

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna	SPC. LA-E-83011		
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 1 di 74	Rev. 0	

METANIZZAZIONE SARDEGNA

Met. Palmas Arborea – Macomer DN 650 (26”), DP 75 bar
Met. Macomer – Porto Torres DN 650 (26”), DP 75 bar
Met. Macomer – Olbia DN 400 (16”), DP 75 bar

Studio di Impatto Ambientale

Sintesi non tecnica

0	Emissione	Luini	Brunetti	Sciosci	Giu. '17
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 2 di 74	Rev. 0

INDICE

1	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	6
1.1	Localizzazione	6
1.2	Caratteristiche del progetto	7
1.3	Proponente	7
1.4	Autorità competente all'approvazione del progetto	7
1.5	Informazioni territoriali	7
2	MOTIVAZIONE DELL'OPERA	35
3	CRITERI DI SCELTA DELLA DIRETTRICE DI PERCORRENZA E OPZIONE ZERO	37
3.1	Soluzione progettuale proposta	37
3.2	Definizione del tracciato	38
3.3	Opzione zero	39
4	RAPPORTO DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE	40
4.1	Strumenti di tutela e pianificazione nazionali	40
4.2	Strumenti di tutela e pianificazione regionali	42
4.3	Strumenti di pianificazione locale	43
5	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	45
6	STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DI MONITORAGGIO	55
6.1	Stima degli impatti	55
6.2	Misure di mitigazione ambientale	67
6.3	Monitoraggio ambientale	69
6.4	Sintesi delle relazioni "impatti-mitigazioni/compensazioni-monitoraggi"	71
7	CONCLUSIONI	74

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 3 di 74	Rev. 0

Dizionario dei Termini

Opera in progetto

Infrastruttura di trasporto gas costituita da un gasdotto principale e da eventuali linee derivate da realizzarsi contestualmente (allacciamenti, derivazioni, ecc.). Può comprendere anche il progetto di rimozione di condotte esistenti, correlate al gasdotto principale.

Gasdotto

Insieme di infrastrutture che concorrono alla funzione di trasporto del gas tra due punti di riferimento. Esso si compone di linea, punti di linea, opere accessorie.

Metanodotto

Tipologia di gasdotto che identifica una condotta di considerevole importanza per il trasporto del gas tra due punti di riferimento; viene indicato con i nomi dei comuni o delle località dove l'opera ha origine e fine in relazione alla finalità del trasporto del gas.

Allacciamento

Condotta realizzata per trasportare gas ad un punto di riconsegna e denominata con la ragione sociale del cliente finale richiedente al momento della costruzione.

Derivazione

Condotta derivata da un gasdotto, realizzata per asservire nuovi bacini di utenza; viene denominata con il nome del Comune e l'eventuale località che individua il bacino asservito.

Impianti di linea

Complesso dei dispositivi e degli elementi, non riconducibili univocamente ad un gasdotto, che assolve alle seguenti funzioni: regolazione e riduzione della pressione, connessione e smistamento (nodo), terminali di condotte sottomarine.

Linea

Complesso dei dispositivi e degli elementi di un gasdotto costituito da un insieme di tubi, curve, raccordi, valvole ed accessori uniti fra loro per il trasporto del gas.

Punti di linea

Complesso dei dispositivi e degli elementi di un gasdotto con funzione di intercettare e derivare il flusso del gas (PIL, PIDS, PIDI, PIDI/INTERCONNESSIONE, PIDA, PISB, ecc.), interrompere i punti di riconsegna, consentire il lancio e ricevimento pig, ecc.

Lunghezza di un gasdotto

Distanza, misurata sull'asse della condotta, tra il punto iniziale e quello terminale. Concorrono a determinare la lunghezza del gasdotto i seguenti casi:

- per la linea: la somma della lunghezza delle barre di tubazione e lo sviluppo dei pezzi speciali;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 4 di 74

- per i punti di linea: la somma della lunghezza della circuitazione principale del gas, costituita dalla lunghezza delle tubazioni, lo sviluppo dei pezzi speciali e l'ingombro delle valvole.

Diametro nominale (DN)

Si indica con DN seguito dal numero, che ne esprime la grandezza in millimetri o pollici ("inches").

Pista di lavoro (o area di passaggio)

Striscia di terreno adibita alla costruzione. Fascia di territorio, resa disponibile lungo l'asse del tracciato, predisposta per il transito dei normali mezzi di cantiere e per l'esecuzione delle fasi di scavo e di montaggio della condotta, entro la quale devono essere contenuti tutti i lavori di costruzione e posa. Tale fascia è geometricamente definita nella Normativa interna Snam rete Gas ed è caratterizzata da due possibili configurazioni: normale; ridotta.

Trenchless

Tecnologie per lo scavo del terreno, finalizzate alla posa della condotta in sotterraneo, alternative alla trincea (microtunnel, gallerie, trivellazioni sub-verticali realizzate con "raise borer", trivellazioni orizzontali controllate – T.O.C., ecc.).

Materiali

Elementi della linea (tubi, curve prefabbricate in officina, giunti isolanti, ecc.) e dei punti di linea (valvole, raccorderia, flangie, ecc.).

Opere provvisorie

Opere propedeutiche all'esecuzione dei lavori per la posa della Condotta, finalizzate all'esecuzione della Pista di lavoro, al sostegno degli scavi e, in genere, a garantire opportune condizioni di sicurezza per il personale e le maestranze, durante la fase realizzativa, e quindi destinate ad essere rimosse al termine dei lavori.

Opere accessorie all'esercizio

Infrastrutture, dispositivi o elementi a servizio di un Gasdotto, aventi prevalente funzione per l'esercizio dello stesso, quali:

- monitoraggio aree di posa instabili;
- posa del cavo per telecomunicazioni nella stessa trincea della condotta o in sede propria, altra infrastruttura per telecomunicazione;
- messa in opera di segnali per l'individuazione della condotta interrata, altra segnaletica, ecc.;
- strada d'accesso a punto di linea o ad impianto.

Opere di ripristino

Opere di sistemazione e di recupero ambientale delle aree attraversate dal Gasdotto; possono essere correlate e contestuali a lavori di consolidamento e stabilizzazione dei terreni o di regimazione e difesa idraulica della condotta, tra cui:

- sistemazioni arginali, ripristino e protezione delle sponde dei corsi d'acqua, non aventi funzione di difesa idraulica della condotta;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 5 di 74

- ripristino di strade e servizi interferiti dal tracciato;
- ripristini morfologici;
- ripristini vegetazionali.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 6 di 74

1 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

La presente “Sintesi non tecnica” è un compendio dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) sviluppato sul progetto denominato “Metanizzazione Sardegna” settore Centro-Nord. Essa fornisce le informazioni sulle caratteristiche dell’opera in progetto, sulla situazione ambientale del territorio attraversato, sulle modalità realizzative, sulle sue possibili interferenze con le varie componenti ambientali interessate nonché sulle scelte progettuali adottate ai fini della minimizzazione degli impatti e sulle opere di mitigazione e ripristino ambientale.

1.1 Localizzazione

Il progetto in esame prevede, come principale intervento, la realizzazione di tre metanodotti, in Regione Sardegna (vedi Fig. 1.1/A - Corografia di progetto), due di diametro DN 650 (26”), denominati rispettivamente “Met. Palmas Arborea – Macomer DN 650 (26”), DP 75 bar” e “Met. Macomer – Porto Torres DN 650 (26”), DP 75 bar” ed un terzo metanodotto di diametro inferiore denominato “Met. Macomer – Olbia DN 400 (16”), DP 75 bar”.

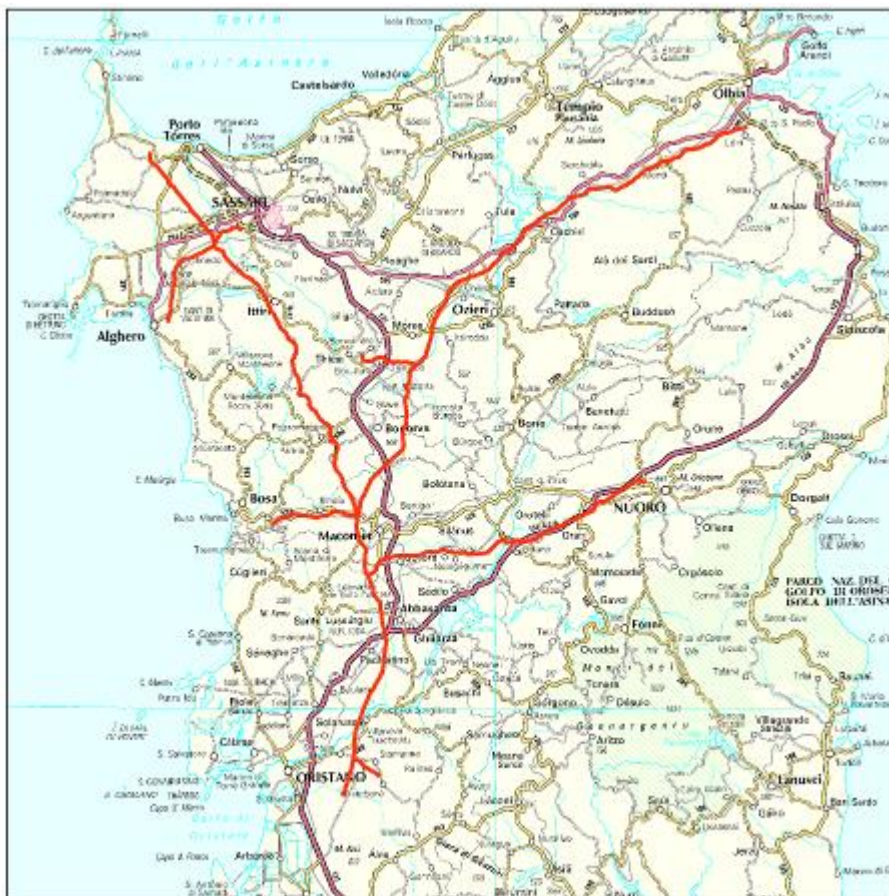


Fig. 1.1/A: Corografia di progetto – le linee rosse rappresentano i tracciati dei metanodotti in progetto

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 7 di 74

1.2 Caratteristiche del progetto

Più in dettaglio l'opera in progetto, ricadente in regione Sardegna interessando le province di Oristano, Nuoro e Sassari, si articola in una serie di interventi i principali dei quali riguardano la posa delle due nuove condotte DN 650 (26") che da Palmas Arborea raggiungono Porto Torres, per complessivi 126,495 km e la posa di una condotta DN 400 (16") che da Macomer si estende sino a Olbia, della lunghezza di 104,480 km. L'opera è infine completata dalla realizzazione di 8 linee secondarie, di diametro variabile da DN 150 (6") a DN 400 (16"), funzionalmente connesse alle linee principali, che assicureranno il collegamento tra la nuova infrastruttura di trasporto e le diverse utenze presenti sul territorio attraversato.

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

- tre condotte principali DN 650 (26") e DN 400 (16") per una lunghezza complessiva pari a 230,975 km così ripartita:
 - Met. Palmas Arborea – Macomer DN 650 (26"), DP 75 bar di 49,885 km;
 - Met. Macomer – Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar di 76,610 km;
 - Met. Macomer – Olbia DN 400 (16"), DP 75 bar di 104,480 km;
- n. 8 linee secondarie per una lunghezza complessiva di 110,545 km con i seguenti diametri:
 - DN 400 (16") 54,000 km;
 - DN 200 (8") 23,750 km;
 - DN 150 (6") 32,795 km.

La lunghezza complessiva delle tubazioni in progetto dell'intera opera è di 341,520 km.

1.3 Proponente

Snam Rete Gas.

1.4 Autorità competente all'approvazione del progetto

L'autorità competente all'approvazione dell'opera in riferimento agli aspetti concernenti la Valutazione di Impatto Ambientale e al rilascio del Provvedimento di compatibilità ambientale del progetto è il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

1.5 Informazioni territoriali

L'area geografica in cui si inserisce il progetto presenta caratteri e aspetti paesaggistici di rilievo ed interesse naturalistico, comprendendo il settore Nord occidentale dell'isola, addentrandosi verso Est lungo le valli del Fiume Tirso e del Fiume Coghinas. L'analisi

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 8 di 74

del territorio manifesta un mosaico caratteristico di elementi geologici, fisiografici e di uso del suolo. La Sardegna, infatti, presenta una grande varietà di ambienti legati alla diversità di rocce affioranti e ad una lunga storia geologica.

Il territorio si presenta per lo più collinare e montuoso, costituito a nord dai Monti Limbara, mentre nella zona centro orientale sorge il massiccio dei Monti del Gennargentu, la cui vetta più alta è quella della Punta La Marmora. Staccati verso occidente ci sono i Monti di Alà, del Goceano, del Marghine. L'isola presenta numerose forme erosive, fluviali e marine, estesi sistemi dunali, coste alte a falesie o a *rias*, altopiani isolati a *mesas* (tacchi, tonneri, giare, gollei) e ambienti umidi, stagni e paludi.

L'esito più suggestivo dell'evoluzione geologica sarda sono certamente i tavolati lavici (Campeda, Abbasanta, Marmilla, Planu Mannu, Giara di Gesturi, aree prossime a Dorgali ed Orosei) che si caratterizzano per le estese superfici pianeggianti poste da 400 a 600 mt, con bordi netti e definiti da scarpate verticali o sub-verticali e in cui si ritrova una significativa presenza di boschi e macchia mediterranea ma soprattutto dei tipici pascoli arborati sardi "Dehesas".

Altro aspetto indicativo del contesto paesaggistico di interesse ed indispensabile per una valutazione delle interazioni tra tutte le componenti naturali presenti è il clima: esso è tipicamente mediterraneo, sia lungo la costa che nelle zone più interne collinari, le temperature sono miti durante l'intero periodo dell'anno, con estate calda e inverno non troppo freddo e ventoso, grazie all'esposizione delle zone costiere ai forti venti di Maestrale. Le precipitazioni si concentrano nei mesi autunno-invernali e tendono quasi a scomparire del tutto durante il trimestre estivo; anche in primavera le precipitazioni risultano scarse, chiaramente la variabilità è strettamente legata alle differenti altitudini presenti dalla costa all'entroterra. Un altro aspetto determinante è generato dalle modificazioni antropiche; questo territorio infatti, se pure antropizzato, mantiene forti caratteri di naturalità e, di conseguenza, una certa varietà vegetazionale e faunistica.

Di seguito si riportano una serie di riprese fotografiche illustrative delle principali caratteristiche dell'area vasta di progetto (vedi da Foto 1.5/A e Foto 1.5/I).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna	SPC. LA-E-83011		
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 9 di 74	Rev. 0	



Foto 1.5/A: Met. Palmas Arborea – Macomer. Macchia a olivastro e carrubo



Foto 1.5/B: Met. Palmas Arborea – Macomer. Dehesa con sughera, leccio ed olivastro a nord di Paulilatino

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna	SPC. LA-E-83011		
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 10 di 74	Rev. 0	



Foto 1.5/C: Met. Macomer - Porto Torres. Panoramica dei prati pascolo del tratto iniziale del metanodotto all'interno della ZPS "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer, Bortigali"



Foto 1.5/D: Met. Macomer – Olbia. Attraversamento Riu Mannu al km 27. In primo piano *Salix alba* e giunchi (*Juncus sp.*), sullo sfondo salici arbustivi

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 11 di 74	Rev. 0



Foto 1.5/E: Met. Macomer – Olbia. Paesaggio tipico della zona di Monti con alternanza di vigneti e sugherete



Foto 1.5/F: Met. Macomer – Olbia. Bosco di Quercus suber nel tratto finale

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 12 di 74	Rev. 0



Foto 1.5/G: Met. Derivazione per Nuoro. Bosco misto di conifere e latifoglie di origine artificiale nei pressi del punto di consegna a Prato Sardo



Foto 1.5/H: Met. Derivazione per Alghero. Macchia bassa a calicotome nel tratto iniziale della Derivazione per Alghero

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 13 di 74	Rev. 0



Foto 1.5/I: Met. Derivazione per Alghero. Sullo sfondo i versanti di Monte Calvia coperti da lembi di lecceta

Con specifico riferimento alle aree naturali protette l'opera, nel suo complesso, interessa in maniera diretta o indiretta, alcune aree facenti parte della Rete Natura 2000.

La localizzazione delle Aree Natura 2000 è riportata nella figura seguente (vedi Fig. 1.5/J).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 14 di 74



Fig. 1.5/J: Localizzazione delle Aree Rete Natura 2000 interferite in maniera diretta o indiretta dai tracciati in progetto (in rosso)

L'elenco completo dei Siti della rete Natura 2000 posti entro un raggio di 10 km dai tracciati delle opere in progetto è pertanto il seguente, così come riportato nello Studio di Impatto Ambientale e di seguito illustrato (vedi Tab. 1.5/A).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 15 di 74	Rev. 0

Tab. 1.5/A: Elenco SIC, ZSC e ZPS ubicati ad una distanza dai tracciati in esame <10km

Codice	Denominazione	Distanza minima dalla condotta (km)
Met. Palmas Arborea – Macomer DN 650 (26"), DP 75 bar		
ITB034005	ZPS Stagno di Pauli Majori di Oristano	5,245
ITB030033	SIC Stagno di Pauli Majori di Oristano	3,900
ITB031104	SIC Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu	0,180
ITB023051	ZPS Altopiano di Abbasanta	5,780
ITB021102	SIC Catena del Marghine e del Goceano	7,860
Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar		
ITB023037	ZPS Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta	8,380
ITB020040	SIC Valle del Temo	8,380
ITB020041	SIC Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone	3,440
ITB010003	SIC Stagno e ginepreto di Platamona	7,840
ITB010002	SIC Stagno di Pilo e di Casaraccio	2,770
Met. Macomer – Olbia DN 400 (16"), DP 75 bar		
ITB021102	SIC Catena del Marghine e del Goceano	4,300
ITB011109	SIC Monte Limbara	0,918
ITB013019	ZPS Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro	6,800
Met. Derivazione per Alghero DN 200 (8"), DP 75 bar		
ITB013044	ZPS Capo Caccia	3,140
ITB010042	SIC Capo Caccia (con le Isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio	8,100
ITB020041	SIC Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone	6,760
Met. Stacco per Ittiri DN 150 (6"), DP 75 bar		
ITB020041	SIC Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone	9,100

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 16 di 74	Rev. 0

Tab. 1.5/A: Elenco SIC, ZSC e ZPS ubicati ad una distanza dai tracciati in esame <10km

Codice	Denominazione	Distanza minima dalla condotta (km)
Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16"), DP 75 bar		
ITB031104	SIC Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu	7,200
ITB021156	SIC Monte Gonare	4,500
ITB023049	ZPS Monte di Ortobene	3,900
Met. Stacco per Pozzomaggiore DN 150 (6"), DP 75 bar		
ITB023050	ZPS Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali	0,220
ITB020041	SIC Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone	7,740
ITB021101	SIC Altopiano di Campeda	6,820
ITB023049	ZPS Monte di Ortobene	4,500
ITB020040	SIC Valle del Temo	8,900
Met. Allacciamento per Siamanna DN 150 (6"), DP 75 bar		
ITB030033	SIC Stagno di Pauli Majori di Oristano	7,570
ITB034005	ZPS Stagno di Pauli Majori di Oristano	5,240
Met. Allacciamento per Suni DN 150 (6"), DP 75 bar		
ITB020040	SIC Valle del Temo	3,650
ITB020041	SIC Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone	3,700
ITB033036	ZPS Costa di Cuglieri	7,900
ITB023037	ZPS Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta	3,720
Met. Allacciamento per Thiesi DN 150 (6"), DP 75 bar		
ITB012212	SIC Sa Rocca Ulari	0,100

Nel dettaglio le aree SIC (Siti di Importanza Comunitaria), ZSC (Zone Speciali di Conservazione) e ZPS (Zone di Protezione Speciale) direttamente interferite dall'opera sono:

- SIC – Campo di Ozieri e Pianure Compresse tra Tula e Oschiri (cod. ITB011113)
- ZSC – Altopiano di Campeda (cod. ITB021101)
- ZPS – Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri (cod. ITB013048)
- ZPS – Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali (cod. ITB023050)
- ZPS – Altopiano di Abbasanta (cod. ITB023051)

I Siti posti invece entro la fascia di 1 km dai tracciati e potenzialmente interessati solo indirettamente dal cantiere (interferenza indiretta), sono:

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 17 di 74 Rev. 0

- SIC – Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu (cod. ITB031104)
- SIC – Monte Limbara (cod. ITB011109)
- SIC – Sa Rocca Ulari (cod. ITB012212)

Uso del Suolo

Il quadro delle tipologie vegetazionali e di uso del suolo che caratterizzano il territorio interessato dal progetto “Metanizzazione Regione Sardegna” è stato illustrato attraverso la descrizione della vegetazione potenziale, della vegetazione reale e dell'uso del suolo. Queste informazioni sono state compendiate nelle tipologie di uso del suolo riportate di seguito evidenziando la correlazione con la vegetazione reale (vedi Tab. 1.5/B).

Tab. 1.5/B - Correlazione tra le tipologie di uso del suolo e le tipologie di vegetazione reale

Tipologie di uso del suolo		Tipologie di Vegetazione Reale
Bosco di Conifere		Rimboschimento di conifere a prevalenza di <i>Pinus halepensis</i> o <i>P. nigra</i>
Bosco misto di conifere e latifoglie		Rimboschimento di conifere a prevalenza di <i>Pinus halepensis</i> misto a latifoglie
Sugherete	Boschi a dominanza di <i>Quercus suber</i>	Bosco calcifugo mesofilo di Sughera e <i>Viola dehnhardtii</i> – Ass. <i>Violo dehnhardtii-Quercetum suberis</i>
		Bosco calcifugo mesofilo di Sughera e <i>Gallium scabrum</i> – Ass. <i>Galio scabri-Quercetum suberis</i>
Bosco di latifoglie	Boschi di arboricoltura da legno	Pioppeti, Eucalitteti, ecc
	Boschi di Leccio	Bosco di Leccio e Pero mandorlino – Ass. <i>Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis</i>
		Bosco di Leccio – Ass. <i>Prasio majoris-Quercetum ilicis</i> subass. <i>quercetosum ilicis</i> , subass. <i>Phillyretosum</i> e subass. <i>Chamaeropetosum humilis</i>
	Boschi di querce caducifoglie	Bosco mesofilo di Quercia di Sardegna – Ass. <i>Loncomelo pyrenaici-Quercetum ichnusae</i>
Bosco di Leccio e Roverella – Ass. <i>Prasio majoris-Quercetum ilicis</i> subass. <i>quercetosum virgilianae</i>		
Vegetazione ripariale	Vegetazione ripariale erbacea	Classi <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> e <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>
	Boscaglie ripariali termofile subalofile	Boscaglie ripariali a Tamerice – Classe <i>Nerio-Tamaricetea</i>
	Boscaglie ad Alloro	Boscaglie relittuali ad alloro – Ass. <i>Celtido australis-Lauretum nobilis</i> e <i>Loncomelo pyrenaici-Quercetum ichnusae</i> subass. <i>Lauretosum nobilis</i>
	Boschi ripariali meso-grofili ad Ontano	Boschi ripariali meso-grofili ad Ontano – Ass. <i>Oenanthe crocatae-Alnetum glutinosae</i>
	Frassineti e olmeti ripariali	Bosco ripariale di Frassino – Ass. <i>Ficario ranuculoides-</i>

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 18 di 74	Rev. 0

Tipologie di uso del suolo		Tipologie di Vegetazione Reale	
Macchie ed arbusteti	Macchie termofile basifile o indifferenti edafiche	<i>Fraxynetum oxycarpae</i>	
		Bosco di olmo (<i>Ulmus minor</i>) - Ass. <i>Allio triquetri-Ulmetum minoris</i>	
		Macchia termofila a Lentisco e palma nana – Ass. <i>Pistacio-Chamaeropetum humilis</i> subass. <i>typicum</i> e subass. <i>calicotometosum villosae</i>	
		Macchia termofila ad Olivastro – Ass. <i>Asparago albi-Oleetum sylvestris</i>	
	Macchie acidofile	Macchia termofila a Lentisco con elementi caducifogli – Ass. <i>Crataego monogynae-Pistacietum lentisci</i>	
		Macchia a Lentisco e Clematide – Ass. <i>Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci</i>	
	Gariga	Macchia a Erica arborea – Ass. <i>Erico-Arbutetum unedonis</i>	
		Macchia a Lentisco e Ginestra spinosa – Ass. <i>Pistacio lentisci-Calicotometum villosae</i>	
	Arbusteti di mantello sub-igrofilii	Garighe acidofile della classe <i>Cisto-Lavanduletea</i> – Ass. <i>Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis</i>	
		Garighe basifile della classe <i>Rosmarinetea</i> – Ass. <i>Dorycnio pentaphylli-Cistetum eriocephali</i>	
	Incolti erbacei ed arbustivi	Arbusteti di mantello	Mantello a Rovo e Lavatera – Ass. <i>Lavatero olbiae-Ruberum ulmifolii</i>
			Mantello a Rovo e Pervinca di Sardegna – Ass. <i>Vinco sardoe-Rubertum ulmifolii</i>
			Mantelli a Melo – Ass. <i>Clematido vitalbae-Maletum pumilae</i>
		Ginestreti	Mantelli a Pero mandolino – Ass. <i>Crataego monogynae-Pyretum amygdaliformis</i> , subass. <i>typicum</i> , subass. <i>rosetosum sempervirentis</i> , subass. <i>rosetosum caninae</i>
Mantelli a Biancospino e Clematide - Ass. <i>Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae</i>			
Mantelli a Ginestra di Spagna – Ass. <i>Rhamno alaterni-Spartietum juncei</i>			
Prati e pascoli	Praterie e aspetti terofitici, talora arborate (Dehesa)	Arbusteto a citiso - Ass. <i>Telino monspessulani-Cytuisetum villosi</i>	
		Praterelli terofitici – Casse <i>Tuberarietea gutttatae</i>	
		Praterie a dominanza di geofite autunnali: Ass. <i>Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris</i> e <i>Scillo autumnalis-Bellidetum sylvestris</i>	
		Praterie ad emicriptofite (non dominate da graminacee) – Ass. <i>Anthyllido vulnerariae-Kundmannietum siculae</i>	
		Prateria a <i>Brachypodium</i> - Ass. <i>Asphodelo-Brachypodietum ramosi</i>	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 19 di 74

Tipologie di uso del suolo	Tipologie di Vegetazione Reale
	Prateria a <i>Dacylis hispanica</i> - Ass. <i>Ophryo precocis-Dacyletum hispanicae</i> e <i>Orchido longicorni-Dacyletum hispanicae</i>
Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	Classi <i>Tuberarietea</i> , <i>Potametea</i> , <i>Scrophulario-Helichrysetea</i> , <i>Isoeto-Nanojuncetea</i> , ecc.
Seminativi semplici	Classi <i>Papaveretea rhoeadis</i>
Seminativi arborati	Classi <i>Papaveretea rhoeadis</i> , <i>Stellarietea</i> , <i>Artemisietea</i>
Colture legnose agrarie	Classi <i>Stellarietea</i> , <i>Molinio-Arrhnateretea</i> , <i>Artemisietea</i> .
Aree urbanizzate ed industriali	Classi <i>Stellarietea</i> , <i>Parietarietea</i> , <i>Polygono-Poetea</i> .

Le tipologie di uso del suolo sono elencate considerando un livello decrescente di complessità ecologica, dalle formazioni boschive naturali e artificiali, verso gli arbusteti, i pascoli e le aree antropizzate. Da notare che si è ritenuto opportuno mettere in evidenza sia le sugherete (boschi a dominanza di *Quercus suber*) che le Dehesa (pascoli arborati con sughera) considerando che si tratta di elementi caratterizzanti il paesaggio di ampie zone della Regione Sardegna.

Le linee in progetto percorrono un territorio caratterizzato da una naturalità diffusa, con sistemi forestali presenti nei vari stadi di sviluppo (dalla gariga al bosco maturo), pascoli e prati pascoli che connotano fortemente il paesaggio di vasti territori e a volte danno luogo ad habitat unici come le Dehesa (pascoli o anche seminativi, con sughera). Il sistema antropizzato è costituito in prevalenza da colture di cereali in asciutto e da legnose agrarie, in particolare i vigneti del Vermentino e gli oliveti della zona di Oristano e Porto Torres. Nella parte più meridionale dell'area di studio, tra Oristano e Macomer, sono molto presenti anche i rimboschimenti di eucalipto, coltivati per la produzione di pasta da cellulosa.

Nel dettaglio, di seguito sono riportate le tabelle riepilogative dell'uso del suolo interessato da ogni singolo metanodotto (vedi da Tab. 1.5/C a Tab. 1.5/M).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 20 di 74	Rev. 0

Tab. 1.5/C - Tipologie di uso del suolo presenti lungo il tracciato del Met. Palmas Arborea - Macomer

Codice	Descrizione	Percorrenze complessive (km)	%
2	Boschi di latifoglie	3,533	7,1
2.1	Sugherete	3,153	6,3
3	Bosco di conifere	0,082	0,2
4	Incolti erbacei ed arbustivi	0,480	1,0
5	Vegetazione ripariale	0,205	0,4
6	Macchie ed arbusteti	6,930	13,9
8	Colture legnose agrarie	1,402	2,8
9	Seminativi semplici	25,496	51,2
10	Prati e pascoli	2,631	5,3
10.1	Dehesa	5,901	11,8
12	Aree urbanizzate ed industriali	0,028	0,1
	TOTALE	49,885	100,0

Tab. 1.5/D - Tipologie di uso del suolo presenti lungo il tracciato del Met. Macomer – Porto Torres

Codice	Descrizione	Percorrenze complessive (km)	%
2	Boschi di latifoglie	0,95	1,2
2.1	Sugherete	0,49	0,6
3	Bosco di conifere	0,00	0,0
4	Incolti erbacei ed arbustivi	0,03	0,0
5	Vegetazione ripariale	0,20	0,3
6	Macchie ed arbusteti	3,19	4,2
8	Colture legnose agrarie	3,53	4,6
9	Seminativi semplici	53,08	69,3
10	Prati e pascoli	8,24	10,8
10.1	Dehesa	6,43	8,4
11	Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	0,43	0,6
12	Aree urbanizzate ed industriali	0,05	0,1
	TOTALE	76,610	100,0

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 21 di 74	Rev. 0

Tab. 1.5/E - Tipologie di uso del suolo presenti lungo il tracciato del Met. Macomer – Olbia

Codice	Descrizione	Percorrenze complessive (km)	%
2	Boschi di latifoglie	3,81	3,6
2.1	Sugherete	12,45	11,9
3	Bosco di conifere	0,00	0,0
4	Incolti erbacei ed arbustivi	0,00	0,0
5	Vegetazione ripariale	0,39	0,4
6	Macchie ed arbusteti	2,52	2,4
8	Colture legnose agrarie	2,83	2,7
9	Seminativi semplici	55,09	52,7
10	Prati e pascoli	5,76	5,5
10.1	Dehesa	21,47	20,5
11	Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	0,08	0,1
12	Aree urbanizzate ed industriali	0,07	0,1
	TOTALE	104,480	100,0

Tab. 1.5/F - Tipologie di uso del suolo presenti lungo il tracciato del Met. Derivazione per Alghero

Codice	Descrizione	Percorrenze complessive (km)	%
2	Boschi di latifoglie	0,273	1,6
2.1	Sugherete	0,00	0,0
3	Bosco di conifere	0,00	0,0
4	Incolti erbacei ed arbustivi	0,213	1,2
5	Vegetazione ripariale	0,196	1,1
6	Macchie ed arbusteti	2,634	15,3
8	Colture legnose agrarie	1,075	6,3
9	Seminativi semplici	11,780	68,6
10	Prati e pascoli	1,005	5,8
10.1	Dehesa	0,00	0,0
11	Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	0,00	0,0
12	Aree urbanizzate ed industriali	0,00	0,0
	TOTALE	17,180	100,0

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 22 di 74	Rev. 0

Tab. 1.5/G - Tipologie di uso del suolo presenti lungo il tracciato del Met. Derivazione per Nuoro

Codice	Descrizione	Percorrenze complessive (km)	%
1	Bosco misto di conifere e latifoglie	0,142	0,3
2	Boschi di latifoglie	1,072	2,0
2.1	Sugherete	0,668	1,2
3	Bosco di conifere	0,000	0,0
4	Incolti erbacei ed arbustivi	1,700	3,1
5	Vegetazione ripariale	0,129	0,2
6	Macchie ed arbusteti	2,873	5,3
8	Colture legnose agrarie	0,489	0,9
9	Seminativi semplici	30,147	55,8
10	Prati e pascoli	6,361	11,8
10.1	Dehesa	10,062	18,6
11	Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	0,000	0,0
12	Aree urbanizzate ed industriali	0,355	0,7
	TOTALE	54,000	100,0

Tab. 1.5/H - Tipologie di uso del suolo presenti lungo il tracciato del Met. Stacco per il Comune di Pozzomaggiore

Codice	Descrizione	Percorrenze complessive (km)	%
2	Boschi di latifoglie		
2.1	Sugherete		
3	Bosco di conifere		
4	Incolti erbacei ed arbustivi		
5	Vegetazione ripariale		
6	Macchie ed arbusteti		
8	Colture legnose agrarie		
9	Seminativi semplici	0,810	100,00
10	Prati e pascoli		
10.1	Dehesa		
11	Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua		
12	Aree urbanizzate ed industriali		
	TOTALE	0,810	100,0

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 23 di 74	Rev. 0

Tab. 1.5/I - Tipologie di uso del suolo presenti lungo il tracciato del Met. Allacciamento per Sassari

Codice	Descrizione	Percorrenze complessive (km)	%
2	Boschi di latifoglie	0,345	5,3
2.1	Sugherete	0,000	0,0
3	Bosco di conifere	0,000	0,0
4	Incolti erbacei ed arbustivi	0,000	0,0
5	Vegetazione ripariale	0,055	0,8
6	Macchie ed arbusteti	0,815	12,4
8	Colture legnose agrarie	1,132	17,2
9	Seminativi semplici	3,852	58,6
10	Prati e pascoli	0,371	5,6
10.1	Dehesa	0,000	0,0
11	Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	0,000	0,0
12	Aree urbanizzate ed industriali	0,000	0,0
	TOTALE	6,570	100,0

Tab. 1.5/J - Tipologie di uso del suolo presenti lungo il tracciato del Met. Allacciamento per Siamanna

Codice	Descrizione	Percorrenze complessive (km)	%
2	Boschi di latifoglie	0,076	1,4
2.1	Sugherete	0,000	0,0
3	Bosco di conifere	0,000	0,0
4	Incolti erbacei ed arbustivi	0,000	0,0
5	Vegetazione ripariale	0,025	0,5
6	Macchie ed arbusteti	0,038	0,7
8	Colture legnose agrarie	0,040	0,7
9	Seminativi semplici	5,269	95,6
10	Prati e pascoli	0,066	1,2
10.1	Dehesa	0,000	0,0
11	Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	0,000	0,0
12	Aree urbanizzate ed industriali	0,000	0,0
	TOTALE	5,515	100

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 24 di 74	Rev. 0

Tab. 1.5/K - Tipologie di uso del suolo presenti lungo il tracciato del Met. Allacciamento per Suni

Codice	Descrizione	Percorrenze complessive (km)	%
2	Boschi di latifoglie	0,000	0,0
2.1	Sugherete	0,711	4,6
3	Bosco di conifere	0,000	0,0
4	Incolti erbacei ed arbustivi	0,000	0,0
5	Vegetazione ripariale	0,000	0,0
6	Macchie ed arbusteti	0,000	0,0
8	Colture legnose agrarie	0,078	0,5
9	Seminativi semplici	9,347	60,3
10	Prati e pascoli	4,523	29,2
10.1	Dehesa	0,830	5,4
11	Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	0,000	0,0
12	Aree urbanizzate ed industriali	0,000	0,0
	TOTALE	15,490	100

Tab. 1.5/L - Tipologie di uso del suolo presenti lungo il tracciato del Met. Allacciamento per Thiesi

Codice	Descrizione	Percorrenze complessive (km)	%
2	Boschi di latifoglie	0,189	1,8
2.1	Sugherete	0,254	2,5
3	Bosco di conifere	0,000	0,0
4	Incolti erbacei ed arbustivi	0,000	0,0
5	Vegetazione ripariale	0,000	0,0
6	Macchie ed arbusteti	0,814	7,9
8	Colture legnose agrarie	0,230	2,2
9	Seminativi semplici	5,685	55,1
10	Prati e pascoli	0,267	2,6
10.1	Dehesa	2,689	26,1
11	Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	0,000	0,0
12	Aree urbanizzate ed industriali	0,186	1,8
	TOTALE	10,315	100

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 25 di 74

Tab. 1.5/M - Tipologie di uso del suolo presenti lungo il tracciato del Met. Stacco per il Comune di Ittiri

Codice	Descrizione	Percorrenze complessive (km)	%
2	Boschi di latifoglie	0,000	0,0
2.1	Sugherete	0,000	0,0
3	Bosco di conifere	0,000	0,0
4	Incolti erbacei ed arbustivi	0,000	0,0
5	Vegetazione ripariale	0,000	0,0
6	Macchie ed arbusteti	0,000	0,0
8	Colture legnose agrarie	0,000	0,0
9	Seminativi semplici	0,257	38,7
10	Prati e pascoli	0,408	61,3
10.1	Dehesa	0,000	0,0
11	Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	0,000	0,0
12	Aree urbanizzate ed industriali	0,000	0,0
	TOTALE	0,665	100

Per quanto concerne, infine, le interferenze tra i tracciati in progetto e i principali vincoli ambientali e culturali (Decreto Legislativo 42/2004) e idrogeologici (Regio Decreto 3267/23) presenti nel territorio attraversato, di seguito se ne fornisce un quadro sintetico (vedi Tab. 1.5/N).

Tab. 1.5/N: Strumenti di tutela e pianificazione a livello nazionale

Comuni	RD 3267/23	Beni Culturali e Ambientali DLgs 42/04				
Met. Palmas Arborea – Macomer DN 650 (26"), DP 75 bar						
PALMAS ARBOREA						
ORISTANO						
SIMAXIS						
OLLASTRA						
ZERFALIU						
VILLANOVA TRUSCHEDU						
PAULILATINO						
ABBASANTA						
NORBELLO						
BORORE						
MACOMER						

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 26 di 74	Rev. 0

Tab. 1.5./N: Strumenti di tutela e pianificazione a livello nazionale (seguito)

Comuni	RD 3267/23	Beni Culturali e Ambientali DLgs 42/04				
Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar						
MACOMER						
SINDIA						
SEMESTENE						
POZZOMAGGIORE						
MARA						
COSSOINE						
ROMANA						
THIESI						
ITTIRI						
URI						
SASSARI						
PORTOTORRES						
Met. Macomer – Olbia DN 400 (16"), DP 75 bar						
MACOMER						
BONORVA						
TORRALBA						
MORES						
OZIERI						
OSCHIRI						
BERCHIDDA						
MONTI						
LOIRI PORTO S.PAULO						
OLBIA						
Met. Derivazione per Alghero DN 200 (8"), DP 75 bar						
SASSARI						
OLMEDO						
ALGHERO						
Met. Stacco per comune di Ittiri DN 150 (6"), DP 75 bar						
ITTIRI						

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 27 di 74 Rev. 0

Tab. 1.5/N: Strumenti di tutela e pianificazione a livello nazionale (seguito)

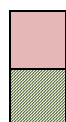
Comuni	RD 3267/23	Beni Culturali e Ambientali DLgs 42/04				
Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16"), DP 75 bar						
BORORE						
MACOMER						
DUALCHI						
NORAGUGUME						
BOLOTANA						
OTTANA						
ONIFERI						
ORANI						
NUORO						
Met. Stacco per comune di Pozzomaggiore DN 150 (6"), DP 75 bar						
POZZOMAGGIORE						
Met. Allacciamento per Sassari DN 200 (8"), DP 75 bar						
SASSARI						
Met. Allacciamento per Siamanna DN 150 (6"), DP 75 bar						
SIMAXIS						
SIAMANNA						
VILLAURBANA						
Met. Allacciamento per Suni DN 150 (6"), DP 75 bar						
MACOMER						
SINDIA						
SUNI						
Met. Allacciamento per Thiesi DN 150 (6"), DP 75 bar						
MORES						
TORRALBA						
BORUTTA						
THIESI						

Legenda



Regio Decreto 3267/23

Decreto Legislativo 42/04






Beni ambientali, in ragione del loro notevole interesse pubblico - Art. 136



Fiumi e torrenti RD 1775/33 (fascia di 150m) - Art. 142 lettere "a", "b" e "c"

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 28 di 74

	Foreste e boschi – Art. 142 lettera “g”
	Zone gravate da usi civici – Art. 142 lettera “h”
	Zone di interesse archeologico – Art. 142 lettera “m”

Paesaggio

La Regione Sardegna nel 2006 ha adottato il proprio Piano Paesistico; gli ambiti in esso descritti al momento sono solo quelli costieri, pertanto per un’analisi dettagliata delle interferenze del progetto in esame con i caratteri paesaggistici dell’Isola e dei territori che attraversa si è proceduto all’individuazione di alcuni ambiti dell’entroterra che intercettano il passaggio del metanodotto (vedi Fig. 1.5/K).

Le aree oggetto di studio sono state quindi suddivise in differenti ambiti che coinvolgono il territorio insulare interno e quello settentrionale, 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.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 29 di 74	Rev. 0

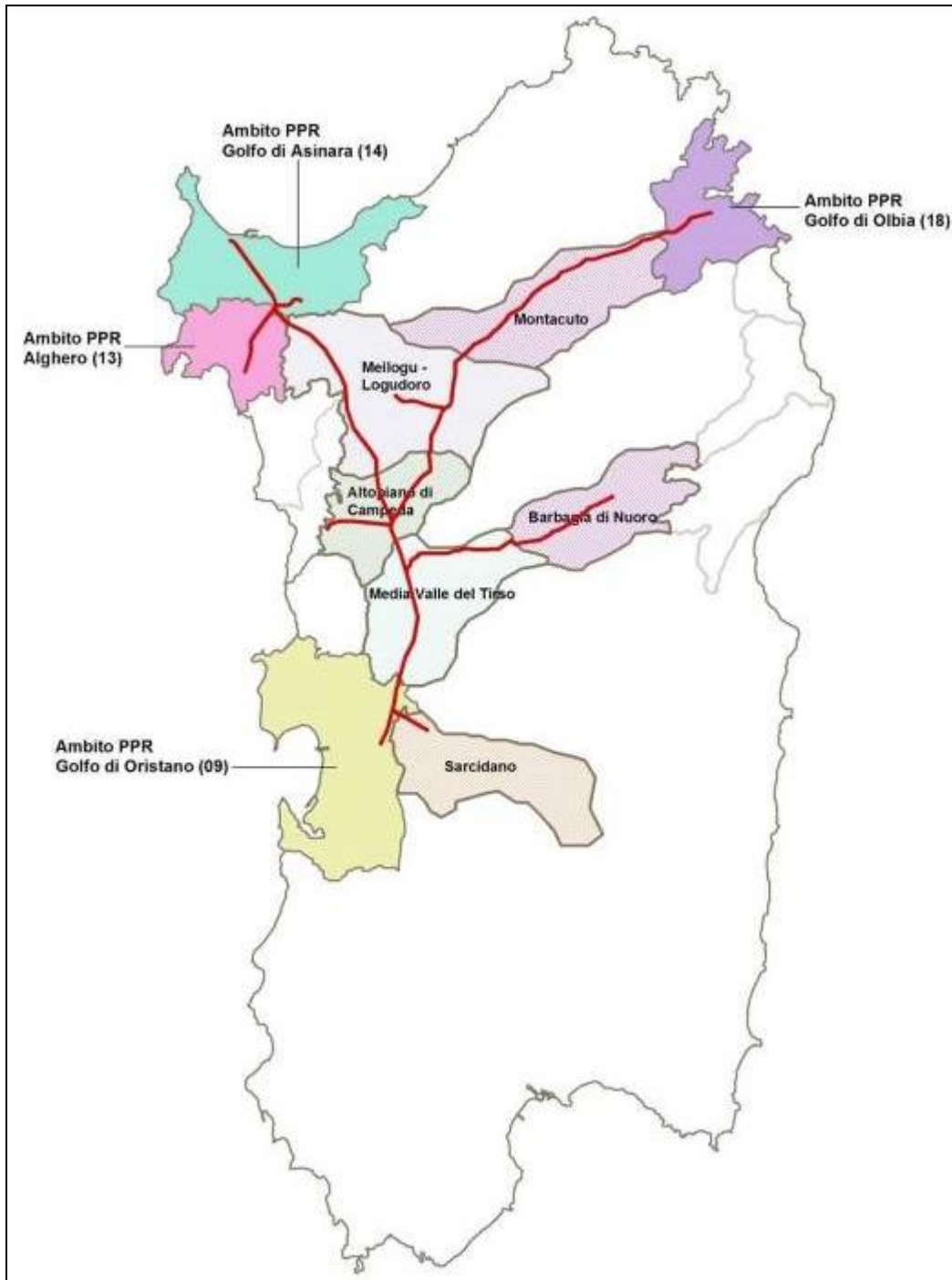


Fig. 1.5/K: Ambiti di paesaggio interessati dal passaggio dei metanodotti in progetto

Di seguito si riportano alcune immagini degli ambiti paesaggistici interessati dai metanodotti in progetto (vedi da Foto 1.5/J a Foto 1.5/S).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA	 SAIPEM	UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 30 di 74	Rev. 0



Foto 1.5/J: Met. Palmas Arbora / Macomer (km 0,00). Paesaggio agrario di seminativi a cereali dalla SP 58 (direzione Ovest) Sullo sfondo lo skyline del Monte Ferru. Ambito del Golfo di Oristano.



Foto 1.5/K: Diram. per Siamanna Km 4. Vista dalla S.P. 68 in direzione Nord-Ovest – In primo piano il sistema agricolo dei seminativi, sullo sfondo le colline del Barigadu. Ambito dell'alto Sarcidano

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 31 di 74



Foto 1.5/L: Met. Palmas Arborea / Macomer (km 32 ca). Vista panoramica dalla SP 15. Ambito della Media Valle del fiume Tirso

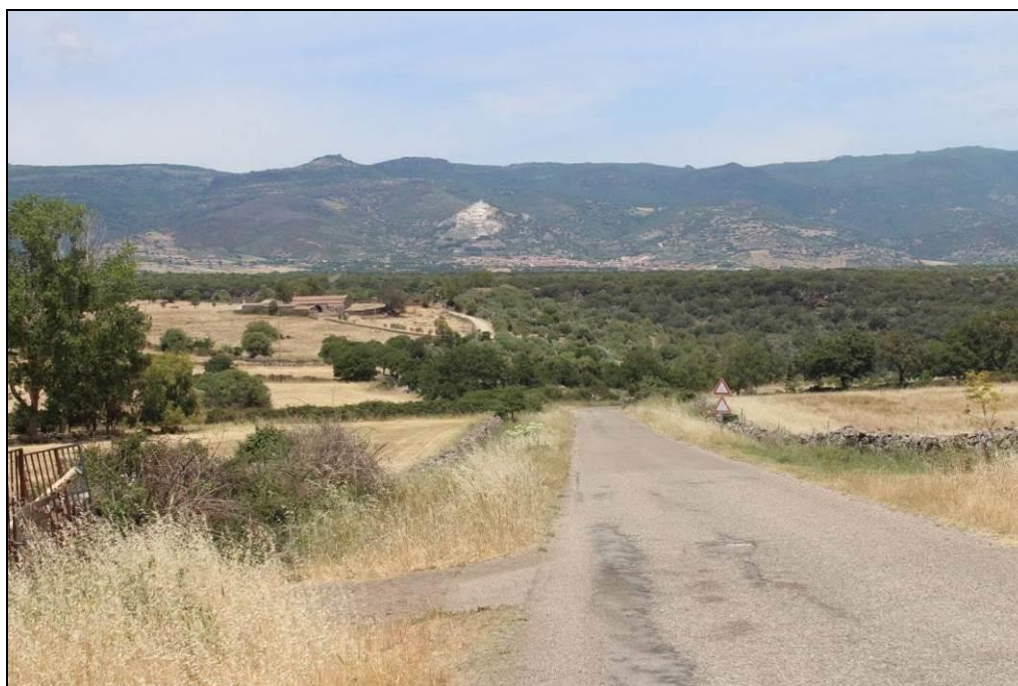


Foto 1.5/M: Met. Derivazione per Nuoro (Km 14, 5). Direzione Nord – In primo piano la Valle del Fiume Tirso, sullo sfondo la Catena del Marghine. Ambito della Barbagia di Nuoro

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna	SPC. LA-E-83011		
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 32 di 74	Rev. 0	



Fig. 1.5/N: Met. Stacco. per Suni. Paesaggio rurale con praterie a seminativo e pascolo arborato. Ambito compreso tra l'Altopiano di Campeda e l'area collinare di Meilogu

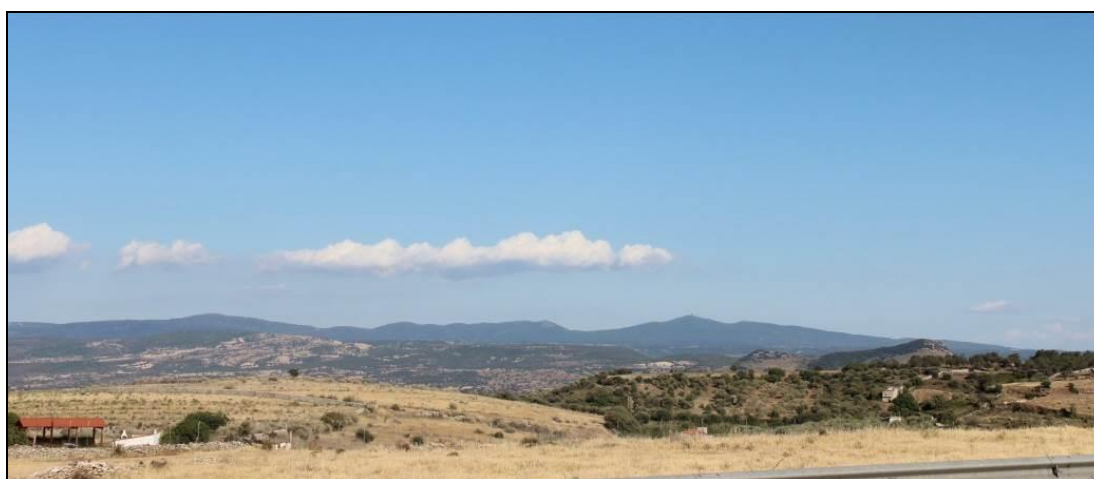


Foto 1.5/O: Met. Allacciamento per Thiesi (km 5,5). Vista dalla SS 131 Carlo Felice, direzione Sud, sullo sfondo la Catena del Marghine e del Goceano. Ambito collinare del Meilogu-Logudoro

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 33 di 74	Rev. 0



Foto 1.5/P: Met. Derivazione per Alghero (km 14, 8). Vista dalla Strada Vicinale Punta Moroi direzione Nord-Ovest. Ambito del Golfo dell'Alghero



Foto 1.5/Q: Met. Macomer / Porto Torres (km 70, 6). Vista panoramica dalla SP 42 Dei due mari, direzione Sud-Est, sullo sfondo Monte Traessu. Ambito del Golfo dell'Asinara

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 34 di 74



Foto 1.5/R: Met. Macomer/ Olbia (km 65). Vista panoramica dalla SS 597 di Logudoro, in direzione Nord-Est. Ambito dell'Altopiano Montacuto



Foto 1.5/S: Met. Macomer/Olbia (km 102,5). Vista panoramica dalla SS 597 di Logudoro, in direzione Est. Sullo sfondo Monte Riujo. Ambito del Golfo di Olbia

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 35 di 74

2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

La rete dei metanodotti di Snam Rete Gas in Italia

L'Italia è stata la prima nazione europea ad impiegare diffusamente il gas naturale come fonte energetica e ciò ha avuto un ruolo determinante nel favorire la crescita industriale nell'immediato periodo post-bellico. Lo sviluppo delle reti ha interessato, nei primi anni, il solo territorio della pianura padana con utilizzazione di tipo industriale.

L'estensione delle condotte raggiungeva nel 1960 la lunghezza di circa 4.600 km; già nel 1970 era diventata una vera e propria rete nazionale che a metà degli anni '80 si estendeva per oltre 17.300 km, sviluppatasi ulteriormente fino a raggiungere attualmente oltre 32.000 km.

Con il Decreto del 22 dicembre 2000, e successivi aggiornamenti, è stata individuata la Rete Nazionale dei Gasdotti ai sensi dell'art. 9 del Decreto Legislativo 23 maggio 2000, n. 164, ed è stata definita una ripartizione dei metanodotti Snam Rete Gas in due parti, Rete Nazionale di Gasdotti e Rete di Trasporto Regionale; quest'ultima è stata individuata ai sensi dell'art. 2 del Decreto del Ministero delle Attività Produttive (ora Ministero dello Sviluppo Economico) del 29 settembre 2005 e successivi aggiornamenti.

Della Rete Nazionale di Gasdotti fanno inoltre parte anche gli impianti di compressione e gli impianti necessari per il suo funzionamento.

Alla data del 31/12/2016 la Rete dei metanodotti di Snam Rete Gas (32.508 km) è così suddivisa:

- Rete Nazionale di Gasdotti (per un totale di 9.590 km);
- Rete di Trasporto Regionale (per i restanti 22.918 km).

La rete dei gasdotti di Snam Rete Gas è inoltre una struttura "integrata" finalizzata a:

- trasportare energia dai punti di importazione, dalle aree di produzione nazionale e dagli stoccaggi a quelle di consumo;
- garantire sicurezza, flessibilità ed affidabilità del trasporto e della fornitura a tutte le utenze connesse (residenziali, industriali e termoelettriche), operando in un'ottica progettuale di lungo termine.

La rete dei metanodotti Snam Rete Gas nella Regione Sardegna

Attualmente la Sardegna è l'unica delle 20 Regioni italiane ad essere priva di una rete di trasporto del gas naturale. 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.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 36 di 74

Le singole opere incluse nel progetto di metanizzazione sopra descritto sono programmate in 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 realizzazione di circa 231 km di Rete Nazionale nella zona centro-nord della Sardegna, suddivisi nelle seguenti opere:

- Metanodotto Palmas Arborea – Macomer DN 650 (26"), DP 75 bar di 49,9 km;
- Metanodotto Macomer – Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar di 76,6 km;
- Metanodotto Macomer – Olbia DN 400 (16"), DP 75 bar di 104,5 km.

Oltre ai metanodotti sopra citati, è prevista anche la realizzazione di circa 111 km di Rete Regionale tra derivazioni ed allacciamenti, per i quali saranno richieste le necessarie autorizzazioni presso gli Enti competenti.

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 37 di 74

3 CRITERI DI SCELTA DELLA DIRETTRICE DI PERCORRENZA E OPZIONE ZERO

3.1 Soluzione progettuale proposta

I tracciati delle nuove condotte sono stati definiti con lo scopo di evitare in prima analisi le zone di espansione edilizia e le aree di pregio naturalistico e/o ambientale, a vario grado e allo stesso tempo garantire gli elevati standard di sicurezza associati a tale tipologia di opera.

Il tracciato del metanodotto in progetto è stato definito nel rispetto di quanto disposto dal Decreto Ministeriale del 17.04.08 “Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto del gas naturale con densità non superiore a 0,8”, dalla legislazione ambientale vigente (norme di attuazione degli strumenti urbanistici e vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici, ecc.) e dalla normativa tecnica relativa alla progettazione di queste opere, applicando i seguenti criteri di buona progettazione:

- collegamento del punto di partenza e di arrivo in modo da ridurre al minimo la lunghezza della condotta, compatibilmente con le caratteristiche dei territori attraversati;
- individuare le direttrici di tracciato migliori dal punto di vista dell’inserimento ambientale dell’opera, nell’ottica di ripristinare, a fine lavori, l’originario assetto morfologico e vegetazionale delle aree attraversate;
- interessare, ove possibile, le zone a destinazione agricola, evitando l’attraversamento di aree comprese in piani di sviluppo urbanistico e/o industriale;
- evitare le aree suscettibili di dissesto idrogeologico;
- evitare, ove possibile, le aree di rispetto delle sorgenti e dei pozzi captati ad uso idropotabile;
- evitare i siti inquinati o limitare il più possibile le percorrenze al loro interno;
- interessare il meno possibile aree di interesse naturalistico-ambientale, zone boscate ed aree destinate a colture pregiate;
- evitare, ove possibile, zone paludose e terreni torbosi;
- ridurre, per quanto possibile, le interferenze con i corsi d’acqua; individuare le sezioni di attraversamento che offrono maggiore sicurezza dal punto di vista idraulico;
- ubicare, ove possibile, i nuovi tracciati in stretto parallelismo alle infrastrutture esistenti (gasdotti, strade, canali, ecc.) per ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private, determinati dalla fascia di servitù del metanodotto;
- ubicare i punti e gli impianti di linea in modo da garantire facilità di accesso e adeguate condizioni di sicurezza al personale preposto all’esercizio ed alla manutenzione.
- esclusione delle zone di sviluppo urbanistico e mantenimento della distanza di sicurezza dai centri abitati e dalle aree industriali.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 38 di 74

3.2 Definizione del tracciato

La definizione del tracciato di progetto ha richiesto le seguenti attività:

- studio di alcune direttrici di tracciato in scala 1:100.000/1:50.000 e successiva individuazione del tracciato di progetto in scala 1:10.000;
- acquisizione di carte geologiche, carte delle autorità di bacino per individuare, lungo i tracciati in progetto, i litotipi presenti e le eventuali zone instabili;
- acquisizione di foto aeree, carte tematiche e dati ambientali relativi al territorio da attraversare;
- acquisizione della documentazione relativa ai vincoli ambientali, archeologici e agli strumenti di tutela e di pianificazione territoriale;
- acquisizione degli strumenti di pianificazione dei comuni attraversati per individuare le zone di espansione urbanistica;
- verifiche e controlli preliminari presso tutti gli Enti territorialmente interessati (Comuni, consorzi, ecc.), anche in relazione alla programmazione di future opere pubbliche (strade, ferrovie, bacini idrici, ecc.);
- sopralluoghi lungo la linea ai fini di una verifica puntuale e diretta del tracciato dal punto di vista geologico, dell'uso del suolo e delle varie problematiche locali non riscontrabili nelle cartografie ufficiali.

In particolare, la ricognizione geologica ha dato modo di acquisire le necessarie conoscenze sui seguenti aspetti:

- caratteristiche geologiche e geomorfologiche del corridoio individuato dai tracciati in progetto;
- condizioni di stabilità delle aree attraversate;
- scavabilità dei terreni;
- presenza e livello della falda freatica;
- punti critici da investigare con indagini geognostiche;

In corrispondenza di zone particolari (versanti, corsi d'acqua, aree boscate o caratterizzate da copertura vegetale naturale, strade e linee ferroviarie, 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		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 39 di 74

3.3 Opzione zero

La mancata realizzazione del progetto o “opzione zero” significa rinunciare alla metanizzazione della Regione Sardegna, comportando una serie di ripercussioni negative, quali ad esempio:

- a) forte condizionamento per la promozione e lo sviluppo delle reti locali, con un potenziale danno rilevante per i consumatori finali, residenziali, delle attività produttive, del settore terziario e della Pubblica Amministrazione che non potrebbero beneficiare di una maggior efficienza energetica derivante dalla possibile alimentazione con gas naturale;
- b) maggiori emissioni inquinanti (CO₂, polveri sottili ed ossidi di zolfo) derivanti dall'uso di altri combustibili fossili per la produzione industriale, termoelettrica e per i trasporti, che comunque continuerebbero ad essere utilizzati per coprire il mancato apporto del gas naturale;
- c) impossibilità di sviluppare la produzione di biometano, che potrebbe apportare un ulteriore beneficio in termini ambientali e sociali.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 40 di 74	Rev. 0

4 RAPPORTO DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

Nello Studio di Impatto Ambientale è stata sviluppata compiutamente l'analisi delle interferenze tra l'opera in progetto e gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale allo scopo di verificare la coerenza tra essi e l'opera proposta, definendo delle aree nelle quali sono presenti vincoli di tipo antropico e/o ambientale che possono influenzare il progetto in varia misura.

La normativa considerata agisce su tre diversi livelli gerarchici, ovvero nazionale, regionale e comunale, ad esclusione del livello provinciale che, in Regione Sardegna, non fornisce approfondimenti rispetto agli altri livelli di pianificazione citati.

4.1 Strumenti di tutela e pianificazione nazionali

I principali strumenti di tutela e pianificazione a livello nazionale analizzati nello Studio di Impatto Ambientale, che individuano vincoli in maniera diretta sul territorio e con cui l'opera si deve rapportare, sono:

- **Regio Decreto Legge n. 3267 del 30.12.1923 (Vincolo Idrogeologico)** "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montanti" (GU n. 117 del 17.05.1924);
- **Decreto Legislativo n. 42 del 22.01.2004 (DLgs 42/04)** "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'Art. 10 della Legge 06.07.2002, n. 137" (GU n. 47 del 26.02.2004) modificato dai DLgs n. 156 e n. 157 del 24.03.2006;
- **Decreto del Presidente della Repubblica n. 357 del 08.09.1997 (Istituzione dei Siti Rete Natura 2000 SIC, ZSC e ZPS)** "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" (GU n. 248 del 23.10.1997) modificato dal DPR 12.03.2003, n. 120.

Coerenza con il progetto

Per quanto concerne le aree sottoposte a **Vincolo Idrogeologico** l'opera può ritenersi compatibile con quanto disposto dal vincolo in virtù dell'accurata progettazione degli interventi previsti a presidio della sicurezza dell'infrastruttura che assicurano la stabilità dei terreni interessati. In riferimento alle specifiche caratteristiche geomorfologiche e di copertura vegetale delle aree vincolate attraversate dalle nuove condotte, gli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale previsti dal progetto eviteranno l'instaurarsi di fenomeni erosivi del materiale di rinterro della trincea, assicurando il mantenimento delle attuali condizioni di stabilità del territorio.

La compatibilità del progetto con le aree tutelate ai sensi del **DLgs 42/04** (paesaggio e beni culturali), risiede nella particolare tipologia dello stesso: le nuove condotte sono, infatti, opere che risultano totalmente interrato, evitando, di fatto, interferenze permanenti sul paesaggio, sulla continuità del territorio e sulle eventuali coltivazioni agricole. L'interramento, inoltre, viene effettuato ad una profondità tale da non

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 41 di 74	Rev. 0

interferire con il regolare sviluppo radicale delle piante che verranno messe a dimora per ripristinare le aree di cantiere.

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. In particolare, in aree acclivi, i ripristini consistono nella realizzazione di opere di ingegneria naturalistica, in grado di regimare il deflusso superficiale delle acque meteoriche e di controllare quindi il fenomeno dell'erosione dei suoli; inoltre, in corrispondenza di aree boscate sia acclivi, che pianeggianti, è prevista l'esecuzione di inerbimenti con sementi di specie erbacee idonee alle caratteristiche pedologiche e ambientali dei luoghi.

Oltre all'inerbimento, in queste aree si procede ad eseguire il rimboschimento attraverso la messa a dimora di specie arboree e arbustive appartenenti alla vegetazione della zona ed in grado di avviare il processo di rinaturalizzazione dell'area oggetto dei lavori.

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.

Per quanto concerne l'interferenza dell'opera con le aree **SIC, ZSC e ZPS** (Siti Rete Natura 2000), l'analisi sviluppata evidenzia come l'azione progettuale coinvolga gli ambiti tutelati soprattutto in relazione alla diminuzione temporanea degli habitat di interesse comunitario (in particolare, boschivi) interessati dalle attività di posa delle condotte.

Come specificato nello SIA, negli ambiti tutelati ed interessati dal cantiere saranno posti in essere opportuni accorgimenti progettuali e operativi volti a mitigare gli impatti e, al termine delle attività, si procederà all'esecuzione di accurati interventi di ripristino morfologico e vegetazionale che riporteranno tali aree in breve tempo alla situazione antecedente i lavori.

Si può affermare, quindi, che nell'ambito delle aree Natura 2000 attraversate e sulle componenti tutelate, ovvero habitat e specie inclusi negli Allegati delle Direttive Comunitarie, la temporanea incidenza del progetto non produrrà, nel tempo, effetti negativi sulla tutela della biodiversità e non impedirà la continuità naturalistica del territorio e dei corridoi ecologici ivi presenti.

L'interferenza temporanea con gli habitat all'interno dei siti di interesse comunitario, rispetto alla superficie totale degli stessi habitat, riportata nei più recenti formulari Natura 2000, risulta generalmente inferiore al 1% della superficie totale degli stessi habitat all'interno del rispettivo sito. Le cenosi maggiormente interessate sono anche quelle più diffuse sul territorio, come nel caso dell'habitat delle praterie 6220* (8,2% della superficie complessiva dell'habitat tutelato all'interno della ZPS ITB023050) o l'habitat 6310 dei pascoli arborati (7,1% della superficie complessiva dell'habitat tutelato all'interno della ZPS ITB013048). Considerato però che l'habitat 6220* può essere facilmente ricostituito a seguito di interventi di ripristino vegetazionale, il disturbo si può considerare transitorio e trascurabile. La stessa considerazione vale anche per gli habitat 91AA* e 6310.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 42 di 74

In relazione al potenziale impatto acustico originato dai mezzi operanti durante la fase di cantiere, si sottolinea che le macchine utilizzate sono conformi alle norme comunitarie, in termine di emissioni acustiche, e che si adotteranno i normali accorgimenti di minimizzazione del disturbo, come la riduzione al minimo indispensabile dell'accensione dei motori e della sovrapposizione di più attività rumorose.

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, esse sono limitate alla sola fase di cantiere.

4.2 Strumenti di tutela e pianificazione regionali

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

- **Piano Paesaggistico Regionale (PPR)** redatto ai sensi della Legge n. 8 del 25.11.2004 e approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.36/7 del 5 settembre 2006 (BURAS n. 30 del 08.09.2006);
- **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)** - Legge 183/89, D.L. 180/98 e D.P.R. n. 35 del 21.03.2008 e ss.mm.ii..

Coerenza con il progetto

In riferimento alle interferenze dell'opera con il **Piano Paesaggistico Regionale (PPR)**, gli ambiti presi in esame per lo sviluppo dello Studio sono l'ambito Ambientale, Storico Culturale ed Insediativo del PPR, ma gli elementi più significativi variamente interessati dalle condotte in progetto sono stati rilevati nell'"Assetto Ambientale" e nell'"Assetto Insediativo".

Per quanto concerne l'"Assetto Ambientale", il Piano, in via generale, ammette la realizzazione di infrastrutture di pubblica utilità (come i metanodotti in esame) in tali ambiti e, unitamente all'accurata esecuzione da progetto dei ripristini morfologici idraulici e vegetazionali, atti ad assicurare il perseguimento di un grado elevato di qualità paesaggistica, fanno sì che l'opera possa ritenersi compatibile con gli indirizzi di tutela individuati dal Piano stesso.

In riferimento agli ambiti dell'"Assetto Insediativo", la definizione dei tracciati, da progetto, è stata attuata nell'ottica di minimizzare l'interferenza con tali aree vocate all'attività produttiva, cercando per quanto possibile di affiancare la nuova infrastruttura energetica ad altre infrastrutture viarie e di servizio già esistenti.

Nel suo sviluppo, il progetto interferisce con le aree individuate dal **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)** in particolare con le aree a "pericolosità idraulica" (ivi comprese le Fasce fluviali e le aree Cleopatra) e con le aree a "pericolosità per frana".

La compatibilità con le aree a "pericolosità idraulica" è fornita dalla Norme del Piano che non pongono vincoli alla realizzazione dell'opera in progetto nelle aree classificate a pericolosità "bassa" e "moderata" mentre, per quanto concerne le aree a pericolosità "alta" e "molto alta", la realizzazione dell'opera è vincolata alla presentazione di uno Studio di Compatibilità Idraulica, in merito al quale dovrà esprimere parere favorevole l'Autorità competente per territorio.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 43 di 74

Tenendo conto delle caratteristiche proprie del progetto, che riguarda la costruzione di condotte completamente interrato senza alterazioni del profilo morfologico preesistente, si possono escludere a priori conseguenze ed effetti significativi sull'opera a causa di fenomeni di esondazione delle acque di piena, così come si possono escludere effetti dell'opera sull'andamento dei deflussi al di fuori dell'alveo ordinario.

Per quanto concerne le interferenze dei tracciati con le aree a "pericolosità per frana" i tracciati interessano aree classificate a pericolosità "elevata", "media" e "moderata".

In base a quanto stabilito dalle Norme di Attuazione del PAI è ammessa la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o d'interesse pubblico quali le condotte in progetto, previa presentazione, per le sole aree a pericolosità "media" ed "elevata" di uno Studio di Compatibilità geologica e geotecnica, in merito al quale dovrà esprimere parere favorevole l'Autorità di Bacino competente.

Nei territori attraversati dalle condotte in progetto, i dissesti rilevati nelle aree a pericolosità per frana, nella gran parte, sono riconducibili a forme di dissesto legate a frane di crollo e ribaltamento localizzate in corrispondenza dei costoni e delle ripe rocciose (basaltiche/granitoidi, ignimbritiche e calcaree) mentre nei sottostanti pendii si manifestano fondamentalmente fenomeni di rotolamento/scivolamento di massi più o meno grandi.

Nella globalità, la gran parte dissesti può essere considerata quiescente o stabilizzata e solo in determinati segmenti dei costoni rocciosi, ovvero nei tratti che presentano avanzati stati di fratturazione/alterazione, si possono manifestare fenomeni di dissesto. I fenomeni più rilevanti sono localizzati in corrispondenza dei costoni più elevati e dei pendii più ripidi e la loro frequenza è legata all'intensità degli eventi meteorologici.

Occorre evidenziare che le principali manifestazioni di dissesto sono ubicate in aree esterne ai tracciati dei metanodotti in progetto. Infatti, in tali contesti, i tracciati sono stati posizionati in modo da ottimizzare l'attraversamento delle aree PAI affrontando i pendii meno acclivi ed i tratti privi di salti morfologici o dove questi presentano modeste altezze e dove i fenomeni di crollo sono assenti o si presentano limitati e circoscritti.

Tenendo conto delle caratteristiche proprie del progetto, che comporta la realizzazione di piste di lavoro e conseguentemente nel tratto interessato dai lavori, la rimozione dei massi lungo i pendii e dove presenti, il disaggio dei massi in condizioni di precario equilibrio, nonché che le condotte saranno completamente interrate a profondità minime 1,5 m dal p.c., si possono escludere a priori conseguenze ed effetti significativi sull'opera a causa di eventuali fenomeni di dissesto, così come si possono escludere effetti dell'opera sulle condizioni di stabilità dei pendii e degli ammassi rocciosi.

4.3 Strumenti di pianificazione locale

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato condotto prendendo in esame gli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti di tutti i comuni interessati dall'opera che, per tipologia, si distinguono in:

- **Piano Regolatore Generale (PRG)** – artt. 1 e 2 e s.m.i. della Legge Urbanistica n. 1150 del 17.08.1942;
- **Piano di Programma di Fabbricazione (PdF)** - art. 34 e s.m.i. della Legge Urbanistica n. 1150 del 17.08.1942;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna	SPC. LA-E-83011		
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 44 di 74	Rev. 0	

- **Piano Urbanistico Comunale (PUC)** – art. 3 comma c)1) della Legge Regionale n.45 del 22.12.1989;
- **Piano Urbanistico Intercomunale (PUI)** – art. 3 comma c)2) della Legge Regionale n.45 del 22.12.1989.

L'analisi condotta nello SIA ha evidenziato come l'opera interessa i diversi territori comunali quasi esclusivamente in aree a vocazione agricola, con le quali l'opera è perfettamente compatibile e, solo in minima parte, in aree a destinazione produttiva o artigianale. Si evidenzia che, anche per queste ultime aree, le Norme di Attuazione che le regolamentano non pongono particolari limitazioni alla realizzazione dell'opera, di pubblico interesse.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 45 di 74

5 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

Nel suo complesso, l'opera in progetto attraversa le province di Oristano, Nuoro e Sassari per uno sviluppo complessivo pari a 341,520 km e consiste nella posa di tre nuovi metanodotti principali, distinti in due successivi tratti di diametro DN 650 (26") che da Palmas Arborea raggiungono Porto Torres (interconnessi in comune di Macomer), di 126,495 km di lunghezza e in uno di diametro DN 400 (16") che da Macomer arriva a Olbia, di 104,480 km (vedi Tab. 5/A).

Da tali metanodotti principali si staccano inoltre otto linee secondarie con diametro variabile da DN 150 (6") a DN 400 (16") per un totale di 110,545 km (vedi Tab. 5/A).

Tab. 5/A: Metanodotti in progetto

Denominazione	Lunghezza (km)
Metanodotto Palmas Arborea - Macomer DN 650 (26"), DP 75 bar	49,885
Metanodotto Macomer - Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar	76,610
Metanodotto Macomer - Olbia DN 400 (16"), DP 75 bar	104,480
Metanodotto Derivazione per Alghero DN 200 (8"), DP 75 bar	17,180
Metanodotto Stacco per comune di Ittiri DN 150 (6"), DP 75 bar	0,665
Metanodotto Derivazione per Nuoro DN 400 (16"), DP 75 bar	54,000
Metanodotto Stacco per comune di Pozzomaggiore DN 150 (6"), DP 75 bar	0,810
Metanodotto Allacciamento per Sassari DN 200 (8"), DP 75 bar	6,570
Metanodotto Allacciamento per Siamanna DN 150 (6"), DP 75 bar	5,515
Metanodotto Allacciamento per Suni DN 150 (6"), DP 75 bar	15,490
Metanodotto Allacciamento per Thiesi DN 150 (6"), DP 75 bar	10,315

Il metanodotto è strutturalmente costituito da una condotta in acciaio di altissima qualità completamente interrata e da punti di linea (vedi Fig. 5/J) che, tramite valvole, permettono il sezionamento della linea in tronchi e/o la connessione con altre condotte. La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea in progetto, avanzando progressivamente nel territorio, come di seguito illustrato.

Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" si intendono le piazzole per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc. (vedi Fig. 5/A). Le piazzole saranno generalmente realizzate in corrispondenza di superfici prative o a destinazione agricola, a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dello strato superficiale di suolo, consiste essenzialmente nel livellamento del terreno. Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse. Queste superfici sono generalmente individuate in prossimità della fascia di lavoro.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 46 di 74

Apertura dell'area di passaggio

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di un'area di passaggio (vedi Fig. 5/B) che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso. L'apertura dell'area di passaggio è realizzata con mezzi cingolati. Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini. In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie per garantire il deflusso naturale delle acque, come tombini, guadi o quanto altro serve. Per permettere l'accesso alla fascia di lavoro o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari potrebbe essere necessario ricorrere all'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni. In questo caso, le piste saranno tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre e le aree utilizzate saranno ripristinate nelle condizioni preesistenti.

La larghezza della fascia di lavoro, definita in base alle esigenze tecnico-operative legate alle caratteristiche fisiche del territorio attraversato, sarà pari a 24 m per la condotta principale DN 650 e 19 m per la condotta DN 400 mentre, per la posa delle linee secondarie, sono previste aree di passaggio di ampiezza pari a 16 m per le tubazioni DN 200 e 14 m per le DN 150.

Nei tratti di percorrenza caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto), la larghezza dell'area di passaggio potrà subire una riduzione, per brevi tratti, sino a 20 m per la tubazione DN 650, 17 m per la tubazione DN 400 e 14 m e 12 m rispettivamente per le linee secondarie DN 200 e DN 150. In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi tunnel, impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore ai valori sopra stimati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

Sfilamento e saldatura dei tubi

L'attività di sfilamento consiste nel trasporto dei tubi dalle aree di deposito ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura (vedi Fig. 5/C) utilizzando mezzi cingolati o gommati, adatti al trasporto di questi materiali.

I tubi saranno successivamente collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo, in accordo con la norma UNI EN 1594.

L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta (vedi Fig. 5/D). I tratti di tubazioni così saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiati su appositi sostegni in legno (per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno).

Scavo della trincea

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 47 di 74

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta (vedi Fig.5/E). Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare il mescolamento del materiale di risulta con lo strato humico, accantonato separatamente nella fase di apertura dell'area di passaggio.

Posa e rinterro della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la condotta saldata sarà sollevata e posata nello scavo (vedi Fig. 5/F) con l'impiego di trattori posatubi (*side boom*). 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.). La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea (vedi Fig. 5/G). A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà a ridistribuire sull'intera superficie della pista di lavoro, lo strato superficiale di suolo (*topsoil*) precedentemente accantonato ((vedi Fig. 5/H).

Realizzazione degli attraversamenti

Contemporaneamente alla posa della condotta verranno realizzati gli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle infrastrutture. Le metodologie realizzative previste per ciascun attraversamento cambiano in funzione di diversi fattori (profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.) e si possono così raggruppare:

- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione (realizzati per mezzo di scavi a cielo aperto o mediante l'impiego di apposite attrezzature spingitubo);
- attraversamenti privi di tubo di protezione (realizzati per mezzo di scavi a cielo aperto).

Opere in sotterraneo

Per superare particolari contesti di origine urbanistica (infrastrutture stradali) e/o corsi d'acqua di grosse dimensioni, è prevista da progetto la realizzazione di due microtunnel a sezione monocentrica rispettivamente con diametro interno di 2,4 e 3,0 m, realizzati con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è solitamente 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. Al termine delle operazioni di infilaggio della condotta, si provvederà a ripristinare gli imbocchi e le aree di lavoro nelle condizioni esistenti prima dei lavori (vedi Fig. 5/I).

Interventi di ripristino

Al termine della fase di costruzione sono previsti interventi di ripristino con lo scopo di riportare i luoghi interessati dal progetto allo stato preesistente all'inizio dei lavori.

Gli interventi di ripristino previsti in progetto possono essere raggruppati nelle seguenti principali categorie:-

- opere di ripristino morfologico ed idraulico;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 48 di 74

- ripristini idrogeologici;
- ripristini vegetazionali.

Successivamente alle fasi di rinterro della condotta e prima del ricollocamento dello strato superficiale di suolo accantonato, si procederà alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui.

Le strade di accesso agli impianti saranno raccordate alla viabilità ordinaria ed opportunamente sistemate.

Opera ultimata

Al termine dei lavori, il metanodotto risulterà completamente interrato e l'area di passaggio sarà interamente ripristinata. Gli unici elementi fuori terra saranno:

- i cartelli segnalatori del metanodotto, gli armadi di controllo ed i tubi di sfiato 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 gli ecosistemi esistenti nella situazione preesistente ai lavori e concorrono sostanzialmente alla mitigazione degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente.



Fig. 5/A: Esempio di piazzola di accatastamento tubazioni

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 49 di 74



Fig. 5/B: Esempio della fase di apertura dell'area di passaggio



Fig. 5/C: Esempio della fase di sfilamento tubazioni

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 50 di 74



Fig. 5/D: Esempio di saldatura di linea



Fig. 5/E: Esempio di scavo della trincea

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 51 di 74



Fig. 5/F: Esempio di posa della condotta



Fig. 5/G: Esempio di rinterro della condotta

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 52 di 74



Fig. 5/H: Esempio di redistribuzione dello strato superficiale di suolo (topsoil)



Fig. 5/I: Simulazione di lavori tipici di un tratto di posa trenchless

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna	SPC. LA-E-83011		
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 53 di 74	Rev. 0	



Fig. 5/J: Esempio di punto di linea (unico elemento fuori terra a lavori ultimati, oltre ai cartelli segnalatori)

Entità e dimensioni degli scavi previsti

Il presente paragrafo riassume le caratteristiche dimensionali delle principali attività in progetto (larghezze e profondità medie).

Larghezza aree di passaggio

- metanodotti principali in progetto:
 - DN 650: area di passaggio normale 24 m (10 m + 14 m) – area di passaggio ridotta (ad es. in aree boscate) 20 m (8 m + 12 m);
 - DN 400: area di passaggio normale 19 m (8 m + 11 m) – area di passaggio ridotta (ad es. in aree boscate) 17 m (9 m + 8 m);
- linee secondarie in progetto:
 - DN 200: area di passaggio normale 16 m (7 m + 9 m) – area di passaggio ridotta (ad es. in aree boscate) 14 m (6 m + 8 m);
 - DN 150: area di passaggio normale 14 m (6 m + 8 m) – area di passaggio ridotta (ad es. in aree boscate) 12 m (4 m + 8 m);

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 54 di 74	Rev. 0

Profondità degli scavi

- *Scotico su aree di passaggio*: 0,30 m di profondità;
- *Trincee per posa tubazioni*: da 1,8 m a 2,3 m di profondità, in funzione del diametro delle tubazioni;
- *Aree di imbocco e uscita dei tratti trenchless*: max. 5,50 m di profondità;
- *Attraversamenti dei principali corsi d'acqua*: minimo 5 m di profondità dall'alveo di magra;
- *Adeguamenti strade di accesso all'area di passaggio*: indicativamente una fascia di due metri di larghezza (complessivamente, da un lato all'altro della strada esistente) per 0,20 m di profondità;
- *Realizzazione piste provvisorie*: indicativamente una fascia di tre metri di larghezza per 0,20 m di profondità;
- *Infrastrutture provvisorie (piazzole accatastamento tubazioni e/o materiali)*: 0,30 m di profondità.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 55 di 74

6 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DI MONITORAGGIO

6.1 Stima degli impatti

L'indagine per la caratterizzazione del territorio interessato dalla costruzione dell'opera, ha riguardato le componenti ambientali maggiormente interessate dalla realizzazione del progetto.

A questo riguardo, considerando le caratteristiche peculiari dell'opera, si può osservare che le azioni progettuali più rilevanti per i loro effetti ambientali corrispondono all'apertura dell'area di passaggio ed allo scavo della trincea per la posa delle tubazioni.

Tali azioni incidono, per un arco di tempo ristretto, direttamente sul suolo e sulla parte più superficiale del sottosuolo, sulla copertura vegetale (e uso del suolo), sulla fauna ed ecosistemi e sul paesaggio, per una fascia di territorio di ampiezza corrispondente alla larghezza dell'area di passaggio per tutto il tracciato del metanodotto; pertanto queste azioni interessano le componenti relative all'ambiente idrico, al suolo e sottosuolo, alla vegetazione e uso del suolo, alla fauna ed ecosistemi e al paesaggio.

Le altre componenti ambientali coinvolte marginalmente dalla realizzazione dell'opera sono: l'atmosfera, il rumore e le vibrazioni e l'ambiente socio-economico.

In particolare l'atmosfera viene interessata dai gas di scarico emessi dai mezzi di lavoro e dal sollevamento di polvere in caso di lavori effettuati in periodo siccitoso; tale disturbo è comunque limitato alla fase di costruzione e pertanto ad opera ultimata il progetto non determinerà alcun tipo di modificazione su tale componente.

Con riferimento a rumore e vibrazioni l'interferenza è dovuta alle emissioni sonore generate dai mezzi coinvolti nella realizzazione dell'opera e, come precedentemente esposto per la produzione di polveri, anche questo disturbo è legato alla presenza del cantiere e quindi limitato alla sola fase di costruzione.

Infine, per quanto concerne l'ambiente socio-economico, l'intervento non sottrae in maniera permanente beni produttivi o opere di valore storico - culturale né comporta modificazioni sociali, di conseguenza la realizzazione dell'opera non determina una significativa interferenza su tale componente (vedi Tab. 6.1/A).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 57 di 74	Rev. 0

Le indagini effettuate sul territorio hanno permesso di ottimizzare nel dettaglio, ai fini ambientali, l'ubicazione dei tracciati. Le indagini e gli approfondimenti specialistici hanno reso possibile, inoltre, una stima del livello degli effetti di disturbo dell'opera sulle varie componenti ambientali, attraverso l'elaborazione di matrici di impatto, che consentono di formulare le seguenti principali considerazioni:

- i tracciati prescelti sono tali da evitare e/o ridurre al minimo possibile l'interferenza degli stessi con i vincoli urbanistico-ambientali che gravano sui territori attraversati;
- le interazioni sono limitate alla sola fase di costruzione, mentre risultano del tutto marginali quelle relative all'esercizio del metanodotto grazie al totale interrimento dell'opera ed alla realizzazione di interventi di ripristino geomorfologico e vegetazionale e di opere di mitigazione.

Di seguito si sintetizzano i principali impatti sulle componenti analizzate in fase di costruzione e di esercizio.

Impatti in fase di costruzione:

1. Sulla componente suolo e sottosuolo si rileva: un *impatto trascurabile* sulla componente suolo per più del 70% circa dei tracciati del Progetto in tutte quelle aree in cui il ritorno alla situazione originaria avviene in tempi brevi e ciò si verifica in modo preminente su terreni agricoli e nelle aree di pianura; in riferimento alla componente sottosuolo tale classe d'impatto si riscontra sulla gran parte dello sviluppo dei tracciati in progetto in quanto le linee attraversano prevalentemente aree caratterizzate da lineamenti sub-pianeggianti o debolmente ondulati con substrato lapideo spesso subaffiorante e secondariamente con terreni alluvionali o coltri eluvio colluviali; anche il grado d'incidenza è da medio a basso in funzione dei diametri delle tubazioni e quindi dalle profondità di scavo da raggiungere. Un *impatto basso*, per la componente suolo, è rilevabile sul 20% circa della percorrenza. Questa classe di impatto si riscontra su territorio pianeggiante caratterizzato dall'alternanza tra pascoli e Dehesa con suoli profondi e strutturati e negli attraversamenti di terreni agricoli situati in aree prevalentemente collinari in corrispondenza di aree naturali anche non particolarmente acclivi. In riferimento alla componente sottosuolo tale classe d'impatto si riscontra, in generale, in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua più importanti dove sono previsti approfondimenti degli scavi e/o dove questi scorrono entro vallecole caratterizzate da brevi versanti ad acclività medio-bassa e, in particolare, relativamente al metanodotto Palmas Arborea - Macomer DN 650, in corrispondenza delle postazioni di spinta ed arrivo dei microtunnel previsti nel tratto iniziale per l'attraversamento del canale Adduttore Tirso-Arborea e del fiume Tirso e nei brevi tratti sugli attraversamenti dei corsi d'acqua principali in considerazione degli approfondimenti dello scavo previsti. Un *impatto medio*, per la componente suolo, è rilevabile in meno del 10% della percorrenza dei tracciati del Progetto. Fa eccezione il Met. Macomer – Olbia dove l'impatto medio sui suoli interessa il 25% della percorrenza dove il tracciato percorre aree con boschi di sughera e querceti caducifogli alternati a pascoli arborati a sughera (Dehesa) a formare un mosaico di zone ad elevata naturalità. In riferimento alla componente sottosuolo tale classe

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 58 di 74

d'impatto si riscontra, in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua più importanti delimitati spesso da brevi versanti e sponde acclivi, e soprattutto laddove l'opera affronta versanti ad acclività medio-elevata ed in corrispondenza delle brevi scarpate rocciose e salti morfologici che bordano in sommità gli altipiani ed i rilievi tabulari. Un *impatto alto*, per la sola componente suolo, è rilevabile esclusivamente nella discesa dall'altipiano di Campeda verso la piana di Bonorva (km 17 circa) nell'attraversamento di una sughereta (560 m di percorrenza) con pendenze dell'ordine del 20%.

- Sull'ambiente idrico, un livello di *impatto trascurabile* è stato attribuito alla gran parte dello sviluppo dei tracciati dei metanodotti essendo caratterizzati, in generale, dall'assenza di un reticolo idrografico sviluppato e da profondità della falda freatica tali da escludere interferenze significative con i lavori di scavo per la posa delle condotte. Un *impatto basso* è rilevabile nei tratti di percorrenza in cui la soggiacenza della falda è tale per cui si possono prevedere possibili interferenze temporanee con le attività di scavo. Un *impatto medio* è rilevabile principalmente in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua ovvero caratterizzati da regime perenne o temporaneo con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti dove è previsto l'approfondimento della condotta. Sul metanodotto Palmas Arborea - Macomer DN 650 questo livello si riscontra in corrispondenza delle postazioni di spinta ed arrivo dei microtunnel previsti sul Canale Adduttore Tirso-Arborea e sul fiume Tirso, dove si eseguiranno approfondimenti degli scavi per la realizzazione delle postazioni con falda in condizioni di soggiacenza ridotta; in corrispondenza degli attraversamenti del Riu Mene e Riu Funtana Ide. Sul metanodotto Macomer - Porto Torres DN 650 questo livello d'impatto si riscontra nella parte iniziale del tracciato in corrispondenza degli attraversamenti del Riu Carrabusu e del Riu Mannu; in corrispondenza dell'attraversamento del Riu Matta Giunna; in corrispondenza dell'attraversamento del Riu Corrabusu e lungo la percorrenza della valle; in corrispondenza dell'attraversamento del Riu Ertas e del suo affluente. Relativamente al metanodotto Macomer - Olbia DN 400, questo livello d'impatto si ha sull'attraversamento del Riu Pilidu; sul Riu Temo; sull'attraversamento del Riu Casteddu; in corrispondenza dell'attraversamento del Riu Mannu; sull'attraversamento del Riu Rizzolu; sugli attraversamenti del Riu Mannu; sull'attraversamento del Riu San Michele; nel tratto terminale del metanodotto in corrispondenza degli attraversamenti del Riu sa Piana e del Riu Palasole. Sul metanodotto Derivazione per Alghero DN 200 questo livello d'impatto si ha sugli attraversamenti di alcuni corsi d'acqua che, seppure secondari sono dotati di una discreta attività idraulica quali il Riu Trainu Ispilida ed il Riu Sassu. Sul metanodotto Derivazione per Nuoro DN 400 si ha un livello d'impatto medio in corrispondenza dell'attraversamento del Riu Flumineddu; sugli attraversamenti del fiume Tirso e del suo affluente; sul Riu Badde Roma e del Riu s'Istiarvu; sul Riu Su Trainu e Brancar in corrispondenza dell'attraversamento del Riu Mannu, del Riu Salavriche e del Riu Funtana Ruvu. Relativamente al metanodotto Allacciamento per Sassari DN 200 si ha questo livello d'impatto in corrispondenza dell'attraversamento del Riu Mannu.
- Sulla componente vegetazione e uso del suolo si stima un *impatto trascurabile* lungo circa il 50% delle percorrenze (Macomer - Olbia; Macomer - Porto Torres), con punte del 70% lungo la Derivazione per Alghero e del 33% lungo l'allacciamento per Suni. Questo livello di impatto si riscontra in corrispondenza dei

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 59 di 74

seminativi semplici e dei seminativi arborati. Questo livello è attribuito anche alle aree con vegetazione naturale scarsa, come la vegetazione erbacea dei greti fluviali. In queste situazioni la ricostituzione del soprassuolo avviene entro un anno dal termine dei lavori. Tale classe di sensibilità è data anche alle aree urbane in cui siano presenti parchi, giardini, siepi e filari. Un *impatto basso* è rilevabile nel 30% del territorio interessato dai metanodotti in progetto. La sua diffusione è data dal fatto che interessa un gran numero di tipologie di uso del suolo e vegetazionali (dai coltivi ai boschi di origine artificiale, dalle praterie alla vegetazione arbustiva degli incolti) e quasi tutte le classi di incidenza (area di passaggio ridotta nelle cenosi naturaliformi, allargamenti su coltivi e praterie). Tra i vari metanodotti si segnala l'Allacciamento per Suni dove questa classe d'impatto interessa il 57% del tracciato che attraversa seminativi arborati e pascoli, con una bassa incidenza del progetto ed il Met. Macomer – Olbia dove, per contro, l'impatto basso è solo sul 10% della percorrenza, sui pascoli del tratto iniziale e della zona di Berchidda. Un *impatto medio* è rilevabile nelle aree in cui i tracciati in progetto si sviluppano in zone che ospitano formazioni vegetali naturaliformi (boschi, pascoli e arbusteti), in cui è necessario un tempo relativamente lungo per annullare gli effetti innescati dall'attività di posa del metanodotto e recuperare completamente la funzionalità ecologica. In particolare, situazioni di questo tipo si rilevano in media sul 20% dei tracciati in progetto, in corrispondenza dei boschi meglio strutturati (in particolare querceti e sugherete) e nella percorrenza delle aree di Dehesa dove maggiore è la copertura di sughera. L'impatto medio è stato stimato anche per l'attraversamento di vegetazione ripariale, come ad esempio i boschi di frassino oxifillo presenti nel tratto terminale del Met Macomer - Olbia, in cui l'incidenza del progetto è maggiore. In questa classe d'impatto sono anche comprese molte tipologie di uso del suolo e vegetazionali che ricadono all'interno dei vari SIC/ZPS attraversati. È questa, tra le altre, una delle ragioni per cui la percentuale di questa classe d'impatto lungo i tracciati, ad esempio, della Derivazione per Nuoro o del Macomer – Olbia, raggiunge quasi il 30%. Questa percentuale viene superata nell'Allacciamento per Thiesi in cui più di 1/3 del tracciato attraversa cenosi di macchia mediterranea e pascoli arborati con sughera (Dehesa), col risultato che al 37% della percorrenza è stato attribuito un impatto medio. Un *impatto alto* è rilevabile lungo i tracciati del Progetto con valori molto variabili. Si va infatti dall'1,5% del Macomer – Porto Torres, all'11% del Macomer – Olbia, passando per il 6,5% del Palmas Arborea - Macomer. Questa variabilità è dovuta essenzialmente alla presenza lungo i tracciati di fustaie di latifoglie, in particolare sugherete e querceti caducifogli, strutturate e mature, ed all'attraversamento di boschi e formazioni di macchia, magari meno strutturati ma ricadenti nel perimetro di aree SIC/ZPS. Va anche ricordato che i boschi di sughera, così come le Dehesa e la singola pianta di quercia da sughero è soggetta a tutela ai sensi della L.R. 9 febbraio 1994, n. 4.

4. Sulla componente paesaggio si è attribuito un *impatto trascurabile* al 62% della percorrenza del Met. Macomer – Porto Torres e della Derivazione per Nuoro, al 50% del Met. Palmas Arborea – Macomer mentre l'Allacciamento per Suni è quello con il valore più basso (33%), dato che si sviluppa per un lungo tratto a pochi metri dalla carreggiata della SS 129 bis. Si tratta di superfici agricole interessate da frutteti, oliveti e vigneti, da coltivazioni foraggere permanenti, da coltivazioni foraggere temporanee in contesti paesaggistici di rilievo, da cespuglieti ed altra vegetazione semi-naturale frammentata. Un *impatto basso* interessa in media il 20

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 60 di 74

% dei percorsi analizzati. L'Allacciamento per Suni è il tracciato con il valore più alto (57%), mentre i valori minori si registrano lungo la linea Palmas Arborea – Macomer (8%), Allacciamento per Thiesi (12%) e Derivazione per Nuoro (14%) in corrispondenza di superfici agricole interessate da frutteti, oliveti e vigneti, da coltivazioni foraggere permanenti, da coltivazioni foraggere temporanee in contesti paesaggistici di rilievo, da cespuglieti ed altra vegetazione semi-naturale frammentata. Un *impatto medio* è rilevabile lungo il 27% del Met. Palmas - Macomer e nel 25% dell'Allacciamento per Thiesi. Entrambi i tracciati, pur essendo di lunghezze differenti, sono caratterizzati da zone acclivi e aree con vegetazione naturale in cui l'impronta del progetto è più persistente ed il grado di visibilità maggiore rispetto alle aree di pianura. Lo stesso vale per il Met. Macomer – Olbia dove il 21% del tracciato è in questa classe d'impatto (discesa dall'altipiano di Campeda e attraversamento del territorio di Berchidda Monti, nel tratto finale). L'Allacciamento per Sassari, con il 4%, è il tracciato con il valore più basso, per la morfologia e per l'uso del suolo che lo caratterizza. Un *impatto alto* interessa solo tre dei tracciati del Progetto: la Derivazione per Nuoro (1%), l'Allacciamento per Sassari (4%) e la Derivazione per Alghero (4%). Nel caso di Nuoro si tratta di meno di 500 m di percorrenza in corrispondenza nel tratto finale dove, nella discesa e risalita del rio Salavriche, si attraversa un bosco di alto fusto di querce e sughera. Anche lungo il tracciato dell'Allacciamento per Sassari dopo l'attraversamento del riu Mannu, la risalita interessa prima una zona di macchia e successivamente un bosco di querce caducifoglie per circa 250 m. Lungo la Derivazione per Alghero l'impatto alto è stato attribuito nel tratto finale allo scavalco della collina in località Tanca de Sas Piras in cui si attraversano i boschi di quercia.

5. Sulla componente fauna ed ecosistemi si è attribuito un *impatto trascurabile* solo in un piccolo tratto della Derivazione per Nuoro (4% della percorrenza), nei pressi di Ottana. Si tratta dell'attraversamento di coltivi (seminativi in asciutto), aree con vegetazione ruderale e zone limitrofe ad aree industriali senza alcuna valenza ecologica. La classe di *impatto basso* è la più rappresentata lungo i tracciati del Progetto ed interessa le aree agricole a seminativo semplice dove sono praticamente assenti elementi vegetazionali naturali. Questo tipo di impatto si ha anche in corrispondenza dell'attraversamento di colture legnose agrarie e formazioni naturaliformi, quali ad esempio boschi ripariali o cedui di querce, in cui l'adozione di particolari soluzioni progettuali che diminuiscono l'incidenza dell'opera (area di passaggio ridotta), consentono una diminuzione dell'impatto stesso. In generale, ad eccezione degli Stacchi per Ittiri e Pozzomaggiore e dell'Allacciamento per Siamanna, dove l'intero tracciato ricade in questa classe, si vede come negli altri tracciati l'impatto basso interessi tra il 60 ed il 70% della loro lunghezza. Fa eccezione la Derivazione per Nuoro in cui l'impatto basso si ha solo nel 37% del tracciato. Un *impatto medio* caratterizza in media un quarto della lunghezza dei tracciati del Progetto e raggruppa una vasta gamma di situazioni ambientali. Sono infatti compresi in questa categoria ecosistemi più o meno antropizzati in cui l'incidenza del progetto è molto alta, insieme ad habitat naturali (boschi, arbusteti, pascoli), strutturalmente complessi o soggetti ad una qualsiasi forma di tutela, in cui la presenza del cantiere può determinare il temporaneo allontanamento della fauna presente. Questa classe d'impatto è maggiormente rappresentata lungo il tracciato del Met. Macomer – Olbia (45%) e della Derivazione per Nuoro (37%), che sono i due tracciati dove la presenza di aree

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 61 di 74	Rev. 0

tutelate (SIC e ZPS) è più alta. Un *impatto alto* interessa il tracciato del Met. Macomer - Olbia per il 29% della percorrenza. Si tratta del caso più significativo e la ragione è da ricercare nel fatto che quasi la metà di questo tracciato attraversa aree comprese nella Rete Natura 2000 (SIC e ZPS "Altopiano di Campeda", ZPS "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri" e SIC "Campo di Ozieri e Pianure comprese tra Tula e Oschiri") in cui sono presenti habitat con caratteristiche ecologiche molto diversificate ma che hanno come fattore comune il fatto di essere all'interno di un'area tutelata o essere nell'elenco degli habitat di interesse comunitario (allegato 1 Dir. 92/43 CE). Le stesse considerazioni valgono anche per il Met. Palmas Arborea – Macomer (21% della percorrenza con impatto alto per la componente Fauna ed Ecosistemi) e per la Derivazione per Nuoro (21%), dove pur essendo minore (o del tutto assente) il territorio tutelato dalla Rete Natura 2000, c'è una sensibile presenza di habitat di interesse comunitario (Dehesa 6310 e Sugherete 9330). Da segnalare a questo proposito che al 25% del tracciato dell'Allacciamento per Thiesi è stato attribuito un impatto alto proprio nell'attraversamento di un territorio (poco meno di 2 km) caratterizzato dall'alternarsi di boschi di sughera e Dehesas, che formano un sistema di habitat di notevole pregio, in modo particolare per molte specie di uccelli comprese nell'allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE relativa alla "Conservazione degli uccelli selvatici". Come già accennato per la componente Vegetazione ed Uso del Suolo, nella stima dell'impatto sui territori con boschi o semplici alberi di quercia da sughero, come anche sui pascoli arborati che formano le Dehesa, si è tenuto conto che questa specie (*Quercus suber*) è soggetta a tutela ai sensi della L.R. 9 febbraio 1994, n. 4.

Impatti in fase di esercizio:

1. Sulla componente suolo e sottosuolo si rileva: un *impatto trascurabile* sulla componente suolo per il 90% circa dei tracciati del Progetto e corrisponde, prevalentemente, alla percorrenza su aree agricole, sugli incolti e sulla vegetazione erbacea in genere, dove le caratteristiche pedologiche saranno facilmente recuperate in tempi brevi. Per quanto riguarda i metanodotti Stacchi per Ittiri e Pozzomaggiore e l'Allacciamento per Siamanna questa categoria di impatto rappresenta l'intera percorrenza, mentre lungo il Met. Macomer – Olbia esclusivamente il 73% del tracciato ha tale livello di impatto, per la maggior presenza di aree boscate o con vegetazione naturale, che ne elevano il livello. Tale livello d'impatto si registra sulla componente sottosuolo per la quasi totalità dello sviluppo delle linee in progetto. Un *impatto basso*, per la componente suolo, è rilevabile in ambiti molto variabili per estensione a seconda del tracciato considerato. Lungo il Met. Macomer – Olbia, per la presenza di zone forestali ed ambiti naturali, un quarto della percorrenza ricade in tale classe. In misura minore questo si verifica anche lungo la Derivazione per Nuoro e l'Allacciamento per Thiesi (rispettivamente con il 12 e 13%); sul resto dei tracciati la percentuale è pari o inferiore al 5%. In generale l'impatto basso viene attribuito alla percorrenza su terreni con colture legnose agrarie ma anche ai tratti in cui i metanodotti attraversano cenosi con vegetazione naturale come i boschi, le aree ripariali ed alcuni nuclei di arbusteti e pascoli naturali; per la componente sottosuolo tale livello d'impatto si riscontra in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua più importanti caratterizzati spesso da brevi versanti e sponde acclivi, sui versanti ad

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 62 di 74

acclività medio-elevata ed in corrispondenza delle brevi scarpate rocciose e salti morfologici che bordano in sommità gli altipiani ed i rilievi tabulari. Sul metanodotto Palmas Arborea - Macomer DN 650, si riscontra per un brevissimo tratto sul versante al km 18,4 circa. Sul metanodotto Macomer - Porto Torres DN 650 si riscontra sulla discesa dal Monte Crasta al km 10 circa e sulla scarpata del plateau basaltico di Pozzomaggiore al km 13,2 circa; sul versante orientale di Punta Niassa al km 22 circa, e nella successiva porzione sommitale del versante di discesa nella valle del Riu Bade Lucu al km 23 circa; sul breve versante ad ovest di Ittiri al km 42 circa. Sul metanodotto Macomer - Olbia DN 400 questo livello d'impatto si ha sulla porzione sommitale del versante che delimita il plateau di Campeda al km 16,3 circa; dal km 69,3 al km 70 circa in corrispondenza del Riu Mannu e sullo scavalramento della dorsale collinare in destra idrografica del fiume; sul versante in località Tanca de Musi al km 90 circa. Sul metanodotto Derivazione per Alghero DN 200, in corrispondenza dello scavalramento del Monte Calvia. Sul metanodotto Derivazione per Nuoro DN 400 questo impatto si ha in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua più rilevanti; e lungo i versanti relativamente ripidi al km 18 circa e sullo scavalramento di Punta Mareserra al km 43,5 circa. Sul metanodotto Allacciamento per Sassari DN 200 si ha questo tipo d'impatto in corrispondenza dei brevi versanti che delimitano la valle del Riu Mannu ed in corrispondenza delle brevi scarpate rocciose che sono marginalmente interessate dal tracciato. Un livello di *impatto medio* si registra unicamente per la componente suolo lungo il Met. Macomer – Olbia (2% della percorrenza) quando il tracciato attraversa boschi strutturati di Sughera nel territorio di Torralba (Sas Tancas de su Duca);

2. Sull'ambiente idrico, un livello di *impatto trascurabile* è stato attribuito alla gran parte dello sviluppo dei tracciati dei metanodotti essendo caratterizzati, in generale, dall'assenza di un reticolo idrografico sviluppato e da profondità della falda freatica tali da escludere interferenze significative con i lavori di scavo per la posa delle condotte. Laddove la soggiacenza della falda è tale da poter interferire con l'opera, si può stimare un livello d'impatto più elevato legato all'aggettamento dell'acqua negli scavi, solo nel corso dei lavori; esso sarà, quindi, temporaneo e limitato all'intorno dell'area di lavoro; le misure d'intervento descritte nello Studio, adottate nel corso dei lavori ed in fase di rinterro della condotta, contribuiranno a rendere trascurabile l'impatto sulla circolazione idrica sotterranea dell'opera ultimata; un *impatto basso* si riscontra in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua, caratterizzati da regime perenne o temporaneo con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti dove è previsto l'approfondimento della condotta. La realizzazione delle opere di ripristino mediante l'adozione di soluzioni di ingegneria naturalistica che prevede la realizzazione di manufatti (scogliere e rivestimenti) esclusivamente con materiali naturali (massi, pietrame e legname) contribuirà alla rinaturalizzazione dell'area di attraversamento portando, ad opera ultimata, il livello dell'impatto a valori bassi;
3. Sulla componente vegetazione e uso del suolo si stima un *impatto trascurabile* variabile per estensione in funzione dell'incidenza del progetto oltre che delle tipologie di vegetazione e uso del suolo interessate. Dove l'incidenza è minore l'impatto trascurabile si ha su quasi tutta la percorrenza (ad es. 90% dell'Allacciamento per Suni, 82% dell'Allacciamento per Sassari) o sull'intero tracciato, come nel caso degli Stacchi per Pozzomaggiore e Ittiri e

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 63 di 74

nell'Allacciamento per Siamanna. Fa eccezione l'Allacciamento per Thiesi in cui l'impatto trascurabile riguarda solo il 60% del tracciato, data la minor presenza di aree agricole. Questo livello di impatto viene infatti attribuito preminentemente alla percorrenza in aree coltivate dove, al termine dei lavori, si possono riprendere immediatamente le normali attività agronomiche ed alle aree golenali con vegetazione arbustiva ed arborea naturaliforme con forte capacità di rigenerazione. Lungo le condotte di maggior diametro, con una incidenza maggiore, o lungo tracciati con maggiore presenza di formazioni vegetali naturali (Met. Macomer – Olbia, Derivazione per Nuoro, Met. Palmas Arborea – Macomer) l'impatto trascurabile rappresenta tra il 50 e il 60% della percorrenza. Un livello di *impatto basso* è attribuibile in media al 25% della lunghezza delle condotte, in corrispondenza di aree agricole (seminativi e colture legnose agrarie), in relazione alla maggiore incidenza, e degli attraversamenti di cenosi naturali come pascoli e praterie, le Dehesa ed alcuni boschi di latifoglie, nelle aree pianeggianti, dove il ripristino risulta meno problematico. Lungo il Met. Palmas – Macomer tale impatto caratterizza il 36% del tracciato, il tratto centrale di Paulilatino con i boschi di querce caducifoglie e la macchia mediterranea e l'attraversamento della Dehesa di Abbasanta. Anche nell'Allacciamento per Thiesi la percentuale è simile (37%) a riprova della presenza diffusa di aree naturali lungo questo tracciato. Per contro l'Allacciamento per Suni ha solo il 5% della percorrenza in questa classe d'impatto, anche per la bassa incidenza del progetto. infine, un livello di *impatto medio* interessa circa il 10 % delle percorrenze dei metanodotti principali, ad eccezione del Macomer – Porto Torres dove rappresenta solo l'1%, e meno del 5% sui tracciati minori. E' rilevabile in corrispondenza delle aree forestali più strutturate (sugherete, querceti a roverella e quercia sarda) ed alcuni attraversamenti di Dehesa con sughere di particolare valore naturalistico; Lungo il Met. Macomer - Olbia è presente nel tratto iniziale e finale della percorrenza quando si intercettano i querceti nel territorio di Bonorva e le sugherete di Berchidda e Monti, formazioni forestali che ricadano anche all'interno di aree tutelate dalla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS);

4. Sul paesaggio si stima un *impatto trascurabile* in media sull'80% dei tracciati del Progetto, con massimi del 90% per l'Allacciamento per Suni o del 92% nell'Allacciamento per Sassari (entrambi i tracciati sono per lo più pianeggianti ed attraversano territori prevalentemente agricoli). Analoghe valutazioni si possono fare anche per i metanodotti Macomer - Porto Torres e Macomer – Olbia con un valore intorno all'80%. Situazione diversa invece lungo il tracciato del Palmas Arborea – Macomer dove l'impatto trascurabile è solo del 62% per la presenza diffusa, nella parte mediana della percorrenza, di cenosi forestali e di macchia con un buon grado di visibilità. Un *impatto basso* risulta più significativo sul Met. Palmas Arborea – Macomer (35%) per le considerazioni fatte sopra. Nel resto dei tracciati del Progetto la percentuale varia tra il 10% (Met. Macomer – Porto Torres e Allacciamento per Suni) ed il 25 % (Derivazione per Alghero e Allacciamento per Thiesi). Livelli di *impatto medio* si rilevano sul 5% circa della percorrenza del Met. Macomer – Porto Torres ed è stata attribuita ad aree con morfologia accentuata, associata a vegetazione forestale, alto grado di incidenza, in cui si ha un maggior grado di visibilità dell'opera. Un esempio di quanto detto si ha anche nell'Allacciamento per Sassari in corrispondenza dell'attraversamento del Riu Mannu e lungo la successiva risalita;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 64 di 74

5. Su fauna ed ecosistemi si ha un livello d'*impatto trascurabile* sul 50 % di percorrenza di tutti i tracciati del Progetto, con punte superiori anche al 70% lungo le percorrenze caratterizzate da habitat antropizzati (aree agricole), che interessano la fauna marginalmente e per i quali si stima un tempo di ritorno alle condizioni ante-operam in tempi brevi. Fa eccezione a quanto detto il Met. Macomer – Olbia dove la presenza di ecosistemi forestali e aree protette fa sì che il valore dell'impatto trascurabile non superi il 35% del suo sviluppo. Per quanto riguarda le condotte secondarie per Siamanna, Ittiri e Pozzomaggiore, i relativi tracciati ricadono integralmente in questa classe. Un *impatto basso* interessa una percentuale variabile tra il 20 ed 30% dei tracciati in progetto, in corrispondenza della percorrenza in aree che ospitano ancora ecosistemi antropici ma con un maggiore livello di complessità e che comporta quindi un tempo maggiore per il recupero della funzionalità ecologica. In questa classe sono anche considerate le aree che ospitano habitat naturali e/o seminaturali, come le fasce ripariali e i boschi con struttura più o meno complessa per i quali si stima un tempo di recupero relativamente breve grazie anche alle opere di ripristino previste. Si discosta dalla media il Met. Macomer – Olbia dove maggiore è la presenza di habitat naturali. E' questa la ragione per cui il 45% del territorio attraversato ha un impatto basso su tale componente. Un livello di *impatto medio* è attribuibile alle percorrenze all'interno di habitat di interesse comunitario e in aree comprese all'interno di SIC e ZPS, anche con un certo livello di antropizzazione. A conferma di questo si vede che il valore più alto tra tutti i tracciati del Progetto si riscontra, ancora, lungo il metanodotto Macomer – Olbia (17%) in cui SIC e ZPS sono presenti sia nella parte iniziale che nel finale del tracciato. Al di fuori delle aree protette questo impatto è stato attribuito, in particolare, al sistema di habitat costituito dall'alternarsi di boschi di sughera e Dehesa, importanti per la presenza di specie faunistiche di pregio e oggetto di tutela.

La Tab. 6.1/B sintetizza i principali impatti stimati per le componenti ambientali analizzate.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 65 di 74	Rev. 0

Tab. 6.1/B: Sintesi degli impatti ambientali stimati in fase di costruzione e di esercizio

COMPONENTE AMBIENTALE	LIVELLI D'IMPATTO ATTESO			DESCRIZIONE
	Prima dei lavori	Durante i lavori	Durante l'esercizio	Sintesi degli impatti significativi
Suolo e sottosuolo	Nullo	Trascurabile	Nulla	<p>Impatto alto esclusivamente in fase di costruzione e relativo alla sola componente pedologica: nella discesa dall'altipiano di Campeda verso la piana di Bonorva (km 17 circa) nell'attraversamento di una sughereta (560 m di percorrenza) con pendenze dell'ordine del 20%.</p> <p>A seguito delle opere di ripristino, si prevede una significativa riduzione degli impatti. Impatto medio sul suolo si rileva solo lungo il Met. Macomer – Olbia (2% della percorrenza) quando il tracciato attraversa boschi strutturati di Sughera nel territorio di Torralba (Sas Tancas de su Duca).</p>
		Basso	Trascurabile	
		Medio	Basso	
		Alto	Medio	
Ambiente idrico	Nullo	Trascurabile	Nulla	<p>Non sono previsti impatti significativi sull' Ambiente Idrico. Si prevede un impatto medio solo in fase di costruzione e principalmente in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua ovvero caratterizzati da regime perenne o temporaneo con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti dove è previsto l'approfondimento della condotta.</p> <p>La realizzazione delle opere di ripristino (ingegneria naturalistica) contribuirà alla rinaturalizzazione dell'area di attraversamento e comporterà una significativa riduzione degli impatti.</p>
		Basso	Trascurabile	
		Medio	Basso	
		Alto	Medio	
Vegetazione e Uso del suolo	Nullo	Trascurabile	Nulla	<p>Impatto Alto in fase di costruzione lungo porzioni di alcuni tracciati (1,5% del Macomer – Porto Torres, 11% del Macomer – Olbia, 6,5% del Palmas Arborea – Macomer). Impatto relativo all'attraversamento di sugherete e querceti caducifogli, strutturati e maturi, e boschi e macchie ricadenti nel perimetro di aree SIC/ZPS.</p> <p>(I boschi di sughera, così come le Dehesa e la singola pianta di quercia da sughero sono soggetti a tutela ai sensi della L.R. 9 febbraio 1994, n. 4).</p> <p>A seguito delle opere di mitigazione e ripristino vegetazionale previste e di cure colturali ai rimboschimenti, si prevede una significativa riduzione degli impatti su Vegetazione e Uso del Suolo, in particolare in tutti i tratti in cui l'impatto transitorio in fase di costruzione risultava Alto.</p>
		Basso	Trascurabile	
		Medio	Basso	
		Alto	Medio	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 66 di 74	Rev. 0

COMPONENTE AMBIENTALE	LIVELLI D'IMPATTO ATTESO			DESCRIZIONE
	Prima dei lavori	Durante i lavori	Durante l'esercizio	Sintesi degli impatti significativi
Paesaggio	Nulla	Trascurabile	Nulla	<p>Impatto Alto solo durante la costruzione di tre metanodotti e per percorrenze contenute: Derivazione per Nuoro (1%), Allacciamento per Sassari (4%) e Derivazione per Alghero (4%). Nuoro: 500 m di percorrenza nella discesa e risalita del rio Salavrìche (bosco di alto fusto di querce e sughera). Sassari: dopo il Riu Mannu, risalita di macchia e di bosco di querce caducifoglie per circa 250 m. Alghero: tratto in località Tanca de Sas Piras in cui si attraversano i boschi di quercia.</p> <p>A seguito delle opere di mitigazione e ripristino morfologico e vegetazionale previste e di cure colturali ai rimboschimenti, si prevede una significativa riduzione degli impatti sul paesaggio, in particolare in tutti i tratti sopra citati.</p>
		Basso	Trascurabile	
		Medio	Basso	
		Alto	Medio	
Fauna ed Ecosistemi	Nulla	Trascurabile	Nulla	<p>Met. Macomer – Olbia: impatto Alto in fase di costruzione per il 29% della percorrenza. Si attraversano aree della Rete Natura 2000 (SIC/ZPS "Altopiano di Campeda", ZPS "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri" e SIC "Campo di Ozieri e Pianure comprese tra Tula e Oschiri") in corrispondenza di habitat significativi per la fauna. Met. Palmas Arborea – Macomer: 21% impatto alto; Derivazione per Nuoro: 21%. Allacciamento per Thiesi: 25%. Si registra in tali porzioni la sensibile presenza di habitat di interesse comunitario (Dehesa 6310 e Sugherete 9330) che formano un sistema di habitat di notevole pregio, per molte specie di uccelli.</p> <p>A seguito delle opere di mitigazione e ripristino vegetazionale previste si prevede una significativa riduzione degli impatti sulla componente ecosistemica, in particolare in tutti i tratti sopra citati.</p>
		Basso	Trascurabile	
		Medio	Basso	
		Alto	Medio	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 67 di 74

6.2 Misure di mitigazione ambientale

I tracciati di progetto rappresentano il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle diverse componenti ambientali interessate dall'opera.

Nella progettazione di una linea di trasporto del gas sono, di norma, adottate alcune scelte di base che, di fatto, permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale. Tali scelte, basate sui due seguenti criteri fondamentali:

1. ridurre il più possibile le aree interessate dai lavori;
2. evitare, per quanto possibile, zone di alto valore naturalistico.

Nel caso in esame, tali scelte possono così essere schematizzate:

- interrimento totale della condotta;
- ubicazione dei tracciati secondo percorsi che permettono di evitare il più possibile l'attraversamento di aree di pregio;
- accantonamento dello strato superficiale di terreno e sua redistribuzione sulla superficie dello scavo, a posa della condotta avvenuta;
- realizzazione di tratti trenchless per il superamento in sotterraneo dei maggiori corsi d'acqua, delle relative aree golenali e dei corpi arginali;
- utilizzazione di aree prive di vegetazione arborea e/o arbustiva per lo stoccaggio temporaneo delle tubazioni da impiegare per la realizzazione delle nuove condotte;
- utilizzazione, per quanto possibile, di viabilità esistente per le strade di accesso alla pista di lavoro;
- programmazione dei lavori nei periodi più idonei dal punto di vista climatico, fatte salve le esigenze di cantiere.

La progettazione dei ripristini ambientali viene affinata e definita al termine dei lavori sulla base delle problematiche emerse. Dopo il rinterro della condotta ed a completamento dei lavori di costruzione saranno eseguiti gli interventi di ripristino ambientale, allo scopo di ristabilire nell'area gli equilibri naturali preesistenti e, contemporaneamente, permettere la ripresa della normale attività di utilizzo agricolo del territorio.

Le tipologie di ripristino adottate prevedono l'esclusivo utilizzo di materiali naturali (pietra, legno, ecc.) e, in considerazione delle caratteristiche del territorio attraversato, consisteranno principalmente in:

A. Sistemazioni generali di linea

Consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di canali irrigui preesistenti. Nella fase di rinterro della condotta viene utilizzato dapprima il terreno con elevata percentuale di scheletro e successivamente il suolo agrario accantonato, ricco di humus.

B. Opere di difesa idraulica

Hanno la funzione di regimare il corso d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e di fondo. Esse, in generale, possono essere suddivise in opere longitudinali ed opere trasversali.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 68 di 74

Le *opere longitudinali* hanno andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua, e sono realizzate per il contenimento dei terreni e per la difesa spondale.

Le *opere trasversali* sono quelle che, normali all'asse del corso d'acqua, hanno funzione di correggere o fissare le quote del profilo d'asta al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo.

C. Ricostituzione della copertura vegetale

L'intervento riguarderà le zone con vegetazione naturale o seminaturale (prevalentemente sponde dei corsi d'acqua con vegetazione ripariale) allo scopo di ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema che sia il più simile possibile a quello naturale e, quindi, in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.

Gli interventi di ricostituzione della vegetazione prevedono le seguenti tre fasi:

1. inerbimento;
2. messa a dimora di alberi e arbusti;
3. cure colturali e ripristino delle fallanze.

Inerbimento

L'intervento è volto alla protezione del terreno dall'azione delle piogge, al suo consolidamento per mezzo dell'azione rassodante degli apparati radicali, alla ricostituzione delle condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti, alla salvaguardia dell'aspetto estetico del paesaggio e ad apportare sostanza organica.

Al fine di garantire il maggiore attecchimento e sviluppo vegetativo possibile, l'inerbimento sarà eseguito mediante idrosemina, distribuendo a pressione una soluzione acquosa composta da un miscuglio di sementi di piante erbacee adatte ai diversi ambienti pedo-climatici. Questa tecnica permette, inoltre, la contemporanea somministrazione di fertilizzanti.

Messa a dimora di alberi ed arbusti

Una volta eseguito l'inerbimento, si completerà l'operazione di ripristino attraverso la messa a dimora di specie arboree ed arbustive, scelte tra la flora locale. Risulta infatti evidente che la vegetazione autoctona è quella che meglio risponde alle esigenze ecologiche locali.

Per la corretta progettazione dei ripristini vegetazionali è fondamentale considerare le cenosi presenti prima della realizzazione dei lavori, la loro articolazione strutturale, l'evoluzione dinamica e la composizione specifica, in modo da riproporre, sia la stessa successione ecotonale, che le strutture presenti in precedenza.

L'obiettivo da raggiungere non si limita alla sola sostituzione delle piante abbattute, ma si cerca anche, attraverso la messa a dimora di piante arboree e arbustive, di ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema che possa trovare un suo naturale equilibrio.

Nella progettazione di questi interventi, si terrà ovviamente conto di quelli che saranno i risultati dello studio sugli interventi di ripristino realizzati sulle condotte esistenti.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 69 di 74

Cure colturali e ripristino delle fallanze

Le cure colturali da praticarsi alla messa a dimora delle piantine, fino al loro completo affrancamento, consistono nel diserbo manuale intorno alla piantina, nella zappettatura, nella potatura dei rami secchi, nel rinterro completo delle buche, nell'apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua e in ogni altro intervento che si renda necessario per il buon esito dell'operazione.

Il ripristino delle fallanze provvederà alla sostituzione delle piantine che non hanno attecchito.

Nelle aree coltivate i ripristini saranno finalizzati a riportare i terreni nelle condizioni topografiche e di fertilità preesistenti i lavori. Il terreno agrario, accantonato ai bordi della trincea, sarà ridistribuito in superficie al termine del rinterro della condotta ed il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro sopra la superficie 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 (impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio, ancoraggi, ecc.), provvisoriamente danneggiate durante il passaggio del metanodotto, saranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa delle nuove condotte e di rimozione delle tubazioni esistenti.

6.3 Monitoraggio ambientale

Per *monitoraggio ambientale* (MA) si intende l'insieme dei controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio dell'opera.

Secondo quanto riportato nella normativa di riferimento, il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

1. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio ante operam) utilizzato nello SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
2. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e post operam), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato qualitativo di ciascuna componente/fattore ambientale soggetta ad un impatto significativo;
3. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio (monitoraggio in corso d'opera e post operam);
4. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e post operam);
5. comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 70 di 74

Allegato allo Studio di Impatto Ambientale è stata prodotta una versione preliminare del “Piano di Monitoraggio Ambientale” necessario alla realizzazione del progetto in esame, redatto in accordo a quanto emerso nello SIA e nella relativa valutazione degli impatti. Sarà successivamente revisionato e dettagliato di concerto con gli Enti di controllo preposti.

Definizione delle componenti ambientali oggetto del monitoraggio

Al fine di focalizzare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola opera specifica sull'ambiente, la proposta di MA riguarda le seguenti componenti ambientali:

- Ambiente idrico: acque superficiali;
- Suolo;
- Biodiversità: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

Scelta degli indicatori ambientali in funzione degli obiettivi di conservazione

Per ognuna delle componenti ambientali individuate sono stati selezionati gli indici e gli indicatori ambientali oggetto del monitoraggio (omessi in tale sede per esigenze di semplicità di esposizione) in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse (vedi Tab. 6.4/A).

Tab. 6.4/A: Obiettivi del monitoraggio

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio
Ambiente idrico superficiale (analisi delle sezioni d'alveo e Acque)	Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche
Suolo	Conservazione della capacità d'uso del suolo
Vegetazione, flora	Conservazione degli ecosistemi naturali
Fauna ed ecosistemi	Conservazione degli ecosistemi naturali

Programma e descrizione delle attività principali

Componente ambiente idrico - acque superficiali

Il monitoraggio dell'ambiente idrico verrà effettuato sui corsi d'acqua direttamente o potenzialmente interferiti dal progetto e ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico. Si intende come interferenza dell'opera con l'ambiente idrico superficiale la posa delle condotte che attraversano i corsi d'acqua in trincea (a cielo aperto) o che percorrono la piana alluvionale del corso d'acqua. Nell'ambito dei monitoraggi a monte e a valle del tratto interessato dal lavoro, saranno prelevati campioni d'acqua e di sedimento da sottoporre ad analisi presso laboratori accreditati.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 71 di 74

Componente suolo

Il monitoraggio dei suoli viene eseguito allo scopo di valutare l'efficacia delle tecniche di realizzazione del metanodotto e dei ripristini vegetazionali e morfologici adottati, sulla capacità di supportare autonomamente lo sviluppo di fauna e vegetazione biologicamente attive e una capacità di degradazione e mineralizzazione intatta. Il monitoraggio dei suoli sarà effettuato, sia in fase di caratterizzazione ante operam che in fase di verifica post operam, sulle stesse aree individuate per lo studio della dinamica vegetazionale e conservazione della biodiversità.

Componente biodiversità (vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi)

Le aree da monitorare sono state selezionate in modo da campionare e monitorare aree rappresentative delle tipologie vegetazionali e fisionomiche e degli habitat faunistici presenti nel territorio oggetto dell'intervento in particolare all'interno delle aree protette (SIC, ZSC, ZPS, aree di tutela faunistica per la *Tetrax tetrax*). Per il monitoraggio degli Habitat si farà riferimento a quanto proposto nel Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Dir 92/43/CEE) in Italia, ovvero "Habitat" (ISPRA 142/2016). Per il monitoraggio della vegetazione e flora verranno effettuati rilievi floristici, strutturali e fitosociologici. Per la componente fauna si procederà con il monitoraggio specifico degli anfibi, rettili, uccelli e mammiferi. Il monitoraggio sarà ripartito nelle fasi ante operam, fase di cantiere e post operam.

Restituzione dei dati

Per ognuna delle fasi di realizzazione dell'opera verrà prodotta una relazione tecnica sugli esiti dei rilievi, compresa anche la descrizione delle eventuali ulteriori misure di mitigazione adottate. Tale relazione verrà inviata annualmente agli Enti competenti. La relazione sarà comprensiva di resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame, cartografia aggiornata delle aree interessate, risultati di elaborazioni di alto livello e analisi specialistiche e considerazioni complessive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

6.4 Sintesi delle relazioni "impatti-mitigazioni/compensazioni-monitoraggi"

Di seguito si riporta una sintesi delle misure di mitigazione, di ripristino e di compensazione nonché le attività di monitoraggio ambientale previste durante le fasi di realizzazione dell'opera (vedi Tab. 6.4/A).

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 72 di 74

Tab. 6.4/A: Sintesi delle relazioni “impatti-mitigazioni/compensazioni-monitoraggi”

COMPONENTE AMBIENTALE	AZIONI PREVISTE		
	Prima dei lavori	Durante i lavori	Durante l'esercizio
MISURE DI MITIGAZIONE	<p><u>Definizione ed ottimizzazione dei tracciati di progetto e scelta delle migliori tecniche operative</u> per ridurre le interferenze con le aree di pregio naturalistico e/o ambientale e con le zone urbanizzate o fortemente congestionate da opere infrastrutturali</p> <p><u>Programmazione dei lavori</u> nei periodi più idonei dal punto di vista climatico</p>	<p><u>Larghezza ridotta dell'area di passaggio:</u> nei tratti di percorrenza caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto)</p> <p><u>Tratti trenchless:</u> per il superamento in sotterraneo dei maggiori corsi d'acqua e di contesti urbani fortemente congestionati da opere infrastrutturali</p> <p><u>Accantonamento dello strato di suolo superficiale</u> e sua redistribuzione sulla superficie dell'area di lavoro, a posa della condotta avvenuta</p>	<p><u>Mascheramento vegetale</u> dei punti di linea</p>
MISURE DI RIPRISTINO		<p><u>Sistemazioni generali di linea:</u> ricostituzione della morfologia originaria del terreno e riattivazione di canali irrigui preesistenti</p> <p><u>Opere di difesa idraulica:</u> con andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua per il contenimento dei terreni e per la difesa spondale, oppure normali all'asse del corso d'acqua, per correggere o fissare le quote del profilo d'asta al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo</p> <p><u>Ricostituzione della copertura vegetale:</u> tramite inerbimento e messa a dimora di alberi e arbusti in zone con vegetazione naturale e seminaturale allo scopo di ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema che sia il più simile possibile a quello naturale e, quindi, in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.</p>	<p><u>Cure colturali</u> degli interventi di ripristino vegetazionale e <u>ripristino delle fallanze</u></p>

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011	
	PROGETTO Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 73 di 74	Rev. 0

COMPONENTE AMBIENTALE	AZIONI PREVISTE		
	Prima dei lavori	Durante i lavori	Durante l'esercizio
MISURE DI COMPENSAZIONE			Le specifiche misure di mitigazione e ripristino previste lungo tutti i tracciati in progetto, in particolare all'interno dei Siti della rete Natura 2000 ed in corrispondenza di habitat tutelati, rendono non necessarie eventuali ulteriori misure di compensazioni oltre alle misure sopra citate
ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	<p>Definizione dello stato Ante Operam di riferimento relativamente alle componenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ambiente idrico: acque superficiali per la valutazione dell'ecosistema acquatico (n. 2 monitoraggi indicativamente in primavera e in autunno); - Suolo: per la valutazione della capacità d'uso sulle stesse aree individuate per lo studio della dinamica vegetazionale e conservazione della biodiversità (n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate); - Biodiversità: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi per la valutazione dell'efficacia degli interventi di ripristino in aree rappresentative delle tipologie vegetazionali e fisionomiche e degli habitat faunistici presenti nel territorio oggetto dell'intervento in particolare all'interno delle aree protette (SIC, ZSC, ZPS, aree di tutela faunistica per la <i>Tetrax tetrax</i>) (n. 1 monitoraggio in tarda primavera / inizio estate) 		<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente idrico: acque superficiali (n. 1 monitoraggio all'anno (indicativamente in primavera o in autunno) fino alla stabilizzazione dei parametri rispetto alla condizione rilevata in Ante Operam e comunque per non più di cinque anni successivi all'ultimazione dell'opera; - Suolo (n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni; - Biodiversità: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi (n. 1 monitoraggio all'anno (tarda primavera / inizio estate) a partire dal termine delle attività di ripristino per i successivi 5 anni.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83011
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 74 di 74

7 CONCLUSIONI

L'opera, progettata in conformità alla normativa vigente, nel pieno rispetto dei piani di sviluppo urbanistico e con l'intento di minimizzare il vincolo di servitù sul territorio, comporta disturbi ambientali limitati nel tempo ed essenzialmente legati alla fase di costruzione.

In generale, la tipologia dell'opera e le caratteristiche del territorio interessato, fanno sì che l'impatto risulti contenuto entro livelli mediamente bassi o trascurabili per la gran parte dei tracciati per ogni componente ambientale interessata dall'opera. Solo in corrispondenza di aree con un grado di naturalità generalmente più elevato è possibile stimare un livello di impatto medio.

Al termine dei lavori di costruzione, completati gli interventi di ripristino, i segni della presenza dell'opera nel territorio scompaiono rapidamente con la ripresa delle attività agricole e con la ricostituzione del soprassuolo vegetale.

La peculiarità della struttura è, infatti, quella di essere un'opera "a scomparsa", in quanto posata completamente sotto terra e realizzata con particolari tecniche costruttive che permettono il totale recupero delle aree attraversate, alla situazione originaria. Le uniche strutture visibili risultano, infatti, essere i cartelli indicatori ed i pochi apparati realizzati fuori terra.