

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>SINTESI NON TECNICA</b>		<b>Rev.</b> <b>1</b>

**SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE SARDEGNA  
SEZIONE CENTRO NORD**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
SINTESI NON TECNICA**

Il Committente



Il Progettista



Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
1	Emissione per Enti	FMO/FRT/PLG	CHV	CSM	Giugno 2017
0	Emissione in bozza per verifica SVA	FMO/FRT/PLG	CHV	CSM	Maggio 2017



 <b>SGI</b> Società Gasdotti Italia S.p.A.	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulting, design, operation &amp; maintenance engineering</small>	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 1 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## INDICE

<b>LISTA DELLE TABELLE</b> .....	<b>2</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b> .....	<b>3</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
<b>2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b> .....	<b>6</b>
<b>3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b> .....	<b>10</b>
3.1 Caratteristiche Tecniche Generali .....	10
3.2 Attività di Cantiere.....	12
3.2.1 <i>Lavori lungo la Linea</i> .....	12
3.2.2 <i>Realizzazione degli Attraversamenti</i> .....	18
3.2.3 <i>Realizzazione degli Impianti e dei Punti di Linea</i> .....	21
3.3 Ripristini .....	22
3.3.1 <i>Interventi di Ripristino</i> .....	22
3.3.2 <i>Sistemazione Finale della Viabilità e delle Aree di Accesso</i> .....	27
3.4 Misure di Mitigazione .....	27
3.5 Cronoprogramma.....	29
3.6 Opzione Zero ed Analisi delle Alternative.....	30
3.6.1 <i>Opzione Zero</i> .....	30
3.6.2 <i>Alternative di Tracciato</i> .....	31
<b>4 IL TERRITORIO, L'AMBIENTE E LE LORO RELAZIONI CON IL PROGETTO</b> .....	<b>34</b>
4.1 Tratto I.....	36
4.2 Tratto II.....	37
4.3 Tratto III.....	39
4.4 Tratto IV .....	40
4.5 Tratto V .....	41
<b>5 SINTESI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, DELLE MISURE DI MITIGAZIONE</b> <b>E DEGLI INTERVENTI DI RIPRISTINO</b> .....	<b>43</b>
5.1 Fase di Cantiere.....	43
5.1.1 <i>Stima degli Impatti</i> .....	43
5.1.2 <i>Opere di Ripristino Ambientale</i> .....	53
5.1.3 <i>Misure di Mitigazione</i> .....	55
5.2 Fase di Esercizio .....	57
5.2.1 <i>Atmosfera, Rumore e Vibrazioni e Ambiente Idrico</i> .....	57
5.2.2 <i>Suolo e Sottosuolo</i> .....	57
5.2.3 <i>Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi</i> .....	58
5.2.4 <i>Aspetti Storico-Paesaggistici</i> .....	58
5.2.5 <i>Infrastrutture, Aspetti Socio-Economici e Salute Pubblica</i> .....	58

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 2 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## LISTA DELLE TABELLE

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 1.1: Articolazione del Progetto	4
Tabella 3.1: Articolazione del Progetto	10
Tabella 3.2: Caratteristiche Tecniche Dorsali e Bretelle con DN 400 (16")	11
Tabella 3.3: Caratteristiche Tecniche Bretelle e Allacciamenti con DN 300 (12")	11
Tabella 3.4: Caratteristiche Tecniche Allacciamento con DN 150 (6")	11
Tabella 3.5: Alternative di Progetto	31
Tabella 4.1: Suddivisione del Tracciato del Metanodotto in Tratti Omogenei	34
Tabella 4.2: Tratto I, Principali Azioni di Progetto	36
Tabella 4.3: Tratto I, Principali Caratteristiche delle Componenti Ambientali	36
Tabella 4.4: Tratto I, Principali Azioni di Progetto	37
Tabella 4.5: Tratto I, Principali Caratteristiche delle Componenti Ambientali	38
Tabella 4.6: Tratto III, Principali Azioni di Progetto	39
Tabella 4.7: Tratto III, Principali Caratteristiche delle Componenti Ambientali	39
Tabella 4.8: Tratto IV, Principali Azioni di Progetto	40
Tabella 4.9: Tratto IV, Principali Caratteristiche delle Componenti Ambientali	40
Tabella 4.10: Tratto V, Principali Azioni di Progetto	41
Tabella 4.11: Tratto V, Principali Caratteristiche delle Componenti Ambientali	42

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 3 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## LISTA DELLE FIGURE

<b><u>Figura No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Figura 3.a: Foto Tipica di una Piazzola per Accatastamento Tubazioni	13
Figura 3.b: Operazioni Tipiche di Apertura dell'Area di Passaggio	13
Figura 3.c: Foto delle Tipiche Operazioni di Sfilamento tubazioni	15
Figura 3.d: Foto delle Tipiche Operazioni di Scavo della Trincea	16
Figura 3.e: Foto delle Tipiche Operazioni di Posa della Condotta	17
Figura 3.f: Schema delle Principali Fasi di Lavoro per TOC	20
Figura 3.g: Schema di Realizzazione del Microtunnel	21
Figura 3.h: Esempi di Punti di Intercettazione di Linea (PIL)	22
Figura 3.i: Esempio di Riprofilatura con Palizzate in legname e Ripristino vegetazionale	24
Figura 3.j: Esempio di Ripristino Vegetale – Rimboschimento con Specie Autoctone	25
Figura 3.k: Esempio di Ripristino in Aree Agricole	26
Figura 5.a: Esempio di Pista Lavori e Ripristini Ultimati su un Gasdotto in Esercizio	54

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 4 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 1 INTRODUZIONE

Il progetto in esame consiste nella realizzazione della Sezione Centro-Nord di un sistema di trasporto gas in Regione Sardegna proposto dalla Società Gasdotti Italia S.p.A. (SGI), costituito da una rete di metanodotti che si sviluppa principalmente in direzione Sud-Nord.

La rete di gasdotti in progetto interessa tre delle autonomie locali della Regione Sardegna: le Province di Sassari, Nuoro e Oristano.

Sono complessivamente interessati 34 Comuni.

Il tracciato della condotta si estende per una lunghezza di circa 208 km ed è costituito dalle dorsali principali, da una bretella e da un allaccio. In particolare il tracciato è suddiviso in 4 tronchi come descritto nella tabella e nella figura seguente.

**Tabella 1.1: Articolazione del Progetto**

Sistema Trasporto Gas Naturale Sardegna Sezione Centro Nord				
Ref. Tronco	Denominazione	Partenza	Arrivo	Lunghezza (km)
TR01	Dorsale Nord-Ovest	Porto Torres	Codrongianos	50,4
TR02	Allacciamento Sassari	Sassari	Sassari	4,7
TR03	Dorsale Centro-Nord	Codrongianos	Palmas Arborea	101,7
TR04	Bretella Ottana-Nuoro	Borore	Nuoro	51,3

Il progetto include:

- impianto di entry point per l'immissione in rete del gas naturale (Porto Torres);
- un punto di interconnessione con la Sezione Centro-Sud, presso l'impianto di Palmas Arborea, facente parte della Sezione Centro-Sud, nel quale confluisce inoltre l'immissione dall'entry-point di Oristano (anch'esso appartenente alla Sezione Centro-Sud);
- impianti di lancio e ricevimento "pig" a Codrongianos, Borore e Nuoro;
- impianti di derivazione per allacciamento e per la successiva estensione della rete di trasporto;
- impianti di consegna per l'allacciamento alle reti cittadine di distribuzione (Sassari, Nuoro).

Il presente documento costituisce la Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale del progetto in esame che è stato predisposto ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/06 e s.m.i. e ai sensi dell'art. 7 dell'Allegato A della Deliberazione Regionale No. 34/33 del 7 Agosto 2012 e secondo quanto previsto dall'Allegato A2 della stessa DGR.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 5 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Il presente documento è strutturato come segue:

- il Capitolo 2 riporta i principali vincoli, derivanti principalmente dall'analisi degli strumenti di pianificazione e salvaguardia dell'ambiente e del territorio;
- il Capitolo 3 descrive il progetto, illustra le attività di cantiere e analizza le alternative di progetto che sono state considerate;
- il Capitolo 4 descrive le principali caratteristiche ambientali delle aree che saranno interessate dalla realizzazione delle opere;
- il Capitolo 5 riporta la stima dei principali impatti ambientali in fase di cantiere e di esercizio e descrive i ripristini e le misure di mitigazione che si prevede di adottare.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 6 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nel Quadro di Riferimento Programmatico sono stati analizzati i seguenti strumenti normativi e di pianificazione territoriale:

- Patto per lo Sviluppo della Regione Sardegna tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri e la Regione (29 luglio 2016);
- strumenti di Pianificazione nel Settore Energetico con particolare riferimento alla Strategia Energetica Nazionale, al Decreto Legislativo No. 257/2016 (DAFI), al Piano Energetico Ambientale delle Regione Sardegna ed all'aggiornamento dell'elenco dei gasdotti inseriti nella "Rete Nazionale dei Gasdotti" (Decreto Dirigenziale del 31 Gennaio 2017);
- Siti di Interesse Nazionale (SIN) e Siti di Interesse Regionale (SIR);
- strumenti di pianificazione in materia di attività estrattive (Piano Regionale delle Attività Estrattive) e rifiuti (Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti);
- relativamente alla pianificazione per la salvaguardia e risanamento ambientale:
  - Piano di Tutela delle Acque (PTA),
  - Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PGDI) della Sardegna,
  - Piano Regionale della Qualità dell'Aria Ambiente;
- in merito alla pianificazione di bacino:
  - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI),
  - Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF),
  - Aree Alluvionate a Seguito dell'Evento "Cleopatra,
  - aree soggette a Vincolo Idrogeologico;
- per quanto riguarda le Aree di Interesse Naturalistico Soggette a Tutela:
  - Parco Geominerario,
  - Aree Naturali Protette (Legge 394/91),
  - Rete Natura 2000,
  - Important Birds Area,
  - Oasi Permanenti di Protezione Faunistica (LR No. 23 del 29 luglio 1998);
- relativamente agli aspetti paesaggistici:
  - Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs 42/04),
  - Piano Paesaggistico Regionale (PPR);
- in materia di incendi boschivi è stato fatto riferimento alla "Legge Quadro in Materia di Incendi Boschivi" (L. 353 del 21 Novembre 2000) ed al Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva Contro gli Incendi Boschivi (P.R.AI.) ;
- Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR);



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 7 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- relativamente alla pianificazione livello provinciale sono stati analizzati i Piani Urbanistici Provinciali – Piani Territoriali di Coordinamento delle Province (ante riordino del sistema delle autonomie locali della Sardegna – LR No. 2 del 4 Febbraio 2016 e DGR No. 23/5 del 20 Aprile 2016):
  - Sassari,
  - Nuoro,
  - Oristano;
- strumenti di pianificazione urbanistica (PUC/PRG) dei comuni interessati dal progetto;
- aree soggette a restrizioni di natura militare.

In generale il progetto risulta sostanzialmente compatibile con gli strumenti di pianificazione analizzati. In particolare si evidenzia che:

- il progetto prevede la realizzazione di un sistema di trasporto gas in Sardegna in linea con l'intervento di metanizzazione previsto dal "Patto" per lo sviluppo della Regione ed in piena coerenza con gli indirizzi energetici regionali. Le tratte "Sarroch-Oristano-Porto Torres", "Cagliari-Sulcis" e "Codrongianus-Olbia" sono state inserite nell'elenco dei gasdotti (in progetto) della "Rete Nazionale dei Gasdotti" (Decreto Dirigenziale del 31 Gennaio 2017);
- il progetto in esame non interessa Siti di Interesse Nazionale "SIN" presenti nel territorio regionale; il SIN di Porto Torres, che risulta costeggiato dal tracciato per circa 1,7 km, è l'unico localizzato in prossimità della Sezione Centro-Nord del progetto in esame;
- la produzione di rifiuti urbani in fase di esercizio sarà trascurabile, limitata alla presenza del personale presso gli impianti di linea durante le manutenzioni. In fase di collaudo della condotta la produzione di rifiuti si stima che sia collegabile alle attività di lavaggio e pulizia della linea, che ne precedono l'entrata in funzione. Si può preliminarmente stimare che le quantità generate saranno comunque di modesta entità.
- i Rifiuti Speciali (PRGRS) saranno prodotti quasi esclusivamente durante la fase di realizzazione dell'opera. I quantitativi maggiori saranno rappresentati dai rifiuti non pericolosi, costituiti da fanghi bentonitici e terreni di perforazione. Si evidenzia che tutti i rifiuti prodotti durante le attività di realizzazione del metanodotto verranno classificati in base al Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER) e alla destinazione del rifiuto in accordo alla parte IV del D. Lgs. 152/06 "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati". Inoltre, nel rispetto della normativa vigente in materia, essi saranno gestiti ed inviati a smaltimento/recupero presso centri autorizzati ad opera di imprese idonee ed abilitate;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 8 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- relativamente alla tutela delle acque, tutti gli attraversamenti fluviali saranno realizzati in sub-alveo mentre le sponde e i territori ad esse adiacenti verranno ripristinati in modo tale da non alterare gli equilibri presenti. Si evidenzia che l'attraversamento del Fiume Tirso a Zerfaliu sarà realizzato in TOC, mentre il Riu Mannu di Oschiri, sarà attraversato in trenchless con Trivella spingitubo (prevista per l'attraversamento complessivo di 4 elementi tra fiumi, fossi e canali. ). Il Riu Pizzinnu infine sarà attraversato in microtunnel. Per tali tipologie di attraversamenti, non verrà alterata la sezione originale del corso d'acqua e quindi non si prevede alcuna alterazione dei flussi idrici superficiali e della qualità delle acque;
- in merito al tema della qualità dell'aria, si prevede che l'esercizio dell'opera non darà origine ad emissioni in atmosfera a meno di quelle associate all' Impianto di derivazione di Sassari (P.I.D.I. TR01-PL04/TR02-PL01), dotato di un riduttore di pressione (da 75 bar a 12 bar) che necessiterà di un impianto termico di preriscaldamento; le emissioni riconducibili all'esercizio delle caldaie di preriscaldamento, che saranno alimentate dal gas naturale della rete stessa Esse saranno comunque minime e l'impatto, anche in considerazione dell'ubicazione dell'area, in una zona agricola isolata a circa 300 m dal recettore più vicino, è pertanto considerato come trascurabile. Le uniche emissioni saranno quindi trascurabili in quanto riconducibili alle emissioni connesse al traffico di mezzi utilizzati per la manutenzione degli impianti;
- per quanto riguarda la pianificazione di bacino, il progetto interesserà alcune aree a pericolosità idraulica e geomorfologica. Per l'attraversamento di tali aree saranno predisposte le specifiche relazioni tecniche come previste dalla normativa del PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico). Si evidenzia inoltre che per il progetto in esame sono state predisposte le Relazioni Geologica ed Idrogeologica a supporto della progettazione;
- il progetto interessa alcune aree di interesse naturalistico con particolare riferimento aree della rete Natura 2000. Al fine di valutare gli effetti dell'opera su tali aree è stata predisposta una specifica Relazione di Incidenza. In generale si evidenzia che le aree interessate dall'attraversamento della condotta saranno ripristinate e riconsegnate agli usi pregressi;
- in merito alla pianificazione paesaggistica il progetto interessa alcune aree sottoposte a tutela (D.Lgs 42/04 e PPR) tra le quali:
  - aree dichiarate di notevole interesse pubblico,
  - fascia di rispetto di laghi (300 m) e corsi idrici (150 m),
  - territori boscati.
- a seguito dell'interessamento di beni paesaggistici vincolati dal D.Lgs 42/04 e per valutare la compatibilità paesaggistica dell'intero progetto, è stata predisposta una apposita Relazione Paesaggistica. Si evidenzia inoltre che per il tracciato proposto è stato predisposto il Documento di Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico che sarà consegnata contestualmente al resto della documentazione di progetto;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 9 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- relativamente alla normativa in materia di incendi boschivi si evidenzia che la fase di realizzazione del progetto sarà effettuata nel rispetto della normativa e pianificazione antincendio e di eventuali prescrizioni derivanti dagli enti competenti in materia antincendio;
- in generale, gli strumenti di pianificazione territoriale di livello provinciale individuano indirizzi ai fini della tutela del contesto ambientale e paesaggistico del territorio. Le scelte progettuali per la realizzazione dell'opera sono state definite anche al fine di tutelare tali aspetti con particolare riferimento alle componenti risorsa idrica, suolo, biodiversità e paesaggio. Si evidenzia che il metanodotto sarà completamente interrato (gli unici elementi fuori terra sono costituiti dagli impianti di sezionamento della linea) e le aree interessate della realizzazione del progetto saranno ripristinate al fine di riconsegnarle allo stato ante operam;
- per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione urbanistica di livello comunale, il progetto interessa prevalentemente aree classificate di tipo Agricolo "E". Si evidenzia che il progetto interessa anche aree di tipo Industriale Commerciale e Artigianale "D" e per Servizi Generali (tipo "G") e aree destinate a Spazi pubblici attrezzati per parco, gioco e sport e Aree Turistiche;
- in merito alle aree soggette a restrizioni militari, il progetto non interessa aree del Demanio Militare. L'analisi delle Schede e delle Carte relative al Demanio Militare fornite dalla Regione Sardegna, ha evidenziato la presenza di un deposito munizioni in Comune di Cargehe (a circa 200 m) e di un ex deposito munizioni in Comune di Macomer (a circa 30 m).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 10 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il progetto in esame consiste nella realizzazione della Sezione Centro-Nord di un sistema di trasporto gas in Regione Sardegna proposto dalla Società Gasdotti Italia S.p.A. (SGI), costituito da una rete di metanodotti che si sviluppa principalmente in direzione Sud-Nord.

Il tracciato della condotta si estende per una lunghezza di circa 208 km ed è costituito dalle dorsali principali, da una bretella e da un allaccio. In particolare il tracciato è suddiviso in 4 tronchi come descritto nella seguente tabella.

**Tabella 3.1: Articolazione del Progetto**

No. Tronco	Denominazione	Partenza	Arrivo	DN	DP	Lunghezza (km)
TR01	Dorsale Nord - Ovest	Porto Torres	Codrongianos	400	75	50,4
TR02	Allacciamento Sassari	Sassari (Dorsale N.O.)	Sassari	150	12	4,7
TR03	Dorsale Centro - Nord	Codrongianos	Palmas Arborea	400	75	101,7
TR04	Bretella Ottana - Nuoro	Borore (Dorsale C.N.)	Nuoro	300	75	51,3
<b>TOTALE</b>						<b>208,1</b>

Si evidenzia inoltre che saranno presenti in totale 39 impianti di linea (comprensivi dei punti di approvvigionamento e consegna gas descritti in precedenza) che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

#### 3.1 Caratteristiche Tecniche Generali

Le principali caratteristiche tecniche dei tronchi in progetto sono riportate nelle seguenti Tabelle, rispettivamente relative a:

- dorsali e bretelle con DN 400 (16") che costituiscono la maggioranza della rete;
- allacciamento Ottana - Nuoro, con DN 300 (12");
- allacciamento Sassari, con DN 150 (6").

 <b>SGI</b> Società Gasdotti Italia S.p.A.	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 11 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

**Tabella 3.2: Caratteristiche Tecniche Dorsali e Bretelle con DN 400 (16")**

Parametro	Valore
Diametro nominale	400 mm (16")
Materiale	Acciaio EN L415MB
Spessore della condotta	7,1 mm
Spessore maggiorato	8,7 mm
Spessore attraversamenti ferrovia	10,3 mm
Pressione di progetto	75 bar (tipo di metanodotto 1^ specie)
Pressione massima di esercizio	75 bar
Grado di utilizzazione	f = 0,57
Fascia di servitù	12,5 + 12,5 metri
Tubo di Protezione	DN 600 mm – Acciaio EN L360 NB

**Tabella 3.3: Caratteristiche Tecniche Bretelle e Allacciamenti con DN 300 (12")**

Parametro	Valore
Diametro nominale	300 mm (12")
Materiale	Acciaio EN L415MB
Spessore della condotta	6,4 mm
Spessore maggiorato	7,1 mm
Spessore attraversamenti ferrovia	8,4 mm
Pressione di progetto	75 bar (tipo di metanodotto 1^ specie)
Pressione massima di esercizio	75 bar
Grado di utilizzazione	f = 0,57
Fascia di servitù	12,5 + 12,5 metri
Tubo di Protezione	DN 450 mm – Acciaio EN L360 NB

**Tabella 3.4: Caratteristiche Tecniche Allacciamento con DN 150 (6")**

Parametro	Valore
Diametro nominale	150 mm (6")
Materiale	Acciaio EN L415MB
Spessore della condotta	3,6 mm
Spessore maggiorato	3,6 mm
Spessore attraversamenti ferrovia	non necessario
Pressione di progetto	12 bar (tipo di metanodotto 3^ specie)
Pressione massima di esercizio	12 bar
Grado di utilizzazione	f = 0,30
Fascia di servitù	5 + 5 metri
Tubo di Protezione	DN 300 mm – Acciaio EN L360 NB

La condotta sarà protetta da due differenti sistemi di protezione passiva con rivestimento esterno in PE (polietilene) ed attiva, mediante stazioni a corrente impressa.

I tubi ed i componenti della condotta di trasporto e dei punti di linea in essa inseriti saranno di acciaio in accordo con i requisiti previsti dalla normativa UNI-EN 1594:2009.

In corrispondenza degli attraversamenti delle strade importanti e dove per motivi tecnici si riterrà necessario, le condotte saranno messe in opera all'interno di tubo di protezione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 12 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

metallico, munito di sfiati, avente diametro nominale superiore al tubo di linea, di acciaio di qualità (EN L360 NB/MB).

Negli attraversamenti di strade secondarie e dove per motivi tecnici si riterrà necessario (es. parallelismi con strutture viarie o percorrenza nelle vicinanze di fabbricati), la condotta potrebbe essere messa in opera in cunicolo in c.a., munito di idonei sfiati.

### 3.2 Attività di Cantiere

La realizzazione delle opere (gasdotto e relativi impianti) consiste nell'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro distribuite nel territorio, che permettono di contenere le singole operazioni in un tratto limitato della linea in progetto, avanzando progressivamente lungo il tracciato.

Le operazioni di montaggio delle condotte si articolano nella serie di fasi operative di seguito descritte.

Al termine di tali attività saranno eseguite le operazioni di collaudo e preparazione della condotta per la messa in gas.

Quindi si potrà procedere a mettere in atto le azioni per il ripristino delle aree interessate dai cantieri, in modo da riportare le aree interessate dai lavori alle condizioni ante operam.

#### 3.2.1 Lavori lungo la Linea

Le fasi relative all'apertura della fascia di lavoro, lo sfilamento dei tubi, saldatura, scavo, rivestimento e posa e reinterro sono relative ai lavori principali lungo il tracciato e saranno eseguite in modo coordinato e sequenziale nel territorio.

##### 3.2.1.1 Realizzazione Infrastrutture Provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc.. Le piazzole saranno realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno.

Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 13 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>



**Figura 3.a: Foto Tipica di una Piazzola per Accatamento Tubazioni**

### 3.2.1.2 Apertura della Fascia di Lavoro

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio della condotta richiederanno l'apertura di una pista/fascia di lavoro, denominata anche "area di passaggio" (vedere la seguente Figura).



**Figura 3.b: Operazioni Tipiche di Apertura dell'Area di Passaggio**

Questa pista sarà il più continua possibile ed avrà una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

Nelle aree occupate da boschi, fasce ripariali e colture arboree (oliveti, frutteti, vigneti ecc.) l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 14 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie.

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

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

Prima dell'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine dell'area di passaggio per riutilizzarlo in fase di ripristino.

In questa fase, ove necessario, saranno realizzate le opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque. I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati: ruspe, escavatori e pale caricatrici.

L'area di passaggio normale per i gasdotti con diametro DN 400 e DN 300 ha una larghezza pari a 18 m così suddivisi:

- sul lato sinistro dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 6 m per il deposito del materiale di scavo della trincea e dell'humus accantonato separatamente;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 12 m dall'asse picchettato per consentire:
  - la saldatura delle barre della condotta,
  - il passaggio dei mezzi occorrenti per la saldatura, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

L'area di passaggio normale per i gasdotti con diametro DN 150 ha una larghezza pari a 15 m suddivisi come descritto sopra con rispettive lunghezze di 5 m e 10 m.

In caso di particolari condizioni morfologiche ed in presenza di vegetazione arborea, la larghezza dell'area di passaggio può, per tratti limitati, ridursi a un minimo di 12 m per i gasdotti DN 300 e DN 400 e 11 m per quelli con DN 150 rinunciando alla fascia dedicata al sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

L'area di passaggio ristretta è così suddivisa per i gasdotti con diametro DN 400 e DN 300:

- sul lato sinistro dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 3 m per il deposito dell'humus accantonato;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 9 m dall'asse picchettato realizzata con il materiale di scavo della trincea per consentire le operazioni di saldatura e passaggio mezzi sopra descritte.

In corrispondenza degli attraversamenti d'infrastrutture (strade, ferrovie, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea, cantieri per esecuzione trenchless, ecc.),



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 15 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

l'ampiezza dell'area di passaggio sarà superiore al valore sopra riportato per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

#### 3.2.1.3 Sfilamento dei Tubi lungo l'Area di Passaggio

In seguito all'apertura della pista di lavoro, le tubazioni vengono trasportate dalle piazzole di stoccaggio e posizionate lungo l'area di passaggio (Figura seguente), predisponendole testa a testa per la successiva fase di saldatura.

Per queste operazioni, saranno utilizzati trattori posatubi (sideboom) e mezzi cingolati adatti al trasporto ed alla movimentazione delle tubazioni.



**Figura 3.c: Foto delle Tipiche Operazioni di Sfilamento tubazioni**

#### 3.2.1.4 Saldature di Linea e Controlli non Distruttivi

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo o in alternativa manuali. Queste attività vengono usualmente effettuate prima dello scavo della trincea in modo da consentire l'esecuzione delle operazioni in sicurezza, evitando di operare in aree limitrofe a scavi aperti.

L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 16 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno.

I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente trattori posatubi, motosaldatrici e compressori ad aria.

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche e ad ultrasuoni prima del loro rivestimento e quindi della posa della condotta all'interno dello scavo.

#### 3.2.1.5 Scavo della Trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto successivamente alla saldatura della condotta (vedere la seguente Figura) con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni e/o rock trenchers in roccia). In caso di rocce particolarmente dure non si esclude l'opportunità di impiegare esplosivi (previa autorizzazione concessa).



**Figura 3.d: Foto delle Tipiche Operazioni di Scavo della Trincea**

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. Tale operazione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 17 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato nella fase di apertura dell'area di passaggio.

Le profondità di scavo della condotta e delle fondazioni degli impianti di linea saranno limitate (circa 2,0 m rispetto al piano campagna per la sezione di scavo della condotta), mentre le profondità saranno maggiori nel caso degli attraversamenti in subalveo e stradali, da realizzarsi con tecniche trenchless.

#### 3.2.1.6 Rivestimento dei Giunti

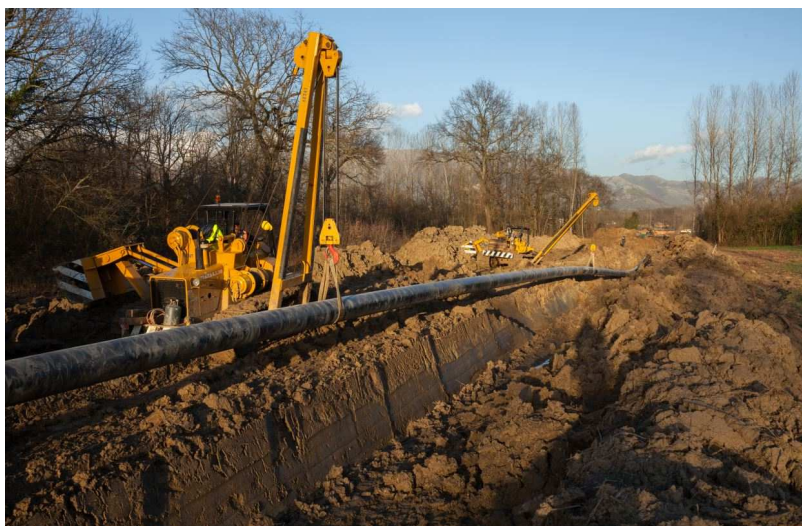
Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti.

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (*holiday detector*) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive.

Per il sollevamento della colonna è previsto l'utilizzo di trattori posatubi.

#### 3.2.1.7 Posa e Reinterro della Condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la colonna saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (sideboom) o di escavatori qualificati alla posa. Nella seguente Figura è riportata un'immagine rappresentativa delle operazioni di posa di una condotta.



**Figura 3.e: Foto delle Tipiche Operazioni di Posa della Condotta**

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,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 18 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

ecc.), proveniente ove possibile dal processo di frantumazione e setacciatura del materiale di scavo.

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il terreno di scavo precedentemente accantonato lungo la pista di lavoro.

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

#### 3.2.1.8 Rinterro del Tritubo

Durante la fase di rinterro, al di sopra dello strato di 20 cm di ricoprimento della condotta precedente, verrà posato il tritubo in PEAD contenente il cavo a fibra ottica; quest'ultimo sarà a sua volta ricoperto da uno strato di materiale di riempimento di buona qualità fino ad un'altezza di 10 cm, sul quale verrà in ultima istanza posato il nastro di segnalazione.

Infine si completerà il rinterro con il materiale accantonato in seguito allo scavo della trincea e, concluse tali operazioni, lo strato humico superficiale, accantonato separatamente, sarà ridistribuito sulla superficie precedentemente scoticata.

### 3.2.2 Realizzazione degli Attraversamenti

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

Le realizzazioni operative degli attraversamenti previste sono diverse e possono essere così suddivise:

- attraversamento effettuato con scavo a cielo aperto;
- attraversamento effettuato con modalità trenchless: attraversamento con trivella spingitubo, attraversamento in microtunnel, attraversamento in TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata).

Inoltre l'attraversamento può essere provvisto di tubo di protezione secondo la distinzione:

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

Di seguito si riporta la descrizione delle diverse tipologie di attraversamento.

#### 3.2.2.1 Attraversamenti privi di Tubo di Protezione (Scavo a Cielo Aperto)

Sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua minori, di strade comunali e campestri.

Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua minori e fossi/scoline si procede normalmente alla preparazione fuori opera del cosiddetto "cavallotto", che consiste nel piegare e quindi saldare le barre secondo la configurazione geometrica di progetto. Il cavallotto viene poi posato nella trincea appositamente predisposta e quindi re-interrato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 19 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### 3.2.2.2 Attraversamenti con Tubo di Protezione (Scavo a Cielo Aperto e Spingitubo)

Gli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in calcestruzzo e rogge sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione. Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica.

Se si opera con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione, mentre se si utilizza una trivella spingitubo, la messa in opera comporta le seguenti operazioni:

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

In entrambi i casi, contemporaneamente alla messa in opera del tubo di protezione, si procede, fuori dall'opera, alla preparazione del così detto "sigaro", cioè del tubo di linea dotato di appositi collari distanziatori, necessari sia per facilitare le operazioni di inserimento sia per garantire nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta.

Successivamente il "sigaro" viene inserito nel tubo di protezione e collegato alla linea e le estremità del tubo di protezione stesso vengono chiuse con tappi dotati di fasce termorestringenti. Inoltre, in corrispondenza di una o d'entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato. Lo sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiamma, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio.

In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

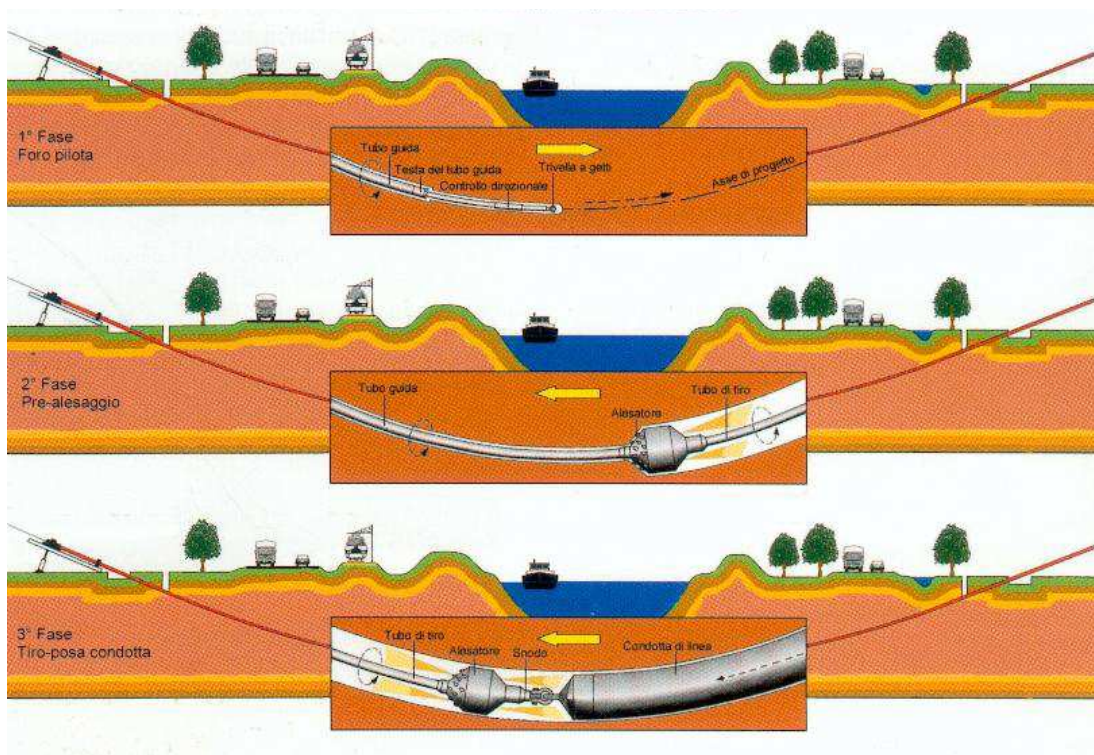
### 3.2.2.3 Attraversamenti in Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)

Il procedimento della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) è un miglioramento della tecnologia e dei metodi sviluppati per la perforazione direzionale di pozzi petroliferi e permette di realizzare fori di profilo curvilineo. Consiste nelle seguenti fasi:

- esecuzione del foro pilota e controllo direzionale: lungo un profilo direzionale prestabilito si effettua la trivellazione pilota di piccolo diametro, seguita da un tubo guida. In questa fase, è possibile in ogni momento conoscere la posizione della testa della trivellazione e correggerne la direzione automaticamente;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 20 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- alesaggio del foro e tiro-posa della condotta: l'allargamento del foro viene eseguito fino a raggiungere un diametro tale da permettere l'alloggiamento, tramite tiro-posa, della condotta. Con la metodologia TOC la posa della condotta avviene a profondità di posa molto superiori a quelle ottenibili con metodi tradizionali, questo assicura, ad esempio, l'integrità degli argini e garantisce la sicurezza futura per la condotta che viene posta al riparo da possibile erosione. In base ai riscontri ottenuti durante la perforazione del foro pilota ed alle caratteristiche dei terreni attraversati l'alesaggio ed il tiro della condotta possono essere eseguiti contemporaneamente o meno;
- montaggio della condotta: dal lato opposto a quello dove sarà posizionato l'impianto di perforazione verrà eseguita la prefabbricazione della colonna di varo che verrà pre-collaudata idraulicamente prima del tiro-posa.



**Figura 3.f: Schema delle Principali Fasi di Lavoro per TOC**

#### 3.2.2.4 Attraversamenti in Microtunnel

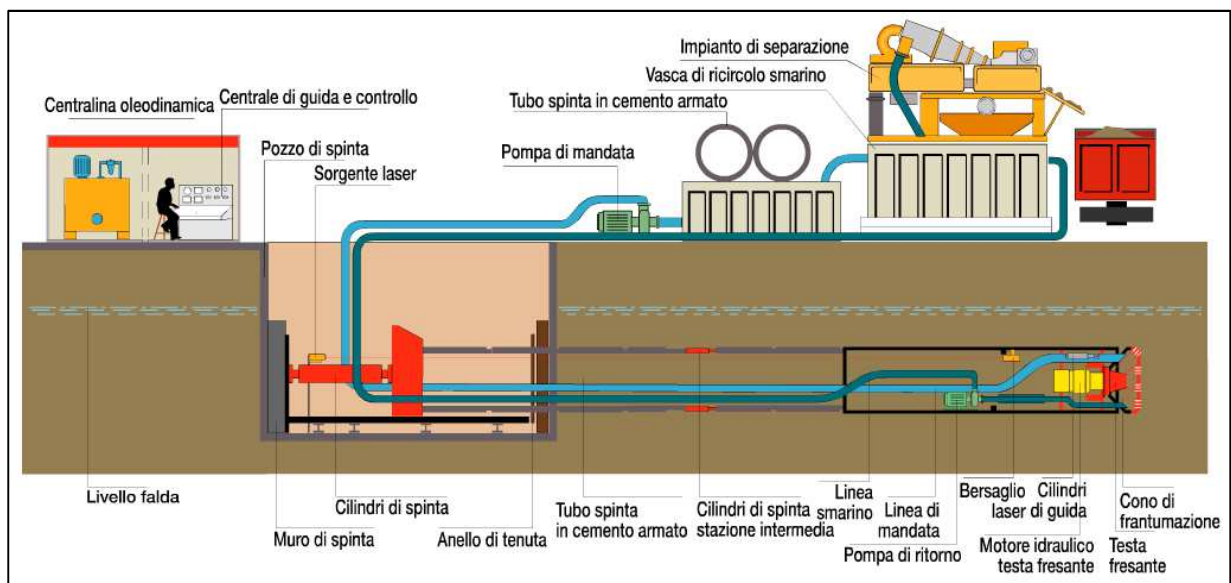
Questa tecnologia consiste nella realizzazione di un tunnel di piccolo diametro (1-3 m) mediante l'avanzamento di uno scudo cilindrico, cui è applicato frontalmente un sistema di scavo. L'avanzamento è sostenuto dalla spinta di martinetti idraulici, montati su un telaio metallico e da un anello di spinta, mobile, posto davanti ai martinetti, ed è guidato

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 21 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

da un sistema laser che consente di evidenziare tempestivamente gli eventuali errori di traiettoria e di applicare conseguentemente le necessarie correzioni.

La perforazione inizia da una postazione di spinta (si veda la Figura nel seguito), dove viene realizzato un muro reggispinta, e raggiunge la postazione d'arrivo, in corrispondenza della quale viene rimossa l'unità di perforazione. Il procedere dell'unità di perforazione viene seguito dal rivestimento del tunnel che, generalmente costituito da conci in calcestruzzo armato o da barre di tubo camicia in acciaio, è spinto da uno o più sistemi di martinetti. L'unità di perforazione può essere costituita da scudi aperti o da scudi chiusi. Il materiale scavato viene frantumato e portato all'esterno mediante trasporto meccanico o a gravità mediante fluidificazione.

Terminata l'esecuzione del microtunnel, viene inserita al suo interno la condotta. L'intercapedine tra tubo di linea e rivestimento viene intasata con malta cementizia.



**Figura 3.g: Schema di Realizzazione del Microtunnel**

### 3.2.3 Realizzazione degli Impianti e dei Punti di Linea

La realizzazione degli impianti e punti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole principali sono quindi messe in opera completamente interrato, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola) e delle linee di by-pass.

L'area dell'impianto viene delimitata da una recinzione realizzata mediante pannelli metallici pre-verniciati, collocati al di sopra di un cordolo in muratura. L'ingresso all'impianto viene garantito da una strada di accesso predisposta a partire dalla viabilità

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 22 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

esistente e completata in maniera definitiva al termine dei lavori di sistemazione della linea. Immagini fotografiche esemplificativa di due PIL di linea sono riportate nella seguente Figura.



**Figura 3.h: Esempi di Punti di Intercettazione di Linea (PIL)**

Gli impianti saranno realizzati con cantieri autonomi rispetto a quella della linea principale. La loro ubicazione lungo il tracciato è stata prevista in accordo alle normative vigenti come indicato nei tracciati di progetto allegati.

Al termine dei lavori si procederà al collaudo ed al collegamento degli impianti alla linea.

### 3.3 Ripristini

Le attività di ripristino ambientale costituiscono l'ultima fase di realizzazione delle condotte ed hanno lo scopo di riportare le aree interessate dai lavori (pista di lavoro ed aree di cantiere provvisorie) allo stato originario, ricostruendo le condizioni naturali esistenti prima degli interventi.

Mediante la realizzazione delle attività di ripristino ambientale gli effetti derivanti dalla realizzazione del metanodotto saranno attenuati nell'immediato, con tendenza ad annullarsi completamente nel tempo, ad accezione degli impianti di superficie, per cui potranno essere individuate specifiche misure di mitigazione.

#### 3.3.1 Interventi di Ripristino

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

- opere di ripristino morfologico ed idraulico;
- ripristini idrogeologici;
- ripristini vegetazionali.

Inoltre nella fase di rinterro della condotta viene utilizzato dapprima il terreno con elevata percentuale di scheletro e ricco di humus e successivamente il suolo agrario accantonato.



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 23 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Si fa presente che, successivamente alle fasi di rinterro della condotta e prima della realizzazione delle suddette opere accessorie di ripristino, 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.

### 3.3.1.1 Ripristini Morfologici ed Idraulici

I ripristini morfologici ed idraulici sono finalizzati a creare condizioni ottimali di regimazione delle acque e di consolidamento delle scarpate sia per assicurare stabilità all'opera da realizzare sia per prevenire fenomeni di dissesto e di erosione superficiale.

In particolare i ripristini morfologici includono opere ed interventi mirati alla sistemazione dei tratti di maggiore acclività, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati a cielo aperto, al ripristino di strade e servizi incontrati dai tracciati in progetto, ecc.. Nell'ambito di tali ripristini rientrano anche quelli relativi alle aree agricole, consistenti nella ricostruzione del profilo originario del terreno che avviene ricollocando il materiale di scavo, precedentemente accantonato in modo da rispettare il più possibile la stratigrafia originaria e ricoprendolo con lo strato humico superficiale. In questo modo vengono mantenute le caratteristiche pedologiche e di permeabilità dei terreni. A lavori conclusi tutti i terreni avranno riacquisito la morfologia originaria e saranno restituiti ai proprietari per le attività preesistenti. Si provvederà infine alla sistemazione ed al ripristino di strade e servizi attraversati dai metanodotti realizzati.

Per quanto riguarda i ripristini idraulici, si evidenzia che per i fiumi e torrenti attraversati con tecnologia trenchless (tubo di protezione trivellato spingitubo o T.O.C.), non è prevista la realizzazione di manufatti particolari in quanto non viene alterata la sezione originale del corso d'acqua. Per i corsi d'acqua che verranno attraversati a cielo aperto è prevista la riprofilatura delle sponde alle condizioni originarie o la realizzazione di opere di sostegno e/o contenimento in legname e/o la realizzazione di opere di difesa idraulica del fondo e/o delle sponde, la cui ubicazione puntuale è determinata solo in fase di progetto esecutivo e di ripristino. I corsi d'acqua e i fossi minori, con portate scarse e con alveo ridotto saranno ripristinati tramite una semplice riprofilatura. Le opere saranno progettate tenendo conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e della condotta.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 24 di 59	Rev. 1



**Figura 3.i: Esempio di Riprofilatura con Palizzate in legname e Ripristino vegetazionale**

#### 3.3.1.1 Ripristini Idrogeologici

I lavori di realizzazione dell'opera in corrispondenza delle pianure alluvionali possono interferire con la falda freatica e con il sistema di circolazione idrica sotterranea, come nel caso di tratti particolari quali gli attraversamenti in subalveo o quelli caratterizzati da condizioni di prossimità della falda al piano campagna.

Nel caso in cui tale eventualità si verifichi in prossimità di opere di captazione (pozzi di emungimento, canali di drenaggio interrati) ovvero di emergenze naturali (sorgenti), ritenendo che i lavori possano alterare gli equilibri piezometrici naturali, saranno adottate, prima, durante e a fine lavori, opportune misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente.

In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra le seguenti tipologie d'intervento:

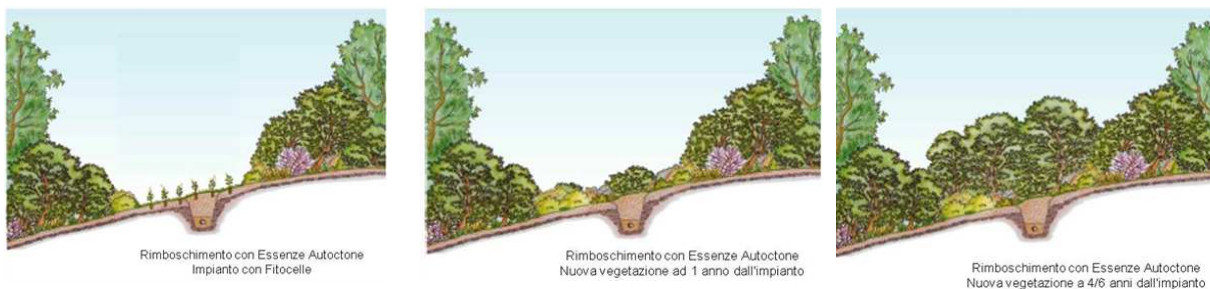
- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale;
- esecuzione, per l'intera sezione di scavo, di setti impermeabili in argilla e bentonite, al fine di confinare il tratto di falda intercettata ed impedire in tal modo la formazione di vie preferenziali di drenaggio lungo la trincea medesima;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 25 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l'assetto idrogeologico originario.

### 3.3.1.2 Ripristini Agronomici e Vegetazionali

Successivamente agli interventi di ripristino morfologico ed idraulico verranno quindi realizzati interventi di ripristino vegetazionale mirati al ripristino dei soprassuoli forestali ed agricoli, finalizzati alla restituzione delle aree di intervento alle originarie destinazioni d'uso.



**Figura 3.j: Esempio di Ripristino Vegetale – Rimboscimento con Specie Autoctone**

Gli interventi di ripristino vegetazionale mirano per le aree agricole alla restituzione alle condizioni di fertilità e colturali pregresse, per le aree a vegetazione naturale e seminaturale, al ripristino degli ecosistemi e delle fitocenosi originarie.

Quali efficaci interventi di mitigazione, saranno dunque posti in essere i seguenti interventi agronomici e forestali aggiuntivi:

- conservazione e riporto della coltre terrosa fertile al di sopra del rinterro al fine di ottenere un adeguato spessore di suolo;
- rimboscimento, laddove si è eseguito un taglio alberi;
- conservazione e riporto delle piote inerbite sulla sommità del rinterro;
- normali cure colturali finalizzate a confermare un buon livello di attecchimento e di avviamento vegetazionale complessivo.

Tali interventi sono quindi mirati a ricreare le condizioni idonee per il ripristino di ecosistemi analoghi a quelli originari, in grado, una volta attecchiti nel territorio, di evolversi autonomamente.

Nell'esecuzione dei lavori agronomici e forestali saranno rispettati i limiti operativi stagionali. Tali interventi di tipo agro - forestale e di gestione della linea possono garantire il pieno recupero delle qualità biologiche complessive localmente interferite e la conservazione degli habitat.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 26 di 59	Rev. 1

### 3.3.1.2.1 Aree Agricole

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

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

Inoltre, si avrà cura di effettuare la redistribuzione del terreno agrario lungo la pista di lavoro in modo da garantire un livello del suolo qualche centimetro al di sopra del livello dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento.

Le opere di miglioramento fondiario (es. impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio ecc.), verranno completamente ripristinate una volta terminate le operazioni di posa della condotta.

Per quel che concerne i frutteti, vigneti, uliveti lungo il percorso, si farà particolare attenzione nel ridurre al minimo il taglio dei filari e si provvederà alla successiva eventuale ripiantumazione al termine dei lavori.



**Figura 3.k: Esempio di Ripristino in Aree Agricole**

### 3.3.1.2.2 Aree con Vegetazione Arborea e Arbustiva

Nelle aree con vegetazione arborea ed arbustiva naturale o seminaturale, nonché nelle superfici a prato o a pascolo, verrà effettuato un inerbimento mediante miscugli di specie erbacee adatti allo specifico ambiente pedo-climatico e tali da garantire il migliore

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 27 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

attecchimento e sviluppo vegetativo possibile, unitamente alla realizzazione di una rete di scolo con canalette e fossi di raccolta per garantire la stabilità superficiale e la corretta regimazione delle acque piovane.

Il ripristino della copertura erbacea viene eseguito allo scopo di:

- ricostituire le condizioni pedologiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione degli apparati radicali;
- proteggere le opere di sistemazione idraulico-forestale (fascinate, palizzate ecc.), dove presenti, ed integrazione della loro funzionalità.

Nello specifico con riferimento alle aree arboree interessate nell'ambito del Progetto in esame, i ripristini saranno finalizzati alla salvaguardia dell'aspetto paesaggistico ed al ripristino della copertura vegetale preesistente, tramite la ripiantumazione di essenze vegetali tipiche delle aree interessate. Le specie arboree da rimettere a dimora, ove necessario, saranno quelle che meglio si adatteranno alle condizioni edafiche e climatiche presenti.

Inoltre, per quanto concerne i corpi idrici e la vegetazione ripariale saranno evitate, per quanto possibile, alterazioni ambientali, allo scopo di garantire la salvaguardia degli aspetti paesaggistici e visivi. Nelle successive fasi di progettazione il tracciato potrà difatti essere definito nel dettaglio, anche a seguito di sopralluoghi dedicati, al fine di evitare o comunque di ridurre al minimo ogni potenziale interferenza con la vegetazione arborea o arbustiva di interesse.

### 3.3.2 Sistemazione Finale della Viabilità e delle Aree di Accesso

L'area di passaggio rappresenta in genere il percorso maggiormente impiegato dai mezzi di cantiere per l'esecuzione delle attività di costruzione. L'accessibilità a tale fascia è assicurata dalla viabilità ordinaria dalla quale potranno essere realizzati accessi provvisori per permettere l'ingresso degli autocarri alle aree di lavoro. L'organizzazione di dettaglio del cantiere, e quindi dei punti di accesso alla pista, potrà essere definita solo in fase di apertura del cantiere stesso, in base all'organizzazione dell'Appaltatore selezionato.

Si può comunque preliminarmente affermare che, al termine dei lavori, tutte le strade provvisorie saranno comunque smantellate, e gli eventuali danni arrecati dall'attività di cantiere alla viabilità esistente verranno sistemati.

## 3.4 Misure di Mitigazione

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare le interferenze ambientali delle opere (o della loro realizzazione) sul territorio. In fase di progettazione esecutiva,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 28 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

potranno essere elaborati dei progetti di dettaglio degli interventi di mitigazione che si prevederà di adottare prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera.

In fase di cantiere le principali misure di mitigazioni adottabili per contenere gli impatti pur temporanei sono nel seguito riassunte:

- per limitare le emissioni in atmosfera di inquinanti e polveri e le relative ricadute le mitigazioni saranno adottate secondo necessità :
  - la bagnatura delle gomme degli automezzi,
  - l'umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti,
  - il controllo delle modalità di movimentazione del terreno,
  - il controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi,
  - l'adeguata programmazione delle attività;
- relativamente alle interferenze con i corpi idrici a livello progettuale le misure adottate per limitare gli impatti sono:
  - analisi preliminare dei tracciati e definizione del percorso atto a ridurre l'interazione con le aree a maggiore vulnerabilità e a individuare le migliori sezioni di attraversamento dei corpi idrici superficiali,
  - attraversamento, ove possibile, dei corsi d'acqua di maggiore rilevanza con tecniche trenchless (trivella spingitubo/T.O.C.),
  - nel caso di interessamento della falda in corrispondenza di attraversamenti in trenchless, in fase realizzativa saranno messe in atto tecniche per mantenere gli scavi asciutti e ove necessario, volte a alla conservazione del regime freaticometrico preesistente,
  - previsione di adeguati interventi di ripristino successivi alla fase di interrimento della tubazione, da effettuarsi a completamento dei lavori di messa in opera della condotta (ripristino degli argini, regimazione superficiale delle acque meteoriche, ecc), per gli attraversamenti effettuati a cielo aperto;
- per limitare le emissioni rumorose delle attività di cantiere si adotteranno le seguenti misure:
  - sviluppo delle attività di costruzione nelle ore diurne,
  - localizzazione degli impianti in posizione defilata rispetto ai ricettori,
  - localizzazione delle vie di accesso all'area di cantiere il più lontano possibile da residenze private o da aree di pregio ambientale,
  - mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi,
  - se necessario adozione di schermature temporanee;
  - adeguata programmazione delle attività;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 29 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- per quanto concerne le interferenze con ecosistemi e specie faunistiche presenti si evidenzia che il contenimento degli impatti sulla componente è stata attuata fin dall'individuazione delle aree per la localizzazione degli impianti e dalla scelta di tracciato del metanodotto in modo da minimizzare le interferenze con aree di potenziale interesse naturalistico e faunistico. Le interferenze residue saranno comunque mitigate adottando le mitigazioni su tutte le componenti ambientali già descritte, in primis una adeguata programmazione delle attività, e realizzando ripristini vegetazionali dei soprassuoli forestali ed agricoli al fine di restituire le aree di intervento alle originarie destinazioni d'uso. Gli interventi saranno mirati a ricreare le condizioni idonee per la ricostituzione di ecosistemi analoghi a quelli originari, in grado, una volta attecchiti nel territorio, di evolversi autonomamente.

Fenomeni di contaminazione del suolo per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti di prodotti inquinanti da macchinari e mezzi terrestri e usati per la costruzione). Le imprese esecutrici dei lavori sono comunque obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni e a riconsegnare le aree interessate nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale.

In fase di esercizio le principali misure adottate sono legate all'inserimento paesaggistico delle strutture fuori terra. In particolare si evidenzia che il mascheramento degli impianti potrà essere progettato, in fase di progettazione esecutiva, tenendo conto della destinazione d'uso del terreno in cui sono collocati i vari impianti e soprattutto delle caratteristiche ambientali e paesaggistiche dell'area.

### 3.5 Cronoprogramma

I lavori di installazione della condotta inizieranno con la preparazione delle piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni.

Le altre attività avverranno in corrispondenza della linea medesima e, nel loro avanzamento graduale nel territorio, garantiranno l'esecuzione di tutte le fasi previste per l'installazione della condotta, dall'apertura della fascia di lavoro sul fronte di avanzamento alla riprofilatura dell'originaria superficie topografica alla opposta estremità dello stesso cantiere.

Le attività saranno completate dai ripristini vegetazionali che, per la loro natura, devono essere eseguiti in periodi temporali ben definiti.

Contestualmente all'avanzamento della linea, opereranno piccoli cantieri dedicati alla realizzazione degli attraversamenti più impegnativi (corsi d'acqua ed infrastrutture principali).

Tutte le attività di cantiere previste per la messa in opera della nuova condotta si svolgeranno esclusivamente in orario diurno.

I lavori di realizzazione dell'opera (montaggio e posa della condotta) verranno programmati ed eseguiti in periodi definiti, tenendo conto dei vincoli imposti dalle esigenze temporali di eventuali tratti particolari compresi nei diversi lotti di appalto.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 30 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Al momento si prevede che l'opera venga realizzata in tre lotti:

- Lotto 1: Dorsale Nord-Ovest (50,4 km) e Allacciamento Sassari (4,7 km) per un totale di circa 55,1 km;
- Lotto 2: Dorsale Centro Nord (da Codrongianos a Borore - 62,9 km) per un totale di circa 62,9 km;
- Lotto 3: Dorsale Centro Nord (da Borore a Palmas Arborea - 38,8 km) e Bretella Ottana Nuoro (da Borore a Nuoro - 51,3 km) per un totale di circa 90,2 km.

L'avvio e la priorità delle fasi verrà determinata dalla programmazione della realizzazione dei punti di immissione gas (Porto Torres ed Oristano). Si prevede che ogni lotto abbia una durata diversa in funzione delle differenti lunghezze e del relativo numero di impianti. Nell'ipotesi che tutti i lotti siano realizzati si prevede che la costruzione duri complessivamente circa circa 52 mesi, a partire dall'avvio dei lavori.

### 3.6 Opzione Zero ed Analisi delle Alternative

#### 3.6.1 Opzione Zero

L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto del Sistema di Trasporto Gas Sardegna in progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata nel presente paragrafo. Tale opzione, oltre a rappresentare uno specifico requisito del SIA, consente di mettere a confronto i benefici indotti e gli svantaggi associati alla realizzazione di un progetto.

Alla base di tale valutazione è la considerazione che la Sardegna risulta allo stato attuale l'unica regione italiana esclusa dalla metanizzazione ed è infatti priva di un sistema di gasdotti, eccetto che per le reti di distribuzione cittadine in alcuni casi ancora in fase di realizzazione e che utilizzano provvisoriamente propano o altre miscele diverse dal metano.

Per tale motivo la metanizzazione della Regione Sardegna è considerata una delle azioni strategiche per il raggiungimento degli obiettivi che si è posto il Piano Energetico ed Ambientale (PEARS) della Regione Sardegna.

Il metano infatti costituisce una fonte ed un vettore energetico caratterizzato da un costo competitivo, da un elevato contenuto energetico specifico e da bassi fattori emissivi. La disponibilità e la possibilità di accesso alla risorsa "gas naturale" rappresenta per la Sardegna, in termini di competitività del proprio sistema produttivo e industriale, un elemento di supporto per la crescita economica.

Nel dettaglio il gas naturale, per le sue caratteristiche chimico-fisiche e per la sua possibilità di essere impiegato in apparecchiature e tecnologie ad alto rendimento, offre un contributo importante alla riduzione delle emissioni inquinanti e al miglioramento della qualità dell'aria.

Per quanto riguarda le emissioni di gas – serra, a parità di energia utilizzata, si sottolinea che la CO<sub>2</sub> prodotta dalla combustione di gas naturale è:



 <b>SGI</b> Società Gasdotti Italia S.p.A.	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulting, design, operation &amp; maintenance engineering</small>	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 31 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- il 25 – 30% in meno rispetto ai prodotti petroliferi;
- il 40 – 50% in meno rispetto al carbone.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate, a livello globale si ritiene che gli effetti negativi che si andrebbero a verificare in caso di mancata realizzazione del progetto, in termini di utilizzo di combustibili più impattanti (come il diesel o il carbone), vadano comunque ad annullare i benefici associati alla mancata realizzazione dello stesso, intesi in termini di mancato impatto sulle componenti ambientali. Tale valutazione conclusiva sull'opzione zero è rafforzata anche dal fatto che i principali impatti per il metanodotto sono correlabili alla sola fase di cantiere, di durata temporale limitata e con ripristini del territorio attraversato che pressoché annullano gli impatti in fase di esercizio.

### 3.6.2 Alternative di Tracciato

Nella definizione del tracciato si è cercato di sfruttare, per quanto possibile, i corridoi tecnologici esistenti, ponendosi in parallelismo con i metanodotti in progetto altre infrastrutture lineari.

La definizione dei tracciati è stata comunque condizionata dalla morfologia del territorio, dalla presenza di siti produttivi, di costruzioni private, d'impianti tecnologici, vincoli paesistici-ambientali e indicati negli strumenti di pianificazione locali.

Tenendo sempre come linea guida questi principi la scelta del tracciato di progetto è avvenuta attraverso una prima analisi del territorio con ricerca di alternative rispetto alla direttrice principale. Tuttavia, la presenza dei vincoli ha relativamente limitato la necessità di individuare molteplici direttrici di tracciato.

In coerenza con quanto sopra sono state in ogni caso individuate e confrontate diverse alternative di tracciato, atte ad aggirare ostacoli geomorfologici, a limitare l'impatto sulle aree urbane e industriali o di particolare interesse naturalistico/paesaggistico. In particolare sono state analizzate sette alternative sintetizzate nella seguente tabella.

**Tabella 3.5: Alternative di Progetto**

Alternativa	Lunghezza intero tronco [km] <sup>(1)</sup>	Lunghezza Alternative [km] <sup>(1)</sup>	Nota
TR01 Alternativa 1 in variante	55,5 (50,4)	19,3 (14,2)	Il tracciato in variante comporta un incremento della lunghezza di circa 5 km
TR01 Alternativa 2A in variante (Monte Antiogu)	50,2 (50,4)	3,6 (3,8)	Le varianti analizzate interessano versanti soggetti a movimenti franosi o interferiscono con alcune abitazioni. Il tracciato proposto percorre aree con minor pendenza
TR01 Alternativa 2B in variante (fondovalle Rio Mascari)	50,4 (50,4)	3,8 (3,8)	

 <b>SGI</b> Società Gasdotti Italia S.p.A.	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulting, design, operation &amp; maintenance engineering</small>	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 32 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Alternativa	Lunghezza intero tronco [km] <sup>(1)</sup>	Lunghezza Alternative [km] <sup>(1)</sup>	Nota
TR01 Alternativa 2C	41,9 (50,4)	23,5 (32,0)	<p>Il tracciato in alternativa consente una significativa riduzione della lunghezza del metanodotto.</p> <p>La maggiore vicinanza ai centri di consumo e un maggiore parallelismo con infrastrutture esistenti sono stati tuttavia considerati elementi di maggior vantaggio per il tracciato di progetto.</p>
TR01 Alternativa 3 in variante	50,3 (50,4)	1,7 (1,8)	Il tracciato proposto risale il pendio retrostante in modo più graduale.
TR02 Alternativa 4 in variante	5,7 (4,7)	5,7 (4,7)	Minore lunghezza e minor complessità morfologica rispetto all'alternativa analizzata. Riduzione della pressione di esercizio dell'allacciamento per consentire la posa lungo la strada vicinale
TR03 Alternativa 5A in variante	98,4 (101,7)	32,8 (36,1)	<p>Minor interessamento di Siti Natura 2000 e di Habitat prioritari potenzialmente presenti rispetto all'alternativa analizzata. Minore interessamento di aree boscate (boschi di latifoglie e sugherete). Il tracciato proposto evita di interferire con il parco eolico di recente costruzione. Il tracciato di progetto interessa tuttavia aree di maggiore complessità e pericolosità geomorfologica</p>
TR03 Alternativa 5B in variante	104,6 (101,7)	22,4 (19,5)	<p>Minore lunghezza e complessità morfologica rispetto all'alternativa (in particolare negli attraversamenti del Riu sa Pontigia e del Riu Mannu).</p> <p>Minore interessamento di sugherete e beni paesaggistici ed identitari</p>
TR04 Alternativa 6 in variante	51,6 (51,3)	3,3 (3,0)	Il tracciato proposto si trova ad una maggiore distanza dall'abitato di Noragugume e risulta più agevole rispetto al passaggio nella stretta valle analizzata
TR04 Alternativa 7 in variante	51,4 (51,3)	6,3 (6,2)	Il tracciato proposto si trova ad una maggiore distanza dalla Domus de Janas Sas Concas ed evita possibili interferenze con i resti del nuraghe Oraschile e con un laghetto

Note:

(1) Tra parentesi si riportano i dati relativi al tracciato di progetto, di confronto con le alternative analizzate

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 33 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Con riferimento alle interferenze con aree sottoposte a tutela naturalistica si evidenzia che la definizione del tracciato di progetto ha evitato l'attraversamento di aree naturali protette.

Per quanto riguarda la Rete Natura 2000, in particolare, il tracciato è stato definito al fine di limitare l'interessamento del SIC ITB021101 "Altopiano di Campeda" (circa 0,8 km) e le ZPS ITB023050 "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" (circa 7 km) e ITB023051 "Altopiano di Abbasanta" (circa 16 km).

 <b>SGI</b> Società Gasdotti Italia S.p.A.	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulting, design, operation &amp; maintenance engineering</small>	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 34 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

#### 4 IL TERRITORIO, L'AMBIENTE E LE LORO RELAZIONI CON IL PROGETTO

Nel presente Capitolo sono brevemente descritte le caratteristiche delle principali componenti ambientali interessate dal tracciato del metanodotto e sono riassunte le principali azioni previste dal progetto.

In relazione alla lunghezza della condotta e alla diversità dei territori attraversati, si è reso necessario suddividere il tracciato in tratti il più possibile omogenei, senza tuttavia procedere ad una eccessiva frammentazione, e su di essi condurre la stima degli impatti. I tratti individuati sono esplicitati nella seguente tabella.

**Tabella 4.1: Suddivisione del Tracciato del Metanodotto in Tratti Omogenei**

Tratto	KP	Comuni	Percorrenza [km]	Note
I	<b>Dorsale Nord Ovest - DN 400 (16"), DP 75 bar</b>			Morfologia prevalentemente pianeggiante. Il territorio è interessato da forte vocazione agricola; l'uso del suolo è caratterizzato prevalentemente da seminativi in aree non irrigue e oliveti (in particolare lungo il TR02). Il tratto risulta scarsamente urbanizzato ad eccezione dell'Allacciamento Sassari, lungo il quale sono presenti numerose abitazioni/case sparse ubicate principalmente in aree interessate da oliveti.
	Kp 0 – 31,2	Porto Torres	31,2	
		Sassari		
		Usini		
	<b>Allacciamento Sassari - DN 150 (6"), DP 75 bar</b>			
Kp 0 – 4,7	Sassari	4,7		
II	<b>Dorsale Nord Ovest- DN 400 (16"), DP 75 bar</b>			Morfologia prevalentemente collinare o basso collinare. Il territorio è interessato da vocazione prevalentemente agricola; l'uso suolo è caratterizzato principalmente da seminativi in aree non irrigue alternati da altre forme colturali permanenti (oliveti e vigneti), colture agrarie con spazi naturali importanti e sistemi colturali e particellari complessi (Comune di Bonnanaro).  L'area è caratterizzata da medio grado di urbanizzazione (risultano presenti diverse abitazioni/case sparse/aziende nel raggio di 100 m).
	Kp 31,2 – 50,4	Tissi	19,2	
		Ossi		
		Muros		
		Cargeghe		
		Codrongianos		
	<b>Dorsale Centro Nord - DN 400 (16"), DP 75 bar</b>			
Kp 0 – 16,5	Codrongianos	16,5		
	Siligo			
	Bonnanaro			
III	<b>Dorsale Centro Nord - DN 400 (16"), DP 75 bar</b>			Morfologia prevalentemente collinare con tratti lungo la catena del Marghine che raggiungono i 700 m s.l.m. Il territorio interessato è a vocazione agricola, l'uso del suolo è caratterizzato principalmente da seminativi in aree non irrigue e prati artificiali e da ampie
	Kp 16,5 – 86,7	Torralba	70,2	
		Cheremule		

 <b>SGI</b> Società Gasdotti Italia S.p.A.	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulting, design, operation &amp; maintenance engineering</small>	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 35 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Tratto	KP	Comuni	Percorrenza [km]	Note
		Giave Cossoine Pozzomaggiore Sindia Macomer Borore Norbello Abbasanta Paulilatino Zerfaliu Villanova Truschedu		superfici naturali caratterizzate da vegetazione arborea/arbustiva e/o erbacea (aree a pascolo naturale e macchia mediterranea). L'area nel complesso si presenta scarsamente urbanizzata.
		<b>Dorsale Centro Nord - DN 400 (16"), DP 75 bar</b>		
IV	Kp 86,7 – 101,7	Zerfaliu Ollastra Simaxis Oristano Palmas Arborea	15	Morfologia prevalentemente pianeggiante. Il paesaggio agrario occupa una preponderante estensione, caratterizzata principalmente da seminativi (prati artificiali, seminativi in aree non irrigue, risaie e seminativi semplici e colture orticole a pieno campo). Il tratto incontra anche colture permanenti (oliveti, vigneti) ed aree boscate (impianti artificiali). L'area si presenta come scarsamente urbanizzata.
		<b>Bretella Nuoro DN 300 (12"), DP 75 bar</b>		
V	Kp 0 – 51,3	Noragugume Bolotana Ottana Borore Dualchi Orani Oniferi Nuoro	51,3	La morfologia risulta pressochè pianeggiante in corrispondenza dei Comuni di Borore, Noragugume, Bolotana e Ottana, mentre diventa collinare/alto collinare nei comuni di Dualchi, Orani, Oniferi e Nuoro. Le aree sono prevalentemente agricole; il suolo risulta coperto principalmente da seminativi (prati artificiali, seminativi in aree non irrigue, seminativi semplici e colture orticole a pieno campo), da zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea (aree a pascolo naturale), aree agroforestali e altre zone agricole eterogenee. L'area risulta scarsamente urbanizzata.

 <b>SGI</b> Società Gasdotti Italia S.p.A.	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 36 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Nel seguito del Paragrafo, per ciascuno dei tratti individuati, sono riassunte le azioni di progetto previste e sono brevemente anticipate le caratteristiche delle principali componenti ambientali.

#### 4.1 Tratto I

Le principali caratteristiche delle componenti ambientali individuate in tale tratto di lunghezza pari a circa 36 km, sono riassunte nella seguente tabella.

Le principali azioni di progetto previste in tale tratto, della lunghezza complessiva di circa 35,9 km, sono riassunte nella seguente tabella.

**Tabella 4.2:Tratto I, Principali Azioni di Progetto**

FASE DI CANTIERE		
Attraversamenti	No. Totale	No. / km
Attraversamenti trenchless		
• Trivella spingitubo	9	0,25/km
• Microtunnel	1	< 0,1/km
Attraversamenti a cielo aperto (corsi d'acqua)	4	0,1/km
Allargamenti Fascia di Lavoro	No. Cantieri	Superficie Media Cantiere
Allargamenti fascia di lavoro e aree deposito/stoccaggio	20	1.250m <sup>2</sup>
FASE DI ESERCIZIO		
Tipologia Impianti	No.	
Terminali ingresso gas e Stazioni Lancio e Ricevimento	1	
PIDI e riduttore di pressione/PIDA e stazione di lancio e ricevimento	1	
Impianti di Linea (PIDI, PIDA e PIL)	7	

Le principali caratteristiche delle componenti ambientali sono anticipate nella seguente tabella.

**Tabella 4.3:Tratto I, Principali Caratteristiche delle Componenti Ambientali**

Componenti e Variabili Ambientali	
Parametro	Descrizione
Atmosfera	Assenza in generale di problematiche di qualità dell'aria De segnalare una situazione di superi del PM <sub>10</sub> presso l'area urbana di Sassari e l'area industriale di Porto Torres
Ambiente Idrico	Da segnalare i corpi idrici principali: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Riu Ertas;</li> <li>○ Riu Mannu di Porto Torres;</li> <li>○ Riu Mascari</li> </ul> Numerosi fossi e torrenti
Uso del Suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ artificiale:0,1 km (0,3%)</li> <li>○ agricolo: 33,9 km (94,7%)</li> <li>○ boschi e aree seminaturali: 1,8 km (5%)</li> </ul>
Paesaggio	Morfologia prevalentemente pianeggiante. Ambito di Paesaggio Costiero No. 14 Golfo dell'Asinara Area di Notevole Interesse Pubblico (Art. 136 D. Lgs 42/04) nel Comune di

 <b>SGI</b> Società Gasdotti Italia S.p.A.	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 37 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Componenti e Variabili Ambientali	
	Sassari Fascia di Tutela di 300 m dei Laghi (lett. b. Art. 142 D. Lgs 42/04) Fiumi e Fascia di Tutela 150 m per lato (lett. c Art. 142 D.Lgs 42/04) Boschi e Foreste (lett. g Art. 142 D.Lgs 42/04) Aree di Interesse Archeologico (lett. m Art. 142 D. Lgs 42/04) nel Comune di Sassari
Ambiente Naturale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IBA: -</li> <li>Siti Natura 2000:</li> <li>• ZPS: -</li> <li>• SIC: -</li> </ul>
Rumore	Territorio interessato principalmente in Classe Acustica III o superiori Brevi tratti in Classe II presso Porto Torres
Ecosistema Antropici	Interessamento aree prevalentemente ad uso agricolo (prevalentemente seminativi). Scarsa urbanizzazione ad esclusione dell'Allacciamento Sassari, dove sono presenti frequenti insediamenti sparsi ubicati principalmente in aree interessate da oliveti.  Attraversamenti Strade Statali: 2 Attraversamenti Strade Provinciali: 7 Attraversamenti ferroviari: 2 Numerosi attraversamenti di Strade Comunali

## 4.2 Tratto II

Le principali caratteristiche delle componenti ambientali individuate in tale tratto, della lunghezza complessiva di circa 36 km, sono riassunte nella seguente tabella.

Le principali azioni di progetto previste in tale tratto, della lunghezza complessiva di circa 35,9 km, sono riassunte nella seguente tabella.

**Tabella 4.4:Tratto I, Principali Azioni di Progetto**

FASE DI CANTIERE		
Attraversamenti	No. Totale	No. / km
Attraversamenti trenchless		
• Trivella spingitubo	9	0,25/km
• Microtunnel	1	< 0,1/km
Attraversamenti a cielo aperto (corsi d'acqua)	4	0,1/km
Allargamenti Fascia di Lavoro	No. Cantieri	Superficie Media Cantiere
Allargamenti fascia di lavoro e aree deposito/stoccaggio	20	1.250m <sup>2</sup>
FASE DI ESERCIZIO		
Tipologia Impianti	No.	
Terminali ingresso gas e Stazioni Lancio e Ricevimento	1	
PIDI e riduttore di pressione/PIDA e stazione di lancio e ricevimento	1	
Impianti di Linea (PIDI, PIDA e PIL)	7	

 <b>SGI</b> Società Gasdotti Italia S.p.A.	<b>PROGETTISTA</b>  <small>consulting, design, operation &amp; maintenance engineering</small>	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 38 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Le principali caratteristiche delle componenti ambientali sono anticipate nella seguente tabella.

**Tabella 4.5:Tratto I, Principali Caratteristiche delle Componenti Ambientali**

<b>Componenti e Variabili Ambientali</b>	
<b>Parametro</b>	<b>Descrizione</b>
Atmosfera	Assenza in generale di problematiche di qualità dell'aria De segnalare una situazione di superi del PM <sub>10</sub> presso l'area urbana di Sassari e l'area industriale di Porto Torres
Ambiente Idrico	Da segnalare i corpi idrici principali: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Riu Ertas;</li> <li>o Riu Mannu di Porto Torres;</li> <li>o Riu Mascari</li> </ul> Numerosi fossi e torrenti
Uso del Suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>o artificiale: 0,1 km (0,3%)</li> <li>o agricolo: 33,9 km (94,7%)</li> <li>o boschi e aree seminaturali: 1,8 km (5%)</li> </ul>
Paesaggio	Morfologia prevalentemente pianeggiante. Ambito di Paesaggio Costiero No. 14 Golfo dell'Asinara Area di Notevole Interesse Pubblico (Art. 136 D. Lgs 42/04) nel Comune di Sassari Fascia di Tutela di 300 m dei Laghi (lett. b. Art. 142 D. Lgs 42/04) Fiumi e Fascia di Tutela 150 m per lato (lett. c Art. 142 D.Lgs 42/04) Boschi e Foreste (lett. g Art. 142 D.Lgs 42/04) Aree di Interesse Archeologico (lett. m Art. 142 D. Lgs 42/04) nel Comune di Sassari
Ambiente Naturale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IBA: -</li> <li>Siti Natura 2000:</li> <li>• ZPS: -</li> <li>• SIC: -</li> </ul>
Rumore	Territorio interessato principalmente in Classe Acustica III o superiori Brevi tratti in Classe II presso Porto Torres
Ecosistema Antropici	Interessamento aree prevalentemente ad uso agricolo (prevalentemente seminativi). Scarsa urbanizzazione ad esclusione dell'Allacciamento Sassari, dove sono presenti frequenti insediamenti sparsi ubicati principalmente in aree interessate da oliveti.  Attraversamenti Strade Statali: 2 Attraversamenti Strade Provinciali: 7 Attraversamenti ferroviari: 2 Numerosi attraversamenti di Strade Comunali



 <b>SGI</b> Società Gasdotti Italia S.p.A.	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 39 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### 4.3 Tratto III

Le principali azioni di progetto previste in tale tratto, della lunghezza complessiva di circa 70,2 km, sono riassunte nella seguente tabella.

**Tabella 4.6: Tratto III, Principali Azioni di Progetto**

FASE DI CANTIERE		
Attraversamenti	No. Totale	No. / km
Attraversamenti trenchless		
• Trivella spingitubo	22	0,3/km
Attraversamenti a cielo aperto (corsi d'acqua)	10	0,1/km
Allargamenti Fascia di Lavoro	No. Cantieri	Superficie Media Cantiere
Allargamenti fascia di lavoro e aree deposito/stoccaggio	37	1.170
FASE DI ESERCIZIO		
Tipologia Impianti	No.	
Terminali ingresso gas e Stazioni Lancio e Ricevimento	1	
PIDI e riduttore di pressione/PIDA e stazione di lancio e ricevimento	-	
Impianti di Linea (PIDI, PIDA e PIL)	10	

Le principali caratteristiche delle componenti ambientali sono anticipate nella seguente tabella.

**Tabella 4.7: Tratto III, Principali Caratteristiche delle Componenti Ambientali**

Componenti e Variabili Ambientali	
Parametro	Descrizione
Atmosfera	Assenza in generale di problematiche di qualità dell'aria
Ambiente Idrico	Da segnalare i corpi idrici principali: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Riu Mannu di Oschiri;</li> <li>○ Riu Ponte Enas;</li> <li>○ Riu Siddo;</li> <li>○ Riu Canale Mannu</li> </ul> Numerosi fossi e torrenti
Uso del Suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ artificiali: -</li> <li>○ agricolo: 54,1km (78%)</li> <li>○ boschi e aree seminaturali: 16,1 km (23%)</li> </ul>
Paesaggio	Morfologia prevalentemente collinare con tratti lungo la catena del Marghine fino a 700 m s.l.m. Fascia di Tutela di 300 m dei Laghi (lett. b. Art. 142 D. Lgs 42/04) Fiumi e Fascia di Tutela 150 m per lato (lett. c Art. 142 D.Lgs 42/04) Boschi e Foreste (lett. g Art. 142 D.Lgs 42/04) Aree di Interesse Archeologico (lett. m Art. 142 D. Lgs 42/04) nei Comuni di Torralba, Pozzomaggiore e Paulilatino
Ambiente Naturale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IBA 177 Altopiano di Campeda</li> <li>• IBA 179 Altopiano di Abbasanta</li> </ul>

 <b>SGI</b> Società Gasdotti Italia S.p.A.	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 40 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Componenti e Variabili Ambientali	
	Siti Natura 2000: <ul style="list-style-type: none"> <li>ZPS ITB023050 Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali</li> <li>SIC ITB021101 Altopiano di Campeda</li> </ul>
Rumore	Territorio interessato principalmente in Classe Acustica III (reale o ipotizzata) o superiori Tratti in Classe II presso Macomer
Ecosistema Antropico	Interessamento aree prevalentemente ad uso agricolo (seminativi in aree non irrigue e prati artificiali). Scarsa urbanizzazione.  Attraversamenti Strade Statali: 11 Attraversamenti Strade Provinciali: 8 Attraversamenti ferroviari: 2 Numerosi attraversamenti di Strade Comunali

#### 4.4 Tratto IV

Le principali azioni di progetto previste in tale tratto, della lunghezza complessiva di circa 15 km, sono riassunte nella seguente tabella.

**Tabella 4.8: Tratto IV, Principali Azioni di Progetto**

FASE DI CANTIERE		
Attraversamenti	No. Totale	No. / km
Attraversamenti trenchless		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trivella spingitubo</li> <li>TOC</li> </ul>	6 1	0,4/km < 0,1/km
Attraversamenti a cielo aperto (corsi d'acqua)	10	0,7/km
Allargamenti Fascia di Lavoro	No. Cantieri	Superficie Media Cantiere
Allargamenti fascia di lavoro e aree deposito/stoccaggio	11	820
FASE DI ESERCIZIO		
Tipologia Impianti	No.	
Terminali ingresso gas e Stazioni Lancio e Ricevimento	1	
PIDI e riduttore di pressione/PIDA e stazione di lancio e ricevimento	-	
Impianti di Linea (PIDI, PIDA e PIL)	1	

Le principali caratteristiche delle componenti ambientali sono anticipate nella seguente tabella.

**Tabella 4.9: Tratto IV, Principali Caratteristiche delle Componenti Ambientali**

Componenti e Variabili Ambientali	
Parametro	Descrizione
Atmosfera	Assenza in generale di problematiche di qualità dell'aria De segnalare una situazione di superi (non certificata) del PM <sub>10</sub> presso l'area urbana di Oristano
Ambiente Idrico	Da segnalare i corpi idrici principali: <ul style="list-style-type: none"> <li>Riu Sa Mela;</li> </ul>

 <b>SGI</b> Società Gasdotti Italia S.p.A.	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 41 di 59	Rev. 1

Componenti e Variabili Ambientali	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Fiume Tirso;</li> <li>o Riu Sant'Elena,</li> <li>o Riu Merd'e Cani</li> </ul> Numerosi fossi e torrenti
Uso del Suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>o artificiali: -</li> <li>o agricolo: 12 km (78%)</li> <li>o boschi e aree seminaturali: 3 km (21%)</li> </ul>
Paesaggio	Morfologia prevalentemente pianeggiante Ambito di Paesaggio Costiero No. 9 Golfo di Oristano Fascia di Tutela di 300 m dei Laghi (lett. b. Art. 142 D. Lgs 42/04) Fiumi e Fascia di Tutela 150 m per lato (lett. c Art. 142 D.Lgs 42/04) Boschi e Foreste (lett. g Art. 142 D.Lgs 42/04)
Ambiente Naturale	IBA: - Siti Natura 2000: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZPS: -</li> <li>• SIC: -</li> </ul>
Rumore	Territorio interessato principalmente in Classe Acustica III (reale o ipotizzata). Brevi tratti in Classe II presso Ollastra, Simaxis e Palmas Arborea
Ecosistema Antropico	Interessamento aree prevalentemente ad uso agricolo (prati artificiali, seminativi in aree non irrigue). Scarsa urbanizzazione.  Attraversamenti Strade Statali: 1 Attraversamenti Strade Provinciali: 3 Numerosi attraversamenti di Strade Comunali

#### 4.5 Tratto V

Le principali azioni di progetto previste in tale tratto, della lunghezza complessiva di circa 51,3 km, sono riassunte nella seguente tabella.

**Tabella 4.10: Tratto V, Principali Azioni di Progetto**

FASE DI CANTIERE		
Attraversamenti	No. Totale	No. / km
Attraversamenti trenchless		
• Trivella spingitubo	18	0,35/km
Attraversamenti a cielo aperto (corsi d'acqua)	18	0,35/km
Allargamenti Fascia di Lavoro	No. Cantieri	Superficie Media Cantiere
Allargamenti fascia di lavoro e aree deposito/stoccaggio	37	1.285
FASE DI ESERCIZIO		
Tipologia Impianti	No.	
Terminali ingresso gas e Stazioni Lancio e Ricevimento	1	
PIDI e riduttore di pressione/PIDA e stazione di lancio e ricevimento	1	
Impianti di Linea (PIDI, PIDA e PIL)	8	

 <b>SGI</b> Società Gasdotti Italia S.p.A.	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 42 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Le principali caratteristiche delle componenti ambientali sono anticipate nella seguente tabella.

**Tabella 4.11: Tratto V, Principali Caratteristiche delle Componenti Ambientali**

<b>Componenti e Variabili Ambientali</b>	
<b>Parametro</b>	<b>Descrizione</b>
Atmosfera	Assenza in generale di problematiche di qualità dell'aria De segnalare una situazione di superi (non certificata) del PM <sub>10</sub> presso l'area urbana di Nuoro
Ambiente Idrico	Da segnalare i corpi idrici principali: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Riu Siddo;</li> <li>○ Fiume Tirso</li> </ul> Numerosi fossi e torrenti
Uso del Suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ artificiale: 0,3 km (1%)</li> <li>○ agricolo: 32,5 km (63%)</li> <li>○ boschi e aree seminaturali: 18,5 km (36%)</li> </ul>
Paesaggio	La Morfologia risulta pressochè pianeggiante in corrispondenza dei Comuni di Borore, Noragugume, Bolotana e Ottana, mentre diventa collinare/alto collinare nei comuni di Dualchi, Orani, Oniferi e Nuoro.  Fascia di Tutela di 300 m dei Laghi (lett. b. Art. 142 D. Lgs 42/04)  Fiumi e Fascia di Tutela 150 m per lato (lett. c Art. 142 D.Lgs 42/04)  Boschi e Foreste (lett. g Art. 142 D.Lgs 42/04)  Aree di Interesse Archeologico (lett. m Art. 142 D. Lgs 42/04) nei Comuni di Borore, Orani e Oniferi
Ambiente Naturale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IBA 179 Altopiano di Abbasanta</li> </ul> Siti Natura 2000: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZPS ITB023051 Altopiano di Abbasanta</li> <li>• SIC: -</li> </ul>
Rumore	Territorio interessato principalmente in Classe Acustica III (reale o ipotizzata) o superiori. Tratti in Classe II presso Borore, Macomer, Noragugume e Nuoro
Ecosistema Antropico	Interessamento aree prevalentemente ad uso agricolo (aree a pascolo naturale, prati artificiali, seminativi in aree non irrigue ). Scarsa urbanizzazione  Attraversamenti Strade Statali: 8 Attraversamenti Strade Provinciali: 7 Attraversamenti ferroviari: 2 Numerosi attraversamenti di Strade Comunali

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 43 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 5 SINTESI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E DEGLI INTERVENTI DI RIPRISTINO

### 5.1 Fase di Cantiere

#### 5.1.1 Stima degli Impatti

##### 5.1.1.1 Atmosfera

Gli unici impatti potenziali in atmosfera significativi ascrivibili alla realizzazione del progetto sono relativi alla temporanea variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria derivante dalle emissioni in atmosfera di inquinanti dai mezzi di cantiere e di polveri dovute alla movimentazione del terreno.

Per quanto riguarda le emissioni dai mezzi di cantiere, le fasi più significative considerando conservativamente un uso contemporaneo di tutti i mezzi relativi alla stessa fase, risultano:

- Scavo trincea e posa condotta;
- Attraversamenti principali con Spingitubo/T.O.C/Microtunnel.;
- Realizzazione impianti (opere civili e meccaniche).

Inoltre, le emissioni più rilevanti quantitativamente risultano quelle di NO<sub>x</sub> (3,72 kg/ora in fase di scavo della trincea e posa condotta).

Ai fini della stima degli impatti sui ricettori antropici e naturali occorre evidenziare che:

- le emissioni da mezzi di cantiere in generale sono caratterizzati da una distribuzione reale delle sorgenti disomogenea e intermittente;
- le emissioni sono concentrate in un periodo limitato in quanto mano a mano che si procede con la posa della condotta il cantiere si "sposta" linearmente lungo la pista;
- i numeri dei mezzi su cui è effettuata la quantificazione delle emissioni è conservativo in quanto considera la contemporaneità di tutti i mezzi;
- la quantità di emissioni sono assimilabili a quelli di tipici cantieri di costruzione.

Con riferimento all'emissione di polveri da movimentazione terre, il progetto stima una movimentazione terra di quasi  $19 \cdot 10^5$  m<sup>3</sup> complessivi per la realizzazione dell'opera. Le fasi significative nell'ambito della movimentazione dei terreni sono l'apertura della pista e lo scavo della trincea.

Ipotizzando una densità del terreno pari a 1,8 t/m<sup>3</sup> e considerando e considerando le durate di ogni lotto, secondo la suddivisione prevista del cantiere indicata precedentemente al Paragrafo 3.5 si stima:

- per il lotto 1 (durata di circa 13,5 mesi) un'emissione di particolato pari a circa 2,3 kg/giorno di PM<sub>10</sub>;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 44 di 59	Rev. 1

- per il lotto 2 (durata di circa 14,5 mesi) un'emissione di particolato pari a circa 2,5 kg/giorno di PM<sub>10</sub>;
- per il lotto 3 (durata di circa 19 mesi) un'emissione di particolato pari a 2,6 kg/giorno di PM<sub>10</sub>.

La valutazione della quantità di polveri emesse durante il transito dei mezzi (circa 2,53 kg/giorno), ha preso in considerazione soltanto i veicoli commerciali in quanto il movimento dei mezzi di scavo e posa, a causa degli spostamenti minimi e delle velocità limitate, non produce emissioni significative di polveri in atmosfera. Si può inoltre osservare che l'emissione di polveri determinate dal trasporto dei mezzi sulle piste di cantiere può essere notevolmente ridotta adottando come misura di mitigazione la bagnatura delle piste durante le ore di attività e facendo viaggiare i mezzi a bassa velocità. In particolare, si stima che l'utilizzo di tali misure di mitigazione possa ridurre di circa il 40-50% le emissioni di polveri (stima estrapolata dal documento "WRAP fugitive dust Handbook" – 2006).

Le emissioni sopra stimate sono concentrate in un periodo limitato in quanto man mano che si procede con la posa della condotta l'area interessata dai lavori si "sposta". In considerazione della tipologia di emissione le ricadute generalmente sono concentrate nell'area prossima alla pista di lavoro, diminuendo rapidamente con la distanza (trascurabili a distanze di 100 ÷ 200 m dal tracciato).

Le aree attraversate dal metanodotto risultano quasi esclusivamente aree agricole e in tali aree l'impatto sulla qualità dell'aria dovuto alla produzione di polveri ed al funzionamento dei mezzi di cantiere, in generale risulta di **bassa entità**, limitato nel tempo e reversibile, assimilabile a quello generato da molte pratiche agronomiche.

Con riferimento ai ricettori individuati in una fascia di circa 100 m lungo il tracciato, costituiti da case sparse, aziende e aree naturali tutelate, l'impatto relativo alle emissioni dei mezzi di cantiere e di polveri risulta in considerazione della maggiore sensibilità di tali aree di **entità medio-bassa**. L'impatto è comunque temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

#### 5.1.1.2 Ambiente Idrico

In fase di cantiere gli impatti sulla componente in esame sono ascrivibili a

- consumo di risorse per prelievi idrici;
- alterazione quali/quantitativa della risorsa idrica per scarichi idrici;
- interazioni con i flussi idrici superficiali per scavo della trincea e messa in opera della condotta;
- alterazione quali/quantitativa del flusso idrico sotterraneo connesso alla messa in opera della condotta, alla realizzazione degli attraversamenti e degli impianti di linea.

Gli impatti relativi al consumo (prelievi idrici) ed alla alterazione qualitativa della risorsa idrica (scarichi idrici) sono ascrivibili anche alla fase di collaudo della condotta.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 45 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Il consumo della risorsa idrica è dovuto alle necessità di cantiere (compresa l'attività di umidificazione delle aree per limitare le emissioni di polveri) ed agli usi civili connessi alla presenza del personale.

Tali consumi sono complessivamente contenuti (dai 15 ai 30 m<sup>3</sup>/giorno per l'opera nel suo complesso) e verranno garantiti tramite prelievo da corsi d'acqua previa autorizzazione degli enti locali o da reti idriche locali (se necessario si potrà prevedere l'approvvigionamento dell'acqua tramite autobotte). L'impatto sulla risorsa è da considerarsi di **bassa entità**, temporaneo e reversibile.

In fase di collaudo, durante la quale si prevede l'impiego complessivamente di circa 22.370 m<sup>3</sup>d'acqua, tenuto conto della durata temporanea dell'attività e degli accorgimenti tecnici adottati per limitare l'utilizzo della risorsa, si ritiene che l'impatto sulla componente sia di modesta entità.

In fase esecutiva di progettazione sarà adottato il principio del minimo spreco e dell'ottimizzazione della risorsa. In fase di collaudo, al fine di minimizzare al più possibile i prelievi idrici, e conseguentemente gli scarichi, l'acqua verrà "spostata", per quanto possibile, all'interno della condotta in modo da poter essere utilizzata per la prova di collaudo su vari tratti di tubazione.

Per quanto riguarda le possibili alterazioni sui corsi idrici superficiali connesse agli scarichi idrici si evidenzia che i fanghi ed i detriti provenienti dalle attività di scavo in trenchless per la realizzazione degli attraversamenti saranno stoccati in appositi bacini e gestiti in conformità a quanto previsto dalla vigente normativa in materia. Per quanto concerne i reflui generati dall'utilizzo di acqua nelle aree di cantiere in cui saranno presenti uffici, le acque generate per usi civili saranno collettate e gestite come rifiuti liquidi. In merito agli scarichi delle acque meteoriche si evidenzia che la pista e le aree di cantiere nei tratti non pianeggianti saranno realizzate fornendo adeguate pendenze al terreno in modo da contrastare l'eventuale ruscellamento superficiale e convogliare le acque a margine della pista per la naturale infiltrazione nel terreno. I punti di scarico delle acque di collaudo saranno opportunamente verificati in modo da non determinare impatti sul sistema idrico in termini di qualità e quantità. L'impatto associato agli scarichi è ritenuto **trascurabile/di bassa entità**.

Le alterazioni qualitative delle acque superficiali sono ricollegabili agli attraversamenti dei corsi idrici con scavo a cielo aperto; i principali corsi d'acqua saranno realizzati con tecniche trenchless che consentono di non interessare la sezione del fiume.

Durante i lavori di scavo in alveo, ove necessario, si devierà il corso d'acqua all'interno dell'alveo stesso in modo da limitare la torbidità delle acque. Durante i lavori di scavo in alveo verrà assicurato il libero deflusso delle acque. A varo della tubazione avvenuto, si procederà al rinterro dello scavo e al ripristino delle condizioni preesistenti. L'impatto sulla componente può essere ritenuto di **media entità**.

Le possibili alterazioni quali-quantitative sulle acque sotterranee possono derivare dall'interessamento della falda superficiale durante i lavori di realizzazione dell'opera.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 46 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Qualora si confermasse l'interessamento della falda in corrispondenza di tali cantieri, in fase operativa verranno messe in atto tecniche per mantenere gli scavi asciutti per tutta la durata dei lavori. Si evidenzia che:

- la durata delle attività sarà limitata nel tempo;
- gli attraversamenti verranno progettati in modo da limitare il più possibile le interferenze con la falda;
- se necessario, nei tratti iniziali degli attraversamenti "trenchless" (es: fosse di spinta) saranno adottati sistemi per limitare il più possibile le potenziali interferenze con le falde superficiali.

Si ritiene che l'alterazione quali/quantitativa del flusso idrico sotterraneo in fase di cantiere **non sia di rilevante entità** e abbia comunque effetti locali e reversibili.

#### 5.1.1.3 Suolo e Sottosuolo

La realizzazione del progetto determina principalmente:

- possibili interferenze dovute alla potenziale contaminazione ed alle modifiche delle caratteristiche dei suoli, per la movimentazione di terre;
- l'occupazione di suolo in relazione alla realizzazione della pista di lavoro nonché all'occupazione di diverse aree per le esigenze di cantiere (aree di stoccaggio, tratti di allargamento della pista, etc.);
- potenziale alterazione dell'assetto geomorfologico e induzione di fenomeni di instabilità per posa della condotta.

Sulla base delle valutazioni riportate nello SIA si rileva che:

- i movimenti di terra sono distribuiti con omogeneità lungo l'intero tracciato e si realizzano in un arco temporale di alcuni mesi, non comportando in nessun modo trasporto del materiale scavato lontano dalla fascia di lavoro. Al termine dei lavori di posa e di rinterro della tubazione, si procederà al ripristino della fascia di lavoro e delle infrastrutture provvisorie, riportando, nel medesimo sito di provenienza, tutto il materiale precedentemente movimentato e accantonato al bordo della fascia di lavoro. In linea generale, non sono previste eccedenze di materiale, ad eccezione di quelle derivate dalla realizzazione degli attraversamenti realizzati con trivelle spingitubo, in TOC e in microtunnel. Tali materiali pari a circa 5.000 m<sup>3</sup> (pari a meno dello 0,3% del terreno movimentato) verranno quindi gestiti come rifiuto ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. e conferiti presso discariche autorizzate, secondo la vigente normativa. Il terreno movimentato lungo il tracciato, in considerazione del prevalente interessamento di aree agricole e aree naturaliformi, in cui non sono state svolte altre attività, viene assunto come terreno non contaminato ed idoneo al riutilizzo in sito, per i rinterri e per le opere di livellamento del terreno.

In considerazione della massimizzazione del riutilizzo previsto per i movimenti terra associati alla realizzazione dell'opera l'impatto associato è ritenuto di **bassa entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, a scala locale, a medio termine;



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 47 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- il tracciato a progetto interessa aree classificate nell'ambito dei Piani di Assetto Idrogeologico come aree a pericolosità geomorfologica (elevata Hg3, media "Hg2" e moderata "Hg1"). La presenza di questa condizione di "sensibilità ambientale" ha determinato la necessità di un'accurata progettazione, inclusiva di soluzioni calibrate sullo stato reale dei luoghi. Conformemente a quanto indicato nel PAI, inoltre, ove previsto saranno predisposti gli opportuni studi di compatibilità geomorfologica. In fase di progettazione esecutiva saranno identificati lungo il tracciato del metanodotto, specifici interventi tali da assicurare condizioni ottimali di regimazione delle acque e consolidamento delle scarpate, sia per assicurare stabilità all'opera in fase di esercizio sia per prevenire fenomeni di dissesto e di erosione superficiale. In considerazione delle scelte progettuali, delle tecniche realizzative che verranno adottate e delle misure di contenimento/minimizzazione degli impatti riportate nel seguito, si ritiene che l'impatto sulla componente sia comunque di **bassa entità**. Sulla base di quanto indicato dal PAI, relativamente all'attraversamento da parte delle opere in progetto di aree definite di Pericolosità Idraulica e Pericolosità Geomorfologica, sarà inoltre predisposta, laddove necessario, la documentazione prevista che ne documenti la compatibilità idraulica o geologica e geotecnica;
- l'occupazione di suolo sarà limitata alla pista di lavoro, alle aree di cantiere temporanee previste per lo stoccaggio tubi ed agli allargamenti per la realizzazione degli impianti di linea, che rappresentano l'area entro la quale si svolgeranno tutte le operazioni. L'occupazione temporanea di suolo maggiore maggiore è rappresentata dai seminativi semplici e/o da seminativi in aree non irrigue. Nei tratti III, IV e V tuttavia si riscontra un'occupazione importante anche di Prati Artificiali e, in misura minore, nei Tratti III e V di Aree a Pascolo Naturale. L'impatto associato alla fase di cantiere avrà quindi carattere temporaneo e verrà meno una volta completate le attività di costruzione. L'impatto delle occupazioni di suolo può quindi essere considerato di **lieve entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

#### 5.1.1.4 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

Le interazioni tra il progetto e la componente sono di varia natura e riconducibili principalmente a emissioni di polveri e inquinanti ed emissioni sonore da mezzi e macchinari e occupazione di suolo.

Sulla base delle valutazioni riportate nello SIA si rileva che:

- le emissioni di inquinanti e di polveri (e le relative ricadute al suolo) sono concentrate in un periodo e in un'area limitati e con il procedere delle attività di posa della condotta e della realizzazione degli impianti di linea si "spostano" lungo il tracciato del metanodotto. In considerazione della tipologia di emissioni le ricadute massime tipicamente rimangono concentrate nell'area prossima alla pista di lavoro, diminuendo rapidamente con la distanza (trascurabili a distanze di 100 ÷ 200 m dal tracciato).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 48 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Come visto precedentemente al Paragrafo 5.1.1.1, l'impatto relativo alle emissioni dei mezzi di cantiere e delle polveri di cantiere è stato stimato sulla componente atmosfera di **entità medio-bassa** in presenza di aree a maggiore sensibilità in una fascia di 100 m.

La categoria più esposta all'impatto è costituita dalla vegetazione. Il territorio attraversato dal metanodotto è prevalentemente caratterizzato da terreni adibiti a pascolo (prati, pascoli alberati, aree agroforestali) e seminativi, alternati ad aree coperte da macchia mediterranea.

Lungo il tracciato sono presenti alcune aree a maggior pregio che ospitano le seguenti tipologie vegetazionali, rappresentate nella Carta della Vegetazione (Ref. Doc. 5663000-PG1094):

- Formazioni arbustive termomediterranee;
- Foreste di sclerofille;
- Querceti termofili e supramediterranei;
- Vegetazione ripariale;
- Vegetazione delle sponde delle paludi;

Riguardo alle specie animali e vegetali di interesse conservazionistico, le maggiori concentrazioni si riscontrano all'interno dei Siti Natura 2000. Per una trattazione di dettaglio dell'impatto dell'opera su Rete Natura 2000 si rimanda alla Relazione di Incidenza (Ref. Doc. 5663-000-RT-0055).

Nel complesso si ritiene che i disturbi legati alla produzione di emissioni di polveri e inquinanti da parte del cantiere possa produrre impatti comunque localizzati a brevi tratti oltre che temporanei. Una volta ultimati i ripristini dei cantieri si prevede che la vegetazione riacquisti le condizioni presistenti.

- l'impatto relativo alle emissioni sonore dei mezzi di cantiere è stato stimato sulla componente rumore di entità **media** in presenza di aree a maggiore sensibilità in una fascia di 100 m. L'impatto sarà comunque limitato nel tempo in quanto associato al cantiere mobile che si sposta lungo il tracciato mano a mano che le diverse fasi di costruzione si susseguono. È importante sottolineare che nel cantiere non sono previste lavorazioni notturne.

Come già evidenziato il territorio attraversato dal metanodotto è costituito prevalentemente da aree agricole, pur interessando in alcuni tratti, aree a maggior livello di naturalità.

In linea generale il rumore potrà causare il parziale allontanamento delle specie (soprattutto uccelli) che utilizzano le aree interessate dalle attività di cantiere; tuttavia in virtù del fatto che buona parte del tracciato interessa aree agricole, si fa notare come queste risultino già caratterizzate dalle emissioni sonore delle macchine agricole utilizzate per le coltivazioni.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 49 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Nel complesso si ritiene che i disturbi legati alla rumorosità del cantiere possano produrre impatti temporanei comunque solo nelle aree immediatamente adiacenti al cantiere. Una volta ultimati i ripristini dei cantieri si prevede che la ricostituzione degli ambienti persistenti richiami velocemente la frequentazione di fauna e avifauna.

Le possibili azioni di disturbo sono legate alle sottrazioni temporanee e definitive di suolo ed alla conseguente possibile rimozione degli ecosistemi presenti..

- In una fascia di 100 metri per lato dal tracciato sono presenti quasi esclusivamente aree agricole e aree adibite a pascolo (prati secchi e pascoli alberati), (si veda la "Carta della Vegetazione", Ref. Doc. 5663-000-PG-1094).

La categoria di vegetazione naturale maggiormente interessata dall'intervento risulta essere "Formazioni arbustive termomediterranee", ovvero la tipologia di vegetazione naturale più comune e meno sensibile tra quelle rilevate, presente a tratti sparsi fra le aree agricole predominanti. Peraltro la sottrazione di tali tipologie di vegetazione sarà temporanea.

Riguardo alla sottrazione permanente di suolo, si segnala che 5 impianti ricadono all'interno di categorie di vegetazione definibili come "naturali", nella tipologia vegetazionale naturale denominata "Formazioni arbustive termomediterranee", ovvero la tipologia di vegetazione naturale più comune e meno sensibile tra quelle rilevate. Si fa presente che tale tipologia di vegetazione, comunemente nota come macchia mediterranea, è assai diffusa nel territorio della Sardegna, essendo costituita da cespuglieti dominati da sclerofille frammisti a formazioni erbacee tipici degli ambienti mediterranei. Peraltro, pur essendo una tipologia di vegetazione naturale, tale formazione non presenta caratteri di particolare sensibilità, essendo in genere costituita da comunità vegetali stabili e resilienti. Si ritiene pertanto che la sottrazione permanente di una superficie limitata a circa 1.798 m<sup>2</sup> (0,18 ettari) di tale formazione possa considerarsi **trascurabile**.

Per quanto riguarda gli habitat Natura 2000, sono stati effettuati dei sopralluoghi dedicati nell'Aprile 2017, i cui risultati sono riportati in dettaglio nella Relazione di Incidenza (Ref. Doc. 5663-000-RT-0055).

Per quanto riguarda il consumo gli habitat di specie presenti si evidenzia, comunque, che l'occupazione di suolo e la conseguente occupazione di habitat sarà soltanto temporanea poichè il metanodotto una volta realizzato sarà totalmente interrato e le relative aree di cantiere saranno completamente ripristinate.

In linea generale la sottrazione temporanea di habitat potrà causare il parziale allontanamento delle specie che utilizzano le aree interessate dalle attività di cantiere. Una volta ultimati i ripristini dei cantieri si prevede che la ricostituzione degli ambienti persistenti, prevalentemente agricoli peraltro, richiami velocemente la frequentazione delle specie allontanate.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 50 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Pertanto in considerazione di quanto sopra esposto, in generale per la maggiorparte delle aree agricole attraversate durante la fase di cantiere si prevedono impatti di **bassa entità** relativamente al consumo di vegetazione del cantiere, che sarà limitato e temporaneo. Al termine delle attività si provvederà al ripristino vegetazionale delle aree interessate con la finalità di riportarle alle condizioni pregresse.

Nelle aree di maggiore sensibilità ambientale si stima un impatto di **media entità**, seppur sempre temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

#### 5.1.1.5 Rumore e Vibrazioni

Le interazioni maggiormente significative tra il progetto e la componente sono costituite dalle emissioni sonore dai mezzi utilizzati e dalle attività svolte durante le attività di cantiere.

Le valutazioni riportate nello SIA hanno preso a riferimento diversi scenari in base alle attività di scavo su diversi terreni (utilizzo o meno di martelloni, di frantoi, etc.).

Sulla base delle valutazioni riportate nello SIA, si rileva che:

- con riferimento alle emissioni sonore del cantiere nella fase di posa e reinterro nello scenario base le analisi svolte hanno permesso di osservare che generalmente le aree interessate da rumorosità ritenuta significativa (> 60 dB(A)) sono limitate e comprese entro una distanza massima di circa 65 m dal tracciato. Fanno eccezione i tratti di metanodotto caratterizzati da terreni rocciosi, nei quali sono attesi livelli di rumorosità maggiori;

Si sottolinea che, man mano che si procede con la posa della condotta, l'area interessata dai lavori (quindi la zona in cui si verificano le emissioni di rumore) si "sposta" lungo il tracciato. La rumorosità del cantiere in una data area sarà quindi confinata in un periodo limitato di tempo e concentrato nelle aree più limitrofe al cantiere, andando comunque a ridursi rapidamente allontanandosi dalle sorgenti emissive. Nel dettaglio si stima:

- interferenza di circa 2 settimane per ogni ricettore durante la fase di lavoro più rumorosa e complessivamente nell'ordine delle 6-7 settimane per i ricettori localizzati lungo la linea;
- interferenza di circa 2-4 mesi per la maggior parte dei ricettori localizzati entro 500 m dalle aree di lavoro per la realizzazione della maggior parte degli attraversamenti con tecniche trenchless e degli impianti fuori terra. Interferenze maggiori sono previste per i ricettori in corrispondenza delle aree di costruzione delle Stazioni di Lancio e Ricevimento Pig di Codrongianos (6 mesi), Borore (8 mesi) e Nuoro (7 mesi), del Terminale di Ingresso Gas di Porto Torres (10 mesi) e del microtunnel del Monte Istoccu (12 mesi).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 51 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- nel caso di utilizzo di frantoio e martelloni che comporterà un aumento delle emissioni sonore rispetto allo scenario base il relativo impatto acustico potrà essere mitigato mediante un opportuno posizionamento di barriere mobili tra sorgente e ricettori.

Il periodo di potenziale disturbo è temporaneo negli scenari considerati ed è stimato in:

- circa due settimane per ogni ricettore potenzialmente impattato dalle emissioni del frantoio,
- circa 3-4 giorni nei tratti in cui sarà previsto l'utilizzo dei martelloni, per i quali è previsto un avanzamento di 300 m/giorno.

Si precisa infine che i valori stimati devono ritenersi cautelativi, atteso che:

- non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno;
- non tengono conto della presenza di barriere naturali e artificiali;
- si riferiscono ad un calcolo effettuato ipotizzando il funzionamento in contemporanea dei macchinari più rumorosi presenti in cantiere al massimo regime di marcia;
- costituiscono l'involuppo dei valori massimi attesi.

E' importante sottolineare che nel cantiere non sono previste lavorazioni notturne.

Nel complesso, le aree attraversate dal metanodotto risultano prevalentemente aree agricole o naturaliformi, comunque lontane dai centri abitati. In generale si stima un impatto dovuto al funzionamento dei mezzi di cantiere di **bassa entità**, limitato nel tempo e reversibile.

Con riferimento ai ricettori individuati in una fascia di circa 100 m lungo il tracciato, costituiti da case sparse, aziende, ricettori sensibili fra cui le aree naturali tutelate l'impatto relativo alle emissioni acustiche dei mezzi di cantiere risulta in considerazione della maggiore sensibilità di tali aree di **entità media**. L'impatto è comunque temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

Le attività di scavo, in particolare quelle in aree a litologia granitico/basaltica, possono dare luogo a impatti vibrazionali non trascurabili, sia nell'ipotesi di apertura dello scavo della trincea mediante l'utilizzo di mezzi meccanici tradizionali (martelloni e/o trenchers) sia nel caso eventuale di volate di mine controllate.

In linea generale il calcolo previsionale delle vibrazioni, da un punto di vista teorico, è complesso in quanto occorre tener conto di numerose variabili. Non esistono, poi, modelli specifici che consentano di stimare il livello di vibrazione sugli edifici.

Per tali motivi, e in relazione alla complessità dei territori attraversati, si ritiene più opportuno evidenziare che:

- possibili recettori dell'impatto vibrazionali sono quelli già individuati;
- tali recettori possono subire un impatto vibrazionale non trascurabile;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 52 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- al fine di mitigare o annullare tale impatto e procedere alla realizzazione dello scavo in condizioni di sicurezza sono previste le seguenti specifiche misure mitigative:
  - in linea generale, l'eventuale utilizzo dell'esplosivo sarà subordinato a verifiche in appositi campi prova, completamente isolati, con condizioni geomorfologiche rappresentative del territorio attraversato;
  - in relazione agli esiti di tali prove saranno definite le distanze dai recettori entro le quali non procedere all'utilizzo degli esplosivi, ma procedere con metodologie di scavo tradizionali (martelloni e/o trenchers).

#### 5.1.1.6 Aspetti Storico-Paesaggistici

Gli Impatti Potenziali in fase di cantiere ascrivibili alla realizzazione del progetto in relazione agli Aspetti Storico - Paesaggistici sono:

- Impatto nei confronti della presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio;
- Impatto percettivo connesso alla presenza delle strutture di cantiere.

In merito alla presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio, l'analisi condotta sugli elementi storici nel territorio in esame ha consentito di stimare che le attività temporanee di realizzazione delle opere a progetto e gli impianti di linea non andranno ad interferire in maniera diretta con i suddetti elementi. L'impatto è da ritenersi di **lieve entità**.

L'impatto percettivo connesso alla presenza delle strutture di cantiere è dovuto a:

- insediamento delle strutture del cantiere (impatto temporaneo legato all'apertura di aree di cantiere, alla presenza delle macchine operatrici);
- "tagli" o "sezionamenti" effettuati per l'apertura del cantiere collegabili all'asportazione della vegetazione e all'attraversamento di aree naturali.

Al fine di valutare gli effetti sul paesaggio indotti dall'apertura della pista di lavoro l'analisi dell'uso del suolo (utilizzato come indicatore del contesto paesistico-ambientale) ha evidenziato che la macrocategoria più presente è quella agricola (88% circa del tracciato complessivo).

Gli impatti attesi sono di natura temporanea, anche in considerazione delle attività di controllo e mitigazione che verranno applicate, annullandosi una volta completata la posa del metanodotto ed effettuati i previsti interventi di ripristino morfologico e vegetazionale. Il tempo necessario perché i disturbi sul paesaggio si annullino è diverso a seconda delle caratteristiche proprie degli ambienti attraversati: nel caso di attraversamenti di terreni coltivati il disturbo si annulla rapidamente, azzerandosi con la ripresa delle attività agricole. Tempi più lunghi sono invece necessari nei casi di attraversamenti di aree a vegetazione arborea. L'impatto associato sia di **lieve/moderata** entità e comunque temporaneo.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 53 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

#### 5.1.1.7 Infrastrutture, Aspetti Socio-Economici e Salute Pubblica

Le interazioni maggiormente significative tra il progetto e la componente sono costituite dalle limitazioni/perdite d'uso suolo per la presenza dei cantieri.

Sulla base delle valutazioni riportate nello SIA, si rileva che per quanto riguarda il metanodotto, l'occupazione di suolo sarà limitata alla pista di lavoro, alle aree di cantiere temporanee previste per lo stoccaggio tubi ed agli allargamenti per la realizzazione degli impianti di linea, che rappresentano l'area entro la quale si svolgeranno tutte le operazioni. Lungo il tracciato, l'occupazione temporanea di suolo maggiore è rappresentata da aree agricole (principalmente seminativi) e da aree di pascolo.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture stradali e di corsi d'acqua, l'ampiezza della pista di lavoro è stata indicativamente maggiorata per evidenti esigenze di carattere operativo ed esecutivo e andrà ad occupare aree di cantiere provvisorie supplementari. In ogni caso l'ubicazione precisa di tutte queste aree di cantiere "particolari" sarà selezionata nel dettaglio nelle fasi successive di progettazione e per quanto possibile e compatibilmente con le esigenze di cantiere su aree ad uso agricolo "non importanti".

Al termine dei lavori le aree saranno completamente ripristinate.

L'impatto associato alle limitazioni/perdite d'uso suolo avrà quindi carattere temporaneo e verrà meno una volta completate le attività di costruzione. Considerate le caratteristiche agricole di quasi tutte le aree l'impatto delle occupazioni temporanee di suolo durante le attività di cantiere può quindi essere considerato **di lieve entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

In considerazione del fatto che il progetto in fase di costruzione contribuirà a dare nuovi impulsi all'economia in termini di richiesta di manodopera e conseguente richiesta di servizi e infrastrutture per il soddisfacimento dei bisogni del personale coinvolto nelle attività di costruzione, si può ritenere che l'impatto socio-economico riconducibile al progetto possa essere di segno positivo.

#### 5.1.2 Opere di Ripristino Ambientale

Lungo il tracciato di un gasdotto, laddove le condizioni lo richiedano, possono essere realizzati interventi che, assicurando la stabilità dei terreni, o degli alvei fluviali attraversati, garantiscano anche la sicurezza della tubazione. Tali interventi consistono in genere nella realizzazione di opere di sostegno dei pendii, di protezione spondale dei corsi d'acqua e di opere idrauliche trasversali e longitudinali agli stessi per la regolazione del loro regime idraulico.

Inoltre, la fase finale dei lavori di posa di un gasdotto a terra consiste in tutte le operazioni necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori (si veda la seguente figura).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 54 di 59	Rev. 1



**Figura 5.a: Esempio di Pista Lavori e Ripristini Ultimati su un Gasdotto in Esercizio**

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti tipologie principali:

- ripristini morfologici:** si tratta di opere ed interventi mirati alla sistemazione dei tratti di maggiore acclività, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati a cielo aperto, al ripristino di strade e servizi incontrati dai tracciati in progetto, ecc.. Nell'ambito di tali ripristini rientrano anche quelli relativi alle aree agricole, consistenti nella ricostruzione del profilo originario del terreno che avviene ricollocando il materiale di scavo, precedentemente accantonato in modo da rispettare il più possibile la stratigrafia originaria e ricoprendolo con lo strato humico superficiale. In questo modo vengono mantenute le caratteristiche pedologiche e di permeabilità dei terreni. A lavori conclusi tutti i terreni avranno riacquisito la morfologia originaria e saranno restituiti ai proprietari per le attività preesistenti. Si provvederà infine alla sistemazione ed al ripristino di strade e servizi attraversati dai metanodotti realizzati o dismessi;



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 55 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- ripristini idraulici: per i fiumi e torrenti attraversati tramite trivellazione non è prevista la realizzazione di manufatti particolari in quanto non viene alterata la sezione originale del corso d'acqua. Per i corsi d'acqua che verranno attraversati a cielo aperto è prevista la riprofilatura delle sponde alle condizioni originarie o la realizzazione di opere di sostegno e/o contenimento in legname e/o la realizzazione di opere di difesa idraulica del fondo e/o delle sponde, la cui ubicazione puntuale è determinata solo in fase di progetto esecutivo e di ripristino.

Le opere saranno quindi progettate tenendo conto delle esigenze degli Enti preposti alla salvaguardia del territorio e della condotta;

- ripristini idrogeologici: consistono in misure tecnico-operative volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente ed al recupero delle portate drenate. In relazione alla variabilità delle possibili cause ed effetti d'interferenza, le misure da adottare saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra diverse tipologie d'intervento;
- ripristini agronomici e vegetazionali: si tratta di interventi che tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire loro l'originaria fertilità.

### 5.1.3 Misure di Mitigazione

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare le interferenze ambientali delle opere (o della loro realizzazione) sul territorio. In fase di progettazione esecutiva, potranno essere elaborati dei progetti di dettaglio degli interventi di mitigazione che si prevederà di adottare prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera.

In fase di cantiere le principali misure di mitigazione adottabili per contenere gli impatti pur temporanei sono nel seguito riassunte:

- per limitare le emissioni in atmosfera di inquinanti e polveri e le relative ricadute le mitigazioni saranno adottate secondo necessità :
  - la bagnatura delle gomme degli automezzi,
  - l'umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti,
  - il controllo delle modalità di movimentazione del terreno,
  - il controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi,
  - l'adeguata programmazione delle attività;
- relativamente alle interferenze con i corpi idrici a livello progettuale le misure adottate per limitare gli impatti sono:
  - analisi preliminare dei tracciati e definizione del percorso atto a ridurre l'interazione con le aree a maggiore vulnerabilità e a individuare le migliori sezioni di attraversamento dei corpi idrici superficiali,
  - attraversamento, ove possibile, dei corsi d'acqua di maggiore rilevanza con tecniche trenchless (trivella spingitubo/T.O.C.),

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 56 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- nel caso di interessamento della falda in corrispondenza di attraversamenti in trenchless, in fase realizzativa saranno messe in atto tecniche per mantenere gli scavi asciutti e ove necessario, volte a alla conservazione del regime freaticometrico preesistente,
- previsione di adeguati interventi di ripristino successivi alla fase di interrimento della tubazione, da effettuarsi a completamento dei lavori di messa in opera della condotta (ripristino degli argini, regimazione superficiale delle acque meteoriche, ecc), per gli attraversamenti effettuati a cielo aperto;
- per limitare le emissioni rumorose delle attività di cantiere si adotteranno le seguenti misure:
  - sviluppo delle attività di costruzione nelle ore diurne,
  - localizzazione degli impianti che necessitano di un periodo più lungo di lavorazione in posizione defilata rispetto ai ricettori,
  - localizzazione delle vie di accesso all'area di cantiere il più lontano possibile da residenze private o da aree di pregio ambientale,
  - mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi,
  - se necessario adozione di schermature temporanee;
- per quanto gli aspetti paesaggistici le misure di mitigazione prevedono:
  - minimizzare le dimensioni delle aree di cantiere e delle piste di lavoro,
  - provvedere al controllo degli scavi impiegando personale qualificato, in accordo con la Soprintendenza competente,
  - nel caso di rinvenimento di reperti, adottare le misure più idonee di concerto la Soprintendenza.
  - in caso di particolari condizioni morfologiche ed in presenza di vegetazione arborea, la larghezza dell'area di passaggio potrà essere ridotta fino ad un minimo di 12 m (pista ristretta),
  - le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente segnalate e delimitate;
- per quanto concerne le interferenze con ecosistemi e specie faunistiche presenti si evidenzia che il contenimento degli impatti sulla componente è stata attuata fin dall'individuazione delle aree per la localizzazione degli impianti e dalla scelta di tracciato del metanodotto in modo da minimizzare le interferenze con aree di potenziale interesse naturalistico e faunistico. Le interferenze residue saranno comunque mitigate adottando le mitigazioni su tutte le componenti ambientali già descritte e realizzando ripristini vegetazionali dei soprassuoli forestali ed agricoli al fine di restituire le aree di intervento alle originarie destinazioni d'uso. Gli interventi saranno mirati a ricreare le condizioni idonee per la ricostituzione di ecosistemi analoghi a quelli originari, in grado, una volta attecchiti nel territorio, di evolversi autonomamente.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 57 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Fenomeni di contaminazione del suolo per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti di prodotti inquinanti da macchinari e mezzi terrestri e usati per la costruzione). Le imprese esecutrici dei lavori sono comunque obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni e a riconsegnare le aree interessate nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale.

## 5.2 Fase di Esercizio

### 5.2.1 Atmosfera, Rumore e Vibrazioni e Ambiente Idrico

L'esercizio del metanodotto non genera emissioni sonore né emissioni in atmosfera in relazione al fatto che l'opera sarà completamente interrata ad eccezione degli impianti di linea. Di questi solo l'impianto di regolazione della pressione di Sassari, per il relativo allacciamento, produrrà emissioni in atmosfera ed emissioni sonore:

- le emissioni in atmosfera riconducibili all'esercizio delle caldaie di preriscaldamento che saranno alimentate dal gas naturale della rete stessa saranno minime e l'impatto, trascurabile;
- le emissioni sonore di tale Impianto saranno contenute e in linea con i limiti previsti dalla normativa.

Non sono inoltre previsti prelievi o scarichi idrici. Infine, in relazione alle misure progettuali ed esecutive previste, non sono presenti interazioni con l'assetto idrico superficiale e sotterraneo. L'impatto associato a tali componenti è quindi nullo.

La presenza della condotta e degli impianti potrà ad ogni modo dare luogo ad interazioni con i flussi idrici sotterranei solo a scala locale. Questi non saranno infatti modificati in maniera significativa viste le modeste dimensioni della condotta stessa e degli impianti.

### 5.2.2 Suolo e Sottosuolo

Le uniche aree occupate durante l'esercizio sono quelle relative agli impianti di linea, per la maggior parte ubicate su aree agricole a seminativi semplici o aree di pascolo, mentre minime occupazioni coinvolgono aree boscate (TR03-PL12 e parzialmente TR04-PL10). Inoltre, si evidenzia che le strade di accesso ai medesimi impianti sfrutteranno quanto più possibile tratti di strade esistenti, riducendo al minimo l'ulteriore occupazione di suolo ad esse connessa. Un ulteriore elemento di vincolo è costituito dalla fascia di servitù del metanodotto (12,5 m per lato dall'asse del tracciato e 5 m per lato nel caso del TR02 Allacciamento Sassari), per la quale però l'unico elemento di limitazione è relativo al divieto di edificazione, mentre è consentita la ripresa delle attività agricole al termine dei lavori. Con riferimento a tale aspetto si evidenzia che la scelta del tracciato del metanodotto è stata effettuata in modo da evitare il più possibile aree urbanizzate o di possibile espansione urbanistica.

L'impatto correlato all'occupazione permanente di suolo durante l'esercizio dell'opera può quindi essere considerato generalmente **non significativo** lungo il tracciato del

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 58 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

metanodotto, mentre, per gli impianti di linea, sarà generalmente **basso**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: a lungo termine, a scala locale.

#### 5.2.3 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

L'esercizio dell'infrastruttura potrebbe determinare potenziali impatti sulla componente unicamente in relazione alla presenza fisica degli impianti.

Essendo il consumo permanente di vegetazione legato alla presenza degli impianti di linea assai limitato, circoscritto ad aree agricole e/o caratterizzate prevalentemente da vegetazione comune e di scarso interesse naturalistico, l'impatto può essere considerato **non significativo**.

#### 5.2.4 Aspetti Storico-Paesaggistici

Il metanodotto, una volta terminata la posa delle condotte, verrà completamente interrato e gli unici elementi visibili sul territorio saranno le paline di segnalazione usate convenzionalmente per la segnalazione della condotta; si è considerato pertanto trascurabile il suo impatto percettivo sul paesaggio.

L'impatto sul paesaggio sarà pertanto connesso alla percezione visiva degli Impianti di Linea.

Per poter effettuare correttamente le operazioni di analisi di impatto visivo è stato utilizzato un modello tridimensionale dei manufatti e delle opere costituenti gli impianti e realizzato il relativo fotoinserimento.

I fotoinserimenti mostrano che le scelte progettuali effettuate hanno consentito un adeguato inserimento degli impianti nell'ambiente circostante. L'impatto percettivo legato alla presenza degli impianti di linea può quindi essere ritenuto di lieve entità.

#### 5.2.5 Infrastrutture, Aspetti Socio-Economici e Salute Pubblica

Le uniche aree occupate durante l'esercizio sono quelle relative agli impianti di linea, ubicate per la maggior parte su aree agricole a seminativi semplici, mentre minime occupazioni coinvolgono aree agricole importanti. Inoltre, si evidenzia che le strade di accesso ai medesimi impianti sfrutteranno quanto più possibile tratti di strade esistenti, riducendo al minimo l'ulteriore occupazione di suolo ad esse connessa.

Un ulteriore elemento di vincolo è costituito dalla fascia di servitù del metanodotto (12,5 m per lato dall'asse del tracciato e 5 m per lato nel caso del TR02 Allacciamento Sassari), per la quale però l'unico elemento di limitazione è relativo al divieto di edificazione, mentre è consentita la ripresa delle attività agricole al termine dei lavori. Con riferimento a tale aspetto si evidenzia che la scelta del tracciato del metanodotto è stata effettuata in modo da evitare il più possibile aree urbanizzate o di possibile espansione urbanistica ed ha sfruttato, per quanto possibile, corridoi tecnologici esistenti, ponendosi in parallelismo con i metanodotti in progetto (Galsi) e altre infrastrutture lineari. L'impatto correlato all'occupazione permanente di suolo durante l'esercizio dell'opera, tenuto conto di quanto evidenziato nei paragrafi precedenti, può quindi

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>5663</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>Doc. RT-0054</b>	
	<b>PROGETTO / IMPIANTO</b> <b>SISTEMA TRASPORTO GAS NATURALE</b> <b>SARDEGNA - SEZIONE CENTRO NORD</b> <b>SINTESI NON TECNICA DELLO</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	Pag. 59 di 59	<b>Rev.</b> <b>1</b>

essere considerato generalmente **non significativo** lungo il tracciato del metanodotto, mentre, per gli impianti di linea, sarà generalmente **basso**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: a lungo termine, a scala locale.

L'estensione delle reti dei metanodotti, ad ogni modo, può avere un ruolo importante nella liberalizzazione del mercato, promossa dalla UE attraverso le Direttive "gas" ed "elettricità" recentemente recepite in Italia, con conseguenti favorevoli ripercussioni sugli utenti finali (potenziale riduzione delle tariffe conseguente a meccanismi di concorrenza). In considerazione del fatto che il progetto consentirebbe la metanizzazione della Sardegna, dando nuovi impulsi a tutto il sistema produttivo e industriale dell'isola, si può preliminarmente ritenere che l'impatto sull'assetto economico possa essere **positivo**.

La realizzazione del progetto potrebbe infatti favorire, attraverso la creazione del nuovo sistema di approvvigionamento del gas naturale, la diffusione dell'utilizzo di una fonte energetica meno inquinante rispetto alle fonti tradizionali. Il gas naturale, infatti, grazie alle sue intrinseche caratteristiche e alla sua qualità può venire impiegato per diversi utilizzi, garantendo alti rendimenti termici con il minimo impatto ambientale, come già precedentemente evidenziato.

Il gas naturale, per le sue caratteristiche chimico-fisiche e per la sua possibilità di essere impiegato in apparecchiature e tecnologie ad alto rendimento, offre un contributo importante alla riduzione delle emissioni inquinanti e al miglioramento della qualità dell'aria. L'utilizzo di gas naturale non comporta infatti emissioni di polveri, metalli pesanti e ossidi di zolfo e grazie a un rapporto carbonio-idrogeno minore rispetto ad altri tipi di combustibile, comporta minori emissioni in atmosfera di CO<sub>2</sub>.