attraverso una serie di reticoli idrici inferiori, nelle Province di Carbonia - Iglesias, di Oristano, del Medio Campidano e di Cagliari.

La maggior parte dei laghi presenti all'interno del territorio regionale, precisamente 38 bacini idrici, sono di origine artificiale e derivano quindi dallo sbarramento del corso naturale dei fiumi per mezzo di dighe. Ciò sta a testimoniare il fatto che gran parte delle acque superficiali regionali sono destinate al consumo umano per la produzione di acqua potabile, l'irrigazione e la generazione di energia elettrica. Una zona geografica con una forte rilevanza all'interno del contesto paesaggistico regionale è costituita dal campo ambientale del bacino fluviale del Tisio, delimitato sul versante nord dagli altipiani, che si estende fino alla grande pianura del Campidano per sfociare nel Golfo di Oristano. Nella zona sud dell'isola, l'assetto idrografico è caratterizzato, oltre alla presenza delle reti idriche che si diramano dal Flumendosa, anche dal sistema capillare creato dalle diramazioni dei corsi d'acqua minori del Flumini Mannu e del Rio Mogoro, che appartengono alla struttura della rete idrica del fiume Tirso di primo ordine, fondamentale per il nutrimento e la sopravvivenza delle aree umide meridionali dei territori della Provincia di Oristano e delle pianure del Medio Campidano. Il sistema dell'acqua della Sardegna del sud si caratterizza anche per la presenza del reticolo idrografico del Cixerri, localizzato principalmente in Provincia di Cagliari, il quale delimita e definisce i sistemi ambientali a partire dal polo metallifero a nord fino al Sulcis nella zona meridionale. Il corso del Riu Cixerri, inserito all'interno del contesto idrico del sotto bacino Flumendosa, Campidano, Cixerri, che sfocia nello Stagno Gilla dei Golfo di Cagliari, come succede per molti corsi d'acqua in Sardegna, è stato interrotto attraverso la realizzazione della diga Genna Is Abis all'altezza del territorio comunale di Uta formando così un lago artificiale. Entrambe le strutture idriche, del Flumini Mannu e del Riu Cixerri presentano forti livelli di inquinamento e degrado diffuso della qualità delle acque in alcune parti della loro estensione superficiale, oltre alla riduzione del loro grado di naturalità in seguito alla realizzazione di interventi di canalizzazione artificiale in diversi punti.

Un altro elemento fondamentale dell'assetto idrografico della Regione Sardegna riguarda la presenza di stagni e zone umide in particolare in corrispondenza dei terminali dei tracciati del metanodotto, quindi nelle aree nei pressi del Golfo di Cagliari, dell'ambito costiero di Portoscuso e del Golfo di Oristano. Questi ambiti paesaggistici sono piuttosto complessi sotto il punto di vista ecosistemico e in base all'elevato grado di biodiversità dato dalle numerose specie vegetali e animali che le popolano e che si differenziano in base alla qualità dell'acqua, dolce o salmastra, nei singoli siti.

Il territorio meridionale del Golfo di Oristano è rappresentato dalla piana alluvionale del Campidano settentrionale e dal settore sud del Fiume Tirso, con alluvioni ciottolose determinate dai corsi d'acqua che discendono dal massiccio centrale montano del Monte Arci. Questa conformazione territoriale comporta la creazione di un sistema idrografico di tipo lagunare all'interno del contesto di riferimento. Il tracciato del metanodotto interessa due bacini idrografici principali: il Bacino Rio Flumentepido, localizzato nei pressi del litorale di Carbonia, e il Bacino del Flumini Mannu che si estende nella Piana del Campidano.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 15 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

1.2 Sistemi naturalistici

L'ambito territoriale interessato dal progetto ricade principalmente nel settore geo - ambientale dei depositi quaternari, zone in cui nel corso degli anni si è sviluppata una più concentrata antropizzazione del paesaggio. Ciononostante la Sardegna appare come una Regione a carattere fortemente naturale con elevato valore ecologico e registra, nel complesso, un basso livello di pressione antropica.

In generale nell'intera isola, l'assetto naturalistico e vegetale si presenta sotto forma di boschi di tipo mediterraneo con terreni secchi ed elementi naturali radi nelle zone aride e con una vegetazione più concentrata in corrispondenza di territori più umidi. La Sardegna, infatti, presenta tipologie di ambienti molto differenti tra di loro a causa, sia delle sue caratteristiche geologiche, sia delle sue condizioni climatiche, che hanno determinato lo sviluppo di una serie di tipologie di vegetazione che si sono fortemente diffuse in seguito al loro adattamento. Attraverso l'analisi della Carta dell'uso del suolo regionale si rileva una forte presenza di aree boscate di cedui e fustaie, con preponderanza di sugheri, di aree semi - naturali, occupate dalla macchia mediterranea di formazione arbustiva.

Di fondamentale importanza per l'assetto territoriale sardo sono le immense distese di sugherete, uno dei migliori e dei più ricchi esempi di biodiversità paesaggistica mediterranea e di cui la Sardegna ne vanta un'elevata presenza in tutte le differenti zone dell'isola, ma in particolar modo in Gallura. La macchia mediterranea è costituita da una vegetazione molto variabile in relazione alle differenti caratteristiche ambientali del paesaggio in cui si sviluppa e in base alla pressione antropica a cui viene sottoposta. In generale si possono distinguere due tipologie fondamentali di rappresentazione: la macchia termofila caratterizzata da oleastro, lentisco e mirto, e la macchia mesofita presente ad altezze superiori dei 600 metri.

La bassa densità demografica della Regione è il fattore principale della conservazione degli habitat naturali con la presenza di una grande varietà di specie vegetali e faunistiche. Seguendo le indicazioni fornite dalle Direttive Europee, ed in modo particolare le prescrizioni contenute negli elaborati di Natura 2000 e della Direttiva 92/43 CEE sulla conservazione degli ecosistemi e delle aree vegetali presenti all'interno dell'assetto territoriale, la Regione Sardegna ha elaborato il Sistema Carta della Natura all'interno del quale, tramite la Carta degli Habitat ha individuato, selezionato e descritto, secondo quanto indicato in linea generale dall'ISPRA (ISPRA, 2009), tutti gli habitat presenti in base alla loro localizzazione e alle differenti caratteristiche dei luoghi. Gli habitat descritti derivano dal protocollo seguito per la realizzazione del sistema Carta della Natura d'Italia e adattato al territorio sardo. Nell'ambito territoriale regionale si registra la presenza di 93 tipologie di habitat differenti ma le caratteristiche generali del mosaico ambientale insulare sono state suddivise in base ai diversi settori naturalistici individuati: la costa, la pianura, il sistema collinare e l'apparato montano. La pianura più estesa sul territorio regionale è quella del Campidano, area in cui sono previsti quasi nella totalità i tracciati delle nuove condotte in oggetto.

La zona di riferimento, in base allo studio delle Classi di Valore Ecologico e alle Classi di Sensibilità Ecologica, ricade mediamente all'interno dei contesti territoriali regionali in cui si registra un basso livello di valore e di sostenibilità ecologica, oltre al ridotto grado di fragilità ambientale che caratterizza il paesaggio regionale nel suo complesso.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 16 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Nell'ambito dell'intero sviluppo lineare delle tre condotte principali, di lunghezza complessiva pari ha circa 150,570 km, solo il tratto iniziale del "Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26")" viene a ricadere nell'ambito dell'estensione areale dei Siti Natura 2000, individuati nell'ampia area dello stagno che si estende ad ovest dell'abitato. Mentre un brevissimo tratto del "Met. Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")" transita in prossimità del confine meridionale del SIC "Stagno di Santa Giusta".

I tracciati delle condotte in oggetto non vengono interferire con alcuna delle aree inserite nell'ambito del Sistema Regionale dei Parchi. Le normative della Regione Sardegna, oltre a riconoscere le fasce costiere come bene paesaggistico e naturale, individuano una serie di zone protette e vincolate dal punto di vista naturalistico.

Nel territorio regionale, già a partire dall'applicazione della L.R. 31/89, sono state individuate 60 Riserve Naturali ipotetiche, ma i tracciati delle condotte non vengono a interferire con nessuna di queste e non coincidono con il territorio di pertinenza di nessun Monumento Naturale presente nell'isola.

1.2.1 Vegetazione reale presente ed elementi naturali

Il territorio regionale è stato suddiviso in differenti categorie ambientali in base alle condizioni fisiche e naturalistiche specifiche. La vegetazione si presenta all'interno del contesto paesaggistico sardo prevalentemente sotto forma di bosco di tipo mediterraneo, con maggiore frequenza e densità di elementi arborei nelle zone umide ed una presenza più diradata e meno assidua nei territori secchi e aridi.

L'aspetto attuale del sistema di vegetazione presente nei territori interessati dal passaggio del tracciato delle condotte ha subito forti trasformazioni durante il corso degli anni, sia in relazione all'azione antropica sul paesaggio, sia in seguito a fenomeni climatici causati dal forte vento o da fattori accidentali e inattesi quali gli incendi, molto frequenti nel territorio regionale durante la stagione estiva. L'elemento boschivo è rappresentato in gran parte da boschi di querce che formano le aree classificate come a copertura semi – naturale o, in alcuni casi, le aree a copertura agro – forestale con impianti boschivi artificiali e con colture arboree specializzate.

Per quanto riguarda gli ambiti a pieno regime naturale, è possibile osservare in tutto il territorio regionale, e quindi anche nella zona meridionale oggetto d'analisi, la presenza di:

- boschi misti: formati prevalentemente dal leccio, dalla roverella, dalla quercia da sughero e da una varia selezione di conifere che risultano essere tra le specie vegetali più diffuse all'interno delle aree a formazione forestale del territorio sardo;
- macchia mediterranea: si differenzia in macchia termofila, che si sviluppa in territori ad altezze non superiori ai 600 metri e macchia mesofila, presente in territori ad altezze maggiori rispetto ai 600 metri rispetto il livello del mare, tra le specie più comuni riscontriamo la presenza del leccio, della sughera, della roverella, del castagno e in percentuale minore specie di tipo cespuglioso come il corbezzolo, il viburno, il rosmarino, l'erica e la ginestra. È influenzata dal clima caratterizzato da inverni miti ed estati aride, nei terreni più degradati il sistema della macchia

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 17 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

mediterranea cede il posto alla gariga dominata dalla presenza di specie quali il timo, l'euforbia, l'elicriso e il cisto;

- aree dunali: presenti lungo tutta la costa occidentale, ma in particolare nella zona meridionale, i loro sedimenti hanno origine eolica e si compongono principalmente di depositi sabbiosi. Le specie vegetali che le abitano sono piante resistenti alle difficili condizioni ambientali, infatti si popolano principalmente di piante psammofile, anche annuali, che si adattano agli ambienti sabbiosi e salini;
- aree umide: qualificano il territorio in prossimità di diversi litorali della Regione grazie alla presenza delle condizioni climatiche e ambientali adatte per la riproduzione dell'avifauna. Tali aree sono riscontrabili in particolar modo in corrispondenza delle zone costiere dei tre terminali d'impianto, rispettivamente nei pressi della zona protetta dello Stagno di Cagliari, Saline di Macchiarreddu e Laguna di Santa Gilla, nelle vicinanze del terminale di Oristano con lo Stagno di Santa Giusta, lo Stagno di Pauli Maiori e la zona umida di S'Ena Arrubia, e nell'area del terminale di Portoscuso sul versante costiero.

In concordanza con questa classificazione è possibile affermare che la vegetazione della Sardegna in linea generale si divide in:

- Vegetazione forestale: consiste in un ambito naturale molto ridimensionato durante il corso del tempo dopo i forti disboscamenti avvenuti nella seconda metà dell'800, oggi il territorio forestale occupa circa il 17% della superficie regionale. La vegetazione è caratterizzata principalmente dalla presenza di leccete, querceti caducifoglie, boschi a sughera, castagneti, pinete, boscaglie di olivastro e di ginepro;
- Arbusteti e macchie: derivano dalle deformazioni di precedenti aree forestali e sono tra le tipologie di vegetazione più diffusa in Sardegna. Le specie maggiormente presenti sono gli arbusti caducifogli, il lentisco, il corbezzolo, le ginestre spinose e le palme nane;
- Garighe: sono costituite da arbusti bassi, piante erbacee perenni e annue. In base alla localizzazione si possono distinguere in garighe costiere, garighe montane che si trovano dai 1.200 metri sopra il livello del mare o garighe secondarie generate dalla degradazione di macchie o dal ripristino della vegetazione naturale di campi abbandonati;
- Praterie e pascoli: sono racchiuse nella categoria le aree a vegetazione erbacea e le distese utilizzate per l'allevamento del bestiame. Spesso sono di origine semi – naturale e si distinguono in praterie perenni o annuali in base alle specie che le popolano;
- Vegetazione ripariale: si denota nelle zone limitrofe ai corsi d'acqua e si differenziano per la presenza di specie come l'ontano nero, l'agrifoglio, il pioppo bianco, l'oleandro e il frassino;
- Vegetazione delle spiagge e delle dune costiere: la vegetazione delle spiagge è formata da specie che si adattano alle condizioni di aridità e alla presenza di un alto

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 18 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

livello di salinità come ad esempio le graminacee con apparato radicale orizzontale o arbusti quali il mirto, il rosmarino, il lentisco e il corbezzolo;

- Vegetazione degli stagni costieri: dominata dalla presenza di specie alofile, arbustive ed erbacee che si manifestano in base al grado di salinità del singolo sito;
- Vegetazione degli stagni e delle paludi interne: caratterizzate da piante idrofite mentre nelle aree spondali si osserva la presenza di specie elofite e geofite. Fanno parte della classificazione anche gli stagni temporanei mediterranei inseriti negli habitat di Importanza Comunitaria;
- Vegetazione rupicola: si differenzia in rupi e falesie costiere popolate da specie vegetali che tollerano l'ambiente marino quali le graminacee o le casmofitiche alo-tolleranti, e rupi montane dominate dalla presenza di specie endemiche come il ribes multifloro di Sardegna o l'Arenaria balearica.

1.2.2 Le foreste demaniali della zona sud-occidentale della Sardegna

Nell'insieme naturale dell'isola è possibile riscontrare la presenza di un elevato numero di siti ad alto livello ambientale, soprattutto in corrispondenza dei sistemi montuosi. Si tratta delle foreste demaniali distribuite in modo più o meno omogeneo all'interno di tutto il territorio. La zona interessata dal passaggio dei tracciati del metanodotto si qualifica tramite la presenza delle seguenti aree forestali, individuate dalla Regione come elementi fondamentali per la valorizzazione e la protezione del patrimonio vegetale, paesaggistico e naturale.

- Pixinamanna: è un complesso forestale che si trova nella Provincia di Cagliari e interessa i territori dei comuni di Pula, Villa San Pietro e Sarroch. È inserito all'interno della competenza amministrativa del Parco Naturale Regionale del Sulcis ed è caratterizzato da specie vegetali tipiche della macchia mediterranea quali sugherete, leccete, oleandro e ginepro;
- Monte Nieddu: è un'area ricca di boschi in cui si alterna la presenza di querce e di arbusti sempreverdi. La foresta è inserita nel Complesso vegetale del Gutturu Mannu e si estende nel territorio della provincia di Cagliari nei comuni di Villa San Pietro e Sarroch. Oltre agli elementi naturali il sito si differenzia per la sua importanza sotto l'aspetto faunistico e per quanto riguarda l'assetto storico – culturale per la presenza degli insediamenti minerari del Pantaleo;
- Gutturu Mannu: è una zona forestale che si estende nel territorio dei comuni di Assemmini e Capoterra nella parte meridionale della provincia di Cagliari. La foresta fa parte del Parco naturale del Sulcis ed è compresa nel perimetro dell'area SIC denominata Foresta di Monte Arcosu. Ospita molte specie animali, anche protette e predominano le caratteristiche fisiche, climatiche vegetali della macchia mediterranea;
- Rosas – Monte Orri: si trova nelle immediate vicinanze del sito minerario di Rosas, oggetto di recenti riqualificazioni ambientali e turistiche, nella provincia di Carbonia – Iglesias, all'interno del territorio comunale di Narcao e Siliqua. È compreso nel

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 19 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Complesso del Pantaleo e si distingue per la grande presenza di euforbie, lentisco e lavanda;

- Marganai: è un sito forestale che si estende nei territori della provincia Sud Sardegna nei comuni di Iglesias, Domusnovas e Fluminimaggiore. Rientra nell'area sottesa al Parco naturale di Monte Linas, Marganai - Oridda, Montimannu e nel SIC del Monte Linas. È ricca di specie differenti che compongono fauna e flora del luogo oltre alla presenza di un giardino botanico capace di rappresentare gran parte del patrimonio floristico regionale;
- Montimannu: è una delle foreste storiche della regione e si estende nella provincia Sud Sardegna interessando i territori dei comuni di Villacidro, Iglesias, Domusnovas e Villermosa. È costituita da una serie di monumenti naturali e di cascate, fitti boschi di leccio, di pini, di sughere e di salici, oltre alla presenza di manufatti dell'archeologia industriale immersi in un contesto predominato dalla varietà di paesaggi;
- Monte Arci – Acquafrida: è compresa all'interno del Complesso forestale del Monte Arci nella provincia di Oristano e si estende nel territorio del comune di Santa Giusta. L'area è principalmente occupata da boschi di leccio, in alcuni punti degradati a causa dei numerosi incendi, di lentisco di cisto e di corbezzolo;
- Monte Arci – Sa Dispensa: è inserita nel Complesso forestale Monte Arci e si estende nel territorio comunale di Palmas Arborea in provincia di Oristano. È una delle foreste di origine più recente della Sardegna e si denota al suo interno una vegetazione formata prevalentemente da leccete.

Nel complesso sistema ambientale dell'isola sono stati, inoltre, riconosciuti una serie di Parchi Naturali Regionali o Nazionali, aree marine protette e Oasi WWF amministrati da associazioni e società in grado di svolgere le funzioni di tutela del paesaggio e delle caratteristiche naturali che lo caratterizzano. Si individua la presenza del Parco Naturale Regionale di Gutturu Mannu e il Parco Naturale Regionale Molentargius – Saline all'interno dei territori comunali delle zone interessate dal passaggio del metanodotto, oltre alla presenza di aree SIC, ZPS e monumenti naturali. Seguendo le indicazioni fornite da parte della Direttiva uccelli e della Direttiva Habitat a livello comunitario, ma anche le norme nazionali e locali, è stato possibile definire le zone ad elevato grado di biodiversità per poi completare il disegno dell'assetto della rete ecologica regionale.

Nell'area meridionale della Sardegna interessata dal passaggio delle condotte è possibile, infine, evidenziare una serie di altri elementi naturali rilevanti sia dal punto di vista paesaggistico sia per quanto riguarda l'attrattività turistica dei siti. Si tratta delle aree di pregio naturale:

- Cascata Sa Spendula di Villacidro;
- Cascata Muru Mannu di Villacidro;
- Cascata Piscina Irgas di Villacidro;
- Cascata Sa Spindula di Uta;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 20 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

- Cascata Su Spistiddatroxiu di Siliquia;
- Grotta San Giovanni di Domusnovas.

Rammentando che le uniche interferenze tra i tracciati delle condotte in oggetto e le sopra citate aree a valenza naturalistica si registrano, in maniera diretta, con gli areali del SIC “*Stagno di Cagliari e Saline di Macchiareddu e Laguna Santa Gilla*” e della ZPS “*Stagno di Cagliari*”, e in maniera indiretta, con il SIC “*Stagno di Santa Giusta*”, si evidenzia come le superfici caratterizzate da vegetazione seminaturale intersecate dalle condotte in oggetto vengano a corrispondere con le ristrette fasce di vegetazione ripariale che segnano il corso dei principali corsi d’acqua attraversati a cielo aperto e con le più ampie superfici a prato pascolo, aree in cui i ripristini vegetazionali previsti dal progetto consentono, a medio termine, il completo recupero del presistente assetto vegetale.

1.3 Paesaggi agrari

La pratica delle attività agricole e pastorali in Sardegna ha ricoperto in passato e svolge ancora oggi un ruolo fondamentale all’interno del contesto paesaggistico regionale, sia sotto il punto di vista economico, sia per quanto riguarda la distribuzione del territorio.

Le aree in cui si registra una maggiore destinazione del suolo ad utilizzo agricolo sono le aree di pianura nella zona settentrionale della Regione in corrispondenza della Piana di Chilivani - Berchidda e nella vasta distesa meridionale della Piana del Campidano. Oltre l’80% della superficie territoriale dell’isola è ancora oggi prevalentemente rurale, fatta eccezione delle aree urbane dei capoluoghi di provincia, la restante porzione del territorio sardo è classificabile come paesaggio agreste, e il 38% della superficie insulare è destinata all’uso propriamente agricolo.

I paesaggi agrari possono occupare superfici territoriali differenti e registrare maggiore rilevanza dal punto di vista ecosistemico rispetto ad altri ambiti territoriali. Di fondamentale importanza nel contesto territoriale, paesaggistico, ma anche culturale e sociale della Sardegna è la manifestazione evidente dei paesaggi agro-pastorali tradizionali del luogo. La destinazione d’uso prevalente, oltre ad essere la più antica, è quella del pascolo che occupa circa il 60% della superficie ad uso agricolo, seguita dalla coltivazione dei cereali.

Anche le attività zootecniche che vengono classificate in pratiche intensive o semi – intensive, estensive o semi – estensive in base alle coltivazioni, assumono rilevante importanza nel contesto agrario sardo. Il paesaggio zootecnico è quella parte del territorio rurale che si basa sull’allevamento, comprende al suo interno i prati pascoli, i pascoli naturali, le garighe e le macchie pascolive, i meriagos che si pongono al confine tra prateria e foresta qualificati da diverse specie arboree al loro interno, colture per la zootecnia e le valli da pesca.

La pratica dell’attività pastorale ha contraddistinto la Sardegna dal punto di vista economico ma anche paesaggistico, infatti, la predominanza del sistema agro-pastorale ha influenzato la strutturazione e la divisione del territorio del Sulcis e della Piana del Campidano in base alla differenziazione del mosaico rurale. L’utilizzo del territorio a dominazione agricola è

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 21 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

stata una delle cause principali della trasformazione del paesaggio sardo in quanto ha contribuito alla riduzione dell'estensione della superficie delle foreste e dei boschi per lasciare spazio al pascolo e alle colture. Le macchie boscate che si presentano nel territorio con maggior rilevanza sono quelle costituite dal leccio, dalla roverella e dalla sughera che sono rimaste come cornice di ampi spazi aperti destinati allo sviluppo del settore primario.

Le sugherete naturali si presentano all'interno della situazione paesaggistica regionale generale come i boschi di maggiore interesse economico sia per le caratteristiche del tronco che lo rendono un materiale apprezzato in molte attività produttive, sia per le qualità ambientali. Il settore del sughero rappresenta un ambito agro-economico importante non solo a livello regionale, ma anche nazionale. Le sughere sono una delle specie di piante che maggiormente resistono agli incendi per la loro composizione della corteccia, e anche per questo è diffusa all'interno dei boschi di conformazione mista, che spesso però si presentano in condizioni di degrado in seguito all'azione dell'uomo.

La riduzione dell'attività pastorale, avvenuta negli ultimi decenni, è stata la causa principale dell'aumento della copertura boschiva in molti territori, mentre in altri invece è proseguita la pratica della trasformazione delle zone boscate in prati arborati.

I boschi di sughere ricoprono un ruolo importante anche sotto il punto di vista dell'elevato grado di biodiversità che registrano al loro interno in quanto, in una foresta di sughere sono presenti abbastanza specie floristiche permettendo il pascolo di bovini e ovini nel suo ricco sottobosco. Il settore agro – forestale rappresenta inoltre un fattore in grado di creare opportunità nel sistema economico produttivo attraverso la valorizzazione del patrimonio boschivo regionale mediante il potenziamento delle attività di trasformazione del sughero, puntando sulla competitività delle filiere agroalimentari come obiettivo di crescita e sviluppo.

Lo spazio agrario è caratterizzato dal rapporto tra le attività agricole e quelle pastorali ma anche dalle conseguenze che questi comportano, come ad esempio l'abbandono e lo spopolamento di alcune zone in relazione ai cambiamenti dei modelli sociali registrati in tempi recenti che hanno lasciato segni riconoscibili e indelebili nell'assetto territoriale e paesaggistico. Anche a livello regionale è aumentato il grado d'interesse nei confronti della conoscenza, dell'identificazione e del riconoscimento dei paesaggi rurali per preservare la maglia territoriale dell'ambito agricolo di origine antica, considerato come bene identitario dell'assetto territoriale sardo, ma anche per sviluppare una serie di nuove linee guida per moderare le azioni antropiche in rispetto del contenimento dell'uso del suolo e per la valorizzazione del territorio in generale.

L'interpretazione del paesaggio rurale concepito come bene comune implica la crescita della consapevolezza da parte delle amministrazioni in termini di tutela e di conservazione degli elementi ad alto valore identitario del territorio. In ragione di ciò è stata realizzata a livello regionale una vera e propria classificazione dei paesaggi rurali basata su una serie di caratteristiche geografiche e percettive, insieme allo studio degli elementi storici e culturali della Sardegna sia dal punto di vista identitario sia per quanto riguarda la destinazione d'uso, permettendo così l'individuazione delle differenti tipologie e provenienze temporali del paesaggio agrario.

Dall'analisi più specifica e approfondita della Carta dell'Uso del Suolo si osserva che gli usi agricoli più comuni sono rappresentati dai seminativi in aree non irrigue e dai seminativi semplici, dedicati alla cerealicoltura. L'agricoltura sarda è, inoltre, legata alla coltivazione

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 22 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

specializzata come ad esempio il carciofo, la vite, l'olivo, gli ortaggi e la frutta, prodotti che qualificano le coltivazioni delle zone collinari bonificate. Nel sistema di gestione del patrimonio agrario regionale, il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014-2020 rappresenta lo strumento di finanziamento principale per il settore agricolo e forestale. Uno degli obiettivi del PSR riguarda il miglioramento della gestione e dell'organizzazione legata alle attività della filiera agroalimentare, insieme al potenziamento della manutenzione degli ecosistemi connessi al sistema agricolo e alla silvicoltura in favore della protezione della biodiversità e delle risorse agro-silvo-pastorali presenti nel territorio regionale. Di fondamentale importanza all'interno di questo contesto risultano essere i cambiamenti climatici che possono incidere in modo consistente nel sistema produttivo minacciando lo stato di salute del suolo e modificando l'ecosistema agricolo territoriale. I fenomeni di desertificazione si presentano in maniera sempre più frequente entro i confini dei paesaggi della Sardegna producendo dei disequilibri nell'impianto delle risorse idriche, nei confronti della biodiversità ecosistemica e in riferimento alle modifiche della produttività dell'attività agricola stessa. Un ulteriore problema è legato alla troppa salinizzazione del suolo e delle falde acquifere insieme, al continuo aumento di episodi di incendi boschivi e al repentino impoverimento dei suoli coltivabili. All'interno del P.S.R., oltre agli allevamenti e alla grande estensione della produzione zootecnica registrata all'interno del settore primario, sono classificate le principali tipologie di coltivazioni agricole, prevalentemente estensive, della Sardegna:

- Comparto ortofrutticolo: caratterizzato dalla filiera del carciofo spinoso sardo che si pone in primo piano nel contesto economico - agricolo, seguita dalla produzione del pomodoro sia in serra che in aree agricole aperte e, in maniera minore, dalle colture orticole come, ad esempio, la lattuga;
- Coltivazioni di cereali: qualificate dalla produzione di grano duro, in particolare nella pianura del Campidano, e in parte minore la coltivazione di avena e di orzo connessi con la necessità di mangimi per l'attività zootecnica;
- Coltivazioni arboree: si distinguono per la viticoltura tramite il continuo aumento della produzione di vini di maggiore qualità e biologici. In modo meno consistente ma comunque rilevante si osserva la presenza di coltivazioni di frutta, soprattutto agrumi e pesche, seguite dalle coltivazioni di legnose e l'olivicoltura sia per la produzione di olive da tavola sia per la confezione annua dell'olio d'oliva di Sardegna DOP, certificato come prodotto biologico.

La struttura territoriale a carattere rurale che si ripete in modo più o meno standardizzato in tutto il territorio pianeggiante sardo è principalmente costituita dall'insediamento urbano centrale, circondato da una fascia perimetrale composta da vigneti, oliveti e castagneti, e in percentuale minore da colture ortofrutticole. Tali attività hanno modificato il territorio dal punto di vista fisico e strutturale in relazione alla necessità di canalizzare i torrenti e i corsi d'acqua limitrofi per l'approvvigionamento costante di acqua per la produzione, oltre alla realizzazione di muri di delimitazione delle proprietà e costruzione di abbeveratoi per il bestiame.

L'evoluzione del territorio non ha determinato rilevanti modifiche all'assetto paesaggistico rurale antico in quanto sono state mantenute come elemento base da cui partire per

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 23 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

umentare la struttura insediativa e infrastrutturale le direttrici fondamentali attraverso le quali si strutturava il comparto insediativo degli agglomerati urbani storici. Gli elementi che contraddistinguono il paesaggio rurale sardo sono principalmente recinti, siepi e filari, percorsi, infrastrutture stradali e idrauliche che compongono e definiscono la struttura del territorio stesso.

È possibile osservare differenti tipologie di paesaggio agrario: primo tra tutti l'assetto storico agricolo del vidazzone, che pone al centro della sua struttura l'agglomerato insediativo circondato in primo luogo dai campi a destinazione prevalentemente cerealicola seguiti da una serie di spazi dedicati al pascolo, i paesaggi aperti delle pianure dedicati alla cerealicoltura, la struttura dei paesaggi chiusi degli altipiani sardi e gli ambiti territoriali dedicati al pascolo, sia di origine antica, sia di formazione più recente.

Si individuano all'interno del paesaggio sardo una serie di testimonianze ancora più antiche, risalenti alla civiltà agro-pastorale dell'epoca Nuragica, che ha lasciato testimonianze sparse in tutto il territorio regionale consistenti in elementi costruttivi di complemento alle attività agricole e pastorali. Dalla classificazione rurale deriva una successiva differenziazione delle tipologie edilizie e delle architetture rurali che fanno parte delle tessiture territoriali del patrimonio storico e culturale della Regione.

Il tracciato delle condotte in oggetto attraversa, un paesaggio pianeggiante in gran parte destinato all'utilizzo agricolo, ove gli appezzamenti seminativi si alternano alle aree dedicate al pascolo naturale e a meno frequenti impianti di legnose agrarie.

1.4 Sistemi insediativi storici, tessiture territoriali storiche e sistemi tipologici di caratterizzazione locale e sovra locale

Nel territorio sardo appare fortemente marcato il carattere storico culturale dell'epoca medioevale che si manifesta attraverso la presenza di una serie di borghi ed elementi costruttivi sparsi all'interno delle zone a prevalente destinazione agricola. Questo patrimonio culturale è formato principalmente da reperti storici di fondamentale importanza identitaria per i luoghi in cui si trovano. Nell'intero territorio regionale sono evidenti i segni dell'età del Bronzo e, spesso, gli spazi urbani seguono il disegno ideato e progettato dai Fenici e dai Cartaginesi che hanno fornito le indicazioni principali da cui poi si è sviluppata la conformazione del territorio insediativo attuale. La densità degli elementi archeologici e dei siti ad elevato valore storico-culturale e architettonico è meno rilevante nella zona meridionale della Regione, rispetto ad una presenza più accentuata degli stessi nelle zone a nord dell'isola. Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) 2006, nella sezione relativa alle componenti di paesaggio e sistemi con valenza storico-culturale, suddivide il territorio sardo in una serie di unità territoriali culturali definite come regioni storiche, in base ad una serie di parametri culturali, amministrativi, politici e territoriali relativi alle origini e all'evoluzione delle differenti zone, all'interno delle quali sono riconoscibili tratti caratteristici e tradizionali di valore identitario dei luoghi.

Fino a qualche decennio fa, le aree urbane e i tracciati stradali erano presenti nell'isola in modo molto limitato, soprattutto se confrontati all'imponenza dei bacini industriali legati allo sviluppo delle attività minerarie. Oggi, seppure il fenomeno sia ridotto rispetto ad altre

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 24 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

regioni d'Italia, l'indice dell'uso non agricolo dei suoi in Sardegna è aumentato favorendo fenomeni di espansione urbana, incremento dei reticoli stradali, ampliamento degli insediamenti e dei poli turistici, causando una crescita del grado generale di frammentazione paesaggistica, che comunque rimane al di sotto della media nazionale.

La Sardegna è una delle non numerose regioni italiane con una rilevante presenza nel territorio di siti minerari, cave e giacimenti metalliferi. Sono 22 i siti minerari riconosciuti e registrati presenti nell'isola, di cui 10 sono localizzati nella zona sud-occidentale e 3 nelle aree immediatamente limitrofe ai tracciati delle condotte in oggetto.

L'assidua presenza di questo tipo di attività ha provocato lo sviluppo di alcune discariche per il deposito dei materiali inerti nel Sulcis-Iglesiente. Molte delle discariche presenti sul territorio hanno origine antica e si differenziano in base alla tipologia di materiale estratto nel singolo sito. La ricca produzione di metalli ha lasciato dei segni indelebili sul territorio regionale, oltre ad incidere sulla situazione economica e sociale attraverso la struttura insediativa dei villaggi minerari. I siti compresi nell'ambito territoriale oggetto di analisi sono quello dell'Arburese (Arbus) con al suo interno 6 miniere, quello di Iglesias - Gonnese che comprende 13 aree minerarie, quello di Iglesias Marganai (Domusnovas) formato da 15 miniere e il sito del Sulcis formato da 26 giacimenti. Alcuni dei siti sopra citati, in seguito alla loro dismissione o estinzione, hanno subito un processo di riqualificazione che li ha trasformati da punti di riferimento produttivi a monumenti di archeologia industriale. Questo tipo di trasformazione avviene all'interno di siti industriali in cui si denota una forte rilevanza storico-culturale, ove si trova un buono stato di conservazione degli impianti e un certo grado di uniformità degli spazi scavati. L'obiettivo attraverso il quale si sviluppa l'ipotesi di recupero per la valorizzazione dell'archeologia industriale, è sostanzialmente legato alla possibilità di incremento dell'offerta del settore turistico, dell'attività di ricerca e di studio. In questo senso il patrimonio industriale è in grado di favorire un collegamento tra passato e futuro, incoraggiare la gestione e la difesa dell'ambiente attraverso la riconversione delle aree industriali e sviluppare un senso di appartenenza da parte delle comunità locali.

Il tracciato delle condotte in progetto si sviluppa parallelamente al confine orientale di uno dei più importanti esempi di rivitalizzazione del territorio industriale, il Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna meridionale, sito classificato come patrimonio dell'Unesco, attraversato dal "Metanodotto Vallermosa-Sulcis DN 400 (16")" tra il territorio del Comune di Iglesias e il suo punto terminale, in Comune di Carbonia.

Le categorie in cui vengono riconosciuti i beni storico-culturali della Sardegna riguardano fondamentalmente i sistemi di beni identitari riconoscibili quali: luoghi di culto dal preistorico all'alto medioevo, le aree funerarie, gli elementi individuali storico-artistici dal periodo preistorico al contemporaneo, comprendenti rappresentazioni iconiche di carattere religioso, politico e militare, insediamenti archeologici sia di tipo urbano che rurale, architetture religiose medioevali, moderne e contemporanee, archeologie industriali e aree estrattive, architetture e aree produttive storiche, architetture civili e militari storiche, le matrici urbane degli insediamenti storici e la rete infrastrutturale storica. Con il P.P.R. del 2006 tutte queste categorie di elementi di rilevanza storico-culturale del paesaggio locale acquisiscono importanza in modo da favorirne il riconoscimento puntuale, ma anche per favorirne la connessione tra i differenti siti.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 25 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Le regioni storiche che interessano l'area del tracciato del metanodotto sono:

- **Campidano di Oristano:** è la zona pianeggiante che costeggia il Golfo di Oristano, si distingue per il suo sistema di stagni e di lagune, per le città punico - romane - medioevali, per le bonifiche di Oristano e Arborea, per i portali monumentali, le saline e le aree umide, per le borgate e i centri di antica formazione.
- **Iglesiente:** è l'area montuosa delimitata da un lato dalla costa occidentale dell'isola e dall'altro dalla Piana del Campidano, si caratterizza per la presenza dalle aree minerarie, dalle cavità naturali, dai centri medioevale, dalle infrastrutture sotterranee e delle aree archeologiche.
- **Sulcis:** è l'area localizzata all'estremo sud-ovest dell'isola, all'interno del settore sud occidentale della pianura del Campidano, insieme agli insediamenti dell'arcipelago delle isole Sulcitane si contraddistingue per la ricchezza dei giacimenti minerari e l'imponente vegetazione, per gli insediamenti fenicio - punici, romani, medioevali, di epoca sabauda e fascista, i Ferriadroxius e i Medaus (insediamenti agro - pastorali), le tonnare e le torri costiere, le infrastrutture civili e le archeologie industriali.
- **Caputerra:** è l'area compresa tra il territorio del Sulcis e il Campidano di Cagliari, si qualifica per la presenza dell'area archeologica di Nora, il Centro medioevale di Pula e le relative bonifiche, la città fenicio - punica di Bithia, le architetture specialistiche quali fari o torri costiere, le borgate e le matrici infrastrutturali storiche.
- **Campidano di Cagliari:** è l'area con la maggiore concentrazione insediativa della Sardegna, rappresentata da una serie di sistemi di centri medioevali e infrastrutture viarie storiche, dalla presenza di monumenti architettonici e numerosi siti archeologici collocati all'interno della città punico - romano - medioevale di Karales e nelle zone limitrofe, per le aree lagunari, per le zone umide degli stagni, la presenza delle saline dall'impianto storico e dalla permanenza delle aree agricole dell'antico sistema del vidazzone.

Tra i modelli insediativi storico-culturali dell'habitat rurale sparso della Sardegna si evidenziano come i più caratteristici delle zone oggetto di analisi i Medaus e i Ferriadroxius del Sulcis. Le strutture prese in considerazione corrispondono all'impianto base da cui in seguito si è articolato lo sviluppo insediativo attuale e la distribuzione delle singole realtà comunali. Nel '700 questi agglomerati formati da un piccolo gruppo di case agricole insieme con una minima dotazione di servizi e attrezzature religiose costituivano le polarità urbane della Regione.

I modelli abitativi del Medau e del Ferriadroxiu corrispondevano a uno stile di vita autosufficiente e sono caratterizzati da una forte sensibilità nel rapporto uomo - natura. Oltre alla definizione del territorio, la predominanza del paesaggio agro-pastorale ha influenzato anche la società residente in questi luoghi che si distingue per la strutturazione in base all'unità familiare. La distribuzione sparsa degli insediamenti ha contribuito ad aumentare il grado d'isolamento, ma ha permesso la realizzazione di una forte rete di comunicazione interna che si pone come elemento principale della gestione del territorio.

Tra le costruzioni a valenza storica più antiche, classificate all'interno dell'atlante dei Beni Paesaggistici della Regione, si osserva la presenza assidua e distribuita in tutto il territorio regionale dei nuraghi, elementi architettonici di pietra con forma tronco- conica a torre con

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 26 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

camere interne coperte con una volta a “falsa cupola” o a “tholos” risalenti al periodo storico della civiltà Nuragica. Tali monumenti, che possono essere necropoli, santuari o strutture abitative, sono classificati come elementi del patrimonio storico-culturale dell’isola sotto la denominazione dei manufatti archeologici in qualità di casa / fortezza preistorica, antenata degli elementi costruttivi tipici della civiltà agro – pastorale più recente.

Osservando e analizzando i punti fondamentali descritti nell’ambito dei Piani Urbanistici Provinciali (P.U.P.) è possibile comprendere in modo più dettagliato quali sono gli elementi di carattere storico-culturale più significativi. Il P.U.P. della ex Provincia di Cagliari, ad esempio, individua all’interno della rete dei beni culturali e storici del territorio di sua pertinenza una serie di sistemi d’insediamenti ed elementi da valorizzare dal punto di vista ambientale, storico e culturale. Si tratta d’insediamenti portuali dei Fenici, di architetture del presidio costiero storico (torri e fari), di chiese campestri, case cantoniere sulle strade provinciali e la corona dei borghi agricoli per quanto riguarda i Comuni della fascia costiera. In merito alle reti dei Comuni dei territori interni, il P.U.P. prende in considerazione i centri del sistema abitativo della casa campidanese, i centri della Terra Cruda, i Monti Granitici e i paesi dei laghi come beni culturali territoriali. Il Piano Provinciale della ex Provincia Medio Campidano evidenzia, all’interno del territorio di pertinenza, la presenza di una serie di elementi ad elevato interesse archeologico, storico e culturale che determinano un grado di vulnerabilità generale della zona medio, con dei picchi in corrispondenza delle singole componenti culturali. Il Piano Territoriale di Coordinamento della ex Provincia di Carbonia – Iglesias (P.T.C.P.) definisce delle strategie e delle azioni con l’obiettivo di promuovere e valorizzare il territorio storico culturale e del paesaggio selezionando delle reti tematiche ovvero la Rete dei nuclei insediativi rurali tradizionali, la Rete dei poli a densità storico - culturale e ambientale, la Rete integrata delle risorse di presidio costiero e della ferrovia storica del Sulcis Iglesiente, la Rete delle aree archeologiche rilevanti, la Rete dei comparti produttivi storici, la Rete dei presidi religiosi e la Rete della sentieristica. I Piani Urbanistici di riferimento per la Provincia di Oristano indicano e specificano delle linee guida strategiche per la valorizzazione degli elementi del patrimonio culturale provinciale dei borghi medioevali e dei sistemi lagunari puntando sulla crescita cosciente della propria identità territoriale sociale.

I tracciati delle condotte in oggetto sono stati attentamente definiti tenendo in opportuna considerazione la presenza delle testimonianze sopracitate in modo da limitare qualsivoglia significativa interferenza con detti elementi.

La peculiare caratteristica dell’opera che, essendo costituita da una serie di tubazioni quasi totalmente interrato presenta un limitato effetto sull’assetto percettivo e paesaggistico delle aree attraversate. Effetto che, con il trascorrere del tempo e l’affermarsi dei ripristini vegetazionali, va gradualmente a “scompare” costituisce un ulteriore elemento in grado di garantire che la realizzazione dell’opera non verrà a introdurre alcuna modificazione dell’attuale assetto storico-paesaggistico.

1.5 Individuazione delle unità di paesaggio

La Sardegna racchiude al suo interno una serie di tipologie differenti di paesaggio in base alle caratteristiche specifiche della zona di riferimento. Il sistema variegato di categorie

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 27 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

paesaggistiche porta all'individuazione e alla definizione di alcune unità di paesaggio quali scogli e isole minori, sistemi di spiaggia, campi dunari, zone umide costiere, terrazzi e versanti a bassa energia costieri, promontori, baie, territori carsici, piane alluvionali recenti dei corsi d'acqua, sistemi pedemontani e piane terrazzate antiche, superfici strutturali di altopiano, sistemi di versante ad alta dinamicità evolutiva e sistemi orografici di versante.

L'area in esame ricade in primo luogo all'interno dell'unità di paesaggio relativa alle piane alluvionali, categoria in cui sono compresi i territori rappresentati dagli alvei di piena ordinaria e straordinaria, i territori invasi dai detriti alluvionali di antica e recente formazione, oltre che alle piane fluviali e costiere. Sono compresi all'intero dell'unità paesaggistica anche quei territori che si sono formati e hanno mutato la loro conformazione originaria in seguito a componenti e pressioni artificiali spesso determinate da interventi di bonifica. Altre tipologie di paesaggio che vengono interessate dalla realizzazione dell'opera riguardano i sistemi pedemontani e le piane terrazzate che includono quei territori di piana colmati dal deposito di materiale detritico fluviale e alluvionale, fondovalle e i piedi dei versanti.

Sono considerati come ambiti paesaggistici di rilievo i territori caratterizzati dalla presenza di foreste e boschi, con l'inclusione dei tracciati sottoposti a vincolo di rimboschimento, i parchi e le riserve naturali con valenza nazionale o regionale, le aree sottoposte ad usi civici e i vulcani.

L'individuazione delle unità di paesaggio all'interno del territorio regionale della Sardegna permette di distinguere le differenti zone in aree omogenee in base alle caratteristiche fisiche, morfologiche, ambientali e paesaggistiche intrinseche. Ciò permette di distinguere gli elementi che si ripetono in modo modulare all'interno del territorio in esame per facilitare così la lettura generale del paesaggio stesso. In seguito ad un'analisi delle proprietà che si riscontrano nel territorio sud-occidentale della Sardegna è possibile suddividere il paesaggio in ambiti all'interno dei quali si identificano le seguenti unità paesaggistiche:

- UP1 Paesaggio Naturale - Forestale, che corrisponde alle aree delle zone boscate e forestali, le zone umide e il sistema idrico sia principale che secondario che attraversa la zona di interesse;
- UP2 Paesaggio Agricolo - Rurale, che comprende le aree destinate a un utilizzo agricolo o pastorale e agro-forestale di cui si nota una forte rilevanza in particolare nella Piana del Campidano e nella Piana di Oristano;
- UP3 Paesaggio Antropico - Insediativo, che riguarda le modifiche apportate al territorio naturale da parte dell'azione umana. Si tratta quindi in sintesi dei centri abitati, delle infrastrutture, delle zone industriali, delle aree commerciali e degli ambiti estrattivi;
- UP4 Paesaggio Storico - Culturale, che racchiude al suo interno tutti gli elementi classificati come parti che compongono l'insieme del patrimonio storico-culturale e identitario del luogo.

In riferimento all'UP2 relativa al Paesaggio Agricolo - Rurale è opportuno sottolineare l'ulteriore distinzione in differenti ambiti rurali in cui il territorio regionale interno sarà suddiviso. L'obiettivo di questa separazione riguarda la possibilità di salvaguardare attraverso un maggiore controllo le strutture delle maglie agricole storiche presenti nel territorio regionale. Il territorio rurale si caratterizza e si differenzia principalmente in base

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 28 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

ai sistemi locali, alla classificazione delle regioni storiche in cui è inserito e ai rapporti tra agricoltura e pastorizia del sito di riferimento. Questa lettura dell'ambiente rurale permette di comprendere meglio le distinzioni degli Ambiti di Paesaggio presenti all'interno del territorio regionale, poiché nel P.P.R. 2006 è stata sviluppata unicamente l'analisi degli ambiti costieri. Questo nuovo approccio riguarda la suddivisione del territorio in grandi settori all'interno dei quali è possibile riconoscere i caratteri territoriali locali e le matrici dei paesaggi culturali di origine rurale in modo da facilitarne la tutela e la protezione. In materia di pianificazione regionale per la conoscenza e l'identificazione dei paesaggi rurali al fine di individuare una metodologia d'individuazione degli ambiti sono intervenute una serie di Strutture regionali che si sono espresse tramite la Deliberazione n. 65/13 del 06.12.2016, revisione e aggiornamento della precedente e limitata Deliberazione n. 12/32 del 20.03.2012 nella quale si predisponeva l'insieme delle linee guida per la redazione degli ambiti interni. I Paesaggi Agrari Locali e i Paesaggi Rurali Locali verranno definiti in base alle indicazioni relative all'Uso del Suolo insieme con informazioni derivanti dal substrato pedologico e geologico del territorio, dall'unione quindi di caratteri appartenenti al patrimonio naturale, agricolo – rurale, culturale, storico e insediativo. Tale distinzione non tiene conto necessariamente della perimetrazione politico-amministrativa dei territori comunali, ma si basa sulla geografia e le caratteristiche che definiscono le identità dei luoghi. Queste sono le linee guida e le indicazioni fornite dalle recenti normative regionali sulle quali i tecnici competenti si stanno muovendo per fornire l'interpretazione degli ambiti di paesaggio per le aree interne al territorio sardo, che andranno a implementare il ricco e specifico panorama degli ambiti di paesaggio costiero dell'isola.

In attesa della definizione delle Unità di Paesaggio interne da parte di Regione Sardegna, in fase di analisi delle componenti paesaggistiche si è ritenuto opportuno comprendere e definire le caratteristiche principali che qualificano l'area dell'entroterra interessata dal passaggio delle linee del metanodotto. Le aree oggetto di studio sono state quindi suddivise in differenti ambiti rurali che coinvolgono il territorio insulare interno:

- Ambito della Piana del Campidano, tratti riconoscitivi del paesaggio:

Naturale - Forestale: costituito in particolar modo dalla macchia mediterranea di tipo termofilo, presente nelle zone con altezze limitate rispetto al livello del mare e con vegetazione molto variabile secondo le differenti caratteristiche ambientali, ma in particolare caratterizzata dalla presenza da oleastro, lentisco e mirto come specie principali;

Agricolo - Rurale: si distingue per la predominanza del sistema agro – pastorale, insieme con la presenza di un paesaggio agrario di tipo seminativo semplice, colture erbacee specializzate e orticole a pieno campo;

Antropico - Insediativo: si osserva la presenza di una serie di centri urbani che si sviluppano lungo le direttrici principali di collegamento tra i poli insediativi più importanti a livello regionale;

Storico - Culturale: contraddistinto dalla presenza di insediamenti rurali di origine storica, elementi fondamentali a livello identitario – culturale regionale.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 29 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

- Ambito del Sulcis, tratti riconoscitivi del paesaggio:

Naturale - Forestale: si osserva la presenza di aree a copertura semi – naturale come ad esempio sistemi di boschi dominati da sugherete, lecci e castagneti, oppure aree destinate a praterie;

Agricolo - Rurale: si nota la predominanza del sistema agro – pastorale, con aree a pascolo naturale e si differenzia dagli altri ambiti per un'altezza media sopra il livello del mare superiore;

Antropico - Insediativo: caratterizzato dallo sviluppo degli insediamenti industriali estrattivi delle zone limitrofe che si è espanso nel corso degli anni lungo le direttrici fluviali e infrastrutturali principali;

Storico - Culturale: si rileva la presenza di beni, edifici ed elementi identitari legati alla cultura romana e mineraria del luogo.

- Ambito del versante occidentale del Campidano e dell'intorno del Golfo di Cagliari, tratti riconoscitivi del paesaggio:

Naturale - Forestale: identificato principalmente tramite la gariga dominata dalla presenza di specie quali il timo, l'euforbia, l'elicriso e il cisto. È possibile notare in questo contesto la distinzione tra garighe montane che si trovano dai 1.200 metri sopra il livello del mare nella zona più occidentale dell'ambito paesaggistico, o garighe secondarie generate dalla degradazione di macchie o dal ripristino della vegetazione naturale di campi abbandonati in base alla loro localizzazione specifica;

Agricolo - Rurale: si caratterizza per la presenza di sistemi agricoli di aree a pascolo naturale, da zone con impianti boschivi specializzati, aree ad utilizzazione agro - forestale con colture arboree legate alla viticoltura, alla produzione di frutta, soprattutto agrumi e pesche, seguite dalle coltivazioni di legnose e l'olivicoltura;

Antropico - Insediativo: si osserva lo sviluppo urbano lungo le direttrici principali di collegamento tra i centri urbani maggiori;

Storico - Culturale: qualificato da elementi appartenenti all'architettura religiosa, alla presenza di sistemi storici insediativi, di siti archeologici e di aree selezionate come beni paesaggistici regionali.

L'assetto territoriale interessato dal passaggio dei tracciati del metanodotto ricade all'interno degli ambiti di paesaggio costieri del P.P.R. 2006, denominati e classificati come segue:

- Ambito del Golfo di Cagliari, tratti riconoscitivi del paesaggio:

Naturale - Forestale: si caratterizza per la presenza di una vasta zona umida dello Stagno di Cagliari e della Laguna di Santa Gilla, della dorsale strutturale delle colline mioceniche di Cagliari e di una serie di SIC, in particolare in corrispondenza di stagni, di lagune e delle Saline dall'impianto torico di Macchiareddu;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 30 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Agricolo - Rurale: si evidenzia una trama agraria che alterna la presenza di piccoli appezzamenti di colture arboree specializzate, in particolare oliveti, a campi estensivi coltivati a seminativo, i quali perimetralmente sono circondati da aree produttive di frutteti;

Antropico - Insediativo: è l'ambito analizzato con densità abitativa maggiore dovuta alla presenza del capoluogo di Regione;

Storico - Culturale: si nota la presenza di elementi della città storica a carattere difensivo, oltre a centri di origine medioevale, monumenti architettonici e siti archeologici.

- Ambito di Carbonia e Isole Sulcitane, tratti riconoscitivi del paesaggio:

Naturale - Forestale: si osserva la presenza di corpi dunari, della dorsale rocciosa dei monti oltre il litorale sabbioso, il sistema lagunare e le Isole minori di San Pietro e di Sant'Antioco;

Agricolo - Rurale: le pratiche delle attività agricole e pastorali in questo ambito non appaiono molto sviluppate, ma si presentano solo in minima parte;

Antropico - Insediativo: è formato dal sistema delle infrastrutture portuali nell'ambito costiero e del sistema insediativo dei centri urbani, oltre alla presenza dell'edificato diffuso e alla rete delle infrastrutture minerarie;

Storico - Culturale: costituito dai sistemi insediativi antichi di origine fenicio – punica, le reti insediative dei furriadroxius agricoli, delle medaus pastorali e del sistema dell'edificato rurale in generale.

- Ambito del Bacino Metallifero dell'Iglesiente, tratti riconoscitivi del paesaggio:

Naturale - Forestale: si qualifica principalmente in base all'imponente presenza delle aree minerarie;

Agricolo - Rurale: si distingue per le attività agricole e zootecniche di tipo estensivo sul territorio;

Antropico - Insediativo: è caratterizzata dai villaggi minerari che si sono creati lungo le vie di collegamento con gli impianti estrattivi e nelle zone limitrofe alle infrastrutture portuali;

Storico - Culturale: s'identifica attraverso gli elementi di archeologia industriale legati ai centri insediativi e produttivi non più in uso del polo metallifero.

- Ambito del Golfo di Oristano, tratti riconoscitivi del paesaggio:

Naturale - Forestale: si estende per mezzo di sistemi alternati di valli, piane e versanti che delimitano i promontori di origine basaltica a Sud dell'ambito, si nota la presenza di ambienti acquatici quali lagune, stagni e rii lungo i quali si sviluppa una copertura vegetale naturale di formazione boschiva e arbustiva;

Agricolo - Rurale: si tratta di un'area sottoposta a bonifica caratterizzata dalla coltivazione estensiva di agrumi, viti e olivi, dalla coltivazione intensiva di pomodoro, barbabietola e riso, di un sistema di caseifici e impianti per la produzione del latte e

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 31 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

derivati, oltre alla presenza di un elevato livello di attività legate al settore agro – forestale finalizzate al commercio della legna da ardere;

Antropico - Insediativo: si distinguono varie tipologie d'insediamenti in base alla loro specifica localizzazione, si nota la presenza di centri abitati lungo gli assi fluviali principali che si differenziano dagli insediamenti nati in seguito alle trasformazioni fondiarie e di bonifica dei siti;

Storico - Culturale: è caratterizzato da elementi legati all'architettura religiosa, di sistemi storici insediativi, per i portali monumentali, per le borgate e i centri di antica formazione.

Tali ambiti sono stati individuati sia per le loro caratteristiche fisiche e strutturali, ma anche per l'interazione tra gli elementi ambientali, rurali, insediativi e storico - culturali riscontrabili al loro interno, che definiscono l'identità e la peculiarità del singolo ambito.

1.6 Presenza di percorsi panoramici, ambiti visibili da punti o percorsi panoramici, ambiti a forte valenza simbolica

La Sardegna presenta un vasto numero di percorsi e di itinerari panoramici dalle caratteristiche differenti in base alla loro localizzazione geografica e a seconda delle trasformazioni geomorfologiche che il territorio ha subito nelle varie epoche temporali. Le tematiche guida dei sentieri panoramici dell'isola sono: i percorsi naturalistico-biologici, che contengono al loro interno quei sentieri a valenza preavvertente ambientale con una serie di punti di osservazione per le specie protette della flora e della fauna sarda e i percorsi antropologici, i quali percorrono strade caratterizzate dalle architetture e dai paesaggi rurali con valenza storica e culturale.

Il territorio oggetto di analisi, nella maggior parte della sua estensione, non presenta punti con elevata visibilità panoramica data la conformazione geomorfologica pianeggiante del Medio Campidano. In ogni caso, all'interno dell'ambito paesaggistico in esame sono presenti dei percorsi segnalati come strade panoramiche riconosciute a livello regionale.

La vicinanza con gli altipiani che formano la cornice della Costa Verde permette di raggiungere punti di osservazione del territorio sottostante sia sul versante costiero, dove si possono percorrere sentieri dal panorama che unisce il mare con il paesaggio, sia lungo il versante interno articolato dalla presenza delle zone minerarie e dall'ambito agricolo – rurale. Le zone dell'Iglesiente e del Sulcis sono attraversate da una corposa rete di sentieri e da un tessuto viario rurale che percorre luoghi caratteristici e identitari del territorio regionale. Muovendosi nei vari percorsi è possibile osservare zone ad alta naturalità, foreste, monumenti archeologici e paesaggi affascinanti. I percorsi più conosciuti attraversano aree dominate dalle alte dune, dai villaggi abbandonati dell'epoca industriale – mineraria che ora corrispondono a elementi dell'archeologia industriale, dalle foreste di lecci, sughere e arbusti sempreverdi, dalla struttura reticolare del sistema delle acque, dai dirupi e dalle cascate che caratterizzano la Foresta Demaniale del Montimannu. Tra questi, di fondamentale importanza, anche sotto il punto di vista turistico - culturale della zona, si

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 32 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

contraddistingue il “Sentiero delle Miniere nel Blu” che spicca rispetto agli altri itinerari per la ricchezza e l’eterogeneità dei luoghi che attraversa. Il percorso, nella sua ampiezza complessiva, si estende lungo tutta la Costa Verde a partire da Arbus fino al comune di Iglesias attraversando luoghi di confine tra mare e scogliere, le falesie calcareo – dolomitiche, le spiagge desertiche e i faraglioni, oltre a percorrere le zone di origine industriale – mineraria riqualificate in seguito alla dismissione degli impianti in favore della crescita del settore turistico – culturale nella zona sud – ovest dell’isola.

Anche l’Ente Parco Geominerario Storico Ambientale della Sardegna propone alcuni percorsi nella zona del Sulcis, dell’Iglesiente, del Monte Arci e dell’Arburese, tra le aree interessate dal passaggio delle condotte del metanodotto. I sentieri identificati sono:

- Itinerario Monte Arci, Il fascino nero dell’ossidiana: “I sentieri dell’Ossidiana” il quale percorre le zone in corrispondenza del versante orientale del massiccio vulcanico del Monte Alci e i territori di pertinenza del Parco dell’Ossidiana di Conca ‘e Cannas;
- Itinerario Area Guspinese – Arburese, Villaggi minerari all’ombra del Linas: “Miniere e Cervi” il tracciato si sviluppa in parte lungo la vecchia linea ferroviaria industriale dismessa e attraversa luoghi immersi nella vegetazione dove si rileva la presenza di elementi architettonici legati alla cultura rurale;
- Itinerario Iglesiente, Le rocce fossilifere più antiche d’Italia: “Tra mare, boschi e miniere” che attraversa un paesaggio segnato dall’attività mineraria in via di recupero, ma anche spiagge, falesie e boschi dalla vegetazione ricca;
- Itinerario Sulcis, L’energia del cuore della terra: “Terra di carbone” che si suddivide ulteriormente in tre differenti sentieri panoramici con caratteristiche abbastanza simili, ma che differiscono in base alle località che percorrono. I comuni d’interesse sono:
 - Carbonia, Isola di Sant’Antioco, Isola di San Pietro;
 - Carbonia, Narcao, Santadi, Villaperuccio;
 - Carbonia, Villamassargia, Siliqua.

Gli itinerari dei percorsi minerari sono molteplici, considerata la grande quantità di siti estrattivi dismessi presenti in tutto il territorio del distretto metallifero della Sardegna. Si sviluppano una serie di percorsi specifici per il trekking diversi gradi di difficoltà che si differenziano da quelli per le escursioni prettamente dedicate all’utilizzo della mountain bike o sentieri escursionistici di arrampicata e tutti forniscono la visuale di panorami formati dall’insieme di molteplici paesaggi dalle caratteristiche territoriali differenti.

Il Sistema Ambientale della Regione Sardegna, denominato Sardegna Ambiente ha categorizzato tutti i sentieri panoramici all’interno della sezione Foreste e Parchi. Nella zona dell’Iglesiente, rappresentata da un elevato valore naturalistico e storico - culturale si trovano una serie di itinerari panoramici:

- D-301 Galleria Henry - Cala Domestica - Buggerru: sentiero che si sviluppa a partire dal comune di Buggerru, lungo un percorso che attraversa gli altipiani fino a raggiungere Cala Domestica da cui, oltrepassando l’apertura di una roccia è

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 33 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

possibile raggiungere la Cala Grande. Questo sentiero panoramico è inserito, per tutta la sua estensione, all'interno del SIC della costa della Nebida.

- D-302A Pranu Dentis - Miniera San Luigi: percorso che permette di percorrere luoghi ad alto valore naturalistico, oltre all'attraversamento di diversi siti di archeologia industriale legati alla storia mineraria del luogo.
- D-304 San Nicolò - Piscina Morta - Quaddu Marru - bivio su Solu: tracciato che supera un tratto della strada storica provinciale sterrata passando per una serie di località rurali fino a raggiungere il lago naturale denominato Piscina Morta. L'itinerario si conclude con l'attraversamento di zone ad alto valore naturalistico per la presenza delle coste durali, habitat naturale del Pino domestico e della Quercia spinosa.
- D-302 Gutturu Cardaxiu - Grùgua - Genna Arenas: itinerario a forte valenza naturalistica, archeologica, etnografica, culturale, mineraria e storica.
- D-303 Buggerru - Monte Rosmarino - Pranu Dentis: sentiero che permette di ammirare tutto il tratto di costa che parte da Capo Frasca fino a raggiungere i territori di Portoscuso lungo zone caratterizzate dalla presenza di siti minerari.

Oltre alle classificazioni di sentieri paesaggistici e panoramici analizzati, esistono una serie di percorsi all'interno del territorio regionale che riguardano e interessano più nel dettaglio i luoghi della cultura, in particolare gli itinerari archeologici che affrontano differenti epoche che hanno caratterizzato e permesso lo sviluppo dell'ambiente sardo. I percorsi che intersecano le zone di passaggio dei tracciati del metanodotto sono:

- itinerario Archeologico Nuragico: si tratta di un percorso immerso tra templi a pozzo, fonti sacre e templi a "megaron", tutti elementi architettonici destinati al culto delle acque del periodo della civiltà nuragica. Tappe del percorso Paulilatino, Sardara e Serri;
- Itinerario Archeologico Fenicio – Punico: si collocano nei territori litoranei della costa sarda.
 - "*Tophet, un mistero rilevato*": percorso che si estende tra le aree sacre dei centri urbani di Carbonia, Domus de Maria e Sant'Antioco;
 - "*Memorie di antichi mercanti*": itinerario che si sviluppa tra i centri urbani di origine commerciale nel territorio di Cabras e Carbonia;
 - "*Le più antiche città della Sardegna*": percorso che attraversa i tipici empori commerciali che hanno subito una forte espansione urbana ed economica di origine fenicia dislocati nelle aree sud – occidentali dell'isola, in particolare nelle zone di Cagliari, Pula e Sant'Antioco.
- Itinerari Archeologici Romani: cammini che percorrono le testimonianze della cultura latina.
 - "*Edifici di lusso e di otium*": un percorso tra i resti archeologici, che attraverso le ricerche degli ultimi anni stanno affiorando sempre più numerosi con le tappe nei territori di Cagliari, Quartu Sant'Elena e Villaspeciosa;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 34 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

- *“Memorie di un passato imperiale”*: un itinerario che attraversa i centri principali dell’attività urbana nell’epoca latina nei territori di Cagliari, Pula e Sant’Antioco.
- Itinerari Archeologici Giudicali: si tratta di percorsi che si sviluppano a partire dai siti di origine bizantina e nell’epoca dell’autorità imperiale di Costantinopoli, che nel caso specifico dell’area meridionale della Sardegna si evidenziano nella zona di Cagliari, Pula e Sant’Antioco;
- Itinerari Archeologico – Minerari: tornando all’imponenza del settore minerario del Sulcis, è possibile selezionare ulteriori sentieri classificati come elementi di archeologia mineraria.
 - *“Miniere a strapiombo sul mare”*: itinerario dalla valenza paesaggistica, mineraria e dalla funzione panoramica molto elevata, attraversa i territori dei comuni di Buggerru e di Iglesias;
 - *“Cantieri e città abbandonate”*: percorso che prevede il passaggio attraverso le aree industriali minerarie abbandonate, strutture archeologico – minerarie immense che donano valenza suggestiva al sentiero che attraversa i territori comunali di Arbus, Carbonia, Guspini e Iglesias.

Gli itinerari panoramici individuati all’interno del contesto paesaggistico in cui si inseriscono i tratti del metanodotto non intersecano, in alcun punto, le direttrici di espansione della linea infrastrutturale stessa.

I percorsi identificati in questo ambito rappresentano la gamma di sentieri turistici, culturali ed escursionistici che percorrono le zone limitrofe ai tracciati dell’opera in progetto, che incrociano i territori interni ai confini amministrativi dei comuni interessati dal passaggio delle condotte. Si tratta di luoghi strategici e punti panoramici da cui è possibile percepire l’assetto paesaggistico generale della zona d’interesse e captare le peculiarità del territorio attraverso gli aspetti percettivi. Percorrere tratte che uniscono elementi caratteristici dei paesaggi culturali e rurali della Sardegna, insieme ai segni naturalistici – ecologici presenti, permette di sviluppare una visione d’insieme del paesaggio di riferimento.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 35 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

2 ANALISI DEGLI STRUMENTI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Sono stati individuati e analizzati gli strumenti di tutela, pianificazione e programmazione in materia paesaggistica che, insistono sul territorio interessato dalla realizzazione dell'opera.

L'analisi ha avuto lo scopo di verificare la rispondenza tra la normativa vigente a livello nazionale, regionale e comunale e l'opera proposta: gli strumenti di tutela, pianificazione e programmazione vigenti definiscono, infatti, le aree su cui insistono vincoli che possono, in varia misura, condizionare le scelte progettuali, sia in relazione ai tracciati dei metanodotti, sia in riferimento ai diversi manufatti da realizzare.

2.1 Decreto Legislativo 42/2004 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio

Il Decreto legislativo n.42 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 nuovo 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 delle quali: la parte Prima si riferisce alle disposizioni Generali, la parte Seconda, "Beni Culturali" identifica al Titolo I nell'Art. 10 i beni culturali oggetto di tutela e nell'Art. 11 i beni oggetto di specifiche disposizioni di tutela (gli affreschi, gli stemmi, gli studi d'artista, ecc.) e al Titolo II la fruizione e valorizzazione dei beni culturali.

Nella parte Terza "Beni Paesaggistici", al titolo I "Tutela e valorizzazione", sono indicati, nell'Art.136, gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico, quali:

- 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".
- le aree tutelate per legge (art. 142) - (art 146 ex DLgs 490/99) - fino all'approvazione del piano paesaggistico:
 - a) "i territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare";

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 36 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

- 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";
 - l) "i vulcani";
 - m) "le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice".
- "gli immobili e le aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156".

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 dell'ambiente e successivamente approvati possono, tra l'altro, altresì individuare:

- le aree, tutelate ai sensi dell'art. 142 (art. 146 ex D.Lgs. 490/99), 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.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 37 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

2.2 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

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 del 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”*.

In accordo a quanto previsto dalle N.d.A., il Piano *“é 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 che:

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;*

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 38 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

- 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."*

Gli elementi costitutivi del Piano sono:

- a) *"una relazione generale e relativi allegati, che motiva e sintetizza le scelte operate dal P.P.R.;*
- b) *n. 2 carte in scala 1: 200.000, contenenti la perimetrazione degli ambiti di paesaggio costieri e la struttura fisica (Tav. 1.1 e 1.2);*
- c) *n. 1 carta in scala 1:200.000 illustrativa dell'assetto ambientale (Tav. 2);*
- d) *n. 1 carta in scala 1:200.000 illustrativa dell'assetto storico-culturale (Tav. 3);*
- e) *n. 1 carta in scala 1:200.000 illustrativa dell'assetto insediativo (Tav. 4);*
- f) *n. 1 carta in scala 1:200.000 illustrativa delle aree gravate dagli usi civici (Tav. 5);*
- g) *n. 141 carte in scala 1:25.000 illustrative dei territori ricompresi negli ambiti di paesaggio costieri;*
- h) *n. 27 schede illustrative delle caratteristiche territoriali e degli indirizzi progettuali degli ambiti di paesaggio costieri corredate da 27 tavole cartografiche in scala 1: 100.000 e dall'atlante dei paesaggi;*
- i) *n. 38 carte in scala 1:50.000 relative alla descrizione del territorio regionale non ricompreso negli ambiti di paesaggio costieri.*
- j) *Le norme tecniche di attuazione e relativi allegati."*

Al fine di adeguare il quadro normativo alle disposizioni del D.Lgs.42/04 *"tenendo conto dell'esigenza primaria di addivenire ad un modello condiviso col territorio che coniughi l'esigenza di sviluppo con la tutela e la valorizzazione del paesaggio"*, il Piano, redatto ai sensi della L.R. n. 8/2004, è in fase di revisione.

Nel merito nel complessivo quadro di semplificazione e riordino della normativa regionale in materia di edilizia, urbanistica e tutela del paesaggio, così come delineato dalla L.R. n. 8/2015 *"Norme per la semplificazione e il riordino di disposizioni in materia urbanistica ed edilizia e per il miglioramento del patrimonio edilizio"*, la Giunta Regionale con:

- Deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014, revocando la D.G.R. n.45/2 del 25/10/2013 concernente l'approvazione preliminare del Piano Paesaggistico della Sardegna in riferimento alla D.G.R n. 10/20 del 28/03/2014 con cui era stata annullata la Deliberazione n. 6/18 del 14/2/2014 di approvazione definitiva

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 39 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

dell'aggiornamento e revisione PPR, riporta in vigore le N.T.A. del 2006 integrate dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico 2014 al fine di procedere alla verifica e adeguamento del P:P.R. ai sensi dell'articolo 156 del D.Lgs. 42/2004;

- Deliberazione 70/22 del 29 dicembre 2016, ai sensi di quanto previsto all'art. 49 delle N.T.A., ha approvato il repertorio del Mosaico dei Beni Paesaggistici aggiornato al 30 settembre 2016, distinguendo *“opportunamente i beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004, nonché i risultati delle copianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza vincolo”*;
- Deliberazione 65/13 del 6 dicembre 2016, ha approvato la *“Metodologia per l'individuazione degli ambiti di paesaggio rurale locale”*, conferendo alla Direzione generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale e della Vigilanza Edilizia il mandato di procedere all'applicazione sul territorio dei risultati del *“progetto di ricerca finalizzato alla definizione e attuazione di una serie di azioni che soddisfino la necessità di analizzare e individuare i paesaggi rurali secondo le attuali esigenze, anche in relazione a programmi operativi di sviluppo, atti di pianificazione comunale e piani di settore”*, ai sensi di quanto disposto dalla Deliberazione n. 39/18 del 10/10/2014.

2.3 Strumenti di pianificazione urbanistica

Gli strumenti urbanistici generali comunali sono costituiti esclusivamente dai Piani Regolatori Generali ai sensi della legge 17 agosto 1942, n. 1150 e successive modificazioni ed integrazioni.

Il piano regolatore generale indica essenzialmente:

- a) la rete delle principali vie di comunicazione;
- b) la divisione del territorio comunale in zone omogenee, evidenziando le scelte relative alle direttrici di espansione, alle previsioni di completamento, al recupero urbanistico-edilizio, alle zone agricole, alla localizzazione delle attrezzature pubbliche o di interesse pubblico ed alla tutela delle risorse ambientali;
- c) la determinazione dei vincoli e delle caratteristiche costruttive generali da osservare in ciascuna zona, con particolare riguardo alle zone a carattere storico, ambientale, paesistico;
- d) le norme per l'attuazione del piano;
- e) la previsione di massima delle spese occorrenti per l'attuazione degli interventi pubblici individuati dal piano, per i comuni non obbligati a dotarsi di PPA.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 40 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Il piano regolatore generale può individuare le aree ed i beni da assoggettare a vincoli preordinati alla espropriazione, oppure limitarsi a dettare al riguardo, in tutto o in parte, disposizioni di massima.

Il PRGC è lo strumento di sintesi di tutte le disposizioni in materia di assetto territoriale del territorio comunale.

In particolare esso è finalizzato a garantire:

- la tutela e l'uso razionale delle risorse naturali nonché la salvaguardia dei beni di interesse culturale, paesistico ed ambientale;
- un equilibrato sviluppo degli insediamenti, con particolare riguardo alle attività economiche presenti o da sviluppare nell'ambito del territorio comunale;
- il soddisfacimento del fabbisogno abitativo e di quello relativo ai servizi ed alle attrezzature collettive di interesse comunale, da conseguire prioritariamente mediante interventi di recupero e completamento degli spazi urbani e del patrimonio edilizio esistente;
- l'equilibrio tra la morfologia del territorio e dell'edificato, la capacità insediativa teorica del piano e la struttura dei servizi.

L'analisi eseguita lungo i tracciati delle condotte in progetto ha riguardato i seguenti strumenti di pianificazione urbanistica:

- Cagliari Piano Urbanistico Comunale, adottato con Deliberazione del C.C. n. 59 del 5/11/2002 e approvato con Deliberazione del C.C. n. 64 del 8/10/2003
- Capoterra Piano Urbanistico Comunale, adottato con Deliberazione C.C. n. 28 del 12/04/2016
- Uta Piano Urbanistico Comunale, approvato con Deliberazione del C.C. n. 4 del 21/02/1997
- Villaspeciosa Piano Urbanistico Comunale, approvato con Deliberazioni del C.C. n. 27 del 18/06/1993 e n. 53 del 15/10/1993
- Decimopotzu Piano Urbanistico Comunale approvato con Deliberazione del C.C. n. 20 del 10/12/2009
- Vallermosa Piano Urbanistico Comunale, adottato dal C.C. con Deliberazione n. 13 del 29/03/2002
- Villasor Programma di fabbricazione e Regolamento Edilizio (Approvato dalla R.A.S. (Assessorato EE. LL. – Finanze – Urbanistica) con Decreto assessoriale n. 545/U del 15.04.1987 con varianti al P.F. sino al 13/02/2017
- Serramanna Piano Urbanistico Comunale, approvato con Deliberazione C.C. n. 17 del 14/04/1994 – con varianti adottate sino al 27/10/2016.
- Villacidro Piano Urbanistico Comunale, adottato con Deliberazione del C.C. n. 7 del 28/01/2003

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 41 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

- San Gavino Monreale Piano Urbanistico Comunale, adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 55 del 26/07/2000 - Ultima variante approvata con Deliberazione del C.C. n. 48 del 20/11/2012.
- Sardara Piano Urbanistico Comunale, approvato con Deliberazione C.C. n. 41 del 27.09.1999 – con varianti sino al 26/09/2008
- Pabillonis Piano Urbanistico Comunale, Approvato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 99 del 14/12/2012
- Mogoro Piano urbanistico comunale, adottato con Deliberazione del C.C. n. 020 del 24/05/2012
- Uras Variante al P.U.C.: adozione definitiva con Deliberazione del C.C. n. 2 del 29/01/2008
- Marrubiu Piano urbanistico comunale, approvato con Deliberazione del C.C. n. 33 del 18/07/2001
- Santa Giusta Piano Urbanistico Comunale adottato con Deliberazione del C.C. n. 5 del 09/05/2014
- Palmas Arborea Piano Urbanistico Comunale adottato con Deliberazione del C.C. n. 6 del 15/03/1999 – con varianti sino al 28/11/2003
- Siliqua Piano Urbanistico Comunale, adottato con Deliberazione del Comm. ad acta del 17/04/2003- con varianti sino al 27/05/2015
- Musei Piano Urbanistico Comunale, adottato con Deliberazione del C.C. n. 1 del 18/01/2016.
- Domusnovas Piano Urbanistico Comunale, approvato con Deliberazione del C.C. n. 9 del 12/03/2004
- Villasamargia Piano Urbanistico Comunale, approvato con deliberazione del consiglio comunale n. 23 del 29 agosto 2014
- Iglesias Piano Urbanistico Comunale in itinere approvativo, Piano Regolatore Generale con cartografia approvata con deliberazione di Consiglio comunale n. 6 del 02/02/2017
- Carbonia Piano Urbanistico Comunale, approvato con deliberazione del consiglio comunale n. 13 del 08.02.2006

2.4 Interferenza dell'opera con gli strumenti pianificazione e tutela paesaggistica

2.4.1 Decreto legislativo 42/04

I tracciati dei metanodotti in progetto vengono ad interferire con alcune aree, individuate come "beni paesaggistici" tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 (vedi All. 1 - Dis. PG-SPP-101, PG-SPP-201 e PG-SPP-301).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 42 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Più in dettaglio, i tracciati della nuova condotta interferiscono con:

- Fiumi torrenti e corsi d'acqua iscritti al TU 11.12.33 n. 1775 (Art. 142, lettera "c"): le condotte in progetto interessano la fascia di 150 m per sponda dei corsi d'acqua tutelati in numero tratti di percorrenza (vedi tab. 2.4/A), per una lunghezza complessiva di 24,720 km lungo il Met. Cagliari – Palmas Arborea e di 8,380 km in corrispondenza del tracciato del Met. Vallermosa – Sulcis.

Tab. 2.4/A: Fascia di rispetto dei corsi d'acqua lungo il tracciato della condotta

Denominazione	da km	a km	Percor. tot. (km)	Comune
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
Fosso Conti Vecchi	5+000	7+350	24,720	Assemini
Canale cls	9+100	10+350		
percorrenza	12+850	13+450		
Canale	15+000	15+300		Uta
Riu S'Isca de Arcosu	15+600	16+200		
Canale	16+500	17+900		
Riu Cixerri	21+100	21+500		
Riu Nou	31+800	32+100		Vallermosa
Fascia (Canale S'Acqua Durcia)	46+420	46+580		Villacidro
Canale Ripartitore N.O.E.A.F. e Riu Santa Maria Canale	52+750	56+380		S.Gavino Monreale
Fosso Fosso	56+480	57+190		
Fosso Fosso	57+310	57+620		
Riu Giunco	58+800	59+170		
Fosso Fosso	59+280	60+200		
Flumini Malu	60+280	60+650		
Canale S'Acqua Cotta	61+450	61+770		
Riu Arianna	62+090	62+410		Sardara
Fascia (Riu Arianna)	62+550	62+610		Sardara/Pabillonis
Fascia (Riu Arianna)	63+120	63+520		Pabillonis
Riu Mogoro	68+820	69+250		Mogoro
Riu De S'Erba Canale consortile Riu Siurru	87+280	88+460		Marrabiu/S.Giusta

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 43 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 2.4/A: *Fascia di rispetto dei corsi d'acqua lungo il tracciato della condotta (seguito)*

Denominazione	da km	a km	Percor. tot. (km)	Comune
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
Riu Abbadas	88+750	89+060		S.Giusta
Metanodotto Vallermosa- Sulcis DN 400 (16")				
Gora Abingiadas	5+300	5+700	8,380	Vallermosa
Riu Tuvoi	6+85	7+750		Carbonia
Rigolo sa Pira	31+100	31+800		
Riu Ariena	31+900	33+500		
Riu Perda Maiori	33+600	35+700		
Riu Flumentepido				
Riu de Porenteddu	35+800	36,150		
Fosso	36+700	37+080		
Riu Suergiu	37+400	37+750		
Rigolo de sa Benazzu Mannu	38+200	38+750		
Riu Fumentepido	39+200	40+250		

Evidenziando che gran parte delle interferenze si registrano in corrispondenza di percorrenze nelle fasce tutelate, ove le condotte risultano sub-parallele ai corsi d'acqua, il progetto prevede il completo ripristino delle aree utilizzate per la posa delle nuove condotte e la rimozione delle tubazioni esistenti, in particolare in questi ambiti, caratterizzati da vegetazione naturale e seminaturale, si provvederà ad un accurato ripristino vegetazionale (vedi par. 9.2.3). I ripristini geomorfologici delle sezioni di alveo prevedono, in corrispondenza delle scarpate spondali la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica, privilegiando l'utilizzo di materiali naturali (massi e legname) - (vedi par. 9.2.1).

In corrispondenza di attraversamenti e percorrenze fluviali, la realizzazione dell'opera non prevede in alcun caso una riduzione della sezione idraulica esistente e gli interventi di ripristino consistono nel consolidamento delle sponde, mediante l'esecuzione di opere di ingegneria naturalistica in grado di ripristinare le caratteristiche idrauliche del corso d'acqua, e nella loro rinaturalizzazione, attraverso inerbimenti e messa a dimora di specie arbustive ed arboree igrofile. Le previste modalità di attraversamento dei principali corsi d'acqua oggetto di tutela sono illustrate in un allegato grafico dedicato (vedi Vol. 4, All. 10 Dis. MI-1021, MI-201 e MI-301 "Attraversamenti corsi d'acqua e percorrenze fluviali").

- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battaglia (art. 142, lettera "b"): i tracciati delle condotte, interessano un numero considerevole di fasce di rispetto per una lunghezza complessiva di 10,590 km lungo il Met. Cagliari – Palmas Arborea e di 9,540 km in corrispondenza del tracciato del Met. Vallermosa – Sulcis e di 1,780 km, lungo il Met. Collegamento Terminale di Oristano (vedi tab. 2.4/B).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 44 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 2.4/B: territori contermini ai laghi

Da km	a km	Percor. tot. (km)	Comune
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")			
0+660	1+700	10,590	Cagliari
2+860	7+440		Cagliari/Assemini
7+570	9+180		Assemini
14+700	15+300		Uta
15+400	15+640		Uta/Villaspeciosa
22+130	22+700		Villaspeciosa
23+120	23+730		Serramanna/Villacidro
24+850	25+190		Villacidro/San Gavino Monreale
40+720	41+240		
50+240	50+720		
Metanodotto Cagliari - Sulcis DN 400 (16")			
1+480	2+350	9,540	Vallermosa
2+820	3+440		
3+880	4+500		
4+530	5+110		Siliqua
8+720	9+130		
10+770	11+290		Musei
13+850	14+240		
15+120	15+770		
16+620	17+250		Musei/Domusnovas
17+450	17+650		Domusnovas
17+710	18+310		Villamassargia
23+690	24+300		Carbonia
26+480	27+060		
27+760	28+390		
30+800	31+340		
33+210	33+750		
38+390	38+940		
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")			
0,830	2,180	1,780	Santa Giusta
2,480	2,720		Santa Giusta
11,620	11,810		Palmas Arborea

Le condotte intersecano queste fasce di rispetto in ambiti pianeggianti, in gran parte ad uso agricolo senza mai interferire con il corpo idrico tutelato. I normali ripristini di linea previsti dal progetto e il totale interrimento delle tubazioni rendono la realizzazione del progetto del tutto compatibile con il vincolo in essere.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 45 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (art. 142, lettera "f"): i tracciati delle condotte interessano gli areali di alcune aree protette (vedi tab. 2.4/C) per una lunghezza complessiva di 23,700 km lungo il Met. Cagliari – Palmas Arborea e di 13,910 km in corrispondenza del tracciato del Met. Vallermosa – Sulcis e di 1,970 km, lungo il Met. Collegamento Terminale di Oristano.

Tab. 2.4/C: Parchi nazionali e regionali

Denominazione	da km	a km	Percor. Parz. (km)	Percor. tot. (km)	Comune
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")					
Parco Geominerario Amb. Storico	69+610	77+670	8,060	8,060	Mogoro/Uras
Riserva Naturale Santa Gilla	0+000	7+110	7,110	7,110	Cagliari/Assemini
Oasi permanenti protezione faunistica – Oasi Santa Gilla	0+000	8+530	8,530	8,530	Cagliari/Assemini
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16")					
Parco Geominerario Amb. Storico	6+840	7+100	0,260	13,910	Siliqua
	29+300	42+950	13,650		Carbonia
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")					
Aree di interesse faunistico	0+190	2+160	1,970	1,970	S.Giusta

La compatibilità del progetto con quanto disposto dal vincolo risiede nella particolare tipologia dello stesso; le nuove condotte sono, infatti, opere che, per la quasi totalità del loro sviluppo lineare, risultano, ad eccezione degli impianti di linea, totalmente interrati, non prevedendo né cambiamenti di destinazioni d'uso del suolo, né azioni di esproprio ma unicamente una servitù volta ad impedire l'edificazione su di una fascia di larghezza variabile tra 27 e 40 m a cavallo dell'asse della tubazione per l'intera lunghezza delle condotte. Il progetto prevede il completo interrimento delle nuove condotte evitando così effetti negativi sul paesaggio, sulla continuità del territorio e non venendo a costituire ostacoli per il transito della fauna selvatica. L'interrimento delle nuove condotte, inoltre, viene effettuato ad una profondità tale da non interferire con il regolare sviluppo radicale delle piante che verranno messe a dimora, in sostituzione di quelle eventualmente abbattute. Il progetto prevede l'attento ripristino vegetazionale di tutte le aree interessate dalla posa delle condotte consistente in interventi di inerbimento e di piantumazione di essenze arboree e arbustive (vedi par. 9.2.3).

- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448: il tracciato del Metanodotto Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") interessa l'areale posto in corrispondenza dello stagno che si sviluppa ad ovest di Cagliari (vedi tab. 2.4/D), incluso nei Siti individuati dalla rete Natura 2000.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 46 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 2.4/D: Zone umide

da km	a km	Percor. tot. (km)	Comune
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 750 (30")			
3+680	6+990	3,310	Cagliari

Evidenziando che il tracciato per buona parte della percorrenza è posto in corrispondenza del sedime carrabile di esistenti strade sterrate e che i lavori di messa in opera della condotta non verranno a interessare le zone umide tutelate, per quanto attiene l'aspetto paesaggistico si rimanda alle considerazioni formulate al precedente punto relativo ai parchi.

- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorchè percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (art. 142 let. g).

Tab. 2.4/E: Foreste e boschi

Da km	a km	Percor. tot. (km)	Comune
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")			
0,000	0,430	14,225	Cagliari
0,550	0,595		
0,805	3,090		
3,160	3,550		
6,440	9,160		
11,015	12,115		Assemini
12,885	13,010		Assemini, Uta
13,140	13,260		Uta
15,785	15,860		
16,050	16,110		
16,595	16,635		
17,025	17,075		
17,625	17,755		
17,865	17,930		
18,230	18,600		
20,180	20,225		
20,320	20,415		
20,495	20,530		
20,735	20,770		
25,005	25,075		

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 47 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 2.41/E: Foreste e boschi (seguito)

Da km	a km	Percor. tot. (km)	Comune
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")			
26,960	27,075	Vedi pag precedente	Decimoputzu
27,270	27,345		
27,690	27,745		
35,330	35,425		Villasor
37,240	37,265		
37,460	37,475		
39,865	40,750		Serramanna
45,460	45,675		Villacidro
47,960	47,985		
49,485	50,015		
52,120	52,380		San Gavino Monreale
52,630	52,900		
54,670	54,720		
55,410	55,500		
56,230	56,250		
56,555	56,645		
65,720	65,895		
66,685	66,810		Mogoro
74,125	74,195		Uras
74,505	74,780		
79,240	79,330		Marrubiu
81,220	81,420		
81,485	81,530		
82,460	82,665		
83,385	83,425		
83,845	83,960		
85,460	85,550		
86,575	86,610		Santa Giusta
87,180	87,205		
87,400	88,150		
88,560	88,635	Santa Giusta/Palmas Arborea	
89,125	89,150		
89,390	89,475		
90,495	91,145	Palmas Arborea	
91,250	91,325		

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 48 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 2.41/E: Foreste e boschi (seguito)

Da km	a km	Percor. tot. (km)	Comune
Metanodotto Cagliari - Sulcis DN 400 (16")			
4,775	4,905	4,890	Vallermosa
9,870	10,355		Siliqua
10,575	10,875		Villasamargia
23,855	24,290		Carbonia
29,635	30,225		
30,510	30,570		
31,320	31,355		
33,340	33,400		
33,555	33,690		
34,270	34,300		
34,370	34,495		
34,580	35,210		
39,090	39,145		
39,310	39,460		
39,515	41,185		
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")			
3,010	3,085	0,465	Santa Giusta
4,085	4,250		
5,860	5,995		
6,120	6,160		
10,545	10,595		Palmas Arborea

In questi ambiti, il progetto, al fine di minimizzare l'eventuale taglio di individui arborei e conseguentemente l'impatto sull'assetto paesaggistico, prevede l'adozione di un'area di passaggio di larghezza ridotta (vedi par. 8.1.2,) e il ripristino della esistente copertura arborea ed arbustiva (vedi par. 9.2.3,)."

2.4.2 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)

Tralasciando quanto individuato dal Piano in merito all' "assetto *insediativo*", gli elementi più significativi variamente interessati dalle condotte in progetto sono identificati nell'ambito dell' "assetto *ambientale*" e dell' "assetto *storico culturale*" (vedi Vol. 2, All. 3 Dis. PG-SR-101, PG-SR-201 e PG-SR-301).

Assetto ambientale

Le condotte in oggetto si sviluppano in parte nei territori di quattro diversi ambiti di paesaggio costieri rispettivamente denominati: *Golfo di Cagliari*, *Carbonia e Isole Sulcitane*, *Bacino Metallifero* e *Golfo di Oristano*. In questi ambiti le condotte, oltre a quanto già

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 49 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

illustrato al precedente par. 9.1, interessano alcune aree individuate dal Piano (vedi tab.2.4/E).

Tab. 2.4/E: Ambito Costiero

Da (km)	A (km)	Totale (km)	Beni Paesaggistici	Comune
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
0+000	7+150	7,150	Fascia costiera (art. 19, 20)	Cagliari/Assemini
3+680	6+990	3,310	Zona umida costiera (art. 17,18)	Cagliari
5+340	5+870	0,530	Saline Storiche	Assemini
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16")				
42+900	42+990	0,090	Fascia costiera (art. 19, 20)	Carbonia
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")				
0+000	2+200	2,200	Fascia costiera (art. 19, 20)	S.Giusta
0+210	2+230	2,020	Zona umida costiera (art. 17,18)	S.Giusta

Per quanto attiene le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale", non considerando le aree ad utilizzazione agro-forestale in cui la modalità di messa in opera delle condotte non preclude il normale esercizio delle attività agricole, le interferenze con le "aree naturali e subnaturali" e con le "aree seminaturali" sono evidenziate nella seguente tabella (vedi tab. 2.4/F).

Tab. 2.4/F: Componenti del paesaggio con valenza ambientale

Da (km)	A (km)	Percorrenza (km)	Comune	Aree
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
0+000	0+400	0,400	Cagliari	Praterie
0+580	0+810	0,230		
3+110	3+660	0,550		
6+370	6+830	0,460	Assemini	Praterie
6+830	9+160	2,330		Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. Anche In Formazioni Miste
11+020	12+120	1,100	Uta	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. Anche In Formazioni Miste
12+880	13+000	0,120		

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 50 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 2.4/F: Componenti del paesaggio con valenza ambientale (seguito)

Da (km)	A (km)	Percorrenza (km)	Comune	Aree
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
13+140	13+260	0,120	Uta	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. Anche In Formazioni Miste
15+790	15+86	0,070		
16+05	16+110	0,060		
16+600	16+640	0,040		
17+030	17+080	0,050		
17+630	17+750	0,120		
17+870	17+930	0,060		
18+230	18+600	0,370		
20+180	20+210	0,030		
20+320	20+410	0,090		
20+270	20+290	0,020		
20+500	20+530	0,030		
20+740	20+770	0,030		
21+240	21+400	0,160		
21+400	21+580	0,180		Praterie
21+610	21+730	0,120		
25+010	25+070	0,060	Villaspeciosa	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti Ecc. Anche In Formazioni Miste
26+960	27+070	0,110	Decimoputzu	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. Anche In Formazioni Miste
27+270	27+340	0,070		
27+690	27+740	0,050		
35+290	35+380	0,009	Villasor	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. Anche In Formazioni Miste
37+240	37+260	0,020		
37+440	37+450	0,010		
39+850	40+730	0,880	Serramanna, Villacidro	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. Anche In Formazioni Miste

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 51 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 2.4/F: Componenti del paesaggio con valenza ambientale (seguito)

Da (km)	A (km)	Percorrenza (km)	Comune	Aree	
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")					
41+250	41+610	0,360	Villacidro	Praterie	
41+730	41+970	0,250			
41+970	42+070	0,100		Vegetazione a Macchia e in Aree Umide	
45+460	45+680	0,220		S.Gavino Monreale	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. Anche In Formazioni Miste
47+950	47+970	0,020			
49+480	50+010	0,530			
52+120	52+380	0,260			
52+630	52+900	0,270	Mogoro	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. Anche In Formazioni Miste	
54+630	54+720	0,090			
55+410	55+490	0,080		Praterie	
56+330	56+350	0,020		Uras	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. Anche In Formazioni Miste
56+560	56+650	0,090			
65+720	65+890	0,170	Praterie		
66+690	67+810	0,120	Praterie		
74,130	74,19	0,060	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. Anche In Formazioni Miste		
74,31	74,51	0,200	Praterie		
74,51	74,62	0,110	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. Anche In Formazioni Miste		
74,62	74,78	0,160	Praterie		
74,94	75,71	0,770	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. Anche In Formazioni Miste		
78,69	78,91	0,220			
79+260	79+340	0,080		Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. Anche In Formazioni Miste	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 52 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 2.4/F: Componenti del paesaggio con valenza ambientale (seguito)

Da (km)	A (km)	Percorrenza (km)	Comune	Aree	
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")					
79+420	79+490	0,070	Marrubiu	Praterie	
79+800	79+870	0,070			
80+000	80+200	0,200			
80+880	81+500	0,620		S.Giusta	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste
81+500	81+540	0,040			
82+470	82+670	0,200			
83+390	83+430	0,040			Praterie
83+860	83+970	0,110			Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche In Formazioni Miste
85+460	85+550	0,090			Sugherete
86+110	86+170	0,060			Praterie
86+580	86+610	0,030		Palmas Arborea	Vegetazione a Macchia e in Aree Umide
87+170	87+190	0,020			
87+390	88+130	0,740	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste		
88+550	88+620	0,070	Praterie		
89+110	89+130	0,020			
89+370	89+450	0,080	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste		
89+600	90+090	0,490	Praterie		
90+480	91+220	0,740	Palmas Arborea	Praterie	
91+220	91+290	0,070			
91+290	92+410	0,950		Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste	
93+150	92+360	0,210		Praterie	
93+790	93+860	0,070			

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 53 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 2.4/F: Componenti del paesaggio con valenza ambientale (seguito)

Da (km)	A (km)	Percorrenza (km)	Comune	Aree
Metanodotto Vallermosa- Sulcis DN 400 (16")				
4,720	4,850	0,130	Vallermosa	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste
9,030	9,530	0,500	Siliqua	Praterie
9,820	10,300	0,480		Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste
10,520	10,670	0,150		Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste
10,670	10,820	0,150		Boschi
11,010	11,400	0,390		Prati Artificiali
17,740	17,950	0,210	Domusnovas	Boschi
18,590	18,620	0,030		Boschi
23,920	24,240	0,330	Villamassargia	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste
29,880	30,030	0,150	Carbonia	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste
30,030	30,140	0,110		Vegetazione a Macchia e in Aree Umide
30,140	30,180	0,040		Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste
30,450	30,510	0,060		Vegetazione a Macchia e in Aree Umide
31,260	31,290	0,030		
31,670	31,800	0,130		
32,150	32,390	0,240		
33,210	33,480	0,27		Praterie
33,500	33,650	0,150		
34,150	34,340	0,19		
34,340	34,460	0,120		Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste
34,460	34,550	0,090		Praterie
34,550	34,170	0,62	Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 54 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 4.2/F: Componenti del paesaggio con valenza ambientale (seguito)

Da (km)	A (km)	Percorrenza (km)	Comune	Aree
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")				
0,180	0,210	0,030	S.Giusta	Vegetazione a Macchia e in Aree Umide
1,210	2,200	0,990		Praterie
3,010	3,090	0,080		Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste
4,080	4,240	0,160		
4,710	4,810	0,100		Praterie
5,620	5,850	0,230		Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste
5,850	5,980	0,130		
6,110	6,140	0,030		
7,190	7,410	0,210		Praterie
10,260	10,430	0,170	Palmas Arborea	Praterie
10,430	10,450	0,020		Vegetazione a Macchia e in Aree Umide
10,450	10,540	0,080		Praterie
10,540	10,580	0,040		Pioppeti, Saliceti, Eucalitteti ecc. anche in Formazioni Miste
10,890	11,600	0,710		Praterie
11,740	12,330	0,590		
12,750	13,170	0,420		

Per quanto riguarda l' "Aspetto storico culturale", si registrano alcune interferenze tra le condotte in oggetto e le aree di rispetto di "Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs. 42/04" e di "Beni identitari" (vedi tab 2.4/G).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 55 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab2.4/G: Immobili e aree tipizzati

Comune	Num. Elementi Fascia 100m+100m		Num. Elementi Fascia 250m+250m		Da (km)	A (km)	Tipologia
	Bene Vincolato	El. Storico	Bene Vincolato	El. Storico			
Metanodotto Vallermosa- Sulcis DN 400 (16")							
Carbonia	1	-	1	-	27+410	27+800	Insedimento storico sparso Medau, Furriadroxiu, Boddeu, Cuile, Stazzo
Carbonia	1	-	1	-	38+710	39+170	Insedimento storico sparso Medau, Furriadroxiu, Boddeu, Cuile, Stazzo
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")							
S.Glusta	1	-	1	-	3+120	3+390	S.Glusta

Le condotte in oggetto interessano infine alcune "Aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale" (vedi tab 2.4/H).

Tab. 2.4/H: Aree di insediamento storico-culturale

Da (km)	A (km)	Percorrenza (km)	Comune	Aree
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
79+440	88+370	8,930	Marrubiu	Aree della bonifica
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16")				
28+500	42+950	14,450	Carbonia/Iglesias	Aree dell'organizzazione mineraria
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")				
2+220	6+480	4.260	S.Giusta	Aree della bonifica

In termini generali, la compatibilità del progetto con quanto disposto dalle Norme del Piano nella particolare tipologia dello stesso; le nuove condotte sono, infatti, opere che, per la

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 56 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

quasi totalità del loro sviluppo lineare, risultano, ad eccezione degli impianti di linea, totalmente interrati, non prevedendo né cambiamenti di destinazioni d'uso del suolo, né azioni di esproprio ma unicamente una servitù volta ad impedire l'edificazione su di una fascia di larghezza variabile tra 27 e 40 m a cavallo dell'asse della tubazione per l'intera lunghezza delle condotte.

Il progetto prevede il completo interrimento delle nuove condotte, evitando così effetti negativi sul paesaggio e sulla continuità del territorio. L'interrimento delle nuove condotte, inoltre, viene effettuato ad una profondità tale da non interferire con il regolare sviluppo radicale delle piante che verranno messe a dimora, in sostituzione di quelle abbattute. A tale proposito, si sottolinea che le caratteristiche costruttive delle tubazioni impiegate permettono il rimboschimento completo dell'area di passaggio, in quanto non sussiste il pericolo che le radici possano danneggiare il rivestimento della condotta.

In relazione alle caratteristiche del territorio attraversato, la progettazione dell'opera comprende anche tutti gli interventi di mitigazione ambientale e paesaggistica atti a minimizzare gli impatti sulle componenti ambientali interessate. In particolare, in aree agricole, i ripristini consistono, oltre alla riprofilatura dell'area interessata dai lavori e alla riconfigurazione delle pendenze preesistenti, all'attenta ricostituzione di tutti gli elementi strutturanti il paesaggio rurale tipico della pianura attraversata quali i filari arborei e le cortine arbustive lungo i confini dei campi, i manufatti testimoni della secolare attività agricola e le reti di distribuzione irrigua di bonifica eventualmente interessate dai lavori di messa in opera della nuova condotta.

In corrispondenza di attraversamenti e percorrenze fluviali, la realizzazione del progetto non prevede in alcun caso una riduzione della sezione idraulica esistente e gli interventi di ripristino consistono nel consolidamento delle sponde, mediante l'esecuzione di opere di ingegneria naturalistica in grado di ripristinare le caratteristiche idrauliche del corso d'acqua, e nella loro rinaturalizzazione, attraverso inerbimenti e messa a dimora di specie arbustive ed arboree igrofile, generalmente autoctone. Nel caso in oggetto, l'interferenza in detti ambiti, risulta ulteriormente limitata dalla adozione, per tutti i maggiori corsi d'acqua, analogamente a quanto previsto in corrispondenza di alcune aree umide costiere, di tecniche "trenchless" di messa in opera delle nuove condotte che, evitando l'apertura della trincea, preservano l'integrità dei rilevati arginali e della vegetazione dell'area golenale.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 57 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

3 RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CONTESTO PAESAGGISTICO

I tracciati delle condotte in progetto attraversano una zona pianeggiante, con densità abitativa ridotta, ad alto grado di naturalità, ad utilizzo prevalentemente agricolo e agropastorale, con prevalenza di coltivazioni di cereali e sugherete. Si nota una rilevante presenza del sistema idrico secondario all'interno del territorio oggetto d'analisi, con corsi d'acqua, torrenti e canali, alcuni dei quali però non registrano un pieno regime durante tutto il corso dell'anno.

Le immagini fotografiche che illustrano il contesto paesaggistico, la vegetazione e l'uso del suolo, in cui gli interventi si inseriscono è riportata nell'elaborato grafico allegato (vedi All. 7 - "Documentazione fotografica", Dis. DF-101, DF-201 e DF-301).

Nel seguito sono riportate una serie di immagini, effettuate durante i sopralluoghi in loco, in grado di sintetizzare il contesto paesaggistico della zona sud orientale della Sardegna in cui l'infrastruttura si inserisce (vedi 3/A ÷3/K).

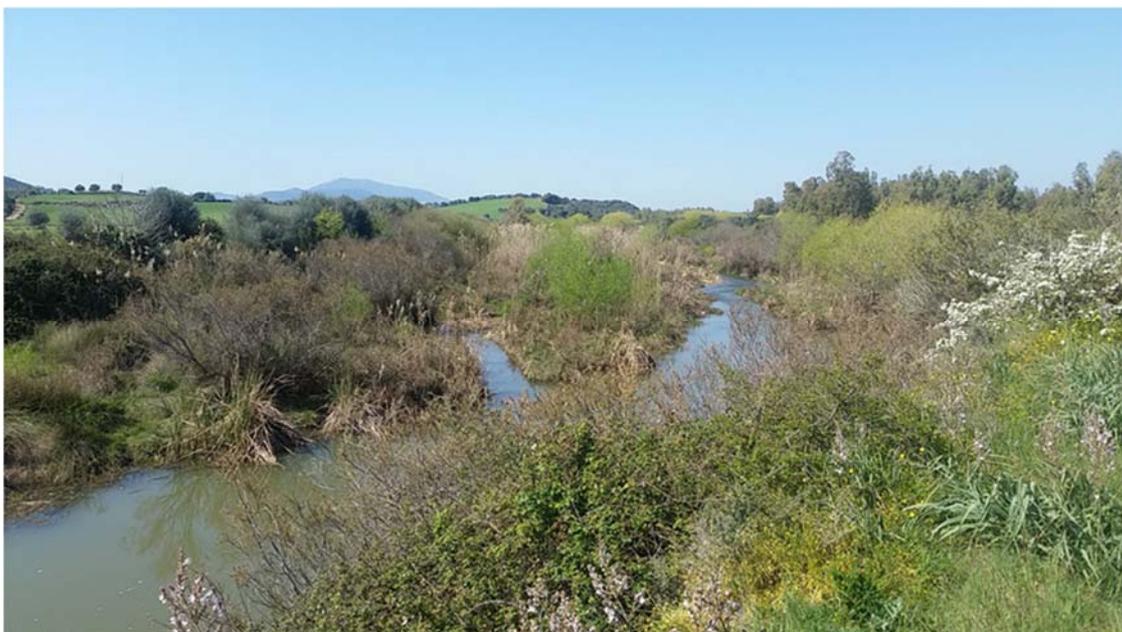


Foto 3/A: Met. Cagliari - Palmas Arborea: Vegetazione ripariale lungo il Rio Cixerri, in Comune di Uta (attraversato in subalveo per mezzo di una trivellazione controllata)

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 58 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04



Foto 3/B: Met. Cagliari - Palmas Arborea: Prati-pascoli in Comune di San Gavino Monreale



Foto 3/C: Met. Cagliari - Palmas Arborea – Seminativi in Comune di San Gavino Monreale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 59 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04



Foto 3/D: Met. Cagliari - Palmas Arborea: Seminativi ai margini della linea ferroviaria Chilivani - Olbia Marittima, in Comune di Pabillonis



Foto 3/E: Met. Cagliari - Palmas Arborea: Attraversamento Strada Comunale tra superfici incolte in Comune di Uras

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 60 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04



Foto 3/F: Met. Cagliari - Palmas Arborea: Vegetazione ripariale del Riu de s'Erba in Comune di Marrubiu



Foto 3/G: Met. Cagliari - Palmas Arborea: Vegetazione erbacea del T. Riu Zeddiani in Comune di Santa Giusta

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 61 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04



Foto 3/H: Met. Vallermosa – Sulcis: Prato in comune di Vallermosa



Foto 3/I: Met. Vallermosa – Sulcis: Prato-pascolo in Comune di Uta

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 62 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04



Foto 3/J: Met. Collegamento Terminale di Oristano: Vegetazione igrofila del Fosso a Santa Giusta –



Foto 3/K: Met. Collegamento Terminale di Oristano: Macchia in Comune di Palmas Arborea

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 63 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Al fine di illustrare l'inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico del territorio interessato, si sono, inoltre, elaborate alcune simulazioni fotografiche, che, partendo dallo stato attuale, illustrano la realizzazione di impianti e punti di intercettazione di linea in ambiti soggetti a vincolo paesaggistico, posti in corrispondenza delle fasce di rispetto dalle sponde di corsi d'acqua. Detti elementi, essendo gli unici dispositivi dell'opera non interrati, possono, come tali, venire a assumere un certo rilievo dal punto di vista paesaggistico.

Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") P.I.L. n. 5 (Loc.Gemilloni)

L'impianto sarà posizionato in Comune di Villaspeciosa (CA) poco a nord della sede della S.S. n.130 in prossimità di un ambito tutelato dal D.Lgs. 42/2004. Il paesaggio nel contesto analizzato si presenta uniformemente pianeggiante, caratterizzato da estese superfici a prato-pascolo con sporadici elementi di naturalità residua come una fascia di vegetazione ripariale presente a circa 100 m.

Il mascheramento previsto per l'impianto consente l'armonizzazione nel paesaggio che comunque risulta già segnato dal punto di vista antropico dalla presenza del rilevato della statale (foto 3/L÷3/N).



Fig. 3/L: Met. Cagliari – Palmas Arborea: Ubicazione del P.I.L. n. 5 in Comune di Villaspeciosa - Stato attuale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 64 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04



Fig. 3/L: Met. Cagliari – Palmas Arborea: Ubicazione del P.I.L. n. 5 in Comune di Villaspeciosa - Stato di Progetto



Fig. 3/L: Met. Cagliari – Palmas Arborea: Ubicazione del P.I.L. n. 5 in Comune di Villaspeciosa - Progetto con mascheramento vegetale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 65 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") P.I.D.I. n. 7 (Loc. Maureddus)

Il P.I.D.I. è ubicato nell'ambito del territorio comunale di Villacidro (Sud Sardegna) in un contesto caratterizzato da una morfologia pianeggiante con vaste estensioni a prato-pascolo, in ambito non tutelato.

Per l'inserimento dell'impianto, che sarà opportunamente schermato, non si ravvisano incompatibilità con il contesto paesaggistico analizzato (foto 3/O÷3/Q).



Fig. 3/O: **Met. Cagliari – Palmas Arborea: Ubicazione del P.I.D.I. n. 7 in Comune di Villacidro - Stato attuale**

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 66 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04



Fig. 3/P: Met. Cagliari – Palmas Arborea: Ubicazione del P.I.D.I. n. 7 in Comune di Villacidro - Stato di progetto



Fig. 3/Q: Met. Cagliari – Palmas Arborea: Ubicazione del P.I.D.I. n. 7 in Comune di Villacidro - Progetto con mascheramento vegetale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 67 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") P.I.D.I. n. 9 (Loc. C. Canargiu)

Il P.I.D.I. è ubicato poco a sud del corso del T. Seddamus, nel territorio comunale di Villacidro in un contesto paesaggistico caratterizzato da morfologia pianeggiante con appezzamenti agricoli a seminativo, in cui l'unico elemento di naturalità corrisponde alla ristretta fascia di vegetazione ripariale che segna il corso d'acqua non oggetto di tutela. L'impianto ricade in un ambito tutelato ai sensi dell'art. 142 lettera 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*" del D.Lgs. 42/04

La realizzazione del P.I.D.I. non rappresenterà un significativo elemento di interferenza con il contesto analizzato (vedi fig. 3/R ÷ 3/T).



Fig. 3/R: Met. Cagliari – Palmas Arborea: Ubicazione del P.I.D.I. n. 9 in Comune di Villacidro - Stato attuale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 68 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04



Fig. 3/S: Met. Cagliari – Palmas Arborea: Ubicazione del P.I.D.I. n. 9 in Comune di Villacidro - Stato di progetto



Fig. 3/T: Met. Cagliari – Palmas Arborea: Ubicazione del P.I.D.I. n. 9 in Comune di Villacidro - Progetto con mascheramento vegetale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 69 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") P.I.D.I. n. 14 (Loc.Tiria)

L'impianto, che costituisce la connessione tra le condotte "Met. Cagliari - Palmas Arborea" e "Met. Coll. Terminale Oristano" sorgerà nel territorio comunale di Palmas Arborea (OR), poco ad ovest della frazione di Tiria, in un ambito pianeggiante a destinazione agricola percorso dalla rete viaria segnata da filari albera, dove non si riscontrano vincoli di tutela.

La presenza del punto impiantistico, pur venendo a occupare una non trascurabile superficie, sarà mitigata da una cortina di mascheramento vegetale (Foto 3/U÷3/W).



Fig. 3/U: Met. Cagliari – Palmas Arborea: Ubicazione del P.I.D.I. n. 9 in Comune di Palmas Arborea - Stato attuale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 70 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04



Fig. 3/V: Met. Cagliari – Palmas Arborea: Ubicazione del P.I.D.I. n. 14 in Comune di Palmas Arborea - Stato di progetto

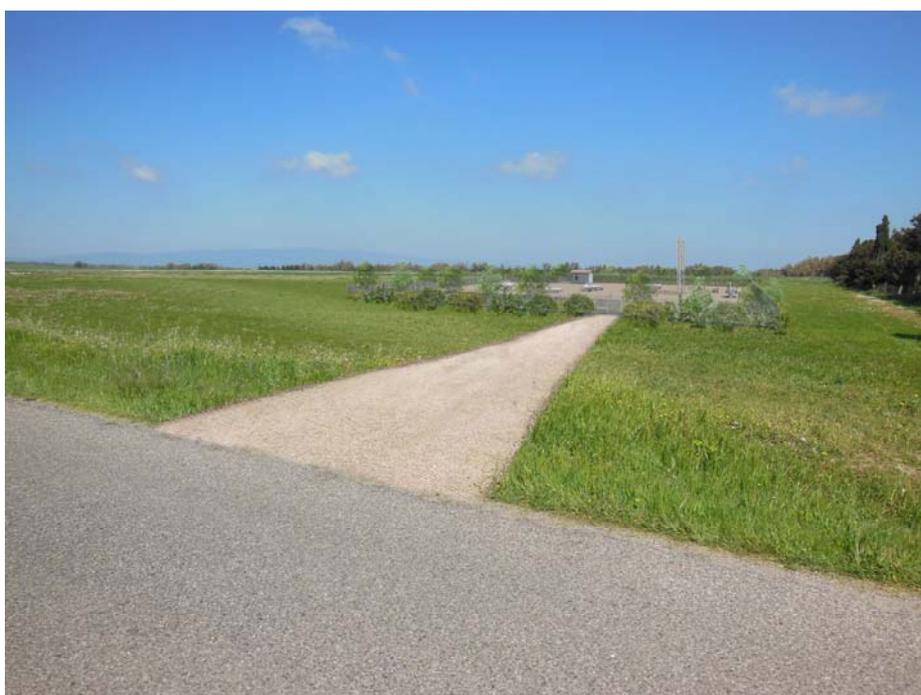


Fig. 3/W: Met. Cagliari – Palmas Arborea: Ubicazione del P.I.D.I. n. 14 in Comune di Palmas Arborea - Progetto con mascheramento vegetale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 71 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Met. Vallermosa – Sulcis DN 400 (16") P.I.L. n. 4 (Loc. Cascina Costa)

Il Punto di Intercettazione di Linea ubicato in località Serra Mulloni, in Comune di Villasamargia. L'ambito paesaggistico in cui si inserisce il punto di intercettazione è un'area debolmente ondulata a destinazione agricola caratterizzata dalla presenza del corso del Riu Arriali segnato da una ristretta fascia di vegetazione igrofila.

Il P.I.L. sarà armonizzato nel paesaggio agrario circostante attraverso la realizzazione di una mitigazione di mascheramento con elementi vegetazionali autoctoni (Foto 3/X÷3/Z).

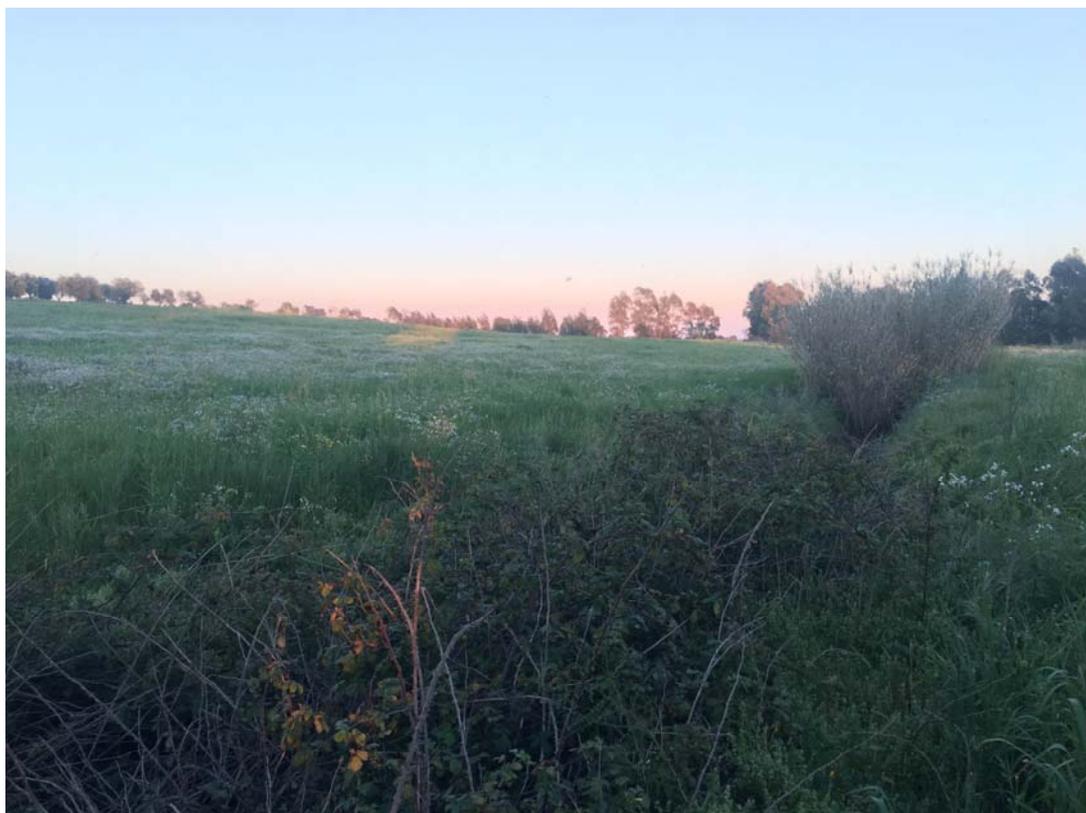


Fig. 3/X: Met. Vallermosa – Sulcis: Ubicazione del P.I.L. n. 4 in Comune di Villasamargia - Stato attuale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 72 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04



Fig. 3/Y: Met. Vallermosa – Sulcis: Ubicazione del P.I.L. n. 4 in Comune di Villasamargia - Stato di progetto



Fig. 3/Z: Met. Vallermosa – Sulcis: Ubicazione del P.I.L. n. 4 in Comune di Villasamargia - Progetto con mascheramento vegetale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 73 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Met. Vallermosa – Sulcis DN 400 (16") P.I.L. n.7 (Loc. C. Lixi)

Il P.I.L. ubicato nel territorio del comune di Carbonia in prossimità del corso del Flumentepido, si inserisce in un contesto paesaggistico rurale a morfologia debolmente ondulata caratterizzato dalla presenza del corso d'acqua.

Il punto di intercettazione si collocherà in corrispondenza di un seminativo ed il suo inserimento sarà opportunamente mitigato tramite una cortina di mascheramento vegetale (Foto 3/AA÷3/AC).



Fig. 3/AA: Met. Vallermosa – Sulcis: Ubicazione del P.I.L. n. 7, in Comune di Carbonia - Stato attuale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 74 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04



Fig. 3/AB: Met. Vallermosa – Sulcis: Ubicazione del P.I.L. n. 7, in Comune di Carbonia - Stato di progetto



Fig. 3/AC: Met. Vallermosa – Sulcis: Ubicazione del P.I.L. n. 7, in Comune di Carbonia - Progetto con mascheramento vegetale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 75 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26") P.I.D.I. n.

Il nuovo impianto, punto iniziale della condotta sarà realizzato in Comune di Santa Giusta in località Cirra si inserisce in un ambito rurale a morfologia uniformemente pianeggiante in prossimità della costa occidentale dell'isola.

Il contesto paesaggistico caratterizzato dalla presenza dell'ampio che estende a sud-ovest dell'abitato di Oristano è anche connotato dalla non distante presenza di insediamenti industriali.

La presenza dell'impianto sarà mitigata dalla realizzazione di una cortina vegetale di mascheramento realizzata con l'impiego di essenze arbustive ed arboree autoctone (fig. 3/AD÷3/AF).



Fig. 3/AD: Met. Coll. Terminale Oristano: Ubicazione del P.I.D.I. n. 1, in Comune di Santa Giusta - Stato attuale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 76 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04



Fig. 3/AE: Met. Coll. Terminale Oristano: Ubicazione del P.I.D.I. n. 1, in Comune di Santa Giusta - Stato di progetto



Fig. 3/AF: Met. Coll. Terminale Oristano: Ubicazione del P.I.D.I. n. 1, in Comune di Santa Giusta – Progetto con mascheramento vegetale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 77 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

SEZIONE II – PROGETTO DELL'OPERA

4 CRITERI DI SCELTA DELLA DIRETTRICE DI PERCORRENZA

4.1 Generalità

L'opera in esame, che comprende un articolato sistema di condotte per il trasporto del gas naturale, si sviluppa nell'ambito dell'intero settore sud-occidentale della Regione Sardegna venendo variamente a interessare i territori della Città Metropolitana di Cagliari e delle provincie Sud Sardegna e di Oristano (vedi All. 1, Dis. PG-TP-100 "Corografia di Progetto").

La definizione del tracciato della nuova condotta è, conseguentemente, stata effettuata attraverso l'esecuzione di sopralluoghi diretti in campo tenendo, in prima istanza e in opportuna considerazione, sia i vincoli alla realizzazione dell'opera derivanti dalla pianificazione territoriale e urbanistica vigente nell'area, sia i limiti imposti dalla normativa tecnica (D.M. 17.04.08).

4.2 Criteri progettuali di base

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 e vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici, ecc.) e della normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere, applicando i seguenti criteri di buona progettazione:

- interessare il meno possibile aree di interesse naturalistico-ambientale e paesaggistico, aree boscate e zone umide;
- individuare le aree geologicamente stabili, evitando, per quanto possibile, zone propense al dissesto idrogeologico;
- percorrere i versanti, ove possibile, lungo le linee di massima pendenza e non a mezza costa, al fine di garantire la stabilità e quindi la sicurezza della condotta;
- evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile;
- transitare il più possibile in aree a destinazione agricola, evitando quelle destinate a colture pregiate, individuando il tracciato in base alla possibilità di ripristinare le aree attraversate, nell'ottica di recuperarne, a fine lavori, gli originari assetti morfologici e vegetazionali;
- evitare, per quanto possibile, l'attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e ottimizzare gli eventuali passaggi in corrispondenza di aree già interessate da sviluppo urbanistico;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 78 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

- minimizzare, per quanto possibile, il numero di attraversamenti dei corsi d'acqua, scegliendo le sezioni che offrono maggiore sicurezza dal punto di vista idraulico;
- operare il taglio strettamente indispensabile della vegetazione ed accantonamento dello strato del terreno agrario;
- utilizzare, per quanto possibile, la viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro e l'area di passaggio per lo stoccaggio dei tubi;
- adottare le tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione degli interventi di ripristino;
- ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private determinati dalla servitù di metanodotto, ottimizzando l'utilizzo dei corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti (metanodotti, canali, strade ecc.);
- ubicare gli impianti nell'ottica di garantire facilità di accesso ed adeguate condizioni di sicurezza al personale preposto all'esercizio e alla manutenzione;

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.

4.3 Definizione del tracciato

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

- analisi del corridoio esistente, definizione dei tratti non più percorribili con la nuova condotta ed individuazione delle relative soluzioni di massima;
- 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 dei PRG dei comuni attraversati per delimitare le zone di espansione;
- reperimento di informazioni concernenti eventuali opere pubbliche future (strade, ferrovie, bacini idrici, ecc.);
- informazioni e verifiche preliminari presso Enti Locali (Comuni, Consorzi);

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 79 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

- 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.).

In particolare, la ricognizione geologica lungo il tracciato ha dato modo di acquisire le necessarie conoscenze su:

- situazione geologica e geomorfologica del tracciato;
- stabilità delle aree attraversate;
- scavabilità dei terreni;
- presenza di falda e relativo livello freatico nelle aree pianeggianti;
- presenza di aree da investigare con indagini geognostiche;
- modalità tecnico-operative di esecuzione dell'opera.

In corrispondenza di zone particolari (versanti, corsi d'acqua, aree boscate o caratterizzate da copertura vegetale naturale, strade, impianti agricoli) sono stati effettuati specifici sopralluoghi volti alla definizione dei principali parametri progettuali:

- la larghezza dell'area di passaggio;
- la sezione dello scavo;
- la necessità di appesantimento della condotta;
- le modalità di montaggio;
- la tipologia dei ripristini.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 80 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

5 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

I tracciati delle condotte in progetto sono rappresentati, in scala 1:10.000, sull'allegato "Tracciato di progetto" (vedi Vol. 3, All. 6 – Dis. PG-TP-101; PG-TP-201 e PG-TP-301) che riporta, oltre all'andamento della nuova condotta, la posizione dei punti di ripresa fotografici e l'ubicazione degli interventi necessari alla realizzazione dell'opera (allargamenti dell'area di passaggio prevista per la realizzazione, opere complementari, piste provvisorie di passaggio, ecc.) che risultano utili alla definizione degli effetti indotti sull'ambiente naturale e socio-economico del territorio attraversato, sia durante la fase di costruzione, sia nel corso della successiva fase di esercizio dell'opera stessa.

5.1 Metanodotto Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") DP 75 bar

Il tracciato della condotta DN 650 (26") si sviluppa, da sud verso nord, interessando il settore sud orientale del territorio regionale, in gran parte corrispondente alla Piana del Campidano (vedi Vol. 3, All. 6 - Dis. PG-TP-101).

La nuova condotta si snoda per una lunghezza complessiva di 94,100 km nei territori comunali di:

- Cagliari, Assemini e Uta, nel territorio della città metropolitana di Cagliari;
- Villaspeciosa, Decimoputzu, Vallermosa, Villasor, Serramanna, Villacidro, San Gavino Monreale, Sardara, Pabillonis, Mogoro, Uras e Marrubiu, in Provincia Sud Sardegna;
- Santa Giusta, Palmas Arborea, in Provincia di Oristano;

Le percorrenze della nuova condotta nei territori comunali sono riportate nella seguente tabella (vedi tab. 5.1/A).

Tab. 5.1/A: Metanodotto Cagliari – Palmas Arborea DN 750 (30") - Lunghezza di percorrenza nei territori comunali

n.	Comune	Da km	A km	Percorrenza parz. (km)	Percorrenza tot. (km)
1	Cagliari	0+000	5+480	5,480	5,480
2	Assemini	5+480	11+025	5,545	5,545
3	Uta	11+025	22+560	11,535	11,535
4	Villaspeciosa	22+560	26+280	3,720	3,720
5	Decimoputzu	26+280	31+590	5,310	5,310
6	Vallermosa	31+590	34+040	2,450	2,450
7	Villasor	34+040	38+845	4,805	4,805

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 81 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 5.1/A: Metanodotto Cagliari – Palmas Arborea DN 750 (30") - Lunghezza di percorrenza nei territori comunali (seguito)

n.	Comune	Da km	A km	Percorrenza parz. (km)	Percorrenza tot. (km)
8	Serramanna	38+845	39+295	0,450	1,655
		39+890	41+095	1,205	
9	Villacidro	39+295	39+890	0,595	10,050
		41+095	50+550	9,455	
10	San Gavino Monreale	50+550	61+515	10,965	10,965
11	Sardara	61+515	62+255	0,740	0,995
		64+900	65+155	0,255	
12	Pabillonis	62+255	64+900	2,645	2,645
13	Mogoro	65+155	72+470	7,315	7,315
14	Uras	72+470	79+375	6,905	6,905
15	Marrubiu	79+375	88+160	8,785	8,785
16	Santa Giusta	88+160	90+505	2,345	2,345
17	Palmas Arborea	90+505	94+100	3,595	3,595

Il tracciato relativo al metanodotto in progetto "Cagliari-Palmas Arborea" DN 650 (26"), DP 75, ha origine dall'ambito portuale di Cagliari, in località Sa Illetta e, sviluppandosi prevalentemente in direzione SE-NO, percorre buona parte della Piana del Campidano sino a raggiungere il territorio di Palmas Arborea pochi chilometri ad est di Oristano.

Dal punto di stacco, il tracciato, dopo un brevissimo tratto verso est, si affianca alla sede della S.S. n.195 Sulcitana, piegando a nord, per seguirne l'andamento deviando gradualmente verso NO superare la località "Punta sa Sbarra". Dopo aver attraversato la sede della statale, il tracciato riprende a dirigersi verso nord seguendo l'andamento di una linea elettrica A.T. e, percorrendo una strada sterrata che attraversa lo Stagno di Cagliari, raggiunge la S.P. n. 1 per piegare successivamente verso NO e aggirare a sud l'agglomerato industriale di Macchiareddu seguendo per circa 3 km l'andamento della provinciale.

Dopo aver attraversato la sede della provinciale, il tracciato piega repentinamente verso NE per raggiungere la vasta Piana del Campidano poco a sud di "Case S. Giovanni" ove deviando verso nord percorre un'area pianeggiante, intersecando la SP n. 2, in località Perdixi, il corso del torrente Riu Cixerri per oltrepassare l'agro di "Prano Perda Bianca", e superare, in rapida sequenza, la linea ferroviaria "Iglesias-Decimomannu-Cagliari", la SP n.90, il corso del Riu Spinosu e la S.S. n.130.

Proseguendo verso nord, il tracciato oltrepassa "Piscina Su Procu", "Is Fundamentus" e "Benatzu S. Basilio", attraversa nuovamente il Riu Spinosu e, dopo aver attraversato la sede della S.P. n. 3, raggiunge il Riu Nou, un ampio canale artificiale per superarne l'alveo per mezzo di una trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).

Poco a nord della sezione di attraversamento in località Saurredda, il progetto prevede l'ubicazione dell'impianto da cui si stacca il "Metanodotto Vallermosa-Sulcis" DN 400 (16"),

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 82 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

DP 75". Da questo punto, la nuova condotta, dirigendosi verso nord, prosegue la percorrenza dell'ampia pianura del Campidano superando "Bucca Fraitzu", "Su Coddu de Su Feno", "Riu Porcu" e "S'Acqua Cotta" e giungendo in prossimità della S.S. n.196.

Dopo aver attraversato la sede della statale, il tracciato supera "Su Pranu de De Seddu" per raggiungere la S.S. n.293, ne attraversa la sede e, piegando verso NNE ne segue l'andamento per circa un chilometro. Riprendendo verso NO, la condotta attraversa il Canale Trudu e il torrente Leni e, percorrendo la piana debolmente digradante verso est, oltrepassa "Muntangia", "Turriga Manna" per superare la S.P. n.60, e, in località "Piscina de Quaddus", la linea ferroviaria "Villacidro-Isili", attualmente in disuso.

Dopo aver oltrepassato "Su Tistivillu" e "Figunedda". il tracciato, dirigendosi verso nord attraversa il torrente Seddamus per raggiungere il canale Ripartitore N.O.E.A.F., attraversarne l'alveo per piegare verso NO seguendone l'andamento e attraversando la S.P. n.61.

Giungendo in località "Corte Mellonis", la condotta, deviando gradualmente verso N, attraversa la SS n.197 e, superando "Sa Piedadi", "Narbosis", raggiunge il Canale Flumini Malu, in località "Masongius" a SE dell'abitato di Pabillonis.

Proseguendo verso NNO, il tracciato attraversa il Canale S'Acqua Cotta e il Canale Riu Arianna, la linea ferroviaria "Chilivani-Olbia Marittima" e la S.P. "di S. Maria" per oltrepassare "Is Aenas", "Pauli Zuvau" e "Bia Santa Sera" e giungere in prossimità di della S.P. n.98. Dopo aver superato la sede della provinciale, la condotta devia sensibilmente a nord attraversando il Riu Mogoro la S.S. n.131 con le sue complanari.

Superata la statale, il tracciato devia verso NO, ponendosi in largo parallelismo con la arteria sino a raggiungere il corso del torrente Riu Sassu, ne attraversa l'alveo e, deviando leggermente a nord percorre un'area pianeggiante attraversando la S.S. n.442 poco a nord del "Nuraghe Serdis", per riprendere verso NO e portarsi in prossimità di un grosso canale artificiale rivestito in c.a. che borda a est la piana di Uras-Marrubiu, in località "Santa Sunia".

Seguendo l'andamento del canale, il tracciato percorrendo le aree pianeggianti al margine orientale della piana, attraversa la S.P. n. 68 per proseguire affiancato al canale sino al limite del territorio comunale di Marrubiu, dove a nord di "Masongius" ne attraversa la sede per mantenersi in parallelismo con la S.P. n.68.

Seguendo l'andamento della S.P. n.68, la condotta attraversa il Riu Funtana de Cannas e, in località Serra Longa, si scosta leggermente dalla stessa provinciale al fine di evitare una serie di coltivazioni arborate e, dopo aver superato il Riu Pisc'e Mulleris, il Riu Zeddiani e la strada comunale Pixiarbili, si affianca nuovamente alla sede della strada provinciale per raggiungere il suo punto terminale in prossimità della frazione di Tiria.

Le principali infrastrutture viarie intersecate dal tracciato del metanodotto "Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") DP 75 bar", nei territori comunali attraversati dalla nuova condotta, sono sintetizzati nella seguente tabella (vedi tab. 5.1/B).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 83 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 5.1/B: *Metanodotto Cagliari – Palmas Arborea DN 750 (30") - Ubicazione degli attraversamenti delle infrastrutture e dei corsi d'acqua principali*

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua
0+415	Cagliari	Str. Accesso Porto	
0+530		Str. Accesso Porto	
3+140			Canale Scalo Aloggia
3+665		S.S.n. 195 Sulcitana	
6+525	Assemini		Fosso Conti Vecchi
7+195		S.P. n.1	
9+110		Fascio Tubiero	
9+225		Strada Consortile Macchiareddu	
12+100	Uta	S.P. n.1	
16+060			Riu S'Isca de Arcosu
18+295		S.P. n.2	
18+605		Str. Comunale Via Ponte	
19+265			Gora de sa Sarpa
21+275			Riu Cixerri
22+400			Gora Pischina
24+230	Villaspeciosa	Ferrovia Iglesias-Decimomannu-Cagliari	
24+340		S.P. n.90	
24+445			Riu S.P.inosu
24+845		S.S. n.130	
28+740	Decimoputzu		Riu S.P.inosu
30+175			Riu Matta
30+910		S.P. n.3	
31+915	Vallermosa		Riu Nou
32+525			Riu Coddu is Domus
33+495			Riu Saliu
36+340	Villasor		Gora S'Acqua Frisca
37+135			Gora Pixina Longa
38+570		S.S. n.196	
39+535	Villacidro	S.S. n. 293 di Giba	
40+920	Serramanna		Canale Trudu
41+975	Villacidro		Torrente Leni
42+605			Fosso de Figuera
45+460			Foss Gora de Turriga

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 84 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 5.1/B: *Metanodotto Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") - Ubicazione degli attraversamenti delle infrastrutture e dei corsi d'acqua principali (seguito)*

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua
45+675	Villacidro	S.P. n. 60 di Villacidro	
45+910			Fosso sa Gora de is Monnitzis
48+790		Ferrovia Villacidro-Isili	
50+540			Torrente Seddamus
52+630	San Gavino Monreale		Canale rivestito in cls
52+950			Canale ripartitore N.O.E.A.F.
52+965		Strada di Servizio Canale ripartitore N.O.	
53+135		S.P. n.61	
54+050			Riu Santa Maria Maddalena
55+225		S.S. n.197	
58+745		S.P. n.63	
58+980			Riu Giuncu
59+880			Afluente Canale Flumini Malu
60+475			Canale Flumini Malu
61+615	Sardara		Canale S'Acqua Cotta
62+245			Riu Arianna
62+500	Pabillonis	Ferrovia Chilivani-Olbia Marittima	
63+325		S.P. n.69	
68+090	Mogoro	S.P. n.98	
69+080			Riu Mogoro
69+655		S.S. n.131 di Carlo Felice	
70+550			Riu SaS.S.u
73+355	Uras	S.S. n.442 di Laconi	
73+375			Riu Tumis
75+715			Canale di Bonifica
76+655			Riu Fenusu
77+325		Strada di Bonifica n.7	
77+740			Riu S'Acquabella
79+430	Marrubiu		Riu Perdosu
83+390		S.P. n.68	
84+680		Strada Comunale Is Bangius	
87+400			Riu de S'Erba

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 85 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 5.1/B: *Metanodotto Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") - Ubicazione degli attraversamenti delle infrastrutture e dei corsi d'acqua principali (seguito)*

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua
88+060	Marrubiu		Canale Colatore Consortile
88+310	Santa Giusta		Riu Siurru
89+130			Riu Funtana de Cannas
92+400	Palmas Arborea		Riu Pisc'e Mulleris
93+855			Riu Zeddiani
94+040			Strada Comunale Pixiarbili

5.2 Metanodotto Vallermosa – Sulcis DN 400 (16") DP 75 bar

Il tracciato della condotta DN 400 (16"), dal punto di partenza rappresentato dal P.I.D.I. n. 6 lungo il "Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26")", in comune di Vallermosa, si sviluppa in direzione SO sino a raggiungere il suo punto terminale in prossimità della costa sud-occidentale dell'isola, in Comune di Carbonia (vedi Vol. 3, All. 6 - Dis. PG-TP-201).

La nuova condotta si snoda per una lunghezza complessiva di 42,950 km nei territori comunali di: Vallermosa, Siliqua, Musei, Domusnovas, Villasamargia, Iglesias e Carbonia, nel territorio della Provincia Sud Sardegna.

Le percorrenze della nuova condotta nei territori comunali sono riportate nella seguente tabella (vedi tab. 2.1/A).

Tab. 2.2/A: *Metanodotto Vallermosa – Sulcis DN 400 (16") - Lunghezza di percorrenza nei territori comunali*

n.	Comune	Da km	A km	Percorrenza (km)
1	Vallermosa	0+000	6+365	6,365
2	Siliqua	6+365	13+450	7,085
3	Musei	13+450	17+370	3,920
4	Domusnovas	17+370	20+335	2,965
5	Villasamargia	20+335	25+150	4,815
6	Iglesias	25+150	25+760	0,610
7	Carbonia	25+760	42+950	17,190

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 86 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Il tracciato della condotta, staccandosi dal P.I.D.I. n. 6 lungo il "Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26")", in comune di Vallermosa, si dirige verso SO, sviluppandosi in un territorio caratterizzato da una morfologia da pianeggiante a debolmente ondulata e da un uso del suolo prevalentemente agricolo, sino a raggiungere il suo punto terminale in prossimità della costa sud-occidentale dell'isola, in Comune di Carbonia.

Dal punto di stacco in località "Sauredda", il tracciato si dirige brevemente verso OSO sino a raggiungere la S.P. n. 293 per piegare successivamente verso ovest, transitando a sud dell'abitato di Vallermosa, e oltrepassare le località di "Perdaia Caddeo" e "Terra Is Casus", ove attraversa la sede della S.S. n. 293.

Proseguendo verso SO, il tracciato, seguendo a sud la direttrice individuata dalla strada comunale di Domusnovas, supera in sequenza i corsi del torrente Gora Abingiadadas, del Riu Tuvoi e del Riu Perdu Loci, transita tra le località di "Tanca Aru" e "Su Furadroxi U Canna" per raggiungere la S.P. n.88 e il vicino corso del Riu Murgia.

Continuando a sud-ovest, la nuova condotta attraversa poi i corsi del Riu Fundali e del Riu Prete per raggiungere il confine orientale della Provincia di Carbonia-Iglesias, lo attraversa per giungere in prossimità della sede della S.P. n. 87, ove piegando brevemente verso SSO ne oltrepassa la sede per riprendere verso SO in località "Bruncu Arbis".

Dopo aver superato i corsi del Riu Figu e del Riu S'Acqua Sassa, il tracciato attraversa la sede della SS n.130, transitando a nord dell'abitato di Musei, e successivamente il supera in sequenza il Riu San Giovanni, la S.P. n. 87, il Riu Pisueddu, il Rio Murtas, il canale Riu Arriali e la linea ferroviaria Iglesias-Cagliari.

Superato il rilevato ferroviario, il tracciato, approssimandosi al margine settentrionale dei bassi rilievi collinari che sorgono a ovest dell'abitato di Villasamargia, supera il Rio Cixerri per percorrere un territorio debolmente ondulato transitando tra i rilievi di Guardia Gibas e guardia Serra Bestiame, a nord, e Guardia Prete Undiri e Guardia Donaurelio, a sud.

Giungendo in località Plano de Olionis, la nuova condotta proseguendo in largo parallelismo a sud della linea ferroviaria Carbonia-Villamassargia transita a sud di C. Medareddu de Ariena e a nord di C.le Troncia per piegare gradualmente verso SSO e percorrere il fondovalle dell'incisione del Rio Perda Maiori, attraversandone il corso per cinque volte.

Riprendendo a dirigersi verso SO, il tracciato attraversa il corso del Riu Flumentepido e la vicina linea ferroviaria Carbonia-Villamassargia per proseguire, piegando leggermente verso ovest, oltrepassa le frazioni di Medau Esu, Medau Desogus per attraversare la S.S. n. 126 e giungere poco a nord della frazione di "Medaus is Serafinis".

Da questo punto, il tracciato devia decisamente verso sud e, dopo aver oltrepassato i territori di "Supranu de Sa Gibudda", "Campu Sa Gibudda" e "Terra Nedda, raggiunge, piegando a ovest, il suo punto terminale posto in prossimità della sede della S.P. n. 2.

Le principali infrastrutture viarie intersecate dal tracciato del metanodotto "Vallermosa – Sulcis DN 400 (16") DP 75 bar", nei territori comunali attraversati dalla nuova condotta, sono sintetizzati nella seguente tabella (vedi tab. 2.1/B).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 87 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 2.2/B: *Metanodotto Vallermosa – Sulcis DN 400 (16") - Ubicazione degli attraversamenti delle infrastrutture e dei corsi d'acqua principali*

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua
0+805	Vallermosa	S.P. n.3	
1+010		Str. Comunale di Siliqua	
3+155		Str. Comunale Xioppadroxio	
3+205			Riu Linus
4+300		S.S. n.293	
5+520			Gora Abingiadas
6+835	Siliqua		Riu Tuvoi
7+915			Riu Perdu Loci
10+280		S.P. n.88	
10+355			Riu Murgia
11+405		Riu Fundali	
13+475	Musei		Riu Prete
14+860		S.P. n.87	
16+055			Riu Figù
17+415	Domusnovas		Riu S'Acqua Sassa
17+505		S.S. n.130	
17+700		S.P. n.87	
18+915			Riu San Giovanni
19+550		S.P. n.87	
19+615			Riu Pisueddu
19+955		Riu Murtas	
21+040	Villamassargia		Riu Arriali
21+060		Ferrovia Iglesias-Cagliari	
24+200		Ferrovia Carbonia-Villamassargia	
24+315		Riu Cixerri	
25+750	Iglesias		Genna Gonnese
26+100	Carbonia	S.P. n. 85	
32+155			Riu Ariena
34+375			Riu Perda Maiori
35+290			Riu Flumentepido
35+400		Ferrovia Carbonia-Villamassargia	
35+780		Strada Comunale Località Caput Acquis	
35+960			Rio de Porenteddu

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 88 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 2.2/B: Metanodotto Vallermosa – Sulcis DN 400 (16") - Ubicazione degli attraversamenti delle infrastrutture e dei corsi d'acqua principali (seguito)

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d'acqua
37+565	Carbonia		Riu Sergiu
37+985		Strada Comunale Località Medau Desogus	
38+450			Rigolo de Sa Benazzu Mannu
38+595		S.S. n.126	
38+650			Rigolo de Sa Benazzu Mannu
39+645			Riu Flumentepido
42+915		S.P. n.2	

5.3 Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar

Il tracciato della condotta DN 650 (26") si sviluppa, da ovest verso est fino a raggiungere il suo punto terminale posto in corrispondenza del P.I.D.I. n. 14 lungo il "Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") - (vedi Vol. 3, All. 6 - Dis. PG-TP-301).

La nuova condotta si snoda per una lunghezza complessiva di 13,520 km nei territori comunali di: Santa Giusta e Palmas Arborea, in Provincia di Oristano.

Le percorrenze della nuova condotta nei territori comunali sono riportate nella seguente tabella (vedi tab. 2.1/A).

Tab. 2.3/A: Metanodotto Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26") - Lunghezza di percorrenza nei territori comunali

n.	Comune	Da km	A km	Percorrenza (km)
1	Santa Giusta	0+000	8+220	8,220
2	Palmas Arborea	8+220	13+520	5,300

Il tracciato della condotta ha origine in prossimità della costa occidentale dell'isola nel territorio di Palmas Arborea e, sviluppandosi verso est, descrive un ampio arco convesso a sud sino a raggiungere il suo punto terminale posto in corrispondenza del P.I.D.I. n. 14

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 89 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

lungo il “Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26”)” attraversando un territorio pianeggiante prevalentemente destinato all’uso agricolo.

Dal punto iniziale posto in località Palude Pearba, la nuova condotta, dopo un breve tratto verso SSE, piega a est per attraversare la sede della S.P. n 49, oltrepassare l’agro Pedrixedda e, deviando progressivamente verso nord-est, raggiungere la S.S. n. 131 “Carlo Felice” in località Santu Amenteddu.

Dopo aver attraversato la sede della statale e la vicina linea ferroviaria “Cagliari – Olbia”, il tracciato percorre gli agri “Straccoxius” e “Prochili de Pitanu” approssimandosi al corso del Canale Aduutore Tirso Arborea per superarne l’alveo, piegando leggermente verso est, in località “Is Melonis” e raggiungere con un lungo tratto rettilineo il suo punto terminale in località “Pranu Lepori”, poco a ovest dell’abitato di Tiria.

Le principali infrastrutture viarie intersecate dal tracciato del metanodotto “Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26”) DP 75 bar”, nei territori comunali attraversati dalla nuova condotta, sono sintetizzati nella seguente tabella (vedi tab. 2.3/B).

Tab. 2.3/B: Metanodotto Coll. Terminale di Oristano DN 650 (26”) - Ubicazione degli attraversamenti delle infrastrutture e dei corsi d’acqua principali

Progr. (km)	Comune	Infrastrutture di trasporto	Corsi d’acqua	
0+180	Santa Giusta	Strada loc. Porto industriale		
2+220		S.P. n.49		
4+233				Canale cls
5+545		Complanare Ovest		
5+575		ES 25-S.S. n.131		
5+600		Complanare Est		
5+850		Linea ferr. Cagliari-Olbia		
6+510		Strada Comunale		
6+795				Fosso cls
7+390				Fosso
7+445		Strada Comunale		
7+975		Strada Comunale		
10+260		Strada Comunale		
10+430		Strada sterrata		Canale Add. Tirso A.
10+880	Strada asfaltata			
11+485	Strada Comunale			
12+325	Strada Comunale			
13+380	Strada Comunale Pixiarbilli			

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 90 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

6 ELENCO NORMATIVA TECNICA E STANDARD

La progettazione, la costruzione e l'esercizio delle opere in oggetto, sono disciplinate essenzialmente dalla seguente normativa nazionale:

- D.M. del 17.04.08 - "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".
- D.P.R. 616/77 e DPR 383/94 – Trasferimento e deleghe delle funzioni amministrative dello Stato.
- R.D. 1775/33 – Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici.
- D.M. 23.02.71- Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.
- D.P.R. 8.6.2001 n. 327 – Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità.
- R.D. 3267/23 - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.
- D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale.
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n.42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.
- D.M. 4.04.2014 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Modifiche alle Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.
- D.M. 10.08.2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Modifiche alle Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.
- Circolare 09.05.72, n. 216/173 dell'Azienda Autonoma FF.S. – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti gas e liquidi con ferrovie.
- D.P.R. 753/80 – Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie.
- D.M. 03.08.91 del Ministero dei Trasporti – Distanza minima da osservarsi nelle costruzioni di edifici o manufatti nei confronti delle officine e degli impianti delle FF.S.
- Circolare 04.07.90 n. 1282 dell'Ente FF.S. – Condizioni generali tecnico/amministrative regolanti i rapporti tra l'ente Ferrovie dello Stato e la SNAM in materia di attraversamenti e parallelismi di linee ferroviarie e relative pertinenze mediante oleodotti, gasdotti, metanodotti ed altre condutture ad essi assimilabili.
- R.D. 1740/33 – Tutela delle strade.
- D.Lgs. 285/92 e 360/93 – Nuovo Codice della strada.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 91 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

- D.P.R. 495/92 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada.
- L. 20 Luglio 2010, n° 120 - Disposizioni in materia di sicurezza stradale.
- R.D. 368/1904 – Testo unico delle leggi sulla bonifica.
- R.D. 523/1904 – Polizia delle acque pubbliche.
- R.D. 1775/1933 - Approvazione del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici.
- L. 64/74 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- L. 198/58 e DPR 128/59 – Cave e miniere.
- L. 898/76 – Zone militari.
- D.P.R. 720/79 – Regolamento per l'esecuzione della L 898/76.
- D.Lgs. 626/94 – Attuazione delle Direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 494 - Attuazione della direttiva 92/57 CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.
- D.Lgs. 19 novembre 1999, n. 528 – Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 14/08/1996 n.494 recante attuazione della direttiva 92/57 CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili.
- L. 186/68 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- L. 46/90 – Norme per la sicurezza degli impianti.
- D.P.R. 447/91 – Regolamento di attuazione della L 46/90 in materia di sicurezza degli impianti.
- L. 1086/71 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica.
- D.M. 12.02.92 del Ministero dei Lavori Pubblici - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 12.02.82 del Ministero dei Lavori Pubblici - Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
- D.M. 11.03.88 del Ministero dei Lavori Pubblici - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e prescrizioni per progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle fondazioni.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 92 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

L'opera è stata, perciò, progettata e sarà realizzata in conformità alle suddette leggi ed in conformità alla normalizzazione interna Snam Rete Gas, che recepisce i contenuti delle seguenti specifiche tecniche nazionali ed internazionali:

Materiali

UNI - DIN - ASTM Caratteristiche dei materiali da costruzione

Strumentazione e sistemi di controllo

API RP-520 Part. 1/1993 Dimensionamento delle valvole di sicurezza

API RP-520 Part. 2/1988 Dimensionamento delle valvole di sicurezza

Sistemi elettrici

CEI 64-8/1992 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V

CEI 64-2 (Fasc. 1431)/1990 Impianti elettrici utilizzatori nei luoghi con pericolo di esplosione

CEI 81-1 (Fasc. 1439)/1990 Protezione di strutture contro i fulmini

ASME B31.8 Gas Transmission and Distribution Piping Systems (solo per applicazioni specifiche es. fornitura trappole bidirezionali)

ASME B1.1/1989 Unified inch Screw Threads

ASME B1.20.1/1992 Pipe threads, general purpose (inch)

ASME B16.5/1988+ADD.92 Pipe flanges and flanged fittings

ASME B16.9/1993 Factory-made Wrought Steel Buttwelding Fittings

ASME B16.10/1986 Face-to-face and end-to-end dimensions valves

ASME B16.21/1992 Non metallic flat gaskets for pipe flanges

ASME B16.25/1968 Buttwelding ends

ASME B16.34/1988 Valves-flanged, and welding end..

ASME B16.47/1990+Add.91 Large Diameters Steel Flanges

ASME B18.21/1991+Add.91 Square and Hex Bolts and screws inch Series

ASME B18.22/1987 Square and Hex Nuts

MSS SP44/1990 Steel Pipeline Flanges

MSS SP75/1988 Specification for High Test Wrought Buttwelding Fittings

MSS SP6/1990 Standard finishes contact faces of pipe flanges

API Spc. 1104 Welding of pipeline and related facilities

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 93 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

API 5L/1992	Specification for line pipe
EN 10208-2/1996	Steel pipes for pipelines for combustible fluids
API 6D/1994	Specification for pipeline valves, and closures, connectors and swivels
ASTM A 193	Alloy steel and stainless steel-bolting materials
ASTM A 194	Carbon and alloy steel nuts for bolts for high pressure
ASTM A 105	Standard specification for "forging, carbon steel for piping components"
ASTM A 216	Standard specification for "carbon steel casting suitable for fusion welding for high temperature service"
ASTM A 234	Piping fitting of wrought carbon steel and alloy steel for moderate and elevate temperatures
ASTM A 370	Standard methods and definitions for "mechanical testing of steel products"
ASTM A 694	Standard specification for "forging, carbon and alloy steel, for pipe flanges, fitting, valves, and parts for high pressure transmission service"
ASTM E 3	Preparation of metallographic specimens
ASTM E 23	Standard methods for notched bar impact testing of metallic materials
ASTM E 92	Standard test method for vickers hardness of metallic materials
ASTM E 94	Standards practice for radiographic testing
ASTM E 112	Determining average grain size
ASTM E 138	Standards test method for Wet Magnetic Particle
ASTM E 384	Standards test method for microhardness of materials
ISO 898/1	Mechanical properties for fasteners - part 1 - bolts, screws and studs
ISO 2632/2	Roughness comparison specimens - part 2 : spark-eroded, shot blasted and grit blasted, polished ISO 6892
ASME Sect. V	Non-destructive examination
ASME Sect. VIII	Boiler and pressure vessel code
ASME Sect. IX	Boiler construction code-welding and brazing qualification
CEI 15-10	Norme per "Lastre di materiali isolanti stratificati a base di resine termoindurenti"
ASTM D 624	Standard method of tests for tear resistance of vulcanised rubber
ASTM E 165	Standard practice for liquid penetrant inspection method
ASTM E 446	Standard reference radiographs for steel castings up to 2" in thickness
ASTM E 709	Standard recommended practice for magnetic particle examination

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 94 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Sistema di Protezione Anticorrosiva

ISO 8501-1/1988 Preparazione delle superfici di acciaio prima di applicare vernici e prodotti affini. Valutazione visiva del grado di pulizia della superficie - parte 1: gradi di arrugginimento e gradi di preparazione di superfici di acciaio non trattate e superfici di acciaio dalle quali è stato rimosso un rivestimento precedente

UNI 5744-66/1986 Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo (rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso)

UNI 9782/1990 Protezione catodica di strutture metalliche interrate - criteri generali per la misurazione, la progettazione e l'attuazione

UNI 9783/1990 Protezione catodica di strutture metalliche interrate – interferenze elettriche tra strutture metalliche interrate

UNI 10166/1993 Protezione catodica di strutture metalliche interrate posti di misura

UNI 10167/1993 Protezione catodica di strutture metalliche interrate dispositivi e posti di misura

UNI CEI 5/1992 Protezione catodica di strutture metalliche interrate - misure di corrente

UNI CEI 6/1992 Protezione catodica di strutture metalliche interrate - misure di potenziale

UNI CEI 7/1992 Protezione catodica di strutture metalliche

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 95 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

7 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di gas naturale con densità 0,72 kg/m³ in condizioni standard ad una pressione massima di esercizio di 75 bar, sarà costituita da un sistema integrato di condotte, formate da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da una serie di impianti e punti di linea che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

Nell'ambito del progetto si distinguono la messa in opera di:

- una linea (principale) DN 650 (26"), che garantirà il trasporto tra gli impianti di Cagliari e l'impianto n. 14 nel Comune di Palmas Arborea;
- una linea (principale) DN 400 (16"), che garantirà il trasporto tra l'impianto PIDI n. 6, nel Comune di Vallermosa, sul Metanodotto Cagliari-Palmas Arborea e l'impianto PIDI n. 9 di Carbonia;
- una linea (principale) DN 650 (26"), che garantirà il trasporto tra il terminale di Oristano e l'impianto n. 14 nel Comune di Palmas Arborea.
- 8 linee (secondarie o derivate), funzionalmente connesse alla realizzazione delle nuove strutture di trasporto Metanodotto Cagliari-Palmas Arborea DN 650 (26") e Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26"), che assicureranno il collegamento tra le condotte principali e le diverse utenze esistenti lungo il tracciato delle stesse, le cui informazioni principali sono riportate nelle schede riepilogative al paragrafo 3.4.

In sintesi, l'intervento, prevede la messa in opera di:

- Linee principali - tre linee rispettivamente denominate: "Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") DP 75 bar" della lunghezza di 94,1 km circa; "Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16") DP 75 bar" della lunghezza di 42,9 km circa; Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar" della lunghezza di 13,5 km circa.
- Linee secondarie - otto linee di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 80,060 km circa, con i seguenti diametri:
 - DN 150 (6") 25,270 km circa;
 - DN 250 (10") 54,790 km circa;
- n. 44 punti di linea di cui:
 - n. 28 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), di cui 11 ubicati lungo le linee secondarie;
 - n. 16 punti di intercettazione per il sezionamento della linea in tronchi (PIL), di cui 7 ubicati lungo le linee secondarie;
- n. 6 punti di lancio/ricevimento pig (Aree trappole), posti rispettivamente alle estremità delle tre condotte principali una DN 650 (26"),.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 96 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

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

Gli standard costruttivi delle opere in progetto sono allegati alla presente relazione (vedi Vol. 3, All. 7 "Disegni tipologici di progetto").

7.1 Linea

7.1.1 Tubazioni

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

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie produttrici, avranno una lunghezza media, sia per le tre linee principali che per le linee secondarie di 12 m, saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed avranno le seguenti caratteristiche (vedi Tab. 7.1/A).

Tab. 7.1/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)
650 (26")	415	11,1	EN L415MB
400 (16")	360	11,1	EN L360MB
250 (10")	360	7,8	
150 (6")	360	7,1	

Le curve saranno ricavate da tubi piegati a freddo con raggio di curvatura pari a 40 diametri nominali, oppure prefabbricate con raggio di curvatura pari a 7 diametri nominali.

In corrispondenza degli attraversamenti delle linee ferroviarie, in accordo al DM Infrastrutture e Trasporti del 4 aprile 2014, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti caratteristiche (vedi Tab. 7.1/B):

Tab. 7.1/B: Caratteristiche tecniche dei tubi di protezione

Diametro nominale condotta (DN)	Diametro nominale tubo di protezione (DN)	Spessore (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
650 (26")	800 (32")	19,1	EN L415MB
400 (16")	550 (22")	14,3	
250 (10")	400 (16")	11,1	EN L360MB
150 (6")	250 (10")	7,8	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 97 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Negli attraversamenti delle strade più importanti e dove, per motivi tecnici, si è ritenuto opportuno, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le stesse caratteristiche delle tubazioni utilizzate per gli attraversamenti delle linee ferroviarie.

7.1.2 Materiali

Per il calcolo dello spessore di linea della tubazione sono stati scelti i seguenti gradi di utilizzazione rispetto al carico unitario di snervamento minimo garantito:

- Condotte DN 650 (26") – 75 bar: $f \leq 0,72$
- Condotte DN 400 (16") ÷ DN 150 (6") – 75 bar: $f \leq 0,57$

7.1.3 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento di nastri adesivi in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, dello spessore minimo di 3 mm, e un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti;
- una protezione attiva (catodica) attraverso un sistema di correnti impresse 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 ad uno o più impianti di protezione catodica costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO₄ saturo.

7.1.4 Telecontrollo

Lungo le condotte verrà posato un cavo per telecontrollo, inserito all'interno di una polifora costituita da tre tubi in PEAD DN 50.

In corrispondenza degli attraversamenti la polifora in PEAD verrà posata in tubo di protezione in acciaio avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro nominale 100 (4")/150 (6");
- Spessore 3,6/5,1 mm .

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 98 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

7.1.5 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 Snam Rete Gas S.p.A. acquisisce la servitù stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autenticato, 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 in oggetto, la realizzazione delle nuove condotte DN 650 (26") comporterà l'imposizione di una fascia di servitù pari a 20 m per parte rispetto all'asse della condotta, mentre per le condotte DN 400 (16"), DN 250 (10") e DN 150 (6") sarà pari a 13,5 m (vedi Vol. 3, All. 7 - Dis. ST-157).

7.2 Impianti di linea

Il progetto prevede la realizzazione di punti di intercettazione e di punti di lancio e ricevimento pig.

Punti di intercettazione

In accordo alla normativa vigente (DM 17.04.08), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate:

- Punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione di linea (PIL), che ha la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas;

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrato, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e durante le operazioni di allacciamento delle condotte derivate) e della relativa struttura di sostegno. Gli impianti comprendono inoltre valvole di intercettazione interrato, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e, in corrispondenza dei punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), anche un fabbricato B5 in muratura per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo (vedi Vol. 3, All. 7 - Dis. ST-126).

In ottemperanza a quanto prescritto dal DM 17.04.08, la distanza massima fra i punti di intercettazione sarà di 15 km. In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme, devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2 km (vedi Tab. 7.2/A).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 99 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

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

La collocazione di tutti gli impianti è prevista, per quanto possibile, in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un breve accesso carrabile (vedi Vol. 3, All. 7 - Dis. ST-115). Ove non è possibile soddisfare questo criterio, si cerca, per quanto possibile, di utilizzare l'esistente rete di viabilità minore, realizzando, ove necessario, opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura e miglioramento del sedime carrabile, attraverso il ricarico con materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Punti di lancio e ricevimento "pig"

Nei territori comunali di Cagliari, Vallermosa, Palmas Arborea, Carbonia e Santa Giusta, è prevista la realizzazione di un'area impiantistica per la connessione dei 3 metanodotti in progetto, all'interno della quale sarà realizzato un punto di lancio e ricevimento degli scovoli, comunemente denominati "pig".

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

Il punto di lancio e ricevimento è costituito essenzialmente da un corpo cilindrico denominato "trappola", di diametro superiore a quello della linea per agevolare il recupero del "pig".

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

Per la viabilità interna sono previste strade delimitate da cordoli prefabbricati in calcestruzzo. Le acque meteoriche saranno raccolte in appositi pozzetti drenanti. Non sono previsti servizi igienici e relativi scarichi.

Le aree "piping" saranno pavimentate con autobloccanti prefabbricati posati su materiale arido compattato e strato di sabbia dello spessore di 5 cm circa.

Nel caso in oggetto, l'installazione degli apparati di lancio/ricevimento pig è prevista in corrispondenza dei punti di intercettazione posti alle estremità delle tre condotte principali nei territori comunali di Cagliari, Vallermosa, Carbonia, Palmas Arborea e Santa Giusta. Nell'ambito delle aree impiantistiche di Vallermosa e Palmas Arborea, il progetto prevede inoltre la realizzazione dei dispositivi di interconnessione tra le stesse condotte principali.

Tutti i punti di linea sopra descritti sono recintati con pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 30 cm.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 100 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

La loro ubicazione, relativamente alle condotte principali in progetto, è indicata sulle allegate planimetrie in scala 1:10.000 ed elencati nella tabella seguente (vedi Tab. 7.2/A e Vol. 3, All. 6 Dis. PG-TP-101, PG-TP-201, PG-TP-301 "Tracciato di progetto").

Tab. 7.2/A: Ubicazione degli impianti e dei punti di linea in progetto

Progr. (km)	Comune	Località	Impianto	Super. (m ²)	Strada di accesso (m)
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")					
0+000	Cagliari	Sa Illetta	P.I.D.I. n. 1 - Area imp. di Cagliari	5897	100
7+000	Assemini	Macchiareddu	P.I.D.I. n. 2	319	15
14+130	Uta	Salto di Uta	P.I.D.I. n. 3	319	50
24+175	Villaspeciosa	Medau de is Poddas	P.I.D.I. n. 4	319	35
24+890		Gemilloni	P.I.L n. 5	283	15
32+255	Vallermosa	Saurredda	P.I.D.I. n. 6 - Area imp. di Vallermosa	2875	15
42+250	Villacidro	Murreddus	P.I.D.I. n. 7	319	20
48+710		C. Cirronis	P.I.D.I. n. 8	283	65
50+400		C. Canargiu	P.I.D.I. n. 9	283	15
61+940	Sardara	Riu Arianna	P.I.L n. 10	283	480
63+360	Pabillonis	Stazione di Pabillonis	P.I.D.I. n. 11	319	50
71+525	Mogoro	Rio Vexi	P.I.D.I. n. 12	283	20
82+750	Marrubiu	Sa Matta Manna	P.I.L n. 13	283	25
94+070	Palmas Arborea	Tiria	P.I.D.I. n. 14 - Area imp. di Palmas Arborea	5083	15
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16")					
0+000	Vallermosa	Saurredda	P.I.D.I. n. 1 -Area imp. di Vallermosa	2875	35
4+215		C. Tinti	P.I.D.I. n. 2	191	-
13+990	Musei	Podere n. 30	P.I.L n. 3	191	-
20+960	Villamassargia	Is Campus de Sosu	P.I.L n. 4	191	520
22+890		Tallaroga	P.I.D.I. n. 5	191	810
24+730		C. Gollemi	P.I.L n. 6	191	65
35+220	Carbonia	Medau Brau	P.I.L n. 7	191	15
35+750		C. Lixi	P.I.D.I. n. 8	191	-
42+950		Punta de Is Fenu	P.I.D.I. n. 9 - Area imp. di Carbonia	2287	185
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")					
0+000	Santa Giusta	Palude Pearba	P.I.D.I. - Area imp. di Santa Giusta	2586	190
5+040		Idrovora Cirras	P.I.L n. 2	283	30
6+480		Straccoxius	P.I.L n. 3	283	45
10+295	Palmas Arborea	Is Melonis	P.I.D.I. n. 4	283	25
13+520		Tiria	P.I.D.I. n. 5 -Area imp. di Palmas Arborea	5083	15

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 101 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

7.3 Opere complementari

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

In genere tali interventi consistono nella realizzazione di opere di sostegno, e di opere idrauliche trasversali e longitudinali ai corsi d'acqua per la regolazione del loro regime idraulico. Le opere vengono progettate tenendo anche conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio.

In riferimento alle caratteristiche morfologiche del territorio, tra le opere fuori terra, oltre al ripristino delle opere esistenti interessate dai lavori di posa della nuova condotta, il progetto prevede unicamente interventi di regimazione in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua attraversati a cielo aperto.

Le tipologie degli interventi previsti sono riportati nella tabella 7.3/A, la loro ubicazione è indicata sull'allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi Vol. 3, All. 6 - Dis. PG-TP-101, PG-TP-201 e PG-TP-301 "Tracciato in progetto"), differenziando l'intervento tra opere longitudinali e trasversali all'asse della condotta.

Tab. 7.3/A: Opere complementari

Progr. (km)	N. ord. (°)	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento (Rif. Disegni tipologici di progetto)
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
9+935	1	Assemmini	Fosso Rivestito in cls	Ripristino come da esistente
14+455	2	Uta	Fosso Rivestito in cls	Ripristino come da esistente
19+265	3		Gora de sa Sarpa	Ripristino come da esistente
24+445	4	Villaspeciosa	Riu Spinosu	Ripristino come da esistente
29+365	5	Decimoputzu	Gora de Valluda	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. B)
30+175	6		Riu Matta	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. A)
14+455	7	Uta	Fosso Rivestito in cls	Ripristino come da esistente
19+265	8		Gora de sa Sarpa	Ripristino come da esistente

(°) Rif. All. 3 "Tracciato di progetto"

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 102 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 7.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. (km)	N. ord. (°)	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento (Rif. Disegni tipologici di progetto)
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
24+445	9	Villaspeciosa	Riu Spinosu	Ripristino come da esistente
29+365	10	Decimoputzu	Gora de Valluda	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema m. B)
30+175	11		Riu Matta	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema m. A)
32+525	12	Vallermosa	Riu Coddu is Domus	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema m. A)
33+495	13		Riu Saliu	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. C)
37+545	14	Villasor	Canale Consortile	Ripristino come da esistente
40+920	15	Serramanna	Canale Trudu	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. A)
41+975	16	Villacidro	Torrente Leni	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 24 m, schema dim. B)
42+605	17		Fosso de Figuera	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 24 m, schema dim. B)
43+905	18		Canale Consortile	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 24 m, schema dim. B)
45+460	19		Fosso Gora de Turriga	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 24 m, schema dim. B)
45+910	20		Fosso sa Gora de is Monnitzis	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 24 m, schema dim. B)

(°) Rif. All. 3 "Tracciato di progetto"

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 103 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 7.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. (km)	N. ord. (°)	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento (Rif. Disegni tipologici di progetto)
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
47+650	21	Villacidro	Gora de su Maitzu	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 24 m, schema dim. B)
56+240	22	San Gavino Monreale	Canale	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. A)
56+635	23		Fosso in terra	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 24 m, schema dim. B)
56+845	24		Fosso in terra	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 24 m, schema dim. B)
57+275	25	San Gavino Monreale	Fosso in terra	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. A)
57+477	26		Fosso in terra	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. B)
57+585	27		Fosso in terra	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. C)
58+980	28		Riu Giuncu	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. C)
59+575	29		Fosso	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. C)
59+880	30		Affluente Canale Flumini Malu	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. A)
60+475	31		Canale Flumini Malu	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. C)
62+245	32	Sardara	Riu Arianna	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. C)

(°) Rif. All. 3 "Tracciato di progetto"

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 104 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 7.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. (km)	N. ord. (°)	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento (Rif. Disegni tipologici di progetto)
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
69+080	33	Mogoro	Riu Mogoro	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. C)
72+210	34		Fosso in terra	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. A)
72+505	35	Uras	Fosso in terra	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. B)
74+195	36		Fosso in terra	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. A)
77+740	37	Uras	Riu S'Acquabella	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. A)
87+400	38	Marrubiu	Riu de S'Erba	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 24 m, schema dim. B)
88+310	39	Santa Giusta	Riu Siurru	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 24 m + L = 24 m, schema dim. B)
89+130	40		Riu Funtana de Cannas	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 24 m, schema dim. B)
93+855	41	Palmas Arborea	Riu Zeddiani	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 24 m, schema dim. D)
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16") in progetto				
3+205	1	Vallermosa	Riu Linus	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 19 m + L = 19 m, schema dim. C)
5+520	2		Gora Abingiadas	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 19 m + L = 19 m, schema dim. B)
11+405	3	Siliqua	Riu Fundali	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 19 m, schema dim. C)
12+915	4	Siliqua	Affluente Riu Prete	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 19 m, schema dim. B)

(°) Rif. All. 3 "Tracciato di progetto"

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 105 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 7.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. (km)	N. ord. (°)	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento (Rif. Disegni tipologici di progetto)
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16") in progetto				
13+295	5	Siliqua	Affluente Riu Prete	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 19 m, schema dim. B)
13+475	6	Musei	Riu Prete	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 19 m, schema dim. C)
14+295	7		Riu S. Marco	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 19 m + L = 19 m, schema dim. A)
16+055	8		Riu Figù	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 19 m + L = 19 m, schema dim. A)
17+415	9	Domusnovas	Riu S'Acqua Sassa	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 19 m + L = 19 m, schema dim. A)
19+955	10		Riu Murtas	Ripristino come da esistente
20+470	11	Villamassargia	Riu Aremitza	Ripristino come da esistente
22+580	12		Fosso rivestito in cls	Ripristino come da esistente
23+340	13		Fosso rivestito in cls	Ripristino come da esistente
25+750	14	Iglesias	Genna Gonnese	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 19 m, schema dim. B)
29+515	15	Carbonia	Riu Travigus	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 19 m, schema dim. B)
29+940	16		Riu Casas	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 19 m, schema dim. B)
31+365	17		Rigolo sa Pira	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 19 m + L = 19 m, schema dim. A)
34,375	18		Riu Perda Maiori	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 19 m + L = 19 m, schema dim. B)

(°) Rif. All. 3 "Tracciato di progetto"

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 106 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 7.3/A: Opere complementari (seguito)

Progr. (km)	N. ord. (°)	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento (Rif. Disegni tipologici di progetto)
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16") in progetto				
35,290	19	Carbonia	Riu Flumentepido	n. 2 difese spondali con scogliere in massi (Dis. ST-093, L = 19 m + L = 19 m, schema dim. A)
38,650	20		Rigolo de Sa Benazzu Mannu	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 19 m, schema dim. B)
39,645	21		Riu Fiumentepido	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 19 m, schema dim. C)
42,080	22		Fosso	n. 1 ricostituzione alveo con massi (Dis. ST-096, L = 19 m, schema dim. B)
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") in progetto				
4,235	1	Santa Giusta	Canale cls	Ripristino come da esistente
6,795	2		Fosso cls	Ripristino come da esistente

(°) Rif. All. 3 "Tracciato di progetto"

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

7.4 Derivazioni

Di seguito si riportano le principali caratteristiche relative alle sette derivazioni che si staccano dal "Metanodotto Cagliari-Palmas Arborea DN 650 (26")", DP 75", illustrate in progressione senso gas da Cagliari a Palmas Arborea (vedi par. 7.4.1 ÷ 7.4.7 e Vol. 6 SPC. RE-SIA-003) e alla derivazione che si stacca dal "Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75" (vedi par. 7.4.8 e Vol. 6 SPC. RE-SIA-003).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 107 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

7.4.1 Met. Derivazione per Capoterra-Sarroch DN 150 (6") – DP 75 bar

Denominazione	Metanodotto Derivazione per Capoterra-Sarroch DN 150 (6") – DP 75 bar
Lunghezza	14,790 km
Impianto PIDI di stacco	PIDI n. 3 in Comune di Uta
Impianti intermedi	n. 1 PIDI (PIDI n. 1) in comune di Uta
Impianto di arrivo	PIDI n. 2 in Comune di Sarroch
Comuni interessati dal tracciato	Uta, Capoterra, Sarroch
Principali infrastrutture interferite	SC Via Trento, SP n. 91, SS n. 195 Sulcitana
Principali corsi d'acqua attraversati	Riu Santa Lucia, Riu San Gerolamo
Interferenze con vincoli Nazionali e Regionali (es. 42/04 – Idrogeologico)	Aree PAI, PPR06 (Laghi naturali, invasi artificiali, stagni e lagune), Art. 142 lett. c del D.Lgs 42/04 (Fascia Fiumi)

7.4.2 Met. Derivazione per Monserrato DN 250 (10") – DP 75 bar

Denominazione	Metanodotto Derivazione per Monserrato DN 250 (10") – DP 75 bar
Lunghezza	17,415 km
Impianto PIDI di stacco	PIDI n. 4 in Comune di Villaspeciosa
Impianti intermedi	n. 1 PIL (PIL n. 1) in comune di Assemini, n. 1 PIDI (PIDI n. 2) in comune di Assemini
Impianto di arrivo	PIDI n. 3 in Comune di Sestu
Comuni interessati dal tracciato	Villaspeciosa, Uta, Assemini, Sestu
Principali infrastrutture interferite	SC Via Stazione, FS Chilivani-Olbia Marittima, SS n. 130, SP n. 2, SC Is Canadesus
Principali corsi d'acqua attraversati	Flumini Mannu, Riu sa Nexedda, Riu de Giacù M., Riu sa Murta
Interferenze con vincoli Nazionali e Regionali (es. 42/04 – Idrogeologico)	Aree PAI, Art. 142 lett. c del D.Lgs 42/04 (Fascia Fiumi)

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 108 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

7.4.3 Met. Derivazione per Serramanna DN 250 (10") – DP 75 bar

Denominazione	Metanodotto Derivazione per Serramanna DN 250 (10") – DP 75 bar
Lunghezza	7,855 km
Impianto PIDI di stacco	PIDI n. 7 in Comune di Villacidro
Impianti intermedi	n. 1 PIL (PIL n. 1) in comune di Serramanna
Impianto di arrivo	PIDI n. 2 in Comune di Serramanna
Comuni interessati dal tracciato	Villacidro, Serramanna
Principali infrastrutture interferite	SS n. 293, SC San Giorgio, FS Chilivani-Olbia Marittima,
Principali corsi d'acqua attraversati	Canale, Gora Pixina Manna, Flumini Mannu
Interferenze con vincoli Nazionali e Regionali (es. 42/04 – Idrogeologico)	Art. 142 lett. c del D.Lgs 42/04 (Fascia Fiumi)

7.4.4 Met. Derivazione per Villacidro DN 150 (10") – DP 75 bar

Denominazione	Metanodotto Derivazione per Villacidro DN 150 (6") – DP 75 bar
Lunghezza	5,305 km
Impianto PIDI di stacco	PIDI n. 8 in Comune di Villacidro
Impianti intermedi	Nessuno
Impianto di arrivo	PIDI n. 1 in Comune di Villacidro
Comuni interessati dal tracciato	Villacidro
Principali infrastrutture interferite	SC, SS n. 196
Principali corsi d'acqua attraversati	Gora sa Carroccia
Interferenze con vincoli Nazionali e Regionali (es. 42/04 – Idrogeologico)	Nessuna

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 109 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

7.4.5 Met. Derivazione per Sanluri DN 150 (10") – DP 75 bar

Denominazione	Metanodotto Derivazione per Sanluri DN 150 (6") – DP 75 bar
Lunghezza	11,150 km
Impianto PIDI di stacco	PIDI n. 9 in Comune di Villacidro
Impianti intermedi	n. 2 PIL (PIL n. 1, PIL n. 2) in comune di San Gavino Monreale
Impianto di arrivo	PIDI n. 3 in Comune di Sanluri
Comuni interessati dal tracciato	Villacidro, San Gavino Monreale, Sanluri
Principali infrastrutture interferite	FS Chilivani-Olbia Marittima, E25-SS n. 131-Complanare Ovest, E25-SS n. 131, E25-SS n. 131-Complanare Est, SP per Sanluri
Principali corsi d'acqua attraversati	Canale Ripartitore N.O.E.A.F, Riu Masoni Nostu, Riu S'Acqua Sassa
Interferenze con vincoli Nazionali e Regionali (es. 42/04 – Idrogeologico)	Art. 142 lett. c del D.Lgs 42/04 (Fascia Fiumi)

7.4.6 Met. Derivazione per Guspini DN 150 (10") – DP 75 bar

Denominazione	Metanodotto Derivazione per Guspini DN 150 (6") – DP 75 bar
Lunghezza	11,115 km
Impianto PIDI di stacco	PIDI n. 11 in Comune di Pabillonis
Impianti intermedi	2 PIL (PIL n. 1) in comune di Pabillonis, (PIL n. 2) in comune di Guspini
Impianto di arrivo	PIDI n. 3 in Comune di Guspini
Comuni interessati dal tracciato	Papillonis, Guspini
Principali infrastrutture interferite	FS Chilivani-Olbia Marittima, SC Via Lamarmora, SP n. 64, SP n. 69, SC, SC
Principali corsi d'acqua attraversati	Flumini Mannu di Pabillonis, Flumini Bellu, Riu Merd' e Cani, Rio Mulinus
Interferenze con vincoli Nazionali e Regionali (es. 42/04 – Idrogeologico)	Art. 142 lett. c del D.Lgs 42/04 (Fascia Fiumi)

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 110 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

7.4.7 Met. Derivazione per Terralba DN 150 (10") – DP 75 bar

Denominazione	Metanodotto Derivazione per Terralba DN 150 (6") – DP 75 bar
Lunghezza	8, 035 km
Impianto PIDI di stacco	PIDI n. 12 in Comune di Mogoro
Impianti intermedi	n. 1 PIDI (PIDI n. 1) in comune di Uras, n. 1 PIL (PIL n. 2) in comune di Uras
Impianto di arrivo	PIDI n. 3 in Comune di Terralba
Comuni interessati dal tracciato	Mogoro, Uras, Terralba
Principali infrastrutture interferite	E25-SS n. 131-Complanare Est, E25-SS n. 131, E25-SS n. 131-Complanare Ovest, FS Chilivani-Olbia Marittima, SP n. 47
Principali corsi d'acqua attraversati	Canale Acque Alte
Interferenze con vincoli Nazionali e Regionali (es. 42/04 – Idrogeologico)	Art. 142 lett. c del D.Lgs 42/04 (Fascia Fiumi)

7.4.8 Met. Derivazione per Oristano Città DN 150 (10") – DP 75 bar

Denominazione	Metanodotto Derivazione per Oristano Città DN 150 (6") – DP 75 bar
Lunghezza	4,395 km
Impianto PIDI di stacco	PIDI n. 4 in Comune di Palmas Arborea
Impianti intermedi	Nessuno
Impianto di arrivo	PIDI n. 1 in Comune di Oristano
Comuni interessati dal tracciato	Palmas Arborea, Santa Giusta, Oristano
Principali infrastrutture interferite	SC Guttura Alias, SP n. 53
Principali corsi d'acqua attraversati	Riu Merd' e Cani, Canale di Bonifica Spinalba
Interferenze con vincoli Nazionali e Regionali (es. 42/04 – Idrogeologico)	Aree PAI, Art. 142 lett. c del D.Lgs 42/04 (Fascia Fiumi)

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 111 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

8 REALIZZAZIONE DELL'OPERA

La costruzione di un metanodotto si attua attraverso l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le operazioni di messa in opera delle condotte si articolano, generalmente nella seguente serie di fasi operative:

- realizzazione di infrastrutture provvisorie (piazzole di accatastamento tubazioni, deponie temporanee ecc.)
- apertura dell'area di passaggio;
- sfilamento delle tubazioni lungo l'area di passaggio;
- saldatura di linea e controlli non distruttivi delle saldature;
- scavo della trincea;
- rivestimento dei giunti;
- posa della condotta;
- rinterro della condotta;
- realizzazione degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua, di opere in sotterraneo, degli impianti e dei punti di linea (interventi realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea);
- collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- esecuzione dei ripristini.

8.1 Fasi di costruzione

Le operazioni di montaggio della condotta in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative.

8.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc. Le piazzole sono, generalmente, realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali.

La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste essenzialmente nel livellamento del terreno e si eseguono, ove non già presenti,

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 112 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

Lungo il tracciato delle condotte, il progetto prevede la realizzazione complessiva di 23 piazzole di accatastamento delle tubazioni, di cui 15 lungo il "Metanodotto Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26")", 7 lungo il "Metanodotto Vallermosa – Sulcis DN 400 (16")" e una in corrispondenza del tracciato del "Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")" (vedi tab. 8.1/A e Vol. 3, All. 6 - Dis. PG-TP-101, PG-TP-201 e PG-TP-301 "Tracciato di progetto).

Tab. 8.1/A: Infrastrutture provvisorie

Progr. (km)	Comune	Località	num. ordine	Sup. (m ²)
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") in progetto				
0+065	Cagliari	Sa Illetta	P1	3000
10+520	Assemmini	Macchiareddu	P2	3000
14+165	Uta	Salto di Uta	P3	3000
19+555		C. Melloni	P4	3000
23+265	Villaspeciosa	Pranu Perda Bianca	P5	3000
28+640	Decimoputzu	Benatzu S. Basilio	P6	3000
41+295	Villacidro	Maurreddus	P7	3000
45+690		Turriga Manna	P8	3000
50+405		C. Canargiu	P9	3000
58+355	San Gavino Monreale	C. Sanna	P10	3000
63+290	Pabillonis	Stazione di Pabillonis	P11	3000
73+315	Uras	Nuraghe Serdis	P12	3000
76+600		Enna Cortis Acca	P13	3000
87+155	Marrubiu	Masongiu	P14	3000
94+060	Palmas Arborea	Tiria	P15	3000
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16") in progetto				
1+260	Vallermosa	Perdaia Caddaia	P1	3000
7+845	Siliqua	Tanca di Berlingheri	P2	3000
15+030	Musei	Brunco Arbis	P3	3000
22+300	Villamassargia	Tallaroga	P4	3000
28+530	Iglesias	Podere San Giuseppe	P5	3000
37+085	Carbonia	Mesu Pranu	P6	3000
42+965		Punta de Is Fenu	P7	3000
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") in progetto				
0+000	Santa Giusta	Palude Pearba	P1	3000

8.1.2 Apertura della fascia di lavoro

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 113 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie.

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

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

L'area di passaggio normale per la messa in opera delle nuove condotte avrà una larghezza L variabile in accordo al diametro della tubazione (vedi tab. 8.1/B e Vol. 3, All. 7 - Dis. ST-002), che sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte:

- su un lato dell'asse picchettato, uno spazio continuo per il deposito del materiale di scavo della trincea (larghezza A);
- sul lato opposto una fascia per consentire (larghezza B):
 - 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.

Tab. 8.1/B: Area di passaggio normale

Metanodotto in progetto	Diametro condotta DN	Area di passaggio normale		
		A (m)	B (m)	L (m)
Cagliari - Palmas Arborea	650 (26")	10	14	24
Vallermosa - Sulcis	400 (16")	8	11	19
Collegamento Terminale di Oristano	650 (26")	10	14	24
Met. Derivazione per Monserrato	250 (10")	7	9	16
Met. Derivazione per Capoterra-Sarroch	150 (6")	6	8	14
Met. Derivazione per Serramanna	250 (10")	7	9	16
Met. Derivazione per Villacidro	150 (6")	6	8	14
Met. Derivazione per Guspini	150 (6")	6	8	14
Met. Derivazione per Sanluri	150 (6")	6	8	14
Met. Derivazione per Terralba	150 (6")	6	8	14
Met. Derivazione per Oristano Città	150 (6")	6	8	14

In tratti caratterizzati dalla presenza di manufatti (muri di sostegno, opere di difesa idraulica, ecc.) o da particolari condizioni morfologiche e vegetazionali, ove comunque non sussistano condizioni tali da impedire lo svolgimento dei lavori nel rispetto del D.Lgs. 81/08 (Testo unico sulla sicurezza), tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta, rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso (vedi tab. 8.1/C).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 114 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/C: Area di passaggio ridotta

Metanodotto in progetto	Diametro condotta DN	Area di passaggio normale		
		A (m)	B (m)	L (m)
Cagliari - Palmas Arborea	650 (26")	10	14	24
Vallermosa - Sulcis	400 (16")	8	11	19
Collegamento Terminale di Oristano	650 (26")	10	14	24
Met. Derivazione per Monserrato	250 (10")	7	9	16
Met. Derivazione per Capoterra-Sarroch	150 (6")	6	8	14
Met. Derivazione per Serramanna	250 (10")	7	9	16
Met. Derivazione per Villacidro	150 (6")	6	8	14
Met. Derivazione per Guspini	150 (6")	6	8	14
Met. Derivazione per Sanluri	150 (6")	6	8	14
Met. Derivazione per Terralba	150 (6")	6	8	14
Met. Derivazione per Oristano Città	150 (6")	6	8	14

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (arterie stradali, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore ai valori sopra riportati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo (vedi tab. 8.1/D e Vol. 3, All. 6 - Dis. PG-TP-101, PG-TP-201 e PG-TP-301 "Tracciato di Progetto").

Tab. 8.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio

Progr. (km)	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")			
0+400-0+470	Cagliari	Sa Illetta/Attr. Strada accesso al porto	300
0+510-0+560		Sa Illetta/Attr. Strada accesso al porto	300
3+020-3+085		Punta Sa Sbarra/Realizzazione TOC Canale Scalo Aloggia	800
3+195-3+285		Punta Sa Sbarra/Realizzazione TOC Canale Scalo Aloggia	2500
3+530-3+610		Punta Sa Sbarra/Attr. Strada asfaltata	300
3+640-3+675		Punta Sa Sbarra/Attr. SS 195 Sulcitana	600
3+735-3+860		Isola de Sa Figu Morisco/Realizzazione TOC Stagno di Cagliari	2500
6+975-7+025		Assemini	Macchiareddu/Realizz. PIDI n. 2
9+010-9+075	Su Pranu de Assemini/Attr. Fascio tubiero		300
9+145-9+205	Su Pranu de Assemini/Attr. Strada asfaltata		300
9+255-9+325	Su Pranu de Assemini/Attr. Strada consortile Macchiareddu		600

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 115 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)

Progr. (km)	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)	
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
12+050-12+155	Uta	Zona Ind. Macchiareddu/Attr. SP n. 1	300	
14+135-14+180		Salto di Uta/Realizz. PIDI n. 3	1000	
14+445-14+490	Uta	Salto di Uta/Realizz. Opera complementare	400	
18+225-18+355		Perdixi/Attr. SP n. 2	900	
18+620-18+650		C. Puncioni/Attr. strada comunale Via Ponte	600	
19+225-19+305		C. Melloni/Attr. Fosso	600	
19+345-19+375		C. Melloni/Attr. strada comunale	300	
21+040-21+190		Spolla Camis/Realizzazione TOC Riu Cixerri	3000	
21+410-21+535		Sa Carruba Manna/Realizzazione TOC Riu Cixerri	2500	
22+580-22+610		Villaspeciosa	Pischina Longa/Attr. strada comunale	300
23+270-23+355			Pranu Perda Bianca/Attr. strada comunale	600
24+165-24+375			Medau de is Poddas/Realizz. PIDI n. 4/ Attr. Ferrovia Iglesias-Decimomannu-Cagliari/ Fraigheddas/Attr. SP n. 90	2400
24+405-24+480	Fraigheddas /Attr. Riu Spinosu		1200	
24+795-24+920	Gemilloni/Attr. SS n. 130/Realizz. PIL n. 5		1600	
26+040-26+090	Piscina Su Procu/Attr. strada asfaltata		400	
26+695-26+725	Decimoputzu		Pranu de Sa Carroccia/Attr. strada comunale	300
28+705-28+830			Benatzu S. Basilio/Attr. Fosso Riu Spinosu/Attr. strada comunale	1100
29+320-29+405			Coddusu Cardu/Attr. Gora de Valluda	600
30+135-30+220			Su Spainadroxiu/Attr. Riu Matta	600
30+870-30+955		Mitza Sa Trocia/Attr. SP n. 3	600	
31+735-32+135	Vallermosa	Fanaris Gibas/Realizzazione TOC Riu Nou	3300	
32+190-32+215		Saurredda/Realizz. PIDI n. 6 + Trappola	2000	
32+465-32+560		Pauli de Fenu/Attr. Riu Coddu is Domus	600	
33+450-33+480		Bucca Fraitzu/Attr. Riu Saliu	300	
37+495-37+590	Villasor	S'Acqua Cotta/Attr. Fosso	600	
38+530-38+630		C. Sanneris/Attr. SS n. 196	900	
39+490-39+575	Serramanna	Su Pranu de Sedda/Attr. SS n. 293 di Giba	1200	
40+850-40+970		Su Sattu de Quirra/Attr. Canale Trudu	1200	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 116 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)

Progr. (km)	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)	
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
41+875-42+065	Villacidro	Maureddus/Attr. Torrente Leni	1200	
42+240-42+290		Maureddus/Realizz. PIDI n. 7	1000	
43+920-43+950		Turrigas/Attr. Canale Consortile	300	
45+405-45+505		Turriga Manna/Attr. Fosso Gora de Turriga	600	
45+620-45+725		Turriga Manna/Attr. SP n. 60 di Villacidro	600	
47+620-47+650		Su Suergiu/Attr. Fosso Gora de Su Maitzu	300	
48+700-48+835		C. Cirronis/Realizz. PIDI n. 8/Attr. F.S. Villacidro-Isili	1600	
50+355-50+405		C. Canargiu/Realizz. PIDI n. 9	1000	
50+500-50+590		Mitza de Figuniedda/Attr. Torrente Seddamus	1200	
52+600-52+670		San Gavino Monreale	S'Enna Su Molenti/Attr. Canale rivestito in cls	1200
52+920-53+010	Grui/Attr. Canale ripartitore N.O.E.A.F.		1200	
53+095-53+175	Grui/SP n. 61		600	
53+620-53+705	Campu Linus/ Attr. strada comunale		600	
54+015-54+095	Campu Linus/ Attr. Riu Santa Maria Maddalena		1200	
54+420-54+500	Su Martuzzu/Attr. strada comunale		600	
55+100-55+280	C. Frati Evaristianis/Attr. strada di servizio canale ripartitore Nord-Ovest/Attr. SS n. 197		1400	
56+190-56+220	San Gavino Monreale	Cora Molas/Attr. Canale	300	
56+665-56+695		Pixina Linu/Attr. Fosso in terra	300	
56+810-56+840		Sa Piedadi/Attr. Fosso in terra	300	
57+235-57+320	San Gavino Monreale	Sa Guardiedda/Attr. Fosso in terra	600	
57+425-57+460		Sa Guardiedda/Attr. Fosso in terra	600	
57+545-57+620		Sa Guardiedda/Attr. Fosso in terra	800	
58+700-58+790		C. Sanna/Attr. SP n. 63	800	
58+945-59+015		C. Sanna/Attr. Riu Giuncu	800	
59+530-59+625		Narbonis/Attr. Fosso in terra	600	
59+825-59+925		Narbonis/Attr. Fosso in terra	600	
60+375-60+520		Masongius/Attr. Affluente Canale Flumini Malu/Attr. Canale Flumini Malu	800	
61+575-61+670		Sardara	S'Acqua Cotta/Attr. Canale S'Acqua Cotta	600
61+915-61+965			Riu Arianna/Realizz. PIL n. 10	1000
62+185-62+290	C. Agatau/Attr. Canale Riu Arianna		600	
62+445-62+540	Pabillonis	Coddu de Is Erbuzzus/Attr. F.S. Chilivani-Olbia Marittima	1200	
63+285-63+385		Stazione di Pabillonis/Attr. SP n. 69/Realizz. PIDI n. 11	1300	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 117 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)

Progr. (km)	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")			
65+685-65+755	Mogoro	C. Espis/Attr. strada asfaltata	400
66+385-66+485		Pauli Zuvau/Attr. strada asfaltata	600
68+050-68+135		Bia Santa Sera/Attr. SP n. 98	600
69+040-69+120		Bau Ortu/Attr. Riu Mogoro	800
69+590-69+620		Manghilla/Attr. SS n. 131 di Carlo Felice Complanare Est	600
69+710-60+740	Mogoro	Manghilla/Attr. SS n. 131 di Carlo Felice Complanare Ovest	600
70+510-70+600		Serra Sa Mendula/Attr. Riu Sassu	800
71+475-71+525		Rio Vexi/Realizz. PIDI n. 12	1000
72+235-72+255		Su Pranu/Attr. Fosso in terra	200
72+560-72+580	Uras	Pauli Gruis Attr. Fosso in terra	200
73+315-73+410		Nuraghe Serdis/Attr. SS n. 442 di Laconi e Riu Tumis	1200
74+200-74+220		Pixinas/Attr. Fosso in terra	200
74+925-74+985		S'Acqua Sa Baida/Attr. Fosso in terra	600
75+685-75+780		Enna Cortis Acca/Attr. Canale di Bonifica e Strada comunale	600
75+965-76+050		Enna Cortis Acca/Attr. Strada di Bonifica n.7	600
76+605-76+700		Enna Cortis Acca /Attr. Riu Fenusu	600
77+295-77+315		S'Argioledda/Attr. Strada di Bonifica n.7	200
77+725-77+790		S. Sabianu/Attr. Riu S'Acquabella	400
79+375-79+465		Santa Suina/Attr. Riu Perdosu	600
82+710-82+760	Marrubiu	Sa Matta Manna/Realizz. PIL n. 13	1000
83+345-83+420		Mandrizzorcu/Attr. SP n. 68 e Strada Consortile	800
84+650-84+725		Podere n. 20/Attr. strada comunale Is Bangius	600
87+150-87+255		Masongius (scuola)/Attr. strada asfaltata	600
87+365-87+395		Masongius (scuola)/Attr. Riu de S'Erba	300
87+785-87+815		Podere n. 58/Attr. strada sterrata	600
88+015-88+110		Podere n. 48/Attr. Canale Colatore Consortile	800
88+230-88+365	Santa Giusta	Riu Iscudà/Attr. Riu Siurru	600
89+045-89+180		Is Tirieddas/Attr. Riu Funtana de Cannas	600
89+670-89+730		Is Tirieddas/Attr. strada asfaltata	400
91+210-91+335	Palmas Arborea	Serre Arena/Attr. strada asfaltata	400
94+015-94+100		Tiria/Attr. strada comunale Pixiarbili/Realizz. PIDI n. 14	2000

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 118 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)

Progr. (km)	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16")			
0-0+085	Vallermosa	Saurredda/Realizz. PIDI n. 6 + Trappola	(*)
0+420-0+535		Tuvariu/Attrav. Canale	1200
0+400-0+420		Tuvariu/Attrav. SP n. 3/Attrav. Canale	1200
0+975-1+045		Perdia Caddeo/Attr. strada comunale di Siliqua	600
3+120-3+240		Xioppadroxiu/Attr. strada comunale Xioppadroxiu/Attr. Riu Linus	900
4+150-4+240		C. Tinti/Realizz. PIDI n. 2	1000
4+265-4+330		C. Tinti/Attr. SS n. 293	800
5+530-5+570		Genna Su Pantanu/Gora Abingiadas	200
10+245-10+310	Siliqua	Sebatzu/Attrav. SP n. 88	600
13+925-13+985	Musei	Podere n. 30/Realizz. PIL n. 3	1000
14+090-14+160		Guardia Su Lillu/Attr. strada asfaltata	400
14+255-14+285		Guardia Su Lillu/Attr. Torrente	300
14+825-14+890		Brunco Arbis/Attrav. SP n. 87	600
16+025-16+085		C. Emerito/Attr. Riu Figu	600
17+375-17+435	Domusnovas	Sa Terra Manna/Attr. Riu S'Acqua Sassa	600
17+450-17+545		Sa Terra Manna/Attr. SS n. 130	1400
17+660-17+730		Sa Terra Manna/Attrav. SP n. 87	1200
18+880-18+950		Tuppesi/Attr. Riu San Giovanni	600
19+515-19+590		Sa Bingia Manna/Attrav. SP n. 87	800
19+920-20+000		C. Marcus/Attr. Riu Murtas	600
20+930-21+120	Villamassargia	Is Campus de Sosu/Realizz. PIL n. 4/Attrav. Canale Riu Arriali/Attrav. Ferrovia Iglesias-Cagliari	2200
22+540-22+605		Tallaroga/Attrav. Fosso	200
22+870-22+935		Tallaroga/Realizz. PIDI n. 5	1000
23+340-23+405		Caseificio Falconi/Attr. strada asfaltata	600
24+170-24+235		C. Gollemi/Attrav. Ferrovia Carbonia-Villamassargia	1200
24+280-24+350		C. Gollemi/Attr. Riu Cixerri	800
24+685-24+745		C. Gollemi/Realizz. PIL n. 6	1000
24+780-24+860		C. Gollemi/Attr. Fosso con briglie/Attr. Strada Comunale	800
25+710-25+785	Iglesias	Case Don Gorino/Attr. Fosso	400

(*) Superficie computata nel Met. Cagliari-Palmas Arborea

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 119 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)

Progr. (km)	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16")			
26+060-26+155	Carbonia	C. Muglia/Attrav. SP n. 85	600
28+530-28+580		Podere San Giuseppe/Attr. Strada Comunale	600
29+550-29+580		Travigus/Attr. Riu Ravigus	200
29+930-29+970		C. Medareddu de Arienna/Attr. Riu Casas	200
34+345-34+410		S.Ra Fratzza/Attr. Riu Perda Maiori	400
35+230-35+325		Medau Brau/Realizz. PIL n. 7/Attr. Riu Flumentepido	1400
35+365-35+445		Medau Brau/Attrav. Ferrovia Carbonia-Villamassargia	1200
35+545-35+570		Medau Brau/Attr. Strada Comunale Località Caput Aquas	300
35+740-35+770		C. Lixi/Realizz. PIDI n. 8	1000
35+930-35+995		C. Lixi/Attr. Rio de Porenteddu	600
38+425-38+470		Sedda Umbrosa/Attr. Rigolo de Sa Benazzu Mannu	400
38+555-38+620		C. Maccioni/Attr. SS n. 126	1200
42+870-42+950		Punta de Is Fenu/Attrav. SP n. 2 (Via Pedemontana)	1200
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")			
0+000-0+070	Santa Giusta	Palude Pearba/Realizz. PIDI n. 1 + Trappola	2000
0+195-0+230		Palude Pearba/Attrav. Strada Loc. Porto Industriale	300
0+270-1+225		Cirras/Realizz. TOC Zona Umida	800
2+055-2+160		Podere n.11/Realizz. TOC Zona Umida	2500
2+255-2+295		Podere n.11/Attrav. SP n. 49	300
4+045-4+075		Pedrixedda/Attrav. Strada Vicinale	300
4+185-4+245		Pedrixedda/Attrav. Canale	600
4+665-4+695		Idrovora Cirras/Attrav. Strada Vicinale	300
5+015-5+065		Idrovora Cirras/Realizz. PIL n. 2	1000
5+495-5+650		Mascaminis/Attrav. E25-SS n. 131-Complanare Ovest/Attrav. E25-SS n. 131-Complanare Est	1200
5+805-5+880	Santu Amenteddu/Attrav. Ferrovia Cagliari-Olbia	600	
6+460-6+545	Straccoxius/Realizz. PIL n. 3/Attrav. Strada Comunale	1300	
6+800-6+830	Straccoxius/Attr. Fosso	300	
7+420-7+480	Prochili de Pitano/Attr. Fosso/Attr. Strada Comunale	900	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 120 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)

Progr. (km)	Comune	Località/motivazione	Superf. (m ²)
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")			
7+935-8+055	Santa Giusta	Serra e Figu/Attr. Strada Comunale/Attr. Strada Sterrata	900
10+210-10+305	Palmas Arborea	Is Melonis/Attr. Strada Comunale/Realizz. PIDI n. 4	1400
10+395-10+475		Is Melonis/Attrav. Canale Adduttore Tirso Arborea	1200
10+835-10+930		Masongiu Lustincus/Attr. Strada sterrata/Strada asfaltata	600
13+335-13+425		Tiria/Attr. strada comunale Pixiarbili	600
13+425-13+520		Tiria/Realizz. PIDI n. 5	(*)

(*) Superficie computata nel Met. Cagliari-Palmas Arborea

In corrispondenza del tratto iniziale del Met. Cagliari- Palmas Arborea DN 650 (26"), ove il tracciato percorre il sedime carrabile di una strada sterrata che attraversa lo stagno di Cagliari, l'area di passaggio, al fine di contenere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera, sarà ridotta alla larghezza dello stesso sedime adottando un'adeguata metodologia tecnico-operativa di posa della condotta che, non prevedendo lo sfilamento delle tubazioni, comporta un avanzamento della linea (scavo, posa e rinterro) per tratti di lunghezza limitata, utilizzando lo stesso sedime per il traffico dei mezzi operativi e la saldatura degli spezzoni di condotta all'interno della trincea.

L'accessibilità all'area di passaggio è normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, che, durante l'esecuzione dell'opera, subirà unicamente un aumento del traffico dovuto ai soli mezzi dei servizi logistici.

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

Oltre alle arterie statali e provinciali, l'accessibilità al tracciato è assicurata dalla esistente viabilità secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali, spesso in terra battuta, che trova origine dalla citata rete viaria (vedi tab. 8.1/E e Vol. 3, All. 6 - Dis. PG-TP-101, PG-TP-201, PG-TP-301 "Tracciato di progetto")

L'accesso dei mezzi al tracciato richiederà la realizzazione di opere di adeguamento di tali infrastrutture; consistenti principalmente nella ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 121 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/E: Ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente

Progressiva (km)	Comune	Località	Lung.za (m)	Motivazione
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") in progetto				
21+410	Uta	Sa Carruba Manna	735	Accesso area di passaggio/ Realizzazione TOC Riu Cixerri
24+875	Villaspeciosa	Gemilloni	515	Accesso area di passaggio e PIL n. 5
50+355	Villacidro	C. Canargiu	455	Accesso area di passaggio e PIDI n. 9
62+670	Pabillonis	Coddu de Is Erbuzzus	750	Accesso area di passaggio
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16") in progetto				
0+060	Vallermosa	Saurredda	730	Accesso area di passaggio e PIDI n. 1 + Trappola
37+165	Carbonia	Mesu Pranu	580	Accesso area di passaggio
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") in progetto				
5+480	Santa Giusta	Idrovora Cirras	280	Accesso area di passaggio

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di minime dimensioni (vedi Tab. 8.1/F e Vol. 3, All. 6 - Dis. PG-TP-101, PG-TP-201, PG-TP-301 "Tracciato di progetto" - strade evidenziate in colore viola). Le piste, tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre, saranno rimosse al termine dei lavori di costruzione dell'opera e l'area interessata ripristinata nelle condizioni preesistenti.

Tab. 8.1/F: Ubicazione delle piste temporanee di passaggio

Progressiva (km)	Comune	Località	Lung.za (m)	Motivazione
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") in progetto				
19+595	Uta	C. Melloni	135	Accesso Piazzola P4
20+980		Spolla Camisa	600	Accesso area di passaggio/ Realizzazione TOC Riu Cixerri
23+300	Villaspeciosa	Pranu Perda Bianca	10	Accesso Piazzola P5
24+260		Fraigheddas	315	Accesso area di passaggio
24+315		Fraigheddas	85	Accesso area di passaggio
28+695	Decimoputzu	Benatzu S. Basilio	10	Accesso Piazzola P6

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 122 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/F: *Ubicazione delle piste temporanee di passaggio (seguito)*

Progressiva (km)	Comune	Località	Lung.za (m)	Motivazione
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") in progetto				
31+730	Vallermosa	Fanaris Gibas	80	Accesso area di passaggio/ Realizzazione TOC Riu Nou
32+240		Saurredda	105	Accesso area di passaggio e PIDI n. 6 + Trappola
41+715	Villacidro	Isca Flumini Leni	300	Accesso area di passaggio
45+660		Turriga Manna	10	Accesso Piazzola P8
50+355		C. Canargiu	10	Accesso Piazzola P9
58+320	San Gavino Monreale	C. Sanna	15	Accesso Piazzola P10
62+395	Pabillonis	Coddu de Is Erbuzzus	440	Accesso area di passaggio
62+550		Coddu de Is Erbuzzus	130	Accesso area di passaggio
63+320		Stazione di Pabillonis	10	Accesso Piazzola P11
73+340	Uras	Nuraghe Serdis	75	Accesso Piazzola P12
76+535		Enna Cortis Acca	10	Accesso Piazzola P13
87+170	Marrubiu	Masongiu	20	Accesso Piazzola P14
88+075		Podere n. 48	140	Accesso area di passaggio
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16") in progetto				
7+855	Siliqua	Tanca di Berlingheri	15	Accesso Piazzola P2
15+015	Musei	Brunco Arbis	10	Accesso Piazzola P3
22+285	Villamassargia	Tallaroga	15	Accesso Piazzola P4
28+545	Carbonia	Podere San Giuseppe	60	Accesso Piazzola P5
37+130		Mesu Pranu	25	Accesso Piazzola P6
42+950		Punta de Is Fenu	40	Accesso Piazzola P7
2+130	Santa Giusta	Podere n.11	120	Accesso area di passaggio
5+530		Mascaminis	165	Accesso area di passaggio
5+630		Mascaminis	140	Accesso area di passaggio

8.1.3 Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle piazzole di stoccaggio e al loro posizionamento lungo l'area di passaggio, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura.

Per queste operazioni, saranno utilizzati escavatori e mezzi cingolati adatti al trasporto delle tubazioni.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 123 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

8.1.4 Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle piazzole di stoccaggio e al loro posizionamento lungo l'area di passaggio, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura.

Per queste operazioni, saranno utilizzati escavatori e mezzi cingolati adatti al trasporto delle tubazioni.

8.1.5 Controlli non distruttivi delle saldature

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

8.1.6 Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere gli spezzoni di condotta predisposti sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato.

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nei Disegni tipologici di progetto (vedi Vol. 3, All. 7 - Dis. ST-015).

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta, ponendo particolare cura nell'evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico già accantonato, nella fase di apertura delle aree di cantiere.

8.1.7 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.

8.1.8 Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, gli spezzoni di tubazioni saldate sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di idonei mezzi operativi (escavatori).

Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 124 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

8.1.9 Rinterro della condotta

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 del nastro di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta in gas.

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale fertile accantonato separatamente.

8.1.10 Realizzazione degli attraversamenti

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

Le metodologie realizzative previste sono diverse e, in sintesi, possono essere così suddivise:

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

Gli attraversamenti privi di tubo di protezione sono realizzati, di norma, per mezzo di scavo a cielo aperto.

La seconda tipologia di attraversamento può essere realizzata per mezzo di scavo a cielo aperto o con l'impiego di apposite attrezzature spingitubo (trivelle).

La scelta del sistema dipende da diversi fattori, quali: profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.

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.

Attraversamenti privi di tubo di protezione

Sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua, di strade comunali e campestri.

Attraversamenti con tubo di protezione

Gli attraversamenti di strade statali e provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in cls sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica dello spessore minimo di 2,5 mm .

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 125 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

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

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

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

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

Una volta completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione saranno applicati i tappi di chiusura con fasce termorestringenti.

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento e al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato (vedi Vol. 3, All. 7 - Dis. ST-047). Lo sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiamma, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio DN 80 (3") con spessore di 2,90 mm .

La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza non inferiore a 2,50 m .

In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

Le metodologie realizzative previste per l'attraversamento dei corsi d'acqua e delle maggiori infrastrutture viarie lungo il tracciato del metanodotto in oggetto sono riassunte nella seguente tabella (vedi tab. 8.1/D).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 126 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/D: Metodologie degli attraversamenti delle infrastrutture e corsi d'acqua

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento Dis. tipologico (*)	Modalità realizzativa
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")				
0+000	Cagliari			
0+415		Str. Accesso Porto	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
0+530		Str. Accesso Porto	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
3+140		Canale Scalo Aloggia	Trenchless	TOC
3+655		SS 195 Sulcitana	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
3+880		Stagno di Cagliari	Trenchless	TOC
5,480	Assemini			
6+525		Fosso Conti Vecchi	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
7+195		SP n. 1	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
9+110		Fascio Tubiero	Con tubo di protezione	In trivellazione
9+225		Strada Consortile Macchiareddu	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
11+025	Uta			
12+100		SP n. 1	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
16+060		Riu S'Isca de Arcosu	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto

(*) vedi All. 11 "Disegni tipologici di progetto"

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 127 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/G: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento Dis. tipologico (*)	Modalità realizzativa
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") in progetto				
22+560	Villaspeciosa			
24+230		Ferrovia Iglesias-Decimomannu-Cagliari	Con tubo di protezione ST-032	In trivellazione
24+340		SP n. 90	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
24+445		Riu Spinosu	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
24+845		SS n. 130	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
26+280	Decimoputzu			
28+740		Riu Spinosu	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
30+175		Riu Matta	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
30+910		SP n. 3	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
31,590	Vallermosa			
31+915		Riu Nou	Trenchless	TOC
32+525		Riu Coddu is Domus	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
33+495		Riu Saliu	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
34+040	Villasor			
36+340		Gora S'Acqua Frisca	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
37+135		Gora Pixina Longa	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
38+570		SS n. 196	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
39+295	Villacidro			
39+535		SS n. 293 di Giba	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
39+890	Serramanna			
40+920		Canale Trudu	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto

(*) vedi All. 11 "Disegni tipologici di progetto"

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 128 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/G: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento Dis. tipologico (*)	Modalità realizzativa
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") in progetto				
41+095	Villacidro			
41+975		Torrente Leni	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
42+605		Fosso de Figuera	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
45+460		Fosso Gora de Turriga	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
45+675		SP n. 60 di Villacidro	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
45+910		Fosso sa Gora de is Monnitzis	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
48+790		Ferrovia Villacidro-Isili	Con tubo di protezione ST-032	In trivellazione
50+540		Torrente Seddamus	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
51+650	San Gavino Monreale			
52+630		Canale rivestito in cls	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
52+950		Canale ripartitore N.O.E.A.F.	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
52+965		Str. di Servizio Canale ripartitore N.O.	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
53+135		SP n. 61	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
54+050		Riu Santa Maria Maddalena	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
55+225		SS n. 197	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
58+745		SP n. 63	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
58+980		Riu Giuncu	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
59+880		Affluente Canale Flumini Malu	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
60+475		Canale Flumini Malu	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto

(*) vedi All. 11 "Disegni tipologici di progetto"

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 129 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/G: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento Dis. tipologico (*)	Modalità realizzativa
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") in progetto				
61+515	Sardara			
61+615		Canale S'Acqua Cotta	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
62+245		Riu Arianna	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
62+255	Pabillonis			
62+500		Ferrovia Chilivani-Olbia Marittima	Con tubo di protezione ST-032	In trivellazione
63+325		SP n. 69	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
65+155	Mogoro			
68+090		SP n. 98	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
69+080		Riu Mogoro	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
69+655		SS n. 131 di Carlo Felice	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
70+550		Riu Sassu	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
72+470	Uras			
73+355		SS n. 442 di Laconi	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
73+375		Riu Tumis	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
75+715		Canale di Bonifica	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
76+655		Riu Fenusu	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
77+325		Str. di Bonifica n.7	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
77+740		Riu S'Acquabella	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
79+375	Marrubiu			
79+430		Riu Perdosu	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
83+390		SP n. 68	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
84+680		Str. Comunale Is Bangius	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
87+400		Riu de S'Erba	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
88+060		Canale Colatore Consortile	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione

(*) vedi All. 11 "Disegni tipologici di progetto"

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 130 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/G: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento Dis. tipologico (*)	Modalità realizzativa
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") in progetto				
88+160	Santa Giusta			
88+310		Riu Siurru	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
89+130		Riu Funtana de Cannas	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
90+505	Palmas Arborea			
92+400		Riu Pisc'e Mulleris	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
93+855		Riu Zeddiani	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
94+040		Str. Comunale Pixiarbili	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16") in progetto				
0+000	Vallermosa			
0+805		SP n. 3	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
1+010		Str. Comunale di Siliqua	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
3+155		Str. Comunale Xioppadroixio	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
3+205		Riu Linus	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
4+300		SS n. 293	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
5+520		Gora Abingiadas	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
6+365	Siliqua			
6+835		Riu Tuvoi	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
7+915		Riu Perdu Loci	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
10+280		SP n. 88	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
10+355		Riu Murgia	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
11+405		Riu Fundali	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
13+450	Musei			
13+475		Riu Prete	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
14+860		SP n. 87	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione

(*) vedi All. 11 "Disegni tipologici di progetto"

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 131 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/G: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento Dis. tipologico (*)	Modalità realizzativa
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16") in progetto				
Musei				
16+055		Riu Figu	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
17+370 Domusnovas				
17+415		Riu S'Acqua Sassa	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
17+505		SS n. 130	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
17+700		SP n. 87	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
18+915		Riu San Giovanni	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
19+550		SP n. 87	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
19+615		Riu Piseddu	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
19+955		Riu Murtas	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
20+335 Villamassargia				
21+040		Riu Arriali	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
21+060		Ferrovia Iglesias-Cagliari	Con tubo di protezione ST-032	In trivellazione
24+200		Ferrovia Carbonia-Villamassargia	Con tubo di protezione ST-032	In trivellazione
24+315		Riu Cixerri	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
25+150 Iglesias				
25+750		Genna Gonnese	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
25+760 Carbonia				
26+100		SP n. 85	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
32+155		Riu Ariena	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
34+375		Riu Perda Maiori	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
35+290		Riu Flumentepido	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
35+400		Ferrovia Carbonia-Villamassargia	Con tubo di protezione ST-032	In trivellazione

(*) vedi All. 11 "Disegni tipologici di progetto"

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 132 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 8.1/G: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento Dis. tipologico (*)	Modalità realizzativa
Metanodotto Vallermosa - Sulcis DN 400 (16") in progetto				
Carbonia				
35+780		Str. Comunale Località Caput Acquas	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
35+960		Rio de Porenteddu	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
37+565		Riu Sergiu	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
37+985		Str. Comunale Località Medau Desogus	Senza tubo di protezione ST-031	A cielo aperto
38+595		SS n. 126	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
38+650		Rigolo de Sa Benazzu Mannu	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
39+645		Riu Flumentepido	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
42+915		SP n. 2	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") in progetto				
0+000 Santa Giusta				
0+180		Strada loc. Porto industriale	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
2+220		SP n. 49	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
5+545		E25-SS n. 131-Complanare Ovest	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
5+575		E25-SS n. 131	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
5+600		E25-SS n. 131-Complanare Est	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione
5+850		Ferrovia Cagliari-Olbia	Con tubo di protezione ST-032	In trivellazione
8+220 Palmas Arborea				
10+430		Canale Adduttore Tirso Arborea	Con tubo di protezione ST-036	In trivellazione
12+815		Riu Zeddiani	Senza tubo di protezione ST-035	A cielo aperto
13+380		Str. comunale Pixiarbili	Con tubo di protezione ST-029	In trivellazione

(*) vedi All. 11 "Disegni tipologici di progetto"

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 133 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

8.1.11 Opere in sottterraneo

Per superare particolari elementi morfologici (piccole dorsali, contrafforti e speroni rocciosi, porzioni sommitali di rilievi isolati, ecc.) e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica (ad es. infrastrutture viarie) o di corsi d'acqua arginati, è possibile l'adozione di soluzioni in sottterraneo (denominate convenzionalmente nel testo trenchless) con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate (vedi Tab. 8.1/H):

- microtunnel a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1,600 e 2,400 m, realizzati con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è, in generale, posto all'esterno del tunnel; la stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di conci in c.a. contestualmente all'avanzamento dello scavo;
- trivellazioni orizzontali controllate (TOC), realizzate con l'ausilio di una trivella di perforazione montata su una rampa inclinata mobile.

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

Nel caso delle trivellazioni orizzontali controllate (TOC), la condotta è messa in opera attraverso l'esecuzione di un foro di piccolo diametro (foro pilota) utilizzando una batteria di aste di perforazione contenuta in un tubo guida, spinta nel terreno senza rotazione per mezzo di una lancia a getti di fango bentonitico. Sull'opposto lato del foro pilota si prepara la "colonna di varo", saldando le singole barre a formare il segmento di tubazione che dovrà essere posato. Quindi la colonna viene posta su appositi sostegni atti a farle assumere una configurazione a catenaria compatibile con le caratteristiche di elasticità della condotta. Dopo il completamento del foro pilota, si procede all'estrazione delle aste di perforazione lasciando il tubo guida nel foro di alesaggio costituito, in genere, da una fresa, da un alesatore e da uno snodo reggispinga girevole seguito dalla colonna di varo e, quindi, si procede al tiro disponendo, lungo la colonna di varo, un sufficiente numero di mezzi di sollevamento che aiuteranno la condotta ad assumere la geometria elastica di varo prevista in progetto.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 134 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Nel caso in oggetto, si prevede unicamente la realizzazione di trivellazioni orizzontali controllate.

Tab. 8.1/H: Trivellazioni orizzontali controllate (TOC)

Progr. (km) (°)	Comune	Denominazione	Lung. (m)	Rif. disegni tipologici	Accesso agli imbocchi
Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")					
3+140	Cagliari	Canale Scalo Aloggia	0,185	TOC	Piste provvisorie
3+880		Stagno di Cagliari	0,320	TOC	Piste provvisorie
21+275	Uta	Riu Cixerri	0,460	TOC	Piste provvisorie e adeguamento strade esistenti
31+915	Vallermosa	Riu Nou	0,375	TOC	Pista provvisoria
Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")					
1+215	Santa Giusta	Zona Umida	0,855	TOC	Pista provvisoria

(°) Progressiva chilometrica imbocco di monte (procedendo nel senso del flusso del gas)

8.1.12 Realizzazione degli impianti e punti di linea

La realizzazione degli impianti e dei punti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi by-pass e dei diversi apparati che li compongono.

Al termine dei lavori si procede al collaudo e al successivo collegamento alla linea.

La recinzione sarà costituita con muro in c.a. di altezza 20 cm (fuori terra) e pannelli metallici zincati di altezza 2.5 m.

8.1.13 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della 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 messa in esercizio della condotta.

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.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 135 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

8.1.14 Esecuzione dei ripristini

La fase consiste in tutte le operazioni necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori.

Al termine delle fasi di montaggio, collaudo e collegamento si procede a realizzare gli interventi di ripristino.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

- Ripristini geomorfologici

Si tratta di opere ed interventi mirati alla riconfigurazione dell'originaria superficie topografica, alla sistemazione dei tratti di maggiore acclività, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati, al ripristino di strade e servizi incontrati dal tracciato ecc. .

- Ripristini vegetazionali

Tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

8.2 **Opera ultimata**

Al termine dei lavori, il metanodotto risulterà completamente interrato e la fascia di lavoro sarà interamente ripristinata. Gli unici elementi fuori terra saranno:

- i cartelli segnalatori del metanodotto (vedi Vol. 3, All. 7 - Dis. ST-128), gli armadi di controllo (vedi Vol. 3, All. 7 - Dis. ST-127) ed i tubi di sfiato (vedi Vol. 3, All. 7 - Dis. ST-047 in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione;
- le valvole di intercettazione (gli steli di manovra delle valvole, l'apparecchiatura di sfiato con il relativo muro di sostegno, la recinzione ed il fabbricato).

Gli interventi di ripristino sono progettati, in relazione alle diverse caratteristiche morfologiche, vegetazionali e di uso del suolo incontrate lungo il tracciato, al fine di riportare, per quanto possibile e nel tempo necessario alla crescita delle specie, gli ecosistemi esistenti nella situazione preesistente ai lavori e concorrono sostanzialmente alla mitigazione degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 136 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

9 INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, MITIGAZIONE E RIPRISTINO

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione del progetto, viene affrontato con un approccio differenziato, in relazione alle caratteristiche del territorio interessato.

Tale approccio prevede sia l'adozione di determinate scelte progettuali, in grado di ridurre "a monte" l'impatto sull'ambiente, sia la realizzazione di opere di ripristino adeguate, di varia tipologia.

9.1 Interventi di ottimizzazione e mitigazione

Per quanto concerne la messa in opera della nuova condotta, il tracciato di progetto rappresenta il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali interessate dal gasdotto.

Nella progettazione di una linea di trasporto del gas e nella costruzione sono, di norma, adottate alcune scelte di base che di fatto permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale. Nel caso in esame, tali scelte possono così essere schematizzate:

- 1) ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico;
- 2) interrimento dell'intero tratto della condotta;
- 3) taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione ed accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
- 4) accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua redistribuzione lungo l'area di passaggio;
- 5) utilizzo dell'area di passaggio o di aree industriali per lo stoccaggio dei tubi;
- 6) utilizzo, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
- 7) adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
- 8) programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

Alcune soluzioni sopraccitate riducono di fatto l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione del territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti e contribuiscono a garantire i risultati dei futuri ripristini ambientali.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 137 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

La seconda e la quinta, ad esempio, minimizzano l'impatto visivo e paesaggistico; la terza comporta la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

9.2 Interventi di ripristino

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

In considerazione delle caratteristiche morfologiche del territorio interessato dal progetto, caratterizzato da lineamenti prevalentemente pianeggiati, gli interventi di ripristino saranno essenzialmente mirati alla ricostituzione delle sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua e alla ricostituzione dell'originaria capacità d'uso e fertilità agronomica delle zone agricole e delle fitocenosi preesistenti, nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale.

Pertanto tutte le opere previste nel progetto del metanodotto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

- ripristini morfologici ed idraulici;
- ripristini idrogeologici;
- ricostituzione della copertura vegetale (ripristini vegetazionali).

Dopo il rinterro della condotta e a completamento dei lavori di costruzione, si procede inizialmente alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dei terreni con le pendenze e le forme originarie e nella riattivazione dei fossi, dei canali irrigui e della rete di deflusso delle acque superficiali in corrispondenza di tutte le aree utilizzate per la realizzazione dell'opera.

9.2.1 Ripristini morfologici e idraulici

Opere di regimazione delle acque superficiali

Le opere di regimazione delle acque superficiali hanno lo scopo di allontanare le acque di ruscellamento ed evitare fenomeni di erosione superficiale ed instabilità del terreno; tali opere hanno pertanto la funzione di regolare i deflussi superficiali, sia costringendoli a scorrere in fossi e canalizzazioni durevoli, sia attraverso la riduzione della velocità delle correnti idriche mediante la rottura della continuità dei pendii.

Per il metanodotto in esame, il progetto prevede unicamente l'eventuale realizzazione di fascinate – (vedi Vol. 3, All. 7 - Dis. ST-050). La loro funzione è essenzialmente il

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 138 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimazione delle acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso.

Sono costituite in genere da una doppia fila di fascine verdi tenute in posto da picchettoni di legno forte, di diametro e lunghezza adeguati, posti in opera ad una distanza media di 50 cm e infissi nel terreno a profondità di almeno 1 m .

Le fascinate possono avere due differenti disposizioni planimetriche: la prima, “ad elementi continui”, nella quale ogni elemento attraversa da lato a lato l’area di passaggio; la seconda, “a lisca di pesce”, nella quale gli elementi vengono appunto disposti a spina di pesce; in questo caso è necessario effettuare una baulatura in corrispondenza dello scavo, per favorire l’allontanamento delle acque superficiali; sull’asse del metanodotto, gli elementi a lisca di pesce devono essere posti in sovrapposizione, al fine di evitare fenomeni di canalizzazione delle acque.

L’interasse tra le singole fascinate viene scelto in funzione della pendenza e della natura del terreno.

Le canalette in terra, poste a tergo delle fascinate, sono realizzate completamente in scavo, di forma trapezoidale e di sezione adeguata a garantire il deflusso delle acque e dotate di un argine ben costipato utilizzando il terreno proveniente dallo scavo.

Opere di sostegno

Si classificano come opere di sostegno quelle opere che assolvono la funzione di garantire il sostegno statico di pendii e scarpate naturali ed artificiali.

Detti interventi, in riferimento all’opera in esame, vengono eseguiti per il contenimento del materiale di rinterro della trincea e dell’area di passaggio utilizzata per la messa in opera delle nuove condotte in corrispondenza dei tratti ad acclività più pronunciata, corrispondenti alle scarpate di alcune incisioni fluviali.

In riferimento alle caratteristiche geomorfologiche del territorio interessato, il progetto prevede unicamente la realizzazione di sostegno flessibili in legname, caratterizzate dal fatto che possono presentare una certa deformabilità sotto l’azione dei carichi cui saranno sottoposti:

- palizzate di contenimento in legname (vedi Vol. 3, All. 7 - Dis. ST-051) che possono svolgere una funzione di sostegno di piccole scarpate, interessate dalle fasi di movimentazione durante la costruzione, e della coltre del terreno di copertura nei tratti di versante a maggior acclività, laddove comunque si prospettano condizioni di spinta delle terre di lieve entità. Le palizzate vengono eseguite in guisa di cordonate continue mediante l’infissione di pali verticali di essenze forti che fuoriescono dal terreno di circa 0,60÷0,80 m e da pali disposti in senso orizzontale, per l’altezza fuori terra, formanti una parete compatta e saldamente legati ai pali infissi con filo di ferro zincato. Al fine di svolgere anche un’azione regolamentatrice delle acque, a tergo della palizzata sarà realizzata una canaletta di drenaggio in terra battuta, con una sezione minima di almeno 0,15 m². La realizzazione di palizzate è prevista nella porzione sommitale delle scarpate in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d’acqua attraversati a cielo aperto.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 139 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Opere di difesa idraulica

Questo tipo di opere hanno la funzione di regimare il corso d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e di fondo in corrispondenza della sezione di attraversamento della condotta.

Si classificano come "opere longitudinali" quelle che hanno un andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua ed hanno una funzione protettiva delle stesse; come "opere trasversali" quelle che sono trasversali al corso d'acqua ed hanno la funzione di correggere o fissare le quote del fondo alveo, fino al raggiungimento del profilo di compensazione, al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo. Tali opere si classificano come briglie, controbriglie, soglie, repellenti.

Il progetto prevede la realizzazione di opere di difesa longitudinali consistenti in ricostituzioni spondali in scogliera in massi (vedi Vol. 3, All. 7 - Dis. ST-093) eseguite contro l'erosione delle sponde e per il contenimento dei terreni a tergo; detti interventi saranno sagomati sulla base dei progetti che ne determineranno le dimensioni, nonché lo sviluppo della parte in elevazione e del piano di fondazione.

Il loro comportamento statico è del tutto analogo a quello dei muri di sostegno in massi. Anche le prescrizioni sulle modalità esecutive e sulle proprietà dei materiali da utilizzare sono analoghe a quelle per i muri in massi.

L'immorsamento alle sponde dell'opera idraulica sarà realizzato con la massima cura, particolarmente nella parte di monte. Al fine di evitare l'aggiramento dell'opera da parte della corrente idrica, tale immorsamento sarà effettuato inserendo la testa dell'opera all'interno della sponda, con un tratto curvilineo non inferiore a 2÷3 m. Per la parte terminale di valle è sufficiente un raccordo ad angolo retto con la sponda. Il progetto prevede la realizzazione di questa tipologia di intervento in corrispondenza delle sezioni di attraversamento di numerosi corsi d'acqua, tra i quali il Riu Matta (km 30+170), il Riu Saliu (km33+495), il Riu Giuncu (58+980) e il Rio Mogoro (km 69+080) lungo il Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26"), il Riu Prete (km 13+475) il Riu Figu (16+055) e il Riu Flumentepido (km 35,290), lungo il Met. Vallermosa – Sulcis DN 400 (16").

In alcuni casi, nei corsi d'acqua a regime torrentizio comunque dotati di capacità erosiva e di trasporto, associato alle difese spondali in massi o singolarmente, potrà essere realizzato una ricostituzione dell'alveo con massi (vedi Vol. 3, All. 7 - Dis. ST-096). I massi utilizzati, di adeguata natura litologica (calcareo basaltica, granitica, ecc), devono essere costituiti da pietra dura e compatta, non devono presentare piani di sfaldamento o incrinature e non devono alterarsi per effetto del gelo. I blocchi sono squadri, a spigolo vivo, ed equidimensionali. Questa tipologia di intervento è prevista in corrispondenza delle sezioni di attraversamento del T. Leni (km 41+975), del Riu de S'Erba (km 87+400), lungo il Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") e del Rigolo de Sa Benazzu Mannu, lungo il Met. Vallermosa – Sulcis DN 400 (16").

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 140 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

9.2.2 Ripristini idrogeologici

I lavori di realizzazione dell'opera, anche se la profondità degli scavi è generalmente contenuta nell'ambito dei primi 3 m dal piano campagna, possono venire localmente a interferire temporaneamente con la falda freatica e con il sistema di circolazione idrica sotterranea, come nel caso di tratti particolari, quali l'attraversamento in subalveo del canale collettore subalveo o quelli caratterizzati da condizioni di prossimalità con eventuali falde superficiali.

Nel caso in cui tale eventualità si verifichi in prossimità di opere di captazione (pozzi di emungimento, canali di drenaggio interrati) ovvero di emergenze naturali (sorgenti, fontanili), saranno adottate, prima, durante e a fine lavori, opportune misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente.

In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare per il ripristino dell'equilibrio idrogeologico saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra le seguenti tipologie d'intervento:

- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale;
- esecuzione, per l'intera sezione di scavo, di setti impermeabili in argilla e bentonite, al fine di confinare il tratto di falda intercettata ed impedire in tal modo la formazione di vie preferenziali di drenaggio lungo la trincea medesima;
- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario.

Le misure costruttive sopracitate, correttamente applicate, garantiscono il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- il ripristino dell'equilibrio idrogeologico nel tratto in cui il tracciato interessa la falda. Tale condizione si ottiene selezionando il materiale di rinterro degli scavi, in modo da ridare continuità idraulica all'orizzonte acquifero intercettato.
- il recupero delle portate drenate in prossimità di punti d'acqua (sorgenti, pozzi o piccole scaturigini) previa esecuzione di setti impermeabili e di piccole trincee di captazione.

Si evidenzia comunque che l'abbassamento piezometrico ed in generale la perturbazione indotta dall'emungimento sarà limitata alle sole fasi di scavo e posa della condotta, ottenendo il completo ristabilirsi dei preesistenti equilibri idrici sotterranei a rinterro ultimato, al termine delle operazioni di aggotamento; infatti, in relazione alla natura omogenea, in termini di permeabilità, dei terreni attraversati, non sussistono condizioni di interferenza permanente con il modello di filtrazione, circolazione e ricarica della falda.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 141 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

9.2.3 Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli agricoli e forestali comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

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 sono, quindi, finalizzati a ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema il più possibile simile a quello naturale 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:

il terreno agrario, precedentemente accantonato ai bordi della trincea, sarà ridistribuito lungo la fascia di lavoro al termine del rinterro della condotta;

il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, cui il terreno va incontro una volta riportato in sito;

le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio ecc., provvisoriamente danneggiate durante il passaggio del metanodotto, verranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

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

La prima fase del ripristino della copertura vegetale naturale e seminaturale si colloca nella fase di 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.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 142 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

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 e di rinterro della condotta, lo strato di suolo accantonato sarà collocato in posto cercando, se 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.

Le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi d'irrigazione, fossi di drenaggio, provvisoriamente danneggiate 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

In linea di principio, gli inerbimenti saranno eseguiti in tutti i tratti attraversati dalla nuova condotta e dall'esistente tubazione in dismissione nei quali risulta necessario ricostituire la vegetazione naturale o seminaturale interessata dalle attività di cantiere.

Nel caso in oggetto, si tratta delle superfici incolte e da quelle a 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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 143 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

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 dell'85% e da sementi di leguminose nella misura del 15%, viste queste ultime anche come fertilizzanti del terreno grezzo. Le varietà di sementi utilizzate nella composizione del miscuglio sono dotate di ottima capacità di rigenerazione dell'apparato aereo; piante quindi capaci di emettere radici avventizie, formare stoloni e radicare rapidamente in profondità, e tutte ritenute le più idonee a vegetare nell'ambiente oggetto di indagine.

In relazione alle caratteristiche pedologiche e climatiche del territorio attraversato dalle condotte in progetto e in dismissione è possibile ipotizzare l'impiego del miscuglio riportato nella tabella seguente (vedi tab. 9.2/A).

Tab. 9.2/A: Miscuglio di semi per inerbimento

Specie	%
<i>Dactylis glomerata</i> (Erba mazzolina)	30
<i>Lolium perenne</i> (Loietto inglese)	25
<i>Poa pratensis</i> (Fienarola dei prati)	15
<i>Phleum pratense</i> (Coda di topo)	15
<i>Trifolium pratense</i> (Trifoglio violetto)	10
<i>Lotus corniculatus</i> (Ginestrino)	5
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.

In riferimento alle caratteristiche morfologiche dell'area in oggetto e alle condizioni di accessibilità delle aree di cantiere, l'inerbimento sarà eseguito adottando la tipologia di semina idraulica comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi; tale semina è particolarmente idonea in zone pianeggianti o sub-pianeggianti.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 144 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

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 in grado di 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.

Per avere maggiori garanzie di attecchimento è consigliabile usare materiale allevato in fitocella e proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro; solo in casi eccezionali e sotto forma di integrazione, si possono utilizzare per il rimboschimento, i semi di specie forestali.

La disposizione spaziale sarà a gruppi in modo da creare macchie di vegetazione che con il tempo possano evolversi e assolvere alla funzione di nuclei di propagazione, accelerando così i dinamismi naturali. Il progetto di ripristino provvederà, ogniqualvolta possibile, a raccordare i nuovi impianti con la vegetazione esistente; questo consentirà di ridurre fortemente l'impatto paesaggistico e visivo della fascia di lavoro all'interno della formazione boschiva.

Un altro vantaggio della disposizione a gruppi è la minor mortalità che si registra nei semenzali messi a dimora, grazie alla protezione che ogni piantina esercita sull'altra (effetto gruppo o effetto margine nel caso della vicinanza con la vegetazione naturale). Il sesto d'impianto teorico 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.

Questa filosofia di progetto porterà alla ricostituzione della copertura forestale su circa il 90% dell'intera superficie boscata attraversata, lasciando il restante 10% del territorio libero di essere colonizzato con meccanismi di dinamica naturale.

La disposizione a gruppi o macchie, oltre ai vantaggi appena illustrati, ha una sua validità anche dal punto di vista paesaggistico perché ripropone la disposizione naturale, armonizzandosi pienamente con la vegetazione esistente ai margini dell'area di lavoro.

Per avere maggiori garanzie di attecchimento (e quindi minori costi per risarcimenti) è consigliabile usare materiale allevato in fitocella e proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro; solo in casi eccezionali e sotto forma di integrazione, si possono utilizzare per il rimboschimento, i semi di specie forestali.

In base ai risultati dello studio sulla vegetazione reale e potenziale presente lungo il tracciato, sono state individuate diverse tipologie di intervento in relazione al tipo di formazioni forestali incontrate. A titolo di esempio si riporta di seguito la composizione specifica ed il grado di mescolanza che possono essere previsti per il ripristino di alcune di queste tipologie.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 145 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

1° Tipologia Vegetazione ripariale

Lungo le sponde dei fossi e dei fiumi oltre all'impianto a gruppi di cui sopra, si può prevedere l'utilizzazione di talee e astoni, di salici e pioppi, possibilmente reperiti in loco in periodi di riposo vegetativo e ricavate da individui arborei di due o più anni di età.

Il ripristino della vegetazione ripariale verrà eseguito lungo le sponde degli attraversamenti dei corsi d'acqua in cui è presente una cenosi ripariale arborea di una certa consistenza. I ripristini avranno carattere puntuale e consisteranno nella messa a dimora di talee di salice e salici allevati in fitocella a formare delle macchie con una superficie minima di circa 150 m² e con un sesto d'impianto (teorico perché poi la disposizione sarà casuale) di 1,5 x 1,5 metri, per un totale di circa 4.400 piantine per ettaro.

Le specie che verranno utilizzate sono alberi tipici dell'area golenale e presenti nel corredo floristico delle cenosi attraversate. Uno schema indicativo del ripristino potrebbe essere quello indicato di seguito (vedi tab. 9.2/B):

Tab. 9.2/B: Vegetazione ripariale

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Populus alba</i>	10	<i>Tamarix gallica</i>	15
<i>Populus nigra</i>	10	<i>Sambucus nigra</i>	15
<i>Ulmus minor</i>	10	<i>Vitex agnus-castus</i>	10
<i>Fraxinus angustifolia</i>	10	<i>Nerium oleander</i>	10
<i>Alnus glutinosa</i>	5		
<i>Salix alba</i>	5		
Totale	50		50

2° Tipologia Vegetazione arborea ed arbustiva bosco di latifoglie

Questa ipotesi di ripristino interesserà solo alcuni brevi tratti corrispondenti a formazioni miste in fase di rinaturalizzazione, derivate da processi di abbandono di impianti artificiali monospecifici, essenzialmente eucalipteti. Si prevede l'utilizzo di specie autoctone caratteristiche della sughereta (Galio scabri-Quercetum suberis).

I ripristini avranno carattere puntuale e consisteranno nella messa a dimora di talee radicate in fitocella a formare delle zone di intervento con una superficie minima di circa 150 m² e con un sesto d'impianto (teorico perché poi la disposizione sarà casuale) di 2 x 2 m, per un totale di circa 2.500 piantine per ettaro. Uno schema indicativo del ripristino potrebbe essere quello indicato di seguito (vedi tab. 9.2/C).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 146 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Tab. 9.2/C: Bosco di latifoglie

Specie arborea	%	Specie arbustive	%
<i>Quercus suber</i>	30	<i>Rhamnus alaternus</i>	10
<i>Quercus ilex</i>	10	<i>Arbutus unedo</i>	10
<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	10	<i>Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus</i>	10
<i>Fraxinus ornus</i>	10	<i>Phillyrea latifolia</i>	10
Totale	60		40

3° Tipologia Vegetazione delle macchie ed arbusteti

L'ipotesi di ripristino si riferisce ai tratti di percorrenza presso incolti a gariga, macchie basse e alte e pascoli cespugliati rinvenibili presso diversi ambienti, in alcuni casi su rocce effusive. Questa ipotesi di ripristino interesserà solo alcuni segmenti corrispondenti a formazioni arbustive e arboree in fase di rinaturalizzazione. Si prevede l'utilizzo di specie autoctone caratteristiche della macchia.

I ripristini avranno carattere puntuale e consisteranno nella messa a dimora di talee radicate in fitocella a formare delle zone di intervento con una superficie minima di circa 150 m² e con un sesto d'impianto (teorico perché poi la disposizione sarà casuale) di 2 x 2 m, per un totale di circa 2.500 piantine per ettaro. Uno schema indicativo del ripristino potrebbe essere quello indicato di seguito (vedi tab. 9.2/D).

Tab. 9

.2/D: Macchie e Arbusteti

Specie arboree	%	Specie arbustive	%
<i>Pyrus amygdaliformis</i>	10	<i>Pistacia lentiscus</i>	20
<i>Quercus ilex</i>	10	<i>Myrtus communis</i>	20
<i>Olea europea L. var sylvestris Brot.</i>	10	<i>Arbutus unedo</i>	10
		<i>Phillyrea angustifolia</i>	10
		<i>Erica arborea</i>	10
Totale	30		70

Attività ed opere accessorie al ripristino vegetazionale

Spietramento

Lo spiетramento viene eseguito in zone particolari (dove si riscontrano terreni con un'elevata percentuale di pietrosità), sull'intera larghezza della pista, allo scopo di migliorare le caratteristiche fisiche del suolo e favorire l'attecchimento dei semi e delle

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 147 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

piantine che verranno utilizzati per il ripristino. Tale attività può essere eseguita a mano (con l'ausilio di attrezzi idonei) nel caso di pezzatura minuta delle pietre, o con piccoli mezzi meccanici tipo "escavatori" utilizzando la benna, con un'apposita griglia sul fondo, come rastrello. Il materiale lapideo recuperato sarà depositato in zona, a piccoli gruppi, cercando di dare una disposizione che non alteri il paesaggio, oppure può essere accantonato in corrispondenza di trovanti esistenti o, in casi particolari, portato a discarica.

Pacciamatura con geotessile in nontessuto

E' 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 rimboschimento non sarà affermato o fino al termine del periodo di manutenzione (vedi fig. 9.2/A).

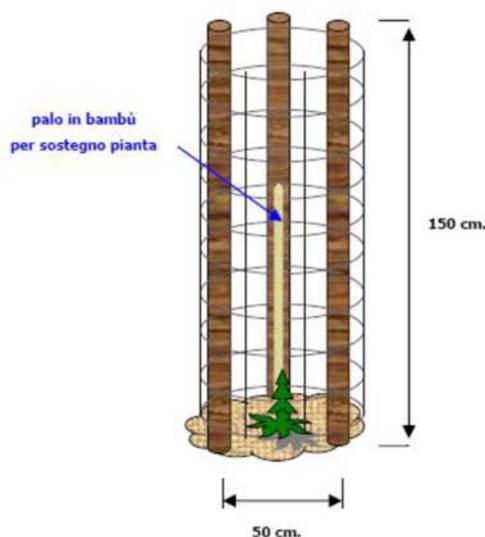


Fig. 9.2/A: Protezione individuale per messa a dimora individui arborei

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 148 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

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 rimboschite 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;
- 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 rimboschimento 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.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 149 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

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.

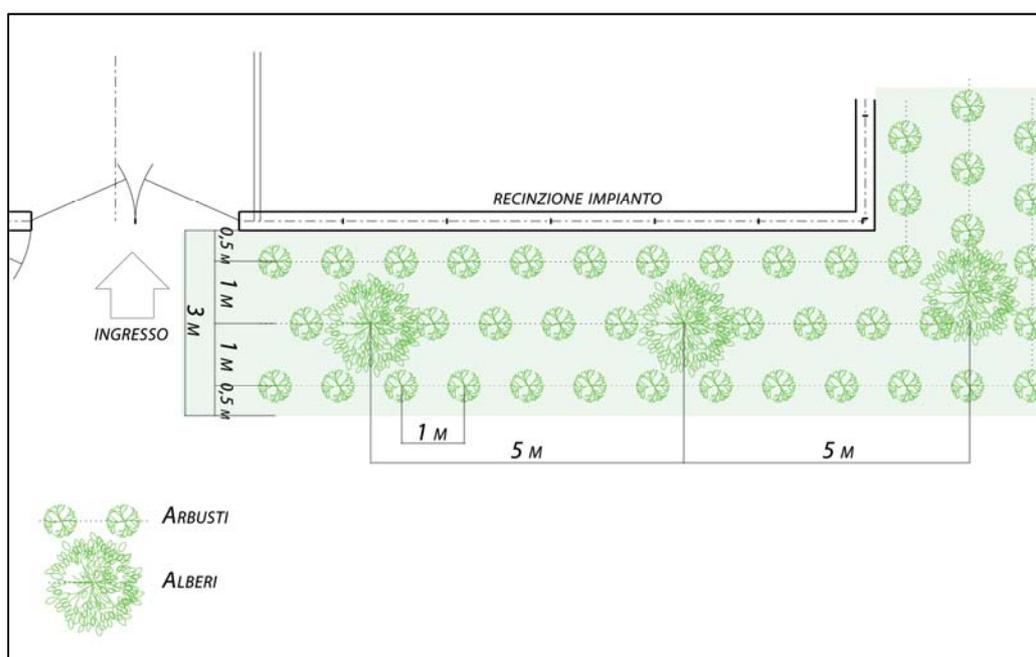
Interventi di mitigazione degli impianti e dei punti di linea

Presso gli impianti e i punti di linea che saranno costruiti lungo i tracciati in progetto (vedi Sez. Il "Quadro di riferimento progettuale", par. 3.2), saranno effettuati interventi di mitigazione al fine di ridurre la percezione visiva che si potrebbe avere da strade e insediamenti rurali presenti in zona.

L'intervento di mitigazione consisterà nella realizzazione di una fascia arboreo-arbustiva costituita da n. 3 file distanti 1 m tra loro o dove questo non sarà possibile, si provvederà alla realizzazione di una fascia arbustiva costituita da n.2 file distanti 1 m tra loro.

L'intervento di mitigazione, che si svilupperà lungo il perimetro esterno dell'impianto, prevedrà la messa a dimora di specie autoctone reperite presso i vivai forestali locali, aventi masse, forme (inteso come volume vegetale), colori e densità fogliare differenti in modo da creare uno "schermo filtrante" dai contorni curvilinei e variabili al fine di integrarsi meglio con il territorio circostante.

Di seguito si riporta lo schema di impianto tipo della fascia arboreo-arbustiva avente sesto di impianto 1,0 m x 1,0 m a quinconce per gli arbusti, mentre gli alberi saranno disposti a nella fila centrale a 5,0 m di distanza (vedi fig. 9.2/B).



 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 150 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

Fig. 9.2/B: Esempio della fascia di mitigazione arborea-arbustiva di impianti e punti di linea mediante piantumazione su tre file (fuori scala)

Di seguito si riporta lo schema di impianto della fascia arbustiva composta da n. 2 file distanti 1 m l'una dall'altra come riportato nello schema sottostante (vedi fig. 9.2/C).

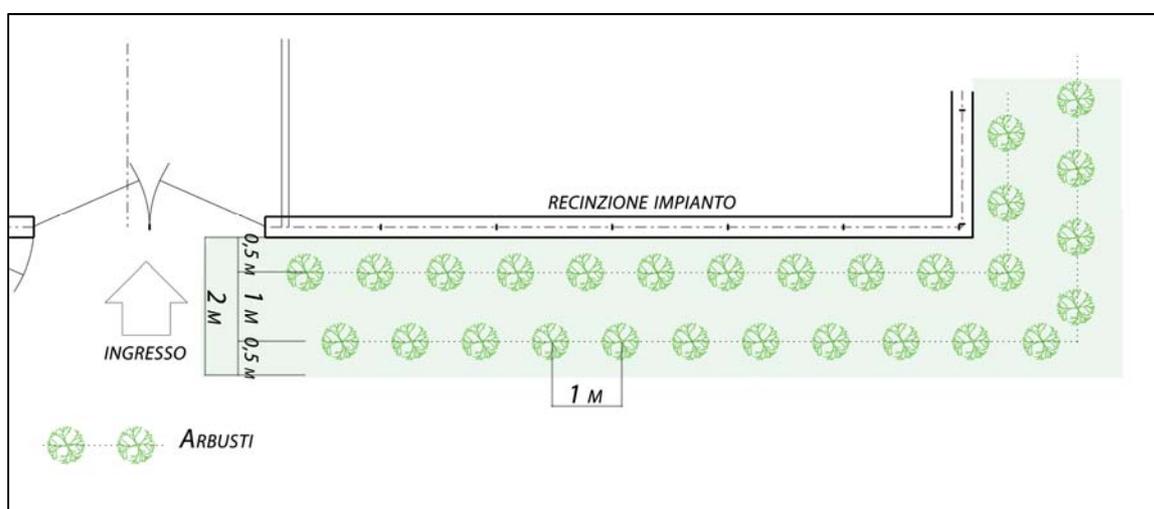


Fig. 9.2/C: Esempio della fascia di mitigazione arborea-arbustiva di impianti e punti di linea mediante piantumazione su due file

Si precisa che in entrambi i casi le piante arboree e arbustive saranno messe a dimora in ordine casuale evitando la creazione di gruppi monospecifici.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 151 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

10 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

10.1 Valutazione delle trasformazioni paesaggistiche

Per procedere all'analisi e alla valutazione delle trasformazioni indotte sul paesaggio dalla realizzazione di un'opera, si devono tenere in considerazione le misure di ottimizzazione e mitigazione, individuate e definite in sede di progetto, al fine di eliminare e/o ridurre gli eventuali impatti negativi.

La situazione che si verrà a determinare è definita dalla presenza di un'infrastruttura che, in esercizio, a parte i dispositivi di intercettazione, può essere considerata del tutto invisibile in ragione del fatto che gli unici elementi fuori terra risultano essere i segnali della presenza del metanodotto e gli sfiati dei tubi di protezione in corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture viarie.

Le trasformazioni conseguenti la realizzazione dell'intervento comportano una situazione paesaggistica che, anche in considerazione del fatto che la nuova condotta viene a sostituire un'esistente tubazione che sarà rimossa, sono fondamentalmente non dissimili dal preesistente assetto paesaggistico e percettivo.

Da considerare, infine, che anche l'attraversamento di aree sensibili dal punto di vista ambientale e paesaggistico, come corsi d'acqua e aree di interesse archeologico, comporta un impatto transitorio, riferito unicamente alla fase di cantiere.

Per procedere all'analisi e alla valutazione delle trasformazioni indotte sul paesaggio dalla realizzazione di un'opera di questo calibro, si devono tenere in considerazione le misure di ottimizzazione e mitigazione, individuate e definite già in sede di progetto, al fine di eliminare e/o ridurre gli eventuali impatti negativi che potrebbero incidere sul territorio. Nei paragrafi successivi viene presa in esame la situazione dello stato in cui si presentano i luoghi in seguito alla realizzazione del progetto ed ai successivi interventi di ottimizzazione, mitigazione e ripristino del territorio nel tentativo di restituire al paesaggio la sua conformazione e le sue caratteristiche fisiche precedenti. Per valutare la conformità dell'opera con l'intorno territoriale è necessario porre attenzione anche alle direttive e alle norme poste in ambito europeo, nazionale o regionale - locale in merito alle strategie di sviluppo, tutela e protezione. Pare opportuno porre l'accento anche sulla questione delle aree ad alto inquinamento ambientale, sia per la situazione attuale del territorio in esame in relazione alla presenza di una serie di centralità industriali, sia per le trasformazioni paesaggistiche in seguito alla realizzazione del tracciato. Un sito viene considerato contaminato se presenta alterazioni chimiche - fisiche o biologiche del sottosuolo o delle acque superficiali, tali da determinare un pericolo per la salute pubblica e per l'ambiente naturale o antropico. L'inquinamento è classificato in base alla concentrazione delle sostanze inquinanti, la contaminazione è più elevata in relazione alla distanza dalla soglia di inquinamento accettabile stabilita già dall'art. 2 del D.M. 471/99 e ripresa poi nel documento denominato Testo Unico Ambientale, ovvero il D. Lgs n. 152 del 3 Aprile 2006. In sede di valutazione delle trasformazioni è fondamentale comprendere quanto l'intervento in progetto potrebbe aumentare o alterare il livello d'inquinamento acustico, atmosferico, paesaggistico e ambientale in riferimento ai danni che potrebbero subire sia la popolazione

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 152 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

che il territorio stesso, soprattutto in prossimità dei grandi siti produttivi come il Consorzio Industriale provinciale di Cagliari – Macchiareddu, Sulcis – Iglesiente Agglomerato di Portovesme, Consorzio Industriale provinciale del Medio Campidano a Villacidro e il Consorzio Industriale provinciale Oristanese.

La situazione che si verrà a determinare è definita dalla presenza di un'infrastruttura che, in esercizio, a parte i dispositivi d'intercettazione, può essere considerata del tutto invisibile in ragione del fatto che gli unici elementi fuori terra sono la segnaletica relativa alla presenza del metanodotto, gli sfiati dei tubi di protezione in corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture viarie, gli Impianti di Intercettazione di Derivazione Importante e gli Impianti di Intercettazione di Linea distribuiti lungo le linee dei tracciati.

Un altro aspetto fondamentale da specificare all'interno della valutazione degli impatti e delle trasformazioni è la differenziazione tra le interferenze temporanee e quelle permanenti dell'opera in progetto. In base alle caratteristiche del tracciato, interrato per tutta la sua estensione, è possibile affermare che la maggior parte degli impatti sarà limitata alla fase di realizzazione dell'opera stessa, poi in seguito, con l'attuazione delle opere di mitigazione e ripristino, il territorio sarà riportato al suo stato originario.

Da considerare, infine, che anche l'attraversamento di aree sensibili dal punto di vista ambientale e paesaggistico, come corsi d'acqua e aree di interesse archeologico, comporta un impatto transitorio, riferito unicamente alla fase di cantiere. L'incidenza dell'opera è quindi valutata secondo una serie di criteri tecnici strettamente correlati alle operazioni e alle attività che dovranno essere svolte come quelle di apertura delle aree di passaggio delle condotte, lo scavo effettivo della trincea per la disposizione delle tubazioni, la realizzazione di trivellazioni e tunnel in corrispondenza degli attraversamenti di corsi d'acqua o di elementi delle rete infrastrutturale presente nel territorio e l'esecuzione degli impianti di linea. È opportuno porre l'accento sulla larghezza massima dell'area di passaggio del metanodotto che registra, nel caso dei tracciati con DN 650 (26") l'ampiezza di 20 metri, mentre in corrispondenza dei tracciati composti da condutture di DN 400 (16") la larghezza massima è di 16 metri, che corrispondono a tipologie di condutture dall'impatto medio – basso, e sono comunque di carattere temporaneo.

10.1.1 Aspetti fisici e naturali

La zona sud-occidentale della Sardegna è caratterizzata da una conformazione geomorfologica pianeggiante piuttosto uniforme nella quasi totalità della sua estensione. Questo aspetto implica la presenza di un alto grado di naturalità a livello generale, un vasto mosaico ambientale caratterizzato da specie autoctone che si differenzia in base alla sua vicinanza con il sistema collinare, montano o costiero, con la presenza di aree boscate di cedui e fustaie con maggioranza di sugheri, di aree semi-naturali, e vaste zone di pertinenza sono occupate dalla macchia mediterranea di formazione arbustiva.

I tracciati dei metanodotti interferiscono con zone tutelate per legge solo in un punto, ovvero in corrispondenza del sito denominato Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu e Laguna di Santa Gilla, ove il tratto iniziale della linea delle condutture attraversa l'area umida costiera, classificata e riconosciuta a livello comunitario come ambito ZPS e SIC, ed è inserita all'interno del Sistema Regionale dei Parchi. Si tratta di una zona ad alto valore ambientale e paesaggistico, in cui si rileva la presenza di una maglia reticolare composta da saline di origine storica, ma anche sede di un'imponente area industriale inclusa nel

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 153 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

sistema insediativo portuale del capoluogo regionale. Ulteriori sovrapposizioni o intersezioni sono riscontrabili per quanto riguarda il passaggio delle condotte all'interno delle zone di pertinenza di siti ad alto inquinamento. Lungo il resto della loro estensione, i tracciati del metanodotto non interferiscono direttamente con altre zone protette o ad alto valore naturalistico come SIC e ZPS, in quanto non le attraversano ma in alcuni punti specifici le linee delle condotte si avvicinano al Sistema Regionale dei Parchi e ad alcune SIC. Facendo un'analisi incrociata dei dati del Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR) e il tracciato dei metanodotti è possibile localizzare i frangenti e gli ambiti in cui i singoli tracciati interferiscono con l'ambiente naturale, con Siti di Interesse Comunitario, con Zone a Protezione Speciale, compresi in un raggio di 1 km di distanza.

Siti Natura 2000 interessati dal passaggio o nelle vicinanze delle condotte:

- Tracciato "Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")"
 - SIC Stagno di Cagliari, Saline di Macchiarreddu, Laguna di Santa Gilla (cod. ITB040023): il tracciato attraversa la zona nel territorio comunale di Cagliari;
 - ZPS Stagno di Cagliari (cod. ITB044003): il tracciato attraversa la zona nel territorio comunale di Cagliari;
- Tracciato "Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")"
 - SIC Stagno di Pauli Minori (cod. ITB030033): distanza minima registrata dalle condutture di circa 360 m;
 - ZPS Stagno di Pauli Maiori (cod. ITB034005): distanza minima registrata dalle condutture di circa 530 m;
 - SIC Stagno di Santa Giusta (cod. ITB030037): distanza minima registrata dalle condutture di circa 90 m;
 - SIC Sassu – Cirras (cod. ITB032219): distanza minima registrata dalle condutture di circa 250 m;

Sistema dei Parchi Regionali interessati dal passaggio del metanodotto:

- Tracciato "Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26")"
 - Parco Naturale / Parco Regionale dei Monte Arci: distanza minima registrata dalle condutture di circa 150 metri nel territorio comunale di Santa Giusta;
- Tracciato "Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26")"
 - Riserva Naturale Pauli Minori: distanza minima registrata dalle condotte di circa 90 metri nei pressi del confine tra il territorio comunale di Santa Giusta e Palmas Arborea.

Nello studio del paesaggio per il disegno del tracciato definitivo sono state prese in considerazione le zone sottoposte a vincolo con le conseguenti modifiche del tracciato per raggiungere la minimizzazione gli impatti dell'opera sul territorio limitando, per quanto

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 154 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

possibile, le interferenze ambientali. Uno degli obiettivi principali dell'intervento è quello di mantenere, il funzionamento e la struttura della vegetazione, della flora, degli ecosistemi e della fauna che abita gli ambienti naturali così come attualmente si presentano, senza creare ulteriori stress e pressioni antropiche al territorio, in aggiunta rispetto a quelle necessarie per la realizzazione dell'infrastruttura stessa.

Il progetto manifesta una serie di impatti potenziali, identificati come una serie di possibili danni e/o disturbi nei confronti del sistema paesaggistico, in particolare in corrispondenza della fase di realizzazione delle condotte, come ad esempio danni alla vegetazione per effetto dello sviluppo di polveri inquinanti durante l'attività lavorativa, il disturbo delle specie animali per l'emissione sonora di rumori o i consumi di habitat delle specie vegetali e animali presenti. L'unico impatto permanente riguarda l'occupazione di suolo, di habitat per lo sviluppo di specie animali e vegetali, in corrispondenza della localizzazione degli impianti di linea, che risultano però essere trascurabili in base alla lieve entità del loro impatto sul territorio a livello generale. L'interramento della condotta, oltre a non provocare impatto visivo sul paesaggio, verrà effettuato ad una profondità tale da non interferire con il sistema radicale delle piante che saranno posizionate come opere di ripristino e mitigazione in sostituzione di quelle eventualmente abbattute durante la fase di realizzazione dell'opera. Le caratteristiche costruttive delle tubazioni permettono il completo rimboschimento dell'area di passaggio del metanodotto, non esiste il pericolo che le radici possano danneggiare il rivestimento della condotta e che le tubazioni possano interrompere il naturale sviluppo della struttura radicale della vegetazione. Dette considerazioni risultano del tutto valide anche per gli attraversamenti della fascia di vegetazione ripariale lungo i corsi d'acqua maggiori e delle aree con vegetazione igrofila in corrispondenza delle aree umide dello stagno di Cagliari e di Oristano.

10.1.2 Aspetti antropici e percettivi

Gli impatti potenziali che la realizzazione del metanodotto potrebbe causare in riferimento al sistema antropico, infrastrutturale e socio - economico, riguarda le limitazioni o le perdite l'utilizzo della superficie dovute alla localizzazione dell'impianto, ai disturbi della viabilità dovuti all'incremento di traffico, ma anche aumento della domanda di lavoro e della richiesta di servizi collaterali. Le interferenze che potremmo quindi definire negative sono tutte riscontrabili all'interno di una fase temporale limitata, ovvero il periodo di realizzazione della linea del metanodotto, fino al suo interrimento complessivo, in seguito al quale si avvierà la fase di funzionamento delle condotte e delle opere di mitigazione e ripristino per la restituzione delle precedenti destinazioni d'uso ai suoli coinvolti nel processo.

Una delle caratteristiche rilevanti dell'aspetto antropico è la rete ferroviaria di circa 1.400 km, comprensiva sia delle reti ferroviarie statali sia delle reti infrastrutturali private legate all'antica attività minerarie ed ora per la maggior parte inattive, che attraversa il territorio della Sardegna e che ha segnato il passaggio alla modernità insieme al processo di costruzione dei paesaggi minerari, definendo le mappe delle relazioni dell'isola e anche le trame culturali e percettive del luogo. Il progetto interseca in alcuni punti le infrastrutture ferroviarie, strade statali, strade provinciali e i tracciati che contengono servizi interrati come ad esempio la rete fognaria o i collettori. Per questo tipo di intersezioni è previsto, come per il caso dell'attraversamento con tubi di protezione dei corsi d'acqua superficiali, un

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 155 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

intervento con scavo a cielo aperto, un'operazione con trivella sotterranea oppure per mezzo di tecnologie Microtunnel, in base al caso specifico di riferimento. Il progetto, oltre agli interventi di controllo e monitoraggio, ha previsto il posizionamento di una serie di apparecchiature di intercettazione chiamate valvole, che non sono altro che dispositivi per la sicurezza disposti lungo il tracciato. Tali valvole, in corrispondenza degli attraversamenti ferroviari, anziché avere una distanza massima tra di loro di 15 km, come in norma è previsto per tutto il tracciato delle nuove condotte, dovranno essere posizionate ad una distanza massima pari a 2 km a cavallo della linea ferroviaria.

La linea del metanodotto, per quanto riguarda l'aspetto percettivo, non crea alcun tipo di impatto o di interferenza con l'ambiente circostante, se non quello limitato nel tempo che corrisponde alle fasi di realizzazione dell'opera, in seguito alle quali il tracciato sarà del tutto interrato senza compromettere il paesaggio dal punto di vista visivo. Di supporto al tracciato però saranno realizzati una serie di punti di intercettazione di linea e di attrezzature tecnologiche disposte fuori terra. Questi elementi sono i cartelli segnalatori del metanodotto, gli armadi di controllo e i tubi di sfiato in corrispondenza degli attraversamenti, insieme agli impianti e ai punti di intercettazione. Gli elementi segnaletici e gli altri apparati fuori terra connessi con gli attraversamenti, in base alle loro ridotte dimensioni e la limitata frequenza con cui saranno posizionati sul territorio, non costituiscono di per sé un fattore di disturbo rilevante in termini di impatto o modifica sull'assetto paesaggistico del quadro percettivo della zona.

Gli impianti e i punti di intercettazione di linea sono gli elementi più rilevanti e consistenti dal punto di vista dell'impatto dell'opera sull'assetto territoriale. In relazione a ciò sono state previste una serie di opere di mitigazione di queste strutture, come la piantumazione di alberi e arbusti lungo il perimetro delle loro recinzioni in modo da minimizzare l'aspetto percettivo. La frequenza con la quale gli impianti saranno inseriti nel contesto paesaggistico è ridotta per una superficie tanto estesa come quella che occupa l'area d'interesse in cui viene inserito il tracciato del metanodotto, e se si considerano le opere di mitigazione già previste dal progetto l'impatto finale delle strutture risulta trascurabile in riferimento all'opera nel suo complesso.

10.1.3 Aspetti storici e culturali

Per comprendere meglio l'entità degli impatti ipotetici e sviluppare una lettura e una valutazione in modo più coerente al contesto è importante soffermarsi ad analizzare gli elementi che compongono l'ambito territoriale in esame. La metodologia di analisi delle qualità e delle criticità del paesaggio è descritta nell'allegato al D.P.C.M. del 12 dicembre 2005, nonché in successivi documenti di approfondimento elaborati dal MIBAC, e prende in considerazione i seguenti parametri di approfondimento:

1. **Diversità:** Nell'ambito di interesse è stata rilevata una bassa densità insediativa e abitativa sparsa, il territorio in esame è caratterizzato da suoli con destinazione prevalentemente agricola che compongono e definiscono la struttura a livello generale. Si osserva, la presenza nella zona pianeggiante, di risorse qualitative ambientali, aree boscate e ambiti semi - naturali. Gli elementi a valenza storico - culturale sono presenti in modo dislocato all'interno di tutta la zona meridionale della Sardegna, con strutture e manufatti principalmente di origine medioevale e agro - pastorale tipica del luogo.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 156 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

2. **Integrità**: Il territorio appare a prevalenza rurale e nel corso degli anni le limitate modifiche apportate al suo interno non hanno interferito con la caratterizzazione agraria del luogo, permettendo la permanenza dei caratteri istintivi dei sistemi naturali e antropici storici. Il basso livello di frammentazione da parte delle azioni antropiche ha permesso di mantenere integrità e coerenza.
3. **Qualità visiva / rarità**: L'area interessata dal progetto del metanodotto ricade nel perimetro di un'unità di paesaggio prevalentemente pianeggiante e le componenti ambientali che lo caratterizzano non offrono particolari scene e panorami se non in prossimità delle coste o alle pendici dei sistemi montuosi presenti.
4. **Degrado**: Si riferisce alla perdita, alla deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, morfologici ed identitari del luogo, ma in questo caso specifico la riduzione di beni naturalistici, paesaggistici ed ambientali in favore di dinamiche sociali, edilizie ed economiche legate all'urbanizzazione non si sono manifestate in modo consistente. Pare opportuno segnalare, in questo contesto, che il livello complessivo di compromissione in questa porzione meridionale della Regione è stato piuttosto contenuto.

Le componenti di perdita, compromissione, valorizzazione o conservazione della qualità del paesaggio in seguito alla realizzazione di un'opera infrastrutturale di elevata portata, come può essere in questo caso la linea del metanodotto, sempre secondo la metodologia di analisi delle qualità e delle criticità del paesaggio descritta nell'allegato al D.P.C.M. del 12 dicembre 2005, vengono valutate in base ai parametri seguenti:

1. **Resistenza / fragilità**: il paesaggio dell'area in esame, caratterizzato principalmente dall'estesa pianura del Campidano, rappresenta un equilibrio tra la limitata densità degli insediamenti antropici, dell'elevato grado di naturalizzazione del sistema ambientale, dalla forte presenza di territorio rurale e valore paesaggistico.
2. **Assorbimento visuale**: dal punto di vista visuale l'ambiente in cui viene inserita l'infrastruttura del metanodotto subisce una compromissione solo temporanea, legata al periodo di realizzazione dell'opera stessa, dopo di che, a termine dei lavori la condotta sarà completamente interrata riportando il paesaggio nella sua conformazione precedente. L'unica compromissione riguarda l'inserimento di un numero limitato di elementi di completamento dell'opera come ad esempio la segnaletica e i punti di intercettazione della linea. Le strutture previste, in ogni caso hanno altezze limitate e costituiscono un'interferenza poco rilevante dal punto di vista dell'impatto visivo.
3. **Stabilità / instabilità**: nel territorio in esame le pressioni antropiche non sono mai state troppo invasive o gravose per gli equilibri ambientali e paesaggistici presenti, quindi è possibile notare una certa stabilità all'interno del sistema naturalistico.

10.2 Compatibilità dell'opera

La compatibilità dell'opera con quanto disposto dagli strumenti di tutela paesaggistica risiede nella particolare tipologia della stessa: il metanodotto è, infatti, un'opera che, per la

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA' REGIONE SARDEGNA	RE-AMB-002	
	PROGETTO / IMPIANTO METANIZZAZIONE SARDEGNA DN 650 (26") / DN 400 (16") – DP 75 bar	Pag. 157 di 157	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010-RT-3220-04

quasi totalità del suo sviluppo lineare, risulta totalmente interrata, non prevede né cambiamenti di destinazioni d'uso del suolo, né azioni di esproprio, ma unicamente una servitù volta ad impedire l'edificazione a cavallo dell'asse della tubazione per l'intera lunghezza dell'opera.

Il progetto prevede il completo interramento della condotta, evitando così effetti negativi sul paesaggio e sulla continuità del territorio. L'interramento, inoltre, viene effettuato ad una profondità tale da non interferire con il regolare sviluppo radicale delle piante che verranno messe a dimora, in sostituzione di quelle abbattute. A tale proposito, si sottolinea che le caratteristiche costruttive delle tubazioni impiegate permettono, laddove previsto, la piantumazione completa dell'area di passaggio, in quanto non sussiste il pericolo che le radici possano danneggiare il rivestimento delle condotte.

In relazione alle diverse caratteristiche del territorio attraversato, la progettazione dell'opera comprende anche tutti gli interventi di mitigazione ambientale e paesaggistica atti a minimizzare gli impatti sulle componenti ambientali interessate. L'uso di specie autoctone, inoltre, evita che si possano verificare fenomeni di inquinamento floristico, attraverso l'introduzione di specie estranee all'ambiente di intervento.

Oltre alle considerazioni di carattere generale sin qui svolte si desidera, infine, evidenziare come la progettazione sia stata sviluppata cercando, per quanto possibile, di ridurre le aree interessate dai lavori e di evitare le zone di più alto valore naturalistico, prevedendo l'adozione di una serie di particolari misure tecnico-operative volte a contenere gli effetti indotti dalle attività di costruzione dell'opera sull'ambiente, in generale, e nelle aree soggette a vincolo paesaggistico, in particolare.