

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b>	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83009</b>
	<b>PROGETTO</b>	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 1 di 94

## METANIZZAZIONE SARDEGNA

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

### Progetto Definitivo

0	Emissione	Sciosci	Brunetti	Parlato	Giù. '17
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ 000</b>	<b>COMMESSA 023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b>	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83009</b>
	<b>PROGETTO</b>	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 2 di 94

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA</b>	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>Linea</b>	<b>15</b>
3.1.1	Tubazioni	15
3.1.2	Materiali	15
3.1.3	Protezione anticorrosiva	16
3.1.4	Telecontrollo	16
3.1.5	Fascia di asservimento	16
<b>3.4</b>	<b>Impianti e punti di linea</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA</b>	<b>21</b>
<b>4.1</b>	<b>Fasi di costruzione</b>	<b>21</b>
4.1.1	Realizzazione di infrastrutture provvisorie	21
4.1.2	Apertura dell'area di passaggio	24
4.1.3	Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio	46
4.1.4	Saldatura di linea	46
4.1.5	Controlli non distruttivi delle saldature	47
4.1.6	Scavo della trincea	47
4.1.7	Rivestimento dei giunti	47
4.1.8	Posa della condotta	47
4.1.9	Rinterro della condotta e posa del cavo telecomando	48
4.1.10	Realizzazione degli attraversamenti	48
4.1.11	Opere in sotterraneo	60
4.1.12	Realizzazione dei punti e degli impianti di linea	61
4.1.13	Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta	61
4.1.14	Esecuzione dei ripristini	62
<b>4.2</b>	<b>Potenzialità e movimentazione di cantiere</b>	<b>62</b>

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>		
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 3 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>	

<b>5</b>	<b>INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, MITIGAZIONE E RIPRISTINO AMBIENTALE</b>	<b>63</b>
5.1	Interventi di ottimizzazione e mitigazione	63
5.2	Interventi di ripristino	64
5.2.1	Ripristini morfologici ed idraulici	65
5.2.2	Ripristini idrogeologici	81
5.2.3	Ripristini vegetazionali	81
5.3	Quadro riassuntivo delle opere di mitigazione e ripristino	93

#### RELAZIONI ANNESSE

LA-E-83041 Rev. 0	ANNESSE A – RELAZIONE GEOLOGICA
LA-E-83043 Rev. 0	ANNESSE C – RELAZIONE SISMICA E VERIFICA ALLO SCUOTIMENTO SISMICO <u>Vol. 2 di 8</u>
LA-E-83042 Rev. 0	ANNESSE B – RELAZIONE IDROGEOLOGICA <u>Vol. 3 di 8</u>
LA-E-83001 Rev. 0	ANNESSE E – VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO <u>Vol. 4 di 8</u>
TAVOLA 1	ALLEGATO RELAZIONE ARCHEOLOGICA – TAVOLA DELLA VISIBILITÀ
TAVOLA 2	ALLEGATO RELAZIONE ARCHEOLOGICA – TAVOLA DEI SITI ARCHEOLOGICI E DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO <u>Vol. 5 di 8</u>
TAVOLA 3	ALLEGATO RELAZIONE ARCHEOLOGICA – TAVOLA DEI CONI DI VISUALE
TAVOLA 4	ALLEGATO RELAZIONE ARCHEOLOGICA – TAVOLA DEI VINCOLI <u>Vol. 6 di 8</u>
LA-E-83045 Rev. 0	ANNESSE F – PROGETTO DI DETTAGLIO DEGLI ATTRAVERSAMENTI PRINCIPALI

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83009</b>
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 4 di 94

## ALLEGATI CARTOGRAFICI

### Vol. 7 di 8

- 1 **LB-B-83214 rev. 0** **COROGRAFIA DI PROGETTO (SCALA 1:300.000)**  
 2 **LB-D-83201 rev. 0** **TRACCIATO DI PROGETTO (scala 1:10.000)**

### Vol. 8 di 8

### 3 **Disegni tipologici di progetto**

- LC-D-83300 Fasce di servitù
- LC-D-83301 Area di passaggio
- LC-D-83320 Attraversamento interrato tipo per ferrovie di Stato e in concessione
- LC-D-83322 Attraversamento tipo di strade statali e provinciali a traffico intenso
- LC-D-83323 Attraversamento tipo di strade comunali a traffico intenso
- LC-D-83325 Attraversamento tipo di fiumi-torrenti e canali
- LC-D-83326 Attraversamento tipo corsi d'acqua minori (sub alveo)
- LC-D-83327 Attraversamento tipo corsi d'acqua minori (con tubo di protezione)
- LC-D-83328 Attraversamento tipo pista ciclabile
- LC-D-83329 Attraversamento tipo di ferrovie di Stato in Concessione  
Attraversamento sopra galleria ferroviaria
- LC-D-83335 Sfiato DN 80
- LC-D-83339 Edificio Uso telecomando e telemisure tipo B5 (in muratura)
- LC-D-83350 Microtunnel in c.a
- LC-D-83356 Sezione tipo per strade di accesso
- LC-D-83357 Armadio di controllo in vetroresina
- LC-D-83358 Supporti armadio di controllo in vetroresina
- LC-D-83359 Cartello segnalatore
- LC-D-83397 Traliccio candela
- LC-D-83401 Messa a dimora di specie arboree ed arbustive
- LC-D-83404 Messa a dimora di talee in opere di contenimento o idrauliche
- LC-D-83406 Letto di posa drenante
- LC-D-83407 Trincea drenante
- LC-D-83418 Canaletta in terra protette da graticci di fascine verdi
- LC-D-83421 Palizzate di contenimento in legname
- LC-D-83422 Diaframmi e appoggi in sacchetti
- LC-D-83427 Muro cellulare in legname a doppia parete
- LC-D-83428 Soletta di fondazione in C.A.
- LC-D-83430 Muro in pietrame
- LC-D-83431 Muro in massi
- LC-D-83434 Muro gradonato in gabbioni
- LC-D-83448 Canalette in terra e/o in pietrame
- LC-D-83449 Regimazioni piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi
- LC-D-83452 Regimazioni in legname di piccoli corsi d'acqua
- LC-D-83458 Ricostituzione spondale con muro cellulare in legname e pietrame
- LC-D-83463 Ricostituzione spondale con gabbioni

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b>	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83009</b>
	<b>PROGETTO</b>	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 5 di 94

LC-D-83466	Rivestimento spondale in massi
LC-D-83467	Difesa spondale con scogliera in massi
LC-D-83470	Difesa spondale in muratura, massi e calcestruzzo
LC-D-83473	Ricostituzione alveo con massi
LC-D-83479	Pennello in massi
LC-D-83485	Difesa trasversale in massi
LC-D-83487	Difesa trasversale in C.A.

Metanodotto: Palmas Arborea-Macomer

LC-D-83600	Punto di intercettazione di derivazione importante PIDI 1 – Loc. Gora Ziniga
LC-D-83601	Punto di intercettazione di linea PIL 2 – Loc. Trogos
LC-D-83602	Punto di intercettazione di linea PIL 3 – Loc. Crastu Luas
LC-D-83603	Punto di intercettazione di linea PIL 4 – Loc. Pabarile
LC-D-83604	Punto di intercettazione di derivazione importante - PIDI 5 (Stazione di lancio e ricev. Pig – Deriv. Per Nuoro DN 400) – Loc. Donu de Montigu
LC-D-83605	Punto di intercettazione di linea PIL 6 – Loc. F.ta di Bara
LC-D-83606	Punto di intercettazione di derivazione importante PIDI 7 (All. per Suni DN 150 – Stazione di lancio e ricev. Pig – Met. Per Olbia DN 400)– Loc. Codrogianos

Metanodotto: Macomer – Porto Torres

LC-D-83607	Punto di intercettazione di derivazione importante PIDI 8 – Loc. Cascina Carboni
LC-D-83608	Punto di intercettazione di linea PIL 9 – Loc. Cascina Donnigazza
LC-D-83609	Punto di intercettazione di derivazione importante PIDI 10 – Loc. Case Mugoso
LC-D-83610	Punto di intercettazione di linea PIL 11 – Loc. Abazia de Paulisi
LC-D-83611	Punto di intercettazione di linea PIL 12 – Loc. Monte Palmas
LC-D-83612	Punto di intercettazione di derivazione importante PIDI 13 – Loc. Fermata Arcone
LC-D-83613	Punto di intercettazione di linea PIL 14 – Loc. Domo Olmeo
LC-D-83614	Stazione di lancio e ricevimento PIG - Impianto n. 15 – Loc. Porto Torres

Metanodotto: Macomer – Olbia

LC-D-83615	Punto di intercettazione di linea PIL 1 – Loc. Campu Untulzu
LC-D-83616	Punto di intercettazione di linea PIL 2 – Loc. Mura Pizzinna
LC-D-83617	Punto di intercettazione di linea PIL 3 – Loc. Su Tulis
LC-D-83618	Punto di intercettazione di derivazione importante PIDI 4 – Loc. Sas Tancas de Su Duca
LC-D-83619	Punto di intercettazione di linea PIL 5 – Loc. Corona Suille
LC-D-83620	Punto di intercettazione di linea PIL 6 – Loc. Az. Agricola Pericu

	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b>	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83009</b>
	<b>PROGETTO</b>	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 6 di 94

LC-D-83621 Punto di intercettazione di linea PIL 7 – Loc. Su Cuccuru de Sa Prunizza

LC-D-83622 Punto di intercettazione di linea PIL 8 – Loc. Codinattu

LC-D-83623 Punto di intercettazione di linea PIL 9 – Loc. Sacchettore

LC-D-83624 Punto di intercettazione di linea PIL 10 – Loc. St.zi Puntagu

LC-D-83625 Punto di intercettazione di linea PIL 11 – Loc. Tanca de Musi

LC-D-83626 Punto di intercettazione di linea PIL 12 – Loc. Scadaletta

LC-D-83627 Punto di intercettazione di linea PIL 13 – Loc. Sa Soliana

LC-D-83628 Punto di intercettazione di linea PIL 14 – Loc. Frades Tilignas

LC-D-83629 Stazione di lancio e ricevimento PIG – PIDI n. 15 – Loc. Zirrulia

Metanodotto: Derivazione per Alghero

LC-D-83630 Punto di intercettazione di linea PIL 1 – Loc. Casello n. 13

LC-D-83631 Punto di intercettazione di linea PIL 2 – Loc. Figuruja

LC-D-83632 Punto di intercettazione di linea PIL 3 – Loc Mamuntanas

LC-D-83633 Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento PIDA – Loc. Carrabuffas

Metanodotto: Stacco per Comune di Ittiri

LC-D-83634 Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento PIDA – Loc. Giùndali

Metanodotto: Derivazione per Nuoro

LC-D-83635 Punto di intercettazione di linea PIL 1 – Loc Sa Matta de Sa Ide

LC-D-83636 Punto di intercettazione di linea PIL 2 – Loc Sa Matta de Sa Ide

LC-D-83637 Punto di intercettazione di linea PIL 3 – Loc Sa Tanca 'e Mesu

LC-D-83638 Punto di intercettazione di derivazione importante PIDI 4 – Loc S'Ena e S'Ulu

LC-D-83639 Punto di intercettazione di linea PIL 5 – Loc Badde e S'Arul

LC-D-83640 Punto di intercettazione di linea PIL 6 – Loc Ovile Busso

LC-D-83641 Punto di intercettazione di linea PIL 7 – Loc Sas Godinas

LC-D-83642 Stazione di lancio e ricevimento PIG-PPDA – Loc. Sa Ficarba

Metanodotto: Stacco per Comune di Pozzomaggiore

LC-D-83643 Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento PIDA – Loc. Montea 'Oe

Metanodotto: Allacciamento per Sassari

LC-D-83644 Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento PIDA – Loc. Landrigga

Metanodotto: Allacciamento per Siamanna

LC-D-83645 Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento PIDA – Loc. Troncoi

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b>	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83009</b>
	<b>PROGETTO</b>	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 7 di 94

Metanodotto: Allacciamento per Suni

- LC-D-83646 Punto di intercettazione di linea PIL 1 – Loc N.ghe  
Montecodes
- LC-D-83647 Punto di intercettazione di linea PIL 2 – Loc. C.Zedda
- LC-D-83648 Punto di intercettazione di linea PIL 3 – Loc Sos Contenos
- LC-D-83649 Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento PIDA  
– Loc. Benalonga

Metanodotto: Allacciamento per Thiesi

- LC-D-83650 Punto di intercettazione di linea PIL 1 – Loc Bad Runaghe
- LC-D-83651 Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento PIDA  
– Loc. Domo Uneddu

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b>		<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023068</b>
	<b>LOCALITÀ</b>	Regione Sardegna		<b>SPC. LA-E-83009</b>
	<b>PROGETTO</b>	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord		Fg. 8 di 94

## 1 INTRODUZIONE

La presente documentazione tecnica costituisce il Progetto Definitivo dell'opera denominata "Metanizzazione Sardegna" settore Centro-Nord che prevede, come principale intervento, la realizzazione di tre metanodotti, due di diametro DN 650 (26"), denominati rispettivamente "Met. Palmas Arborea – Macomer DN 650 (26"), DP 75 bar" e "Met. Macomer – Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar" e un terzo metanodotto di diametro inferiore denominato "Met. Macomer – Olbia DN 400 (16"), DP 75 bar".

Più in dettaglio l'opera in progetto, ricadente in regione Sardegna interessando le province di Oristano, Nuoro e Sassari, si articola in una serie di interventi i principali dei quali riguardano la posa delle due nuove condotte DN 650 (26") che da Palmas Arborea raggiungono Porto Torres, per complessivi 126,495 km e la posa della condotta DN 400 (16") che da Macomer si estende sino a Olbia, della lunghezza di 104,480 km. L'opera è infine completata dalla realizzazione di 8 linee secondarie, di diametro variabile da DN 150 (6") a DN 400 (16"), funzionalmente connesse alle linee principali, che assicureranno il collegamento tra la nuova struttura di trasporto e le diverse utenze presenti sul territorio attraversato (vedi All. 1 Dis. LB-B-83214 Corografia di Progetto e Tab. 1/A).

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

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

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

Annessi alla presente relazione tecnica si riportano inoltre specifici approfondimenti in merito ai seguenti argomenti:

- Geologia (Annesso A);
- Idrogeologia (Annesso B);
- Sismica e Verifica allo scuotimento sismico (Annesso C);
- Verifica preventiva dell'interesse archeologico (Annesso E);
- Progetto di dettaglio degli attraversamenti principali (Annesso F).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA 023068
	LOCALITÀ	Regione Sardegna		SPC. LA-E-83009
	PROGETTO	Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 9 di 94	Rev. 0

Tab. 1/A: Metanodotti in progetto

Denominazione metanodotti	Diametro	Pressione (bar)	Lunghezza (km)	Comune (Provincia)	Tavole elaborati cartografici
Metanodotto Palmas Arborea - Macomer	DN 650 (26")	75	49,885	Palmas Arborea (Oristano), Oristano (Oristano), Simaxis (Oristano), Ollastra (Oristano), Zerfaliu (Oristano), Villanova Truschedu (Oristano), Paulilatino (Oristano), Abbasanta (Oristano), Norbello (Oristano), Borore (Nuoro) e Macomer (Nuoro)	1÷15
Metanodotto Macomer - Porto Torres	DN 650 (26")	75	76,610	Macomer (Nuoro), Sindia (Nuoro), Semestene (Sassari), Pozzomaggiore (Sassari), Mara (Sassari), Cossoine (Sassari), Romana (Sassari), Thiesi (Sassari), Ittiri (Sassari), Uri (Sassari), Sassari e Porto Torres (Sassari)	16÷39
Metanodotto Macomer - Olbia	DN 400 (16")	75	104,480	Macomer (Nuoro), Bonorva (Sassari), Torralba (Sassari), Mores (Sassari), Ozieri (Sassari), Oschiri (Sassari), Berchidda (Sassari), Monti (Sassari), Loiri Porto San Paolo (Sassari) e Olbia (Sassari)	40÷71
Metanodotto Derivazione per Alghero	DN 200 (8")	75	17,180	Sassari, Olmedo (Sassari) e Alghero (Sassari)	72÷77
Metanodotto Stacco per comune di Ittiri	DN 150 (6")	75	0,665	Ittiri (Sassari)	78
Metanodotto Derivazione per Nuoro	DN 400 (16")	75	54,000	Borore (Nuoro), Macomer (Nuoro), Dualchi (Nuoro), Noragugume (Nuoro), Bolotana (Nuoro), Ottana (Nuoro), Orani (Nuoro), Oniferi (Nuoro) e Nuoro	79÷94
Metanodotto Stacco per comune di Pozzomaggiore	DN 150 (6")	75	0,810	Pozzomaggiore (Sassari)	95
Metanodotto Allacciamento per Sassari	DN 200 (8")	75	6,570	Sassari	96-97
Metanodotto Allacciamento per Siamanna	DN 150 (6")	75	5,515	Simaxis (Oristano), Siamanna (Oristano) e Villaurbana (Oristano)	98-99
Metanodotto Allacciamento per Suni	DN 150 (6")	75	15,490	Macomer (Nuoro), Sindia (Nuoro) e Suni (Oristano)	100÷104
Metanodotto Allacciamento per Thiesi	DN 150 (6")	75	10,315	Mores (Sassari), Torralba (Sassari), Borutta (Sassari) e Thiesi (Sassari)	105÷107

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 10 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La progettazione, la costruzione e l'esercizio del metanodotto sono disciplinate essenzialmente dalla seguente normativa:

- DM 17.04.08 del Ministero dello Sviluppo Economico - "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto del gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- DPR 616/77 e DPR 383/94 – Trasferimento e deleghe delle funzioni amministrative dello Stato;
- RD 1775/33 – Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- DM del 04/04/2014 del Ministero dei Trasporti e successive modificazioni – Nuove norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto;
- Circolare 09.05.72, n. 216/173 dell'Azienda Autonoma FF.S. – Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti gas e liquidi con ferrovie;
- DPR 753/80 – Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie;
- DM 03.08.91 del Ministero dei Trasporti – Distanza minima da osservarsi nelle costruzioni di edifici o manufatti nei confronti delle officine e degli impianti delle FF.S.;
- Circolare 04.07.90 n. 1282 dell'Ente FF.S. – Condizioni generali tecnico/amministrative regolanti i rapporti tra l'ente Ferrovie dello Stato e la SNAM in materia di attraversamenti e parallelismi di linee ferroviarie e relative pertinenze mediante oleodotti, gasdotti, metanodotti ed altre condutture ad essi assimilabili;
- RD 1740/33 – Tutela delle strade;
- DLgs 285/92 – Nuovo Codice della strada;
- DPR 495/92 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada;
- RD 368/04 – Testo unico delle leggi sulla bonifica;
- RD 523/04 – Polizia delle acque pubbliche;
- L 64/74 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- DPR 380/01 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia
- Ordinanza PCM 3274/03 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- L 426/98 – Nuovi interventi in campo ambientale;
- DM 471/99 – Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati ai sensi dell'articolo 17 del DLgs 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni ed integrazioni;
- L 198/58 e DPR 128/59 – Cave e miniere;
- L 898/76 – Zone militari;
- DPR 720/79 – Regolamento per l'esecuzione della L 898/76;
- DLgs n. 81 del 9/04/08 – Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 11 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- Decreto Legislativo 14 agosto 1996, n. 494 – Attuazione della direttiva 92/57 CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili;
- Decreto Legislativo 19 novembre 1999, n. 528 – Modifiche ed integrazioni al DLgs 14/08/1996 n. 494 recante attuazione della direttiva 92/57 CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili;
- L 186/68 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- L 46/90 – Norme per la sicurezza degli impianti;
- DPR 447/91 – Regolamento di attuazione della L 46/90 in materia di sicurezza degli impianti;
- L 1086/71 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica;
- DM 09.01.96 del Ministero dei Lavori Pubblici – Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- DM 16.01.96 del Ministero dei Lavori Pubblici – Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi;
- DM 11.03.88 del Ministero dei Lavori Pubblici – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e prescrizioni per progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle fondazioni;
- DM 14.01.2008 del Ministero delle Infrastrutture – Norme Tecniche per le Costruzioni.

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

## **Materiali**

### Strumentazione e sistemi di controllo

API RP-520 Part. 1/1993	Dimensionamento delle valvole di sicurezza
API RP-520 Part. 2/1988	Dimensionamento delle valvole di sicurezza

### Sistemi elettrici

CEI 64-8/1992	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V
CEI 64-2 (Fasc. 1431)/1990	Impianti elettrici utilizzatori nei luoghi con pericolo di esplosione
CEI 81-1 (Fasc. 1439)/1990	Protezione di strutture contro i fulmini

### Impiantistica e Tubazioni

ASME B31.8	Gas Transmission and Distribution Piping Systems (solo per applicazioni specifiche es. fornitura trappole bidirezionali)
ASME B1.1/1989	Unified inch Screw Threads
ASME B1.20.1/1992	Pipe threads, general purpose (inch)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 12 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

ASME B16.5/1988+ADD.92	Pipe flanges and flanged fittings
ASME B16.9/1993	Factory-made Wrought Steel Buttwelding Fittings
ASME B16.10/1986	Face-to-face and end-to-end dimensions valves
ASME B16.21/1992	Non-metallic flat gaskets for pipe flanges
ASME B16.25/1968	Buttwelding ends
ASME B16.34/1988	Valves-flanged, and welding end.
ASME B16.47/1990+Add.91	Large Diameters Steel Flanges
ASME B18.21/1991+Add.91	Square and Hex Bolts and screws inch Series
ASME B18.22/1987	Square and Hex Nuts
MSS SP44/1990	Steel Pipeline Flanges
MSS SP75/1988	Specification for High Test Wrought Buttwelding Fittings
MSS SP6/1990	Standard finishes contact faces of pipe flanges
API Spc. 1104	Welding of pipeline and related facilities
API 5L/1992	Specification for line pipe
EN 10208-2/1996	Steel pipes for pipelines for combustible fluids
API 6D/1994	Specification for pipeline valves, and closures, connectors and swivels
ASTM A 193	Alloy steel and stainless steel-bolting materials
ASTM A 194	Carbon and alloy steel nuts for bolts for high pressure
ASTM A 105	Standard specification for "forging, carbon steel for piping components"
ASTM A 216	Standard specification for "carbon steel casting suitable for fusion welding for high temperature service"
ASTM A 234	Piping fitting of wrought carbon steel and alloy steel for moderate and elevate temperatures
ASTM A 370	Standard methods and definitions for "mechanical testing of steel products"
ASTM A 694	Standard specification for "forging, carbon and alloy steel, for pipe flanges, fitting, valves, and parts for high pressure transmission service"
ASTM E 3	Preparation of metallographic specimens
ASTM E 23	Standard methods for notched bar impact testing of metallic materials
ASTM E 92	Standard test method for vickers hardness of metallic materials
ASTM E 94	Standards practice for radiographic testing
ASTM E 112	Determining average grain size
ASTM E 138	Standards test method for Wet Magnetic Particle
ASTM E 384	Standards test method for microhardness of materials
ISO 898/1	Mechanical properties for fasteners – part 1 – bolts, screws and studs
ISO 2632/2	Roughness comparison specimens – part 2 : spark-eroded, shot blasted and grit blasted, polished
ISO 6892	Metallic materials – tensile testing
ASME Sect. V	Non-destructive examination
ASME Sect. VIII	Boiler and pressure vessel code
ASME Sect. IX	Boiler construction code-welding and brazing qualification
CEI 15-10	Norme per "Lastre di materiali isolanti stratificati a base di resine termoindurenti"

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 13 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

ASTM D 624	Standard method of tests for tear resistance of vulcanised rubber
ASTM E 165	Standard practice for liquid penetrant inspection method
ASTM E 446	Standard reference radiographs for steel castings up to 2" in thickness
ASTM E 709	Standard recommended practice for magnetic particle examination

*Sistema di Protezione Anticorrosiva*

ISO 8501-1/1988	Preparazione delle superfici di acciaio prima di applicare vernici e prodotti affini. Valutazione visiva del grado di pulizia della superficie – parte 1: gradi di arrugginimento e gradi di preparazione di superfici di acciaio non trattate e superfici di acciaio dalle quali è stato rimosso un rivestimento precedente
UNI 5744-66/1986	Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo (rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso)
UNI 9782/1990	Protezione catodica di strutture metalliche interrate – criteri generali per la misurazione, la progettazione e l'attuazione
UNI 9783/1990	Protezione catodica di strutture metalliche interrate – interferenze elettriche tra strutture metalliche interrate
UNI 10166/1993	Protezione catodica di strutture metalliche interrate – posti di misura
UNI 10167/1993	Protezione catodica di strutture metalliche interrate – dispositivi e posti di misura
UNI CEI 5/1992	Protezione catodica di strutture metalliche interrate – misure di corrente
UNI CEI 6/1992	Protezione catodica di strutture metalliche interrate – misure di potenziale
UNI CEI 7/1992	Protezione catodica di strutture metalliche interrate – misure di resistenza elettrica

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 14 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di gas naturale con densità  $0,72 \text{ kg/m}^3$  in condizioni standard ad una pressione massima di esercizio di 75 bar, sarà costituita da un sistema integrato di condotte, formate da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da una serie di impianti e punti di linea che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

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

- due nuove condotte DN 650 (26") che da Palmas Arborea raggiungono Porto Torres, per complessivi 126,495 km;
- una condotta DN 400 (16") che da Macomer si estende sino a Olbia, della lunghezza di 104,480 km;
- di 8 linee secondarie, di diametro variabile da DN 150 (6") a DN 400 (16"), funzionalmente connesse alle linee principali, che assicureranno il collegamento la nuova struttura di trasporto e le diverse utenze presenti sul territorio attraversato.

In sintesi, l'intervento, prevede:

la messa in opera di:

*linee principali (tubazioni interrato)*

Palmas Arborea – Macomer DN 650 (26") della lunghezza di 49,885 km;

Macomer - Porto Torres DN 650 (26") della lunghezza di 76,610 km;

Macomer – Olbia DN 400 (16") della lunghezza di 104,480 km;

*linee secondarie (tubazioni interrato)*

N. 8 linee secondarie per una lunghezza complessiva di 110,545 km con i seguenti diametri:

- DN 400 (16") 54,000 km;
- DN 200 (8") 23,750 km;
- DN 150 (6") 32,795 km;

n. 56. punti di linea di cui:

- n. 5 punti/stazioni di lancio e ricevimento "pig" (aree trappole);
- n. 9 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI);
- n. 34 punti di intercettazione di linea per il sezionamento della condotta in tronchi (PIL);
- n. 8 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA);

Gli standard costruttivi delle opere in progetto sono contenuti in allegato alla presente relazione tecnica (vedi Allegato 3 "Disegni tipologici di progetto").

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

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 15 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.1 Linea

#### 3.1.1 Tubazioni

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

I tubi, collaudati singolarmente dalle industrie produttrici, avranno una lunghezza media di 12,00 m sia per le linee principali che per le linee secondarie e saranno smussati e calibrati alle estremità per permettere la saldatura elettrica di testa ed avranno le seguenti caratteristiche (vedi Tab. 3.1/A).

**Tab. 3.1/A: Caratteristiche tecniche delle tubazioni**

Diametro nominale DN	Carico unitario al limite di allungamento totale (N/mm <sup>2</sup> )	Spessore minimo (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
650 (26")	415	11,1	EN L415NB/MB
650 (26")	415	15,9 (attr. ferroviari)	EN L415NB/MB
400 (16")	360	11,1	EN L360NB/MB
200 (8")	360	7,0	EN L360NB/MB
150 (6")	360	7,1	EN L360NB/MB

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

In corrispondenza degli attraversamenti delle strade più importanti, delle linee ferroviarie e dove, per motivi tecnici, si è ritenuto opportuno, la condotta sarà messa in opera in tubo di protezione avente le seguenti caratteristiche (vedi Tab. 3.1/B):

**Tab. 3.1/B: Caratteristiche tecniche dei tubi di protezione**

Diametro nominale condotta (DN)	Diametro nominale tubo di protezione (DN)	Spessore (mm)	Materiale (acciaio di qualità)
650 (26")	800 (32")	19,1	EN L415MB
400 (16")	500 (22")	14,3	EN L415MB
200 (8")	300 (12")	9,5	EN L360MB
150 (6")	250 (10")	7,8	EN L360MB

#### 3.1.2 Materiali

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

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 16 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Condotte DN 650 (26") – 75 bar:  $f \leq 0,72$

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

### 3.1.3 Protezione anticorrosiva

La condotta sarà protetta da:

- una protezione passiva esterna costituita da un rivestimento di nastri adesivi in polietilene estruso ad alta densità, applicato in fabbrica, dello spessore minimo di 3 mm, ed un rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno rivestiti in linea con fasce termorestringenti;
- una protezione attiva (catodica) attraverso un sistema di correnti indotte con apparecchiature poste lungo la linea che rende il metallo della condotta elettricamente più negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno, acqua, ecc.).

La protezione attiva viene realizzata contemporaneamente alla posa del metanodotto collegandolo ad uno o più impianti di protezione catodica costituiti da apparecchiature che, attraverso circuiti automatici, provvedono a mantenere il potenziale della condotta più negativo o uguale a -1 V rispetto all'elettrodo di riferimento Cu-CuSO<sub>4</sub> saturo.

### 3.1.4 Telecontrollo

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

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

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

### 3.1.5 Fascia di asservimento

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

La società Snam Rete Gas S.p.A. acquisisce la servitù stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autentificato, registrato e trascritto in adempimento di quanto in materia previsto dalle leggi vigenti.

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro ed alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge: nel caso in oggetto, la realizzazione delle nuove condotte DN 650 (26") comporterà l'imposizione di una fascia di servitù pari a 20 m per parte rispetto all'asse della condotta mentre, per quanto concerne le restanti linee, la fascia di servitù sarà di 13,5 m per parte rispetto agli assi delle tubazioni (vedi Allegato 3 – "Disegni tipologici di progetto", Dis. LC-D-83300).

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 17 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3.4 Impianti e punti di linea

#### Punti di linea

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

#### Punti di intercettazione

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

- Punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione di linea (PIL), che ha la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas;
- Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), che rappresenta il punto di consegna terminale ad una cabina utenza.

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrato, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e durante le operazioni di allacciamento delle condotte derivate) e della relativa struttura di sostegno. Gli impianti comprendono inoltre valvole di intercettazione interrato, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e, in corrispondenza dei punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), anche un fabbricato in muratura (di tipo B5 – vedi allegato 3 “Disegni tipologici di progetto” Dis. LC-D-83339) per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

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

In ottemperanza a quanto prescritto dal DM 17.04.08 per condotte di prima specie, la distanza massima fra i punti di intercettazione, con valvole telecontrollate, sarà di 15 km. In caso di valvole a comando manuale tale distanza si riduce a 10 km. In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme, devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2 km, in caso di valvole telecontrollate, mentre la distanza dovrà essere non superiore a 1 km, in caso di valvole a comando manuale (vedi Tab. 3.2/A).

#### Punti/stazioni di lancio e ricevimento “pig”

Il progetto in esame prevede la realizzazione di n. 5 punti/stazioni di lancio e ricevimento “pig”.

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

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 18 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

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

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

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

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

La collocazione di tutti gli impianti è prevista, per quanto possibile, in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un breve accesso carrabile (vedi SPC. LA-E-83009 “Progetto Definitivo”, Dis. LC-D-83356). Ove non è possibile soddisfare questo criterio, si cerca, per quanto possibile, di utilizzare l’esistente rete di viabilità minore, realizzando, ove necessario, opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura e miglioramento del sedime carrabile, attraverso il ricarico con materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Tutti gli impianti ed i punti di linea sopra descritti sono recintati con pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell’altezza dal piano campagna di circa 60 cm .

La loro ubicazione (vedi Tab. 3.4/A) è indicata sull’allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi Allegato 2 – Dis. LB-D-83201 “Tracciato di progetto”).

**Tab. 3.4/A: Ubicazione dei punti di linea in progetto**

Progr. (km)	Comune	Località	Impianto	Superf. (m <sup>2</sup> )	Strada di accesso (m)
<b>Met. Palmas Arborea - Macomer DN 650 (26”) in progetto</b>					
6,800	Simaxis	Gora Ziniga	PIDI n. 1	305	1230
18,845	Paulilatino	Trogos	PIL n. 2	305	470
25,365		Crastu Luas	PIL n. 3	305	20
26,050		Pabarile	PIL n. 4	305	20
39,180	Borore	Donu De Montigu	PIDI n. 5 (con trappola Nuoro)	2480	60
49,115	Macomer	F.Ta di Bara	PIL n. 6	305	435
49,885		Codrongianos	PIDI n. 7 (con trappola Olbia)	2480	225

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 19 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 3.4/A: Ubicazione dei punti di linea in progetto (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Località	Impianto	Superf. (m <sup>2</sup> )	Strada di accesso (m)
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26") in progetto</b>					
14,185	Pozzomaggiore	Cascina Carboni	PIDI n. 8	305	15
25,915	Cossoine	Cascina Donnigazza	PIL n. 9	305	25
38,690	Ittiri	Case Mugoso	PIDI n. 10	305	20
47,030		Abazia De Paulisi	PIL n. 11	305	25
56,335	Sassari	Monte Palmas	PIL n. 12	305	30
57,010		Fermata Arcone	PIDI n. 13	385	25
65,625		Domo Olmeo	PIL n. 14	305	55
76,610	Porto Torres	Porto Torres	Stazione L/R P. Torres	8380	40
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16") in progetto</b>					
0,000	Macomer	Codrongianos	Trappola Olbia (con PIDI n. 7)	2480	225
10,255	Bonorva	Campu Untulzu	PIL n. 1	220	290
22,720	Bonorva	Mura Pizzinna	PIL n. 2	220	30
27,335	Torralba	Su Tullis	PIL n. 3	220	405
28,885	Mores	Sas Tancas de Su Duca	PIDI n. 4	220	1070
41,165		Corona Suille	PIL n. 5	220	40
42,960	Ozieri	Azienda Agricola Pericu	PIL n. 6	220	85
56,875	Oschiri	Su Cuccuru de Sa Prunizza	PIL n. 7	220	255
71,085	Berchidda	Codinattu	PIL n. 8	220	80
81,165		Sacchettore	PIL n. 9	220	75
82,780		St.zi Puntagu	PIL n. 10	220	310
89,505	Monti	Tanca de Musi	PIL n. 11	220	100
91,085		Scadaletta	PIL n. 12	220	15
94,525		Sa Soliana	PIL n. 13	220	270
96,075		Frades Tilignas	PIL n. 14	220	210
104,480	Olbia	M. Zirruia	PIDI n. 15 e Trappola Olbia	1890	1155

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 20 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 3.4/A: Ubicazione dei punti di linea in progetto (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Località	Impianto	Superf. (m <sup>2</sup> )	Strada di accesso (m)
<b>Derivazione per Alghero DN 200 (8") in progetto</b>					
4,550	Olmedo	Casello n. 13	PIL n. 1	16	50
11,915	Alghero	Figuruja	PIL n. 2	16	290
12,045		Mamuntanas	PIL n. 3	16	65
17,180		Rio Carrabuffas	PIDA	16	230
<b>Met. Stacco per comune di Ittiri DN 150 (6") in progetto</b>					
0,665	Ittiri	Giundali	PIDA	16	25
<b>Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16") in progetto</b>					
0,000	Borore	Donu De Montigu	Trappola Nuoro (con PIDI n. 5)	2480	60
6,870		Sa Matta de Sa Ide	PIL n. 1	220	75
7,045		Sa Matta de Sa Ide	PIL n. 2	220	25
19,880	Noragugume	Sa Tanca 'E Mesu	PIL n. 3	220	30
24,990	Bolotana	S'Ena E S'Ulumu	PIDI n. 4	220	185
33,320	Orani	Badde E S'Arul	PIL n. 5	220	140
47,230	Orani	Ovile Busso	PIL n. 6	220	870
48,990	Nuoro	Sas Godinas	PIL n. 7	220	1545
53,770		Sa Ficarba	Stazione L/R e PIDA	1890	485
53,770		Sa Ficarba	PSET	-	-
<b>Met. Stacco per comune di Pozzomaggiore DN 150 (6") in progetto</b>					
0,810	Pozzomaggiore	Montea 'Oe	PIDA	16	-
<b>Met. Allacciamento per Sassari DN 200 (8") in progetto</b>					
6,570	Sassari	La Landrigga	PIDA	16	60
<b>Met. Allacciamento per Siamanna DN 150 (6") in progetto</b>					
5,515	Villaurbana	Truncoi	PIDA	16	20
<b>Met. Allacciamento per Suni DN 150 (6") in progetto</b>					
4,250	Sindia	N. Ghe Montecodes	PIL n. 1	16	15
4,670		C. Zedda	PIL n. 2	16	45
9,435		Sos Contenos	PIL n. 3	16	25
15,490	Suni	Benalonga	PIDA	16	310
<b>Met. Allacciamento per Thiesi DN 150 (6") in progetto</b>					
4,930	Torralba	Bad Runaghe	PIL n. 1	16	100
10,315	Thiesi	Domo Uneddu	PIDA	16	95

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 21 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 4 FASI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

### 4.1 Fasi di costruzione

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

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

#### 4.1.1 Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni (contraddistinte sulle tavole grafiche dalla lettera C), della raccorderia, ecc..

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

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

Le aree di deponia temporanea sono generalmente realizzate in prossimità della fascia di lavoro.

In fase di progetto è stata individuata la necessità di predisporre 107 piazzole provvisorie di stoccaggio tubazioni lungo il tracciato delle condotte (vedi Tab. 4.1/A). Tutte le piazzole sono collocate in corrispondenza di superfici prative o a destinazione agricola e la loro ubicazione indicativa è riportata nell'allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi All. 2, Dis. LB-D-83201 "Tracciato di progetto").

**Tab. 4.1/A: Ubicazione delle piazzole**

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	Num. ordine	Sup. (m <sup>2</sup> )	
<b>Met. Palmas Arborea - Macomer DN 650 (26") in progetto</b>						
2,565	Oristano	Oristano	Is Crabilis	C1	8000	
7,265		Simaxis	Gora Ziniga	C2	3000	
9,935		Ollastra	Carmine	C3	3000	
18,945		Paulilatino		Sufrassu	C4	9500
25,370				Pischina Tuvas	C5	3000
27,580				Bena De Corongiu	C6	2000
32,275		Abbasanta	Mura Fenugu	C7	8000	
43,945	Nuoro	Macomer	Sos Calavrighes	C8	8000	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 22 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/A: Ubicazione delle infrastrutture provvisorie (seguito)**

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	Num. ordine	Sup. (m <sup>2</sup> )
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26") in progetto</b>					
0,000	Nuoro	Macomer	SS Trasversale Sarda N. 129 Bis K.6	C1	3000
3,880		Sindia	SP 44 K.5	C2	2000
3,955			SP 44 K.5	C3	2000
6,265	Sassari	Semestene	Nuraghe Craba Aggiana	C4	3000
8,125		Semestene	N.ghe Muru	C5	4000
11,765		Pozzomaggiore	Riu Matta Giuanna	C6	3000
13,175		Pozzomaggiore	Riu Androliga	C7	2500
14,195			C. Carboni	C8	3500
15,855			Piredu	C9	4000
19,605		Mara	N.ghe Salighentosa	C10	3500
21,620			Cuguruntis	C11	2000
24,510		Cossoine	C. Pauleranas	C12	4000
25,880			Su Achiliddu	C13	2000
25,960			Su Achiliddu	C14	2000
29,065		Thiesi	P.Ta Sos Turriones	C15	3000
30,600			Sa Entosa	C16	2000
31,955			Cant.ra Chessa Muri	C17	2000
33,310			S'ena Su Ra Ghinu	C18	4000
36,110		Ittiri	SP 28 Bis K.3	C19	3000
36,150			SP 28 Bis K.3	C20	3000
37,380			SP 28 Bis K.1,8	C21	3000
39,860			Funtana Giundali	C22	2500
41,725			C. Caneddu	C23	3000
43,630			Domo Monte Rasu	C24	2500
44,760			Domo Mulas	C25	3000
45,535			Pala E Figu	C26	2500
46,995			N.a S.a De Paulis	C27	3000
48,510			Uri	Su Saltu E Su Piubere	C28
48,700		Su Saltu E Su Piubere		C29	3500
50,695		SS 127 Bis K.14,5		C30	3500
52,305		Monte Pedra Longa		C31	3500
54,365		Funtana de Cossos		C32	3500
54,755		Monte De Sas Monzas		C33	2600
58,805		Sassari	Badde Funtana	C34	3500
61,885			Saccheddu	C35	3000
63,250			Cantra Macia D'Osa	C36	2500
65,620	Domo Olmeo		C37	3500	
67,870	Nuraghe Uccari		C38	3500	
69,005	Nuraghe Mandras		C39	2500	
72,435	Pinnettas		C40	2500	
74,620	Porto Torres	Margoneddu	C41	2500	
74,650		Margoneddu	C42	2500	
76,610		Cadone	C43	4000	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 23 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/A: Ubicazione delle infrastrutture provvisorie (seguito)**

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	Num. ordine	Sup. (m <sup>2</sup> )		
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16") in progetto</b>							
5,945	Nuoro	Macomer	Suppiu	C1	10000		
9,330	Sassari	Bonorva	Puttos De Sassu	C2	11000		
15,870	Nuoro	Macomer	Coa De Chida	C3	5500		
18,965	Sassari	Bonorva	Su Paule	C4	5000		
22,710			Mura Pizzinna	C5	6000		
24,650			Funtana 'Ezza	C6	4000		
30,260		Mores		Todoracche	C7	4000	
32,255				Monte Piogu	C8	5000	
35,915				Domo Tucullau	C9	5000	
41,195				Corona Suile	C10	4000	
42,875		Ozieri		Azienda Agricola Pericu	C11	2500	
48,090				Azienda Figos	C12	10000	
53,390				Santu Giuanne	C13	5000	
56,845		Oschiri		Su Cuccuru de sa Prunizza	C14	3000	
62,520				Sa Dama	C15	7000	
68,990				C. Merula	C16	2500	
71,045			Berchidda		Codinattu	C17	2500
72,910				Pirastros Muzzos	C18	7000	
83,840		Monti		P.te Funtana de Caddos	C19	3300	
88,065				Contra Longa	C20	2000	
91,610				Deregadu	C21	4000	
94,260				Masone Mannu	C22	4500	
96,670				Frades Tilignas	C23	3000	
103,615		Olbia		M. Zirrulia	C25	2000	
103,685				M. Zirrulia	C26	5000	
<b>Derivazione per Alghero DN 200 (8") in progetto</b>							
3,420		Sassari	Olmedo	Tanca Brunestiga	C1	3000	
4,600					Suerera	C2	2000
5,645					Cachinadas	C3	1000
10,460				Lubinu	C4	4000	
17,140	Alghero		Tanca de Sas Piras	C5	2000		

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 24 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/A: Ubicazione delle infrastrutture provvisorie (seguito)**

Progr. (km)	Provincia	Comune	Località	Num. ordine	Sup. (m <sup>2</sup> )	
<b>Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16") in progetto</b>						
0,205	Nuoro	Borore	Giaga de Muru	C1	5000	
6,390		Borore		S'Infurcadu	C2	3000
6,885				S'Infurcadu	C3	8000
14,885		Dualchi	Su Padru	C4	5000	
20,200		Noragugume	Sa Tanca E Mesu	C5	5000	
25,385		Bolotana	Rumene	C6	2000	
28,565		Ottana	S'Intippidu	C7	3000	
33,490		Orani	N.a S. a Liscoi	C8	5000	
42,815		Oniferi	Sos Prados Albertos	C9	7000	
45,510		Orani	Pod.e S.Salvatore	C10	3500	
48,605		Nuoro		Mulargia	C11	2500
49,630				Surusunele	C12	2000
51,520				Laghinnennero	C13	1000
51,530				Laghinnennero	C14	2500
53,770				Sa Ficarba	C15	4000
<b>Met. Allacciamento per Sassari DN 200 (8") in progetto</b>						
1,010	Sassari	Sassari	Tanca Arcone	C1	4000	
3,595			Funtana Satta	C2	3000	
5,055			Caffè Roma	C3	2000	
6,545			Domo Abozzi	C4	1000	
<b>Met. Allacciamento per Siamanna DN 150 (6") in progetto</b>						
2,410	Oristano	Siamanna	Cucuru Craccaxius	C1	8000	
<b>Met. Allacciamento per Suni DN 150 (6") in progetto</b>						
2,320	Nuoro	Sindia	Pischinas De Fustes	C1	5000	
12,015	Oristano	Suni	Sos Contones	C2	12000	
15,460			Benalonga	C3	1000	
<b>Met. Allacciamento per Thiesi DN 150 (6") in progetto</b>						
1,505	Sassari	Mores	Calvia	C1	7000	
7,670		Torralba	Nughedu	C2	12000	

#### 4.1.2 Apertura dell'area di passaggio

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

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

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

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 25 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

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

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

Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato umico superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini.

In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

L'area di passaggio (vedi Dis. LC-D-83301) per la messa in opera delle nuove condotte varia in funzione del diametro delle tubazioni, come di seguito illustrato.

L'area di passaggio per condotte DN 650 (26") avrà una larghezza pari a 24 m, che sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte:

- una fascia laterale continua, larga circa 10 m, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia della larghezza di circa 14 m per consentire:
  - l'assiemaggio della condotta;
  - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, 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.

In tratti caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, solo per tratti limitati, essere ridotta ad un minimo di 20 m rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

L'area di passaggio ridotta, dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- una fascia laterale continua, larga circa 8 m, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia della larghezza di circa 12 m per consentire:
  - l'assiemaggio della condotta;
  - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta.

L'area di passaggio per condotte DN 400 (16") avrà una larghezza pari a 19 m, di cui 8 m per il deposito del materiale di scavo e 11 m per il transito e il montaggio. L'area di passaggio ridotta avrà invece un'ampiezza di 17 m (8 m + 9 m).

Infine, per le linee secondarie DN 200 (8") è prevista un'area di passaggio di ampiezza pari a 16 m (7 m + 9 m), ridotta 14 m (6 m + 8 m) mentre per le linee DN 150 (6") l'ampiezza dell'area di passaggio normale sarà di 14 m (6 m + 8 m) riducibile a 12 m (4 m + 8 m).

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 26 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi tunnel, impianti di linea), l'ampiezza dell'area di passaggio sarà superiore ai valori sopra riportati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

L'ubicazione dei tratti in cui si renderà necessario l'ampliamento delle aree di passaggio sopra indicate è riportata nell'allegato grafico (vedi Allegato 2 – Dis. LB-D-83201 "Tracciato di progetto"), mentre la stima delle relative superfici interessate è riportata nella tabella 4.1/B seguente.

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
<b>Met. Palmas Arborea - Macomer DN 650 (26") in progetto</b>				
0,430-0,490	Oristano	Oristano	Attr. SP n. 57	650
0,500-0,555			Attr. SP n. 57	650
1,085-1,165			Attr. Acquedotto	450
1,450-1,530			Attr. Riu Tumboi	600
1,650-1,675			Attr. Str. n. 90	300
2,250-2,270			Attr. Acquedotto	450
3,390-3,460			Attr. Riu Ilixi	900
3,875-3,930		Attr. Str. n. 120	600	
4,085-4,160		Attr. Fosso Senza Nome	700	
6,760-6,840		Realizz. PIDI n. 1	1500	
7,230-7,290		Attr. SP Della Marmitta	750	
7,300-7,360		Attr. SP Della Marmitta	750	
8,155-8,230		Realizz. microtunnel	3500	
8,615-8,670		Realizz. microtunnel	2500	
8,780-8,820		Attr. Fosso Senza Nome	900	
9,420-9,475		Attr. Fosso Senza Nome	900	
10,200-10,240		Ollastra	Attr. Canale di Bonifica	900
10,690-10,820			Realizz. microtunnel	4000
11,880-11,960			Realizz. microtunnel	2500
13,240-13,300		Zerfaliu	Attr. Fosso Senza Nome	800
15,270-15,310			Attr. Riu Urasa	1000
15,310-15,350			Attr. Riu Urasa	1000
16,860-16,940		Villanova Truschedu	Attr. Riu Sa Mela	1000
18,765-18,925		Paulilatino	Realizz. PIL n. 2	1500
22,740-22,780			Attr. Str. Comunale	825
24,480-24,540			Attr. SP n. 11	750
24,550-24,610			Attr. SP n. 11	750
25,260-25,380			Realizz. PIL n. 3	1500
25,865-25,915			Attr. Linea Ferroviaria (Cagliari-Sassari)	1000
25,935-25,995			Attr. Linea Ferroviaria (Cagliari-Sassari)	1000

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 27 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
<b>Met. Palmas Arborea - Macomer DN 650 (26") in progetto</b>				
26,000-26,100	Oristano	Paulilatino	Realizz. PIL n. 4 (Loc. Pabarile)	1500
27,790-27,850			Attr. SS n. 131	1800
27,875-27,935			Attr. SS n. 131	1800
28,560-28,610			Attr. Riu Pitziu	1100
29,520-29,570		Abbasanta	Attr. Str. asfaltata	850
30,740-30,820			Attr. Riu Mannu	250
31,690-31,725			Attr. Acquedotto	350
32,080-32,130			Attr. SP n. 15	475
32,140-32,190			Attr. SP n. 15	475
33,750-33,800			Attr. Riu Bonorchis	1500
37,280-37,340			Norbello	Attr. Riu Margheni Stara
37,410-37,450		Acquedotto		450
38,040-38,095		Attraversamento Strada		200
38,095-38,120		Attraversamento Strada		200
39,180-39,240		Borore	PIDI n. 5 e Str. n. 356	1250
39,250-39,310	Str. n. 356		1250	
39,450-39,510	Riu Merchis		500	
42,240-42,300	Nuoro	Macomer	Str. Asfaltata	600
43,045-43,125			Attr. Fosso senza nome	500
43,240-43,320			Attr. Riu Mene	700
43,950-44,000			Str. asfaltata	450
44,420-44,480			Str. n. 248	850
45,330-45,390			Str. n. 248	1050
45,700-45,730			Attr. SP n. 43	700
45,745-45,775			Attr. SP n. 43	700
46,300-46,360			Attr. Riu Fontana Ida	1250
47,360-47,410			Attr. Str. n. 267	475
47,420-47,470			Attr. Str. n. 267	475
49,080-49,150			Relizz. PIL n. 6	900
49,250-49,340			Attr. Linea Ferroviaria (Macomer-Bosa Marina)	1200
49,740-49,800			Attr. SS n. 129 Bis	1250
49,820-49,880			Realizz. PIDI n. 7 e attr. SS n. 129 Bis	1250

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 28 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )	
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26") in progetto</b>					
0,000-0,040	Nuoro	Macomer	Realizz. PIDI n. 7	3000	
0,965-1,240		Sindia	Ricostr. muri	1000	
1,700-1,750			Ricostr. muro	500	
2,240-2,420			Attr. Riu Carrabusu	3000	
2,660-2,690			Ricostr. muro	250	
2,890-2,900			Ricostr. muro	250	
3,100-3,120			Ricostr. muro	250	
3,320-3,340			Ricostr. muro	250	
3,465-3,600			Attr. Riu Mura Era	2000	
3,820-3,840			Ricostr. muro	250	
3,920-3,940			Attrav. SP n. 44	500	
3,960-3,980			Attrav. SP n. 44	500	
4,210-4,230			Ricostr. muro	250	
4,545-4,565			Ricostr. muro	250	
4,680-4,700			Ricostr. muro	250	
5,480-5,545			Attr. Riu Mannu	1500	
5,545-5,625			Sassari	Attr. Riu Mannu	1500
5,950-5,970				Ricostr. muro	250
6,225-6,245	Ricostr. muro	250			
6,780-6,800	Ricostr. muro	250			
8,625-8,645	Ricostr. muro	250			
9,065-9,085	Ricostr. muro	250			
10,670-10,690	Ricostr. muro	250			
11,105-11,335	Attr. Fosso senza nome	2000			
11,525-11,620	Attr. Riu Matta Giuanna	1000			
11,620-11,720	Attr. Riu Matta Giuanna	1000			
12,040-12,060	Ricostr. muro	250			
12,230-12,300	Attrav. Fosso senza nome	1000			
12,405-12,425	Attrav. SP n. 8	800			
12,440-12,460	Attrav. SP n. 8	500			
13,110-13,125	Semestene	Attrav. Fosso senza nome		500	

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 29 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26") in progetto</b>				
13,125-13,225	Sassari	Pozzomaggiore	Attrav. Fosso senza nome	500
13,705-13,725			Ricostr. muro	250
13,850-13,870			Ricostr. muro	250
14,060-14,080			Ricostr. muro	250
14,165-14,230			Realizz. PIDI n. 8 e attrav. strada	2000
14,610-14,630			Ricostr. muro	250
15,165-15,185			Ricostr. muro e Attrav. strada	300
15,265-15,285			Attrav. SS n. 292	500
15,295-15,315			Attrav. SS n. 292	500
16,830-16,970			Attr. Riu 'E Su Segadu e Strada Comunale	1000
17,190-17,220			Attrav. Strada com.	800
17,660-17,690			Attrav. Strada com.	800
18,200-18,255			Ricostr. muro	300
18,960-18,975			Attrav. Riu de Baddeda	1000
18,975-19,060			Attrav. Riu de Baddeda	1000
19,480-19,510			Ricostr. muro e attrav. strada	300
19,915-19,935			Ricostr. muro e attrav. strada	250
20,055-20,075			Ricostr. muro	250
20,355-20,375		Attrav. Strada com.	400	
20,385-20,405		Attrav. Strada com.	400	
20,560-20,580		Ricostr. muro	250	
21,545-21,605		Attrav. Fosso senza nome	1000	
22,640-22,660		Ricostr. muro	250	
23,030-23,090		Attrav. Fosso senza nome	800	
23,380-23,480		Attr. Riu Badu e Ladu	1000	
23,725-23,775		Ricostr. muro	300	
24,400-24,420		Attrav. SP n. 77	500	
24,445-24,465		Attrav. SP n. 77	500	
25,020-25,040		Attrav. SP n. 77	600	
25,055-25,075		Attrav. SP n. 77	500	
25,910-25,940		Attrav. SP 77 e PIL n. 9	2500	
25,950-25,970		Attrav. SP n. 77	500	
26,330-26,355		Attr. Riu Nelgui	500	
26,355-26,400		Attr. Riu Nelgui	500	
26,490-26,510		Attrav. SP n. 50	500	
26,520-26,540		Attrav. SP n. 50	500	
26,830-26,850	Ricostr. muro	250		
26,965-26,995	Ricostr. muro	300		
27,640-27,660	Ricostr. muro	250		
		Mara		
		Cossoine		
		Thiesi		

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 30 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26") in progetto</b>				
28,485-28,505	Sassari	Thiesi	Ricostr. muro	300
28,710-28,730			Ricostr. muro	250
28,925-28,945			Ricostr. muro	250
29,260-29,280			Ricostr. muro	250
29,400-29,420			Ricostr. muro	300
29,985-30,125			Attrav. Strada e Fosso Senza nome	1000
30,620-30,640			Ricostr. muro	300
31,165-31,185			Ricostr. muro	250
31,690-31,710			Ricostr. muro	250
31,870-31,890			Ricostr. muro	250
32,435-32,455			Attrav. SP n. 28 Bis	500
32,465-32,485			Attrav. SP n. 28 Bis	500
32,800-32,830			Ricostr. muro e attrav. Strada	300
33,485-33,500			Ricostr. muro	250
33,640-33,650			Attrav. SP n. 28 Bis	500
33,660-33,680			Attrav. SP n. 28 Bis	500
34,470-34,490			Attrav. SP n. 28 Bis	500
34,495-34,515		Attrav. SP n. 28 Bis	500	
35,370-35,450		Attrav. Fiume e ricostr. muro	1000	
36,115-36,135		Attrav. SP n. 28 Bis	500	
36,145-36,165		Attrav. SP n. 28 Bis	500	
36,925-36,980		Ricostr. muro e attrav. Strada Comunale	300	
37,275-37,295		Attrav. SP n. 28 Bis	500	
37,325-37,345		Attrav. SP n. 28 Bis	500	
37,750-37,770		Ricostr. muro	250	
37,795-37,815		Ricostr. muro	250	
38,360-38,380		Ricostr. muro	250	
38,570-38,590		Ricostr. muro	300	
38,680-38,730		Ricostr. muro e realizz. PIDI n. 10	1500	
38,875-38,895		Ricostr. muro	250	
38,980-39,010		Ricostr. muro	300	
39,450-39,515		Ricostr. muro	300	
39,640-39,660		Attrav. Strada	400	
39,670-39,690		Attrav. Strada	400	
40,130-40,150	Ricostr. muro	250		
40,470-40,490	Ricostr. muro	250		
40,590-40,610	Ricostr. muro	250		
41,660-41,680	Attrav. SS n. 131 Bis	750		
41,690-41,710	Attrav. SS n. 131 Bis	750		

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 31 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26") in progetto</b>				
41,810-41,830	Sassari	Ittiri	Attrav. SP n. 15	500
41,840-41,860			Attrav. SP n. 15	500
42,095-42,115			Ricostr. muro	300
42,175-42,195			Ricostr. muro	250
42,830-42,900			Ricostr. muro	300
43,125-43,325			Ricostr. muro	400
43,725-43,745			Attrav. SP n. 28	750
43,785-43,805			Attrav. SP n. 28	750
44,315-44,335			Attrav. SP n. 15	500
44,355-44,375			Attrav. SP n. 15	500
45,565-45,585			Ricostr. muro	250
46,125-46,145			Attrav. SP 15	500
46,155-46,175			Attrav. SP n. 15	500
46,310-46,330			Ricostr. muro	250
47,015-47,040			Realizz. PIL n. 11	1500
47,810-47,830			Ricostr. muro	250
48,075-48,095			Attrav. SP n. 15	500
48,105-48,125			Attrav. SP n. 15	500
48,255-48,275			Ricostr. muro	250
48,635-48,655			Attrav. SP n. 41	500
48,670-48,690			Attrav. SP n. 41	500
48,915-48,935			Ricostr. muro	250
49,060-49,080			Ricostr. muro	250
50,295-50,315			Ricostr. muro	250
50,695-50,715		Attrav. SS n. 127 Bis	500	
50,720-50,740		Attrav. SS n. 127 Bis	500	
51,470-51,490		Ricostr. muro	250	
51,710-51,730		Ricostr. muro	500	
52,230-52,250		Attrav. Strada	400	
52,265-52,285		Attrav. Strada	400	
52,390-52,430		Ricostr. muro	500	
52,645-52,665		Ricostr. muro	250	
52,815-52,835		Ricostr. muro	250	
52,980-53,020		Ricostr. muro	250	
53,455-53,475		Ricostr. muro	250	
53,710-53,730		Ricostr. muro	250	
54,290-54,310		Ricostr. muro	250	
54,505-54,525		Attrav. Strada	600	
54,615-54,700		Attr. Riu Corrabusu	1500	
54,745-54,765		Attrav. Strada	500	
55,070-55,100		Attrav. Fosso senza nome	400	
55,590-55,610		Ricostr. muro	300	
55,590-55,610		Attrav. Fosso senza nome	300	
55,780-55,820		Attrav. Strada	500	

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 32 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )	
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26") in progetto</b>					
56,300-56,360	Sassari	Sassari	Realizz. PIL n. 12	1500	
56,400-56,420			Attrav. Strada	500	
56,450-56,480			Attrav. Strada	800	
56,650-56,670			Ricostr. muro	250	
56,970-57,040			Realizz. PIDI n. 13	2000	
58,365-58,385			Ricostr. muro	250	
58,470-58,490			Attrav. SS n. 291	500	
58,510-58,530			Attrav. SS n. 291	500	
59,640-59,670			Attrav. Strada	300	
60,030-60,050			Attrav. Strada	750	
60,080-60,100			Attrav. Strada	750	
60,210-60,240			Attrav. Strada e Acquedotto	500	
61,040-61,060			Attrav. Fiume	600	
61,880-61,900			Attrav. SP n. 18	500	
61,910-61,930			Attrav. SP n. 18	500	
62,020-62,040			Ricostr. muro	250	
63,375-63,395			Ricostr. muro	250	
65,410-65,470			Attr. Riu Ertas	2000	
65,610-65,650			Realizz. PIL n. 14	1500	
66,080-66,130			Attrav. Fosso senza nome	800	
67,910-67,930			Attrav. Strada	800	
68,240-68,260			Attrav. Strada	800	
68,950-68,970			Attrav. Strada	800	
69,140-69,190			Attrav. Fiume	1000	
69,440-69,530			Attrav. Fosso senza nome e Strada	2000	
70,630-70,650			Attrav. SP n. 42	750	
70,710-70,730			Attrav. Strada	750	
73,250-73,270			Porto Torres	Ricostr. muro	250
73,460-73,480				Attrav. SP n. 34	500
73,490-73,510				Attrav. SP n. 34	500
74,600-74,620				Attrav. SP n. 57	500
74,630-74,650				Attrav. SP n. 57	500
75,450-75,470				Ricostr. muro	250
76,500-76,600	Trappola di Porto Torres	4000			
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16") in progetto</b>					
1,320-1,380	Nuoro	Macomer	Attr. Riu Carrabusu	350	
2,005-2,040			Attr. SP n. 44	200	
2,070-2,105			Attr. SP n. 44	200	
2,630-2,690			Attr. Acquedotto	250	
3,200-3,260			Attr. Riu Mura Era	500	
4,560-4,615			Attr. Riu Piludu	600	
5,990-6,050			Attr. Str. Comunale	200	

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 33 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )		
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16") in progetto</b>						
8,290-8,295	Nuoro	Macomer	Attr. Riu Temo	100		
8,295-8,350	Sassari	Bonorva	Attr. Riu Temo	550		
8,500-8,560			Attr. ex Linea Ferroviaria (Cagliari-Sassari)	200		
9,305-9,365			Attr. Linea Ferroviaria (Cagliari-Sassari)	300		
9,900-9,940			Attr. SS n. 131	300		
9,960-10,000			Attr. SS n. 131	300		
10,215-10,295			Realizz. PIL n. 1	1000		
11,490-11,550			Attr. Str. Senza Nome	300		
12,680-12,740			Attr. Str. Senza Nome	150		
12,775-12,835			Attr. Str. Senza Nome	150		
14,255-14,315			Nuoro	Macomer	Attr. Str. Senza Nome	150
14,470-14,530					Attr. Str. Senza Nome	150
15,695-15,755	Attr. Str. Vicinale Aeddo Su Chivarzu	200				
18,715-18,750	Sassari	Bonorva	Attr. Acquedotto e Str. Comunale	350		
18,830-18,870			Attr. SP n. 43	200		
18,880-18,920			Attr. SP n. 43	200		
19,300-19,350			Attr. Fosso Senza Nome	400		
19,460-19,520			Attr. Riu Tortu	500		
21,410-21,500			Attr. Riu Casteddu	600		
21,640-21,680			Attr. SP n. 131	225		
21,695-21,735			Attr. SP n. 131	225		
22,700-22,740			Attr. SP n. 21	200		
22,750-22,790			Attr. SP n. 21 e realizz. PIL n. 2	1200		
25,100-25,140			Attr. SP n. 83	225		
25,150-25,190			Attr. SP n. 83	225		
25,860-25,920			Attr. Str. asphaltata	200		
27,060-27,140		Attr. Riu Mannu	2000			
27,290-27,370		Realizz. PIL n. 3	1000			
28,665-28,705		Mores	Mores	Attr. Linea Ferroviaria (Cagliari-Sassari)	500	
28,725-28,765				Attr. Linea Ferroviaria (Cagliari-Sassari)	500	
28,840-28,920				PIL n. 4 (Loc. Sas Tancas De Su Duce)	1000	
31,870-31,930				Attr. Acquedotto Funtana Majore Chilivani	300	
32,060-32,100				Attr. SP n. 47	200	
32,110-32,150				Attr. SP n. 47	200	
33,175-33,235				Attr. Acquedotto	400	

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 34 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16") in progetto</b>				
33,605-33,665	Sassari	Mores	Attr. Acquedotto Del Bidighinzu	200
33,895-33,955			Attr. Fosso Senza Nome	200
34,585-34,625			Attr. SS n. 128 Bis	225
34,640-34,680			Attr. .SS n. 128 Bis	225
35,120-35,180			Attr. Fosso Senza Nome	200
36,000-36,060			Attr. Fosso Senza Nome	200
36,520-36,580			Attr. Tovu de Riu	300
36,975-37,035			Attr. Riu Benadiles	300
37,305-37,365			Attr. SP n. 63	400
37,415-37,475			Attr. SP n. 63	400
37,890-37,950			Attr. acquedotto	200
38,450-38,510			Attr. Riu De Terchis	200
38,600-38,660			Attr. Fosso Senza Nome	200
38,765-38,825			Attr. acquedotto e Strada Comunale	400
40,330-40,390			Attr. Acquedotto	200
40,625-40,685			Attr. Riu de Tola	600
40,825-40,875			Attr. Strada Comunale Ardara Ozieri (SP n.102)	200
40,885-40,935			Attr. Strada Comunale Ardara Ozieri (SP n.102)	200
41,120-41,200			Realizzazione PIL n.5	1000
41,645-41,705			Attr. acquedotto	200
41,750-41,755		Attr. Riu de Tola	300	
41,975-42,035		Ozieri	Attr. Ferrovia Sassari - Cagliari	600
42,070-42,130			Attr. Ferrovia Sassari - Cagliari	600
42,380-42,440			Attr. Riu De Tola	300
42,595-42,695			Attr. Riu Su Rizzolu e Acquedotto	800
42,805-42,905			Attr. SP n.1 e acquedotto	600
42,915-42,975			Realizzazione PIL n. 6	1000
43,145-43,210			Attr. Riu Nuraghe Frattu e acquedotto	400
43,945-43,995			Attr. acquedotto	200
44,150-44,210			Attr. acquedotto	400
44,860-44,910			Attr. Strada Comunale e acquedotto	300
45,435-45,485			Attr. acquedotto e Fosso senza nome	300
46,680-46,760	Attr. Riu Porcarzos, acquedotto e Strada privata		500	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 35 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16") in progetto</b>				
47,480-47,550	Sassari	Ozieri	Attr. acquedotto e Strada privata	300
47,645-47,695			Attr. Riu Porcarzos	200
47,935-47,965			Attr. acquedotto e Strada	300
47,985-48,005			Attr. Strada	200
48,005-48,030			Attr. SP n. 63	300
48,045-48,095			Attr. SP n. 63	400
48,090-48,135			Attr. acquedotto	200
48,660-48,730			Attr. strada e acquedotto	400
50,130-50,180			Attr. SS n. 132	400
50,195-50,245			Attr. SS n. 132	400
50,470-50,530			Attr. Riu Porcarzos	300
51,390-51,450			Attr. Strada e acquedotto	300
51,950-52,010			Attraversamento Riu Porcarzos	400
52,690-52,810			Attraversamento Riu Mannu	1300
53,300-53,360			Attr. SP di Badde Cheja e acquedotto	300
54,100-54,165			Attr. SS n. 597 e SS n. 729 (in fase di realizzazione)	600
54,250-54,310			Attr. SS 597 e SS 729 (in fase di realizzazione)	600
54,755-54,815			Attr. Riu Cuzi	600
55,650-55,700		Attr. acquedotto	200	
56,450-56,500		Attr. acquedotto	200	
56,840-56,910		Realizzazione PIL n. 7	1000	
56,925-56,975		Attr. Fosso senza nome	300	
58,290-58,390		Attr. Riu Pentuma	1100	
59,855-59,895		Attr. SP n. 159	300	
59,910-59,950		Attr. SP n. 159	300	
60,160-60,200		Attr. acquedotto	200	
61,370-61,410		Attr. acquedotto	200	
62,425-62,465		Oschiri	Attr. Str. Comunale (Str 272) e Riu Bena e Carru	300
63,450-63,490			Attr. SS n. 392	300
63,535-63,575			Attr. SS n. 392	300
64,875-64,915			Attr. Str. Comunale	200
66,200-66,250			Attr. SS 597 e SS 729 (In Fase Di Realizzazione)	600
66,340-66,390			Attr. SS 597 e SS 729 (In Fase Di Realizzazione)	600
69,350-69,430			Attr. Riu Mannu	1000

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 36 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16") in progetto</b>				
69,430-69,490	Sassari	Berchidda	Attr. Riu Mannu	1000
69,880-69,950			Attr. Riu di Sorignina (n. 2 attraversamenti)	1000
71,075-71,155			Realizzazione PIL n. 8	1000
71,275-71,315			Attr. SS n. 199	300
71,345-71,385			Attr. SS n. 199	400
73,380-73,420			Attr. SS n. 199	300
73,440-73,480			Attr. SS n. 199	300
73,550-73,590			Attr. Strada (Str 310)	300
73,605-73,645			Attr. Strada (Str 310)	300
73,655-73,735			Attr. Riu Adu Alvures	700
75,025-75,055			Attr. SS N.199	300
75,065-75,095			Attr. SS N.199	300
75,865-75,905			Attr. Fosso senza nome	200
77,015-77,055			Attr. Fosso senza nome	300
81,125-81,185			Realizzazione PIL n. 9	1000
81,545-81,595			Attr. Ferrovia Chilivani - Olbia	600
81,620-81,670			Attr. Ferrovia Chilivani - Olbia	600
81,755-81,815			Attr. Riu di Terramala	600
82,735-82,805			Realizzazione PIL n. 10	1000
83,005-83,065			Attr. Riu Calarighe	600
83,450-83,485			Attr. Riu Sa Murighessa	600
83,485-83,520			Attr. Riu Sa Murighessa	600
83,695-83,735			Attr. SS n. 389	400
83,765-83,805			Attr. SS n. 389	400
85,950-86,010		Attr. Riu Sa Cobelciada	300	
87,300-87,350		Attr. acquedotto	200	
87,560-87,600		Attr. SP n. 147	300	
87,615-87,655		Attr. SP n. 147	300	
89,480-89,560		Realizzazione PIL n.11	1000	
90,070-90,120		Attr. Ferrovia Chilivani - Olbia	600	
90,140-90,190		Attr. Ferrovia Chilivani - Olbia	600	
90,755-90,815		Attr. Riu San Michele	300	
90,920-90,970		Attr. Str. Comunale	200	
91,050-91,120		Realizzazione PIL n. 12	1000	
91,535-91,585		Attr. Str. Comunale	200	
93,975-94,025		Attr. Riu San Michele	300	
94,510-94,590	Realizzazione PIL n. 13	1000		
95,315-95,365	Attr. Riu Sa Piana	300		

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 37 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )	
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16") in progetto</b>					
95,630-95,670	Sassari	Monti	Attr. Strada (Str 374) e Ferrovia	600	
95,730-95,770			Attr. Strada (Str 374) e Ferrovia	600	
96,050-96,130			Realizzazione PIL n.13	1000	
96,425-96,465			Attr. Strada (Str 457)	300	
97,845-97,945		Loiri Porto SAN Paolo	Attr. Riu Pelasole	2000	
98,260-98,300			Attr. SP n. 66	300	
98,300-98,340			Attr. SP n. 66	300	
98,400-98,450			Attr. Fosso senza nome	300	
99,460-99,500		Olbia	Attr. Strada Privata	200	
104,350-104,475			Realizzazione PIDI n. 15 Area Trappole	2000	
<b>Met. Derivazione per Alghero DN 200 (8") in progetto</b>					
0,050-0,090	Sassari	Sassari	Ricostruzione muro	150	
0,340-0,400			Attr. Fiume Senza Nome	1000	
1,715-1,755			Ricostruzione muro	200	
1,940-2,000			Attr. Strada	1000	
2,530-2,590			Attr. Strada	1000	
3,455-3,515			Attr. Strada	800	
3,745-3,775			Ricostruzione muro	150	
3,775-3,785			Ricostruzione muro	150	
4,510-4,590			Olmedo	Attraversamento Strada e realizz. PIL n.1	1000
5,320-5,350				Attr. SP n. 19	300
5,365-5,415				Attr. SP n. 19	600
5,580-5,670				Attr. Superstrada n. 29-1 Val Nurra	400
5,750-5,800				Attr. Superstrada n. 29-1 Val Nurra	400
6,445-6,505				Attraversamento Strada	300
7,210-7,270				Attraversamento Strada	300
7,785-7,815				Attr. SP n. 19 Bis	250
7,830-7,860		Attr. SP n. 19 Bis		250	
9,370-9,430		Attraversamento Strada		300	
10,180-10,240		Attraversamento Canale	500		
11,425-11,550		Alghero	Attr. Riu Sassu	1500	
11,550-11,625			Attr. Riu Sassu	1500	
11,840-11,970			Realiz. PIL n. 2 e attr. Ferrovia (Sassari-Alghero)	1500	
11,970-12,140			Realiz. PIL n. 3 e attr. Ferrovia (Sassari-Alghero)	1500	
12,575-12,655			Attraversamento Strada	300	
14,060-14,160			Attr. Riu Serra	2000	

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 38 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )	
<b>Met. Derivazione per Alghero DN 200 (8") in progetto</b>					
14,760-14,840	Sassari	Alghero	Attraversamento Strada	500	
15,710-15,790			Attraversamento Strada	300	
16,550-16,620			Attr. Riu de Calvia	1000	
17,130-17,180			Realizz. PIDA	1000	
<b>Met. Stacco per Comune di Ittiri DN 150 (6") in progetto</b>					
0,625-0,665	Sassari	Ittiri	Realizz. PIDA	1000	
<b>Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16") in progetto</b>					
0,175-0,205	Nuoro	Borore	Attraversamento Strada (Str 356)	300	
0,215-0,245			Attraversamento Strada (Str 356)	300	
0,895-0,955			Attr. Fosso Senza Nome e acquedotto	300	
2,935-2,945		Borore	Attr. Strada Comunale	200	
2,945-2,975			Attr. Strada Comunale	200	
3,640-3,680			Attr. Strada Comunale	200	
4,000-4,040			Attr. Strada Comunale	200	
4,105-4,150			Attr. SS n.131 e Strada Str 70	300	
4,205-4,250			Attr. SS n.131 e Strada Str 70	400	
6,830-6,910			Realizzazione PIL n.1	1000	
6,920-6,970			Attraversamento Ferrovia Sassari - Cagliari	500	
7,000-7,080			Realizzazione PIL N.2	600	
7,010-7,050			Attr. Ferrovia Sassari - Cagliari	500	
8,040-8,080			Attr. SP n.57 (Str 159)	200	
9,470-9,510			Attr. Strada (Str 241)	200	
12,180-12,220			Dualchi	Attr. acquedotto	200
14,355-14,385				Attr. SP n. 6	300
14,405-14,435		Attr. SP n. 6		300	
18,395-18,425		Noragugume	Realizzazione opera di sostegno	50	
18,520-18,550			Realizzazione opera di sostegno	50	
19,405-19,465			Attr. Riu Flumeneddu	1400	
19,630-19,660			Attr. SP n.153 (Str 357)	300	
19,685-19,715			Attr. SP n.153 (Str 357)	300	
19,860-19,920			Realizzazione PIL n.3	1000	
21,770-21,820			Attr. Strada (Str 94)	300	
22,255-22,275			Attr. Strada (Str 94)	200	
22,300-22,325			Attr. Strada (Str 94)	200	
22,695-22,725		Attr. acquedotto	200		

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 39 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )	
<b>Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16") in progetto</b>					
23,600-23,635	Nuoro	Noragugume	Attr. acquedotto	100	
23,635-23,640			Attr. acquedotto	100	
24,550-24,610		Bolotana	Attr. Strada (Str 94)	300	
24,700-24,800			Attr. Strada e Riu s'Erenosu	1400	
24,950-25,010			Realizzazione PIDI n. 4	1000	
25,130-25,300			Attr. Strada e Riu s'Ispanarba	1900	
25,660-25,700			Attr. Strada (Str 147)	300	
25,740-25,780			Attr. Strada (Str 147)	300	
25,830-25,875			Attr. Fiume Tirso	1500	
25,875-25,980			Attr. Fiume Tirso	1500	
26,555-26,595			Ottana	Attr. Strada (Str 68)	400
26,700-26,740				Attr. Strada (Str 68)	400
27,760-27,840		Attr. Riu Donnigheddos e SP n. 17		400	
28,020-28,060		Attr. Acquedotto		200	
32,150-32,175		Orani	Attr. Riu Badde Roma	100	
32,175-32,190			Attr. Riu Badde Roma	100	
33,130-33,160			Attr. SS n. 537	300	
33,175-33,205			Attr. SS n. 537	300	
33,290-33,370			Realizzazione PIL n. 5	1000	
33,700-33,750			Attr. Riu s'Istiarvu	200	
35,610-35,660			Oniferi	Attr. Trainu E Sas Coronas	300
36,980-37,030				Attr. SS n. 131	400
37,065-37,115				Attr. SS n. 131	400
39,410-39,440				Attr. Acquedotto	200
40,830-40,860		Attr. Acquedotto		200	
41,085-41,125		Attr. Trainu e Brancar		200	
41,200-41,230		Attr. SS n. 128		300	
41,245-41,275		Attr. SS n. 128		300	
43,230-43,270		Orani	Attr. Riu Caltuzzis	300	
43,850-43,890			Attr. SS n. 129	300	
43,905-43,955			Attr. SS n. 129	300	
46,280-46,350			Realizzazione opera di regimazione idraulica	1400	
46,780-46,820			Attr. Riu Pone Occu	200	
47,210-47,270			Realizzazione PIL n. 6	1000	
47,475-47,505			Attr. Riu Mannu	300	
47,510-47,540			Attr. SS n.131	400	
47,570-47,610			Attr. SS n.131 e Riu Surusunele	600	
47,610-47,645			Nuoro	Attr. Ferrovia Macomer - Nuoro	400
47,660-47,695		Attr. Ferrovia Macomer - Nuoro		400	

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 40 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )	
<b>Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16") in progetto</b>					
48,960-49,040	Nuoro	Nuoro	Realizzazione PIL n. 7	1000	
50,410-50,470			Attraversamento Riu Salavriche	400	
51,530-51,590			Attr. Riu Fontana Su Ruvu	400	
53,110-53,150			Attr. o Riu Fontana Grasones	200	
53,735-53,815			Realizzazione PIDA e Area Trappole	2000	
53,855-53,885			Attr. SS n.389	300	
53,910-53,940			Attr. SS n.389	400	
<b>Met. Stacco per Comune di Pozzomaggiore DN 150 (6") in progetto</b>					
0,770-0,810	Sassari	Pozzomaggiore	Realizz. PIDA	1000	
<b>Met. Allacciamento per Sassari DN 200 (8") in progetto</b>					
0,935-0,995	Sassari	Sassari	Attraversamento Strada	500	
2,135-2,205			Attr. Riu Mannu	1000	
3,545-3,625			Attraversamento Strada	500	
3,765-3,805			Ricostruzione muro	100	
3,965-4,005			Ricostruzione muro	100	
4,975-4,995			Attraversamento Strada	100	
5,005-5,025			Attraversamento Strada	100	
5,300-5,340			Ricostruzione muro	100	
5,430-5,470			Ricostruzione muro	100	
5,865-5,925			Attraversamento Strada	500	
6,120-6,160			Attraversamento Strada	300	
6,540-6,570			Realizz. PIDA	800	
<b>Met. Allacciamento per Siamanna DN 150 (6") in progetto</b>					
1,900-1,950	Oristano	Siamanna	Riu Merd'e Cani	350	
2,005-2,045			S.P.n. 68	225	
2,060-2,100			S.P.n. 68	225	
2,460-2,500			Str. 127	300	
2,510-2,550			Str. 127	300	
3,080-3,140			Str. Comunale Non Asfaltata	300	
4,625-4,685			Riu San Crispu	400	
5,435-5,515			Villaurbana	PIDA (Loc. Truncoi)	500
<b>Met. Allacciamento per Suni DN 150 (6") in progetto</b>					
0,410-0,470		Nuoro	Sindia	Attr. Acquedotto	300
2,340-2,400	Attr. Str. Comunale Asfaltata			350	
4,220-4,300	Realizz. PIL n. 1 attr. Str. comunale			800	
4,320-4,355	Attr. SS n. 129 Bis			400	
4,365-4,395	Attr. SS n. 129 Bis			400	

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 41 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/B: Ubicazione dei tratti di allargamento dell'area di passaggio (seguito)**

Progressive (km)	Provincia	Comune	Motivazione	Superf. (m <sup>2</sup> )		
<b>Met. Allacciamento per Suni DN 150 (6") in progetto</b>						
4,410-4,450	Nuoro	Sindia	Attr. Linea Ferroviaria (Macomer-Bosa Marina)	350		
4,460-4,500			Attr. Linea Ferroviaria (Macomer-Bosa Marina)	350		
4,515-4,555			Attr. acquedotto	400		
4,630-4,710			Realizz. PIL n. 2	500		
5,645-5,685			Attr. Str. comunale asfaltata (Via Antioco Manca)	150		
5,690-5,730			Attr. Str. comunale asfaltata (Via Antioco Manca)	150		
6,650-6,700			Attr. Riu Montecodes	350		
7,000-7,060			Attr. Str. comunale asfaltata	400		
8,445-8,505			Attr. Str. comunale asfaltata	350		
9,035-9,105			Attr. Riu Furrighesu	500		
9,400-9,470			Realizz. PIL n. 3	400		
10,215-10,255			Oristano	Suni	Attr. SS n. 129 Bis	250
10,270-10,330					Attr. SS n. 129 Bis	250
12,830-12,895	Attr. Riu Crabalza	400				
14,255-14,315	Attr. Str. comunale asfaltata	300				
<b>Met. Allacciamento per Thiesi DN 150 (6") in progetto</b>						
1,350-1,430	Sassari	Mores	Str. comunale asfaltata	400		
4,890-4,970		Torralba	Realizz. PIL n. 1	1000		
5,530-5,570			Attr. SS n. 131	500		
5,585-5,625			Attr. SS n. 131	500		
6,970-7,030			Riu Pischinas	900		
7,190-7,230			Attr. Str. Comunale Via Carlo Felia (SP CA-SS)	425		
7,245-7,285			Attr. Str. Comunale Via Carlo Felia (SP CA-SS)	425		
8,900-8,935		Borutta	Attr. Str. 184	350		
8,945-8,985			Attr. Str. 184	350		
9,065-9,105			Attr. Str. comunale asfaltata	250		
9,250-9,290			Attr. SP n. 30	450		
9,310-9,350			Attr. SP n. 30	450		

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

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

Oltre alle arterie statali e provinciali, l'accessibilità al tracciato è assicurata dalla esistente viabilità secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali, spesso in terra battuta, che trova origine dalla citata rete viaria (vedi Tab. 4.1/C e Allegato 2 Dis. LB-D-83201 - strade evidenziate in colore verde).

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

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 42 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/C: Ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente**

Progr. (km)	Provincia	Comune	Lunghezza (m)	
<b>Met. Palmas Arborea - Macomer DN 650 (26") In Progetto</b>				
27,580	Oristano	Paulilatino	220	
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26") In Progetto</b>				
0,315	Nuoro	Macomer	480	
3,040		Sindia		650
3,845				55
6,255		Semestene		65
6,720				75
7,115				60
8,470				80
9,095				210
9,300				520
11,585				120
12,510			Pozzomaggiore	
14,230				1200
15,035				215
15,885				25
18,195		35		
18,270		175		
19,510	Sassari	Mara	1600	
23,075		Cossoine	1460	
25,985		Cossoine	260	
26,520		Thiesi		335
27,615				2235
28,625				760
30,630				40
30,920				60
31,940				35
32,815				105
33,305			20	
33,770	Ittiri		265	
35,715			255	
36,325			20	
36,575			25	
36,615			30	
36,630			25	
36,825			25	
38,340			100	
38,575		65		
38,740		95		
39,760		135		

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 43 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/C: Ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente (seguito)**

Progr. (km)	Provincia	Comune	Lunghezza (m)
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26") In Progetto</b>			
39,960	Sassari	Ittiri	235
40,220			230
41,175			270
41,175			95
41,670			200
42,725			1315
43,535			25
43,645			25
44,450			20
44,605			25
44,795			35
45,215			35
45,560			50
45,850			95
46,130			45
46,365			110
47,010			50
47,210			45
47,385			40
47,820			55
48,465		195	
48,825		160	
49,950		650	
50,160		205	
52,745		440	
53,785		2005	
54,360		60	
54,700		230	
56,330		2110	
56,335		2110	
56,465		750	
56,990		705	
58,780		40	
59,640		370	
60,050		675	
60,085		185	
60,400		1695	
61,055		250	
63,635		775	
64,585		1095	
65,570		1645	
67,885		420	
68,250	730		
69,495	315		
69,900	405		
		Sassari	

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 44 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/C: Ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente (seguito)**

Progr. (km)	Provincia	Comune	Lunghezza (m)
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26") In Progetto</b>			
72,390	Sassari	Porto Torres	1445
73,250			550
73,740			325
75,075			340
76,185			505
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16") In Progetto</b>			
18,720	Sassari	Bonorva	430
30,210		Mores	935
30,365			210
96,675		Monti	50
104,475		Olbia	495
<b>Met. Derivazione per Alghero DN 200 (8") In Progetto</b>			
0,360	Sassari	Sassari	820
3,470			270
4,230		Olmedo	1185
5,285			60
5,625			185
6,865			260
7,825			130
11,345		Alghero	1005
14,040			960
14,375			580
14,800			445
15,755			490
15,755			990
16,550			670
16,670			620
<b>Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16") In Progetto</b>			
4,285	Nuoro	Borore	140
14,505		Dualchi	125
36,295		Oniferi	405
42,380			70
42,900		Orani	90
45,100			410
45,520			30
49,530		Nuoro	525
50,065			630
53,680			140
<b>Met. Allacciamento per Sassari DN 200 (8") In Progetto</b>			
1,930	Sassari	Sassari	440
2,020			290
2,475			225
3,590			275
4,685			365
5,320			280

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 45 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/C: Ubicazione dei tratti di adeguamento della viabilità esistente (seguito)**

Progr. (km)	Provincia	Comune	Lunghezza (m)
<b>Met. Allacciamento per Suni DN 150 (6") In Progetto</b>			
12,110	Oristano	Suni	60
<b>Met. Allacciamento per Thiesi DN 150 (6") In Progetto</b>			
7,630	Sassari	Torralba	290

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni (vedi Tab. 4.1/D e All. 2 Dis. LB-D-83201 - strade evidenziate in colore viola). Le piste sono tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre e le aree utilizzate saranno, al termine dei lavori di costruzione dell'opera, ripristinate nelle condizioni preesistenti.

**Tab. 4.1/D: Ubicazione delle piste temporanee di passaggio**

Progr. (km)	Provincia	Comune	Lunghezza (m)		
<b>Met. Palmas Arborea - Macomer DN 650 (26") in progetto</b>					
7,280	Oristano		165		
8,155			Simaxis	250	
8,540				490	
10,740			Ollastra	185	
11,975			Zerfaliu	155	
32,190			Abbasanta	185	
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26") in progetto</b>					
5,580	Sassari	Semestene	135		
11,545		Semestene	75		
11,705		Pozzomaggiore	110		
14,965		Pozzomaggiore	75		
18,970			105		
21,575		Mara	50		
22,640		Cossoine		115	
23,725				135	
26,980		Thiesi		170	
28,405				120	
28,645				45	
35,685			Ittiri		100
40,110					120
41,810					55
41,860				55	
50,085		Uri		40	
50,325				45	
53,125				195	
54,765				105	

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 46 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/D: Ubicazione delle piste temporanee di passaggio (seguito)**

Progr. (km)	Provincia	Comune	Lunghezza (m)
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16") in progetto</b>			
3,720	Nuoro	Macomer	335
16,750	Sassari	Bonorva	1095
16,780			135
18,125			1300
37,365		Mores	520
68,965		Oschiri	1475
81,215		Berchidda	285
82,830			165
88,105		Monti	85
89,405			450
103,620		Olbia	345
<b>Met. Derivazione per Alghero DN 200 (8") in progetto</b>			
16,625	Sassari	Alghero	60
<b>Met. Allacciamento per Sassari DN 200 (8") in progetto</b>			
2,135	Sassari	Sassari	150
2,345			140
2,345			240
3,565			195
<b>Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16") in progetto</b>			
19,630	Nuoro	Noragugume	55
25,305		Bolotana	335
25,760			105
26,290		Ottana	25
40,775		Oniferi	125
42,820			30
43,895		Orani	10
44,200			150
44,435			205
45,460			65
49,720		Nuoro	310

#### 4.1.3 Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle aree di deposito ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura.

Per queste operazioni, saranno utilizzati mezzi cingolati o gommati, adatti al trasporto delle tubazioni.

#### 4.1.4 Saldatura di linea

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

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 47 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

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

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

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

#### 4.1.5 Controlli non distruttivi delle saldature

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

#### 4.1.6 Scavo della trincea

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

Le dimensioni standard della trincea sono riportate nei Disegni tipologici di progetto (vedi Allegato 3 – "Disegni tipologici di progetto", Dis. LC-D-83301).

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 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.

#### 4.1.7 Rivestimento dei giunti

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

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

È previsto l'utilizzo di trattori posatubi per il sollevamento della condotta.

#### 4.1.8 Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la condotta saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (sideboom).

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

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 48 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4.1.9 Rinterro della condotta e posa del cavo telecomando

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

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

#### 4.1.10 Realizzazione degli attraversamenti

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

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

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

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

##### Attraversamenti privi di tubo di protezione

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

Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua più importanti si procede normalmente alla preparazione fuori opera del cosiddetto "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 rinterrato.

##### Attraversamenti con tubo di protezione

Gli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in cls sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica dello spessore minimo di 3 mm .

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

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

- scavo del pozzo di spinta;

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 49 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

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

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

Una volta completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione saranno applicati i tappi di chiusura con fasce termorestringenti.

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento 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 DN 80 (3") con spessore di 2,90 mm .

La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza massima pari a 2,50 m .

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

Le metodologie realizzative previste per gli attraversamenti delle principali infrastrutture stradali, delle linee ferroviarie e dei principali corsi d'acqua sono riassunte nella seguente tabella (vedi Tab. 4.1/E).

Per quanto concerne invece gli attraversamenti di infrastrutture stradali minori (strade vicinali e la maggior parte delle strade comunali) e dei corsi d'acqua minori (per la maggior parte fossi senza nome e piccoli canali), si eseguiranno mediante scavi a cielo aperto (vedi Disegni tipologici LC-D-83323 e LC-D-83326).

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 50 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/E: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative**

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento/ Rif. Disegno tipologico	Modalità realizzativa
<b>Met. Palmas Arborea - Macomer DN 650 (26"), DP 75 bar in progetto</b>				
0,490	Oristano	SP 57	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
1,490		Riu Tumboi	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
3,425	Simaxis	Riu Ilixi	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
4,125		Riu Merd 'e Cani	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
7,295		SP 35	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
8,305		Riu Sant'Elena	Senza tubo di protezione LC-D-83350	In microtunnel
8,475	Ollastra	Canale Adduttore Tirso Arborea	Senza tubo di protezione LC-D-83350	In microtunnel
8,505		SS 388	Senza tubo di protezione LC-D-83350	In microtunnel
10,850		Argine F. Tirso	Senza tubo di protezione LC-D-83350	In microtunnel
11,465	Zerfaliu	Fiume Tirso	Senza tubo di protezione LC-D-83350	In microtunnel
11,795		S.P. Via Roma	Senza tubo di protezione LC-D-83350	In microtunnel
15,275		Riu Urasa	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
16,900	Villanova Truschedu	Riu Sa Mela	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
24,545	Paulilatino	SP 11	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
25,930		F.S. Cagliari - Sassari	Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
27,865		SS 131	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
28,580		Riu Pitziu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
30,775	Abbasanta	Riu Mannu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
32,140		SP 15	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
33,775		Riu Bonorchis	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
37,315	Norbello	Riu Margheri Stara	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 51 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/E: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento/ Rif. Disegno tipologico	Modalità realizzativa
<b>Met. Palmas Arborea - Macomer DN 650 (26"), DP 75 bar in progetto</b>				
39,480	Borore	Riu Merchis	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
43,075		Riu Mene	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
45,745	Macomer	SP 43	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
46,330		Riu Funtana Ida	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
47,415		Str. n. 256	Con tubo di protezione LC-D-83323	In trivellazione
49,290		F.S. Macomer - Bosa Marina	Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
49,820		SS 129 Bis	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar in progetto</b>				
2,345	Sindia	Riu Carrabusu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
3,530		Riu Mura Era	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
3,945		SP 44	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
5,540		Riu Mannu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
8,095	Semestene	SP 8 DIR	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
10,430		SP 8 DIR	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
11,570		Riu Matta Giuanna	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
12,435	Pozzomaggiore	SP 8	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
15,295		SS 292 DIR	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
16,935		Riu 'e Su Segadu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
18,995	Mara	Riu de Baddeda	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
23,430	Cossoine	Riu Badu e Ladu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
24,430		SP 77	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 52 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/E: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento/ Rif. Disegno tipologico	Modalità realizzativa
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar in progetto</b>				
25,055	Cossoine	SP 77	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
25,945		SP 77	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
26,360	Thiesi	Riu Nelgui	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
26,520		SP 50	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
26,825		Riu Nelgui	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
28,645		Riu Jolzi	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
30,740		Riu Badde Lei	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
32,470		SP 28 Bis	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
33,125		Riu Melas	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
33,650		SP 28 Bis	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
34,495		SP 28 Bis	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
36,140	SP 28 Bis	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione	
37,310	SP 28 Bis	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione	
39,900	Rio Cuga	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
41,685	Ittiri	SS 131 Bis	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
41,835		SP 15 M	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
43,755		SP 28	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
43,765		SP 28	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
44,350		SP 15 M	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
46,145		SP 15 M	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
48,105		SP 15 M	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 53 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/E: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento/ Rif. Disegno tipologico	Modalità realizzativa
<b>Met. Macomer - Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar in progetto</b>				
48,665	Uri	SP 41	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
50,725		SS 127 Bis	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
54,655		Riu Corrabusu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
54,740		F.S. Sassari - Alghero	Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
55,805	Sassari	F.S. Sassari - Alghero	Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
56,425		F.S. Sassari - Alghero	Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
58,500		SS 291	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
60,065		S.S. 291 Var. della Murra	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
61,915		SP 18	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
65,440		Riu Ertas	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
70,660		SP 42 e Str. Vicinale	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
73,485		Porto Torres	SP 34	Con tubo di protezione LC-D-83322
74,630	SP 57		Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>				
1,355	Macomer	Riu Carrabusu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
2,050		SP 44	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
3,230		Riu Mura Era	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
4,590		Riu Piludu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
8,320	Bonorva	Riu Temo	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
8,530		Ex F.S. Cagliari - Sassari	Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
9,100		F.S. Cagliari - Sassari (in galleria)	Senza tubo di protezione LC-D-83329	A cielo aperto

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 54 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/E: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento/ Rif. Disegno tipologico	Modalità realizzativa
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>				
9,950	Bonorva	SS 131	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
18,880		SP 43	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
19,495		Riu Tortu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
21,450		Riu Casteddu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
21,700		SP 131	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
22,750		SP 21	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
25,140		SP 83	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
27,115	Torralba	Riu Mannu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
28,715	Mores	F.S. Cagliari - Sassari	Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
30,535		Riu Pizzinnu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
32,100		SP 47	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
32,635		Riu Isparghe Abbas	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
34,635		SS 128 Bis	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
36,550		Tuvu de Riu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
37,005		Riu Benadiles	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
37,410		SP 63	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
38,480		Riu de Terchis	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
40,655		Riu de Tola	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
40,880		SP 102	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
41,770	Ozieri	Riu de Tola	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
42,045		F.S. Cagliari - Sassari	Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 55 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/E: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento/ Rif. Disegno tipologico	Modalità realizzativa	
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>					
42,415	Ozieri	Riu de Tola	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
42,655		Riu Rizzolu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
42,860		SP 1	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione	
43,180		Riu Nuraghe Frattu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
44,100		Flumini de Ide	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
44,940		Riu Pes de Semene	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
46,545		Riu Porcarzos	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
46,715		Riu Porcarzos	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
47,675		Riu Porcarzos	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
48,035		SP 63	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione	
50,180		SS 132	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione	
50,495		Riu Porcarzos	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
51,520		Riu Porcarzos	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
51,970		Riu Porcarzos	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
52,750		Riu Mannu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
52,970		Riu Cugono	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
54,245		SS 597	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione	
54,795		Riu Cuzi	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
58,340		Oschiri	Riu Pentuma	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
59,905			SP 159	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 56 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/E: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento/ Rif. Disegno tipologico	Modalità realizzativa	
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>					
62,430	Oschiri	Riu Bena e Carru	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
63,505		SS 392	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione	
66,290		SS 597	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione	
69,420		Riu Mannu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
69,895	Berchidda	Riu di Sorignina	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
69,940		Riu di Sorignina	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
71,320		SS 199	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione	
73,430		SS 199	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione	
73,595		Str 310	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione	
73,695		Riu Adu Alvures	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
75,060		SS 199	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione	
81,605		F.S. Chilivani - Olbia	Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione	
81,785		Riu di Terramala	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
83,030		Riu Calarighe	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
83,485		Riu Sa Murighessa	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
83,745		Monti	SS 389	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
85,985			Riu Sa Cobelciada	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
87,605			SP 147	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
90,130	F.S. Chilivani - Olbia		Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione	
90,785	Riu San Michele		Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	
94,000	Riu San Michele		Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto	

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 57 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/E: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento/ Rif. Disegno tipologico	Modalità realizzativa
<b>Met. Macomer - Olbia DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>				
95,340	Monti	Riu Sa Piana	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
95,675		Str 374	Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
95,715		F.S. Chilivani - Olbia		
97,885	Loiri Porto San Paolo	Riu Pelasole	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
98,295		SP 66	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
102,915	Olbia	Rio Vena Fiorita	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
<b>Met. Derivazione per Alghero DN 200 (8"), DP 75 bar in progetto</b>				
2,560	Sassari	Riu Trainu Ispilida	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
5,355	Olmedo	SP 19	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
5,715		Superstrada 29-1 Val. Murra	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
7,825		SP 19 Bis	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
11,520		Riu Sassu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
11,970		Alghero	F.S. Sassari - Alghero	Con tubo di protezione LC-D-83320
14,110	Riu Serra		Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
16,625	Riu de Calvia		Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
<b>Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>				
0,210	Borore	Str. 356	Con tubo di protezione LC-D-83323	In trivellazione
0,350		Riu Siddo	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
4,180		SS 131	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
6,980		F.S. Cagliari - Sassari	Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
14,395	Dualchi	SP 6	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
19,440	Noragugume	Riu Flumeneddu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 58 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/E: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento/ Rif. Disegno tipologico	Modalità realizzativa
<b>Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>				
19,670	Noragugume	SP n.153 (Str 357)	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
22,310		Str 94	Con tubo di protezione LC-D-83323	In trivellazione
23,675	Bolotana	Riu de Franzischeddu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
24,775		Riu S Erenosu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
25,225		Riu S'Ispararba	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
25,680		Str 147	Con tubo di protezione LC-D-83323	In trivellazione
25,905	Ottana	Fiume Tirso	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
26,650		Str 68	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
27,780		Riu Donnigheddos	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
27,810		SP 17	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
29,385		Riu Tocco	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
32,170		Riu Badde Roma	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
33,165	Orani	SS 537	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
33,725		Riu S Istiarvu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
35,630	Oniferi	Trainu e Sas Coronas	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
37,055		SS 131 DCN	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
38,820		Riu Badde Su Laccu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
41,095		Su Trainu e Brancar	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
41,235		SS 128	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
43,235	Orani	Riu Caltuzzis	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
43,900		SS 129	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 59 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/E: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento/ Rif. Disegno tipologico	Modalità realizzativa
<b>Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16"), DP 75 bar in progetto</b>				
45,765	Orani	Riu Lericone	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
46,800		Riu Pone Occu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
47,480		Riu Mannu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
47,550		SS 131 DCN	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
47,590	Nuoro	Riu Surusunele	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
47,645		F.S. Macomer - Nuoro	Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
50,430		Riu Salavriche	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
51,560		Riu Fontana Su Ruvu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
52,040		Riu Fontana Su Ruvu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
53,125		Riu Funtana Grasones	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
53,900		SS 389	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
<b>Met. Allacciamento per Sassari DN 200 (8"), DP 75 bar in progetto</b>				
2,175	Sassari	Riu Mannu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
<b>Met. Allacciamento per Siamanna DN 150 (6"), DP 75 bar in progetto</b>				
1,925	Siamanna	Riu Merd 'E Cani	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
2,050		SP 68	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
2,500		Str 127	Con tubo di protezione LC-D-83323	In trivellazione
4,655		Riu San Crispu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
5,485	Villaurbana	SP 84	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 60 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 4.1/E: Ubicazione attraversamenti e metodologie realizzative (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Motivazione attraversamento	Tipologia attraversamento/ Rif. Disegno tipologico	Modalità realizzativa
<b>Met. Allacciamento per Suni DN 150 (6"), DP 75 bar in progetto</b>				
4,360	Sindia	SS 129 Bis	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
4,460		F.S. Macomer - Bosa Marina	Con tubo di protezione LC-D-83320	In trivellazione
5,690		Str. comunale (Via Antioco Manca)	Con tubo di protezione LC-D-83323	In trivellazione
6,675		Riu Montecodes	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
9,075		Riu Furrighesu	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
10,250	Suni	S.S. 129 Bis	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
12,865		Riu Crabalza	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
<b>Met. Allacciamento per Thiesi DN 150 (6"), DP 75 bar in progetto</b>				
5,580	Torralba	SS 131	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
7,020		Riu Pischinas	Senza tubo di protezione LD-D-83325	A cielo aperto
7,245		SP CA-SS	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione
8,940		Str 184	Con tubo di protezione LC-D-83323	In trivellazione
9,295	Borutta	SP 30	Con tubo di protezione LC-D-83322	In trivellazione

#### 4.1.11 Opere in sottterraneo

Per superare particolari elementi morfologici (piccole dorsali, contrafforti e speroni rocciosi, porzioni sommitali di rilievi isolati, ecc.) e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica (ad es. infrastrutture viarie) o di corsi d'acqua arginati, è possibile l'adozione di soluzioni in sottterraneo (denominate convenzionalmente nel testo trenchless) con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate (vedi Tab. 4.1/F):

- microtunnel a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 2,00 e 2,40 m, realizzati con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è, in generale, posto all'esterno del tunnel; la stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di conci in c.a. contestualmente all'avanzamento dello scavo (vedi Dis. LC-D-83350).

Nel caso dei microtunnel, l'installazione della condotta all'interno del cavo prevede che la posa della stessa avvenga direttamente sulla generatrice inferiore del tunnel mediante la messa in opera, attorno alla tubazione, di appositi collari distanziatori realizzati in polietilene ad alta densità (PEAD) o, per i tratti di maggiore lunghezza ( $\geq 200$  m), di malte poliuretatiche che hanno la duplice funzione di isolare

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 61 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

elettricamente il tubo ed impedire che, durante le operazioni di infilaggio, avvengano danneggiamenti al rivestimento della condotta. A causa dei limitati spazi residui interni tra la condotta e il tunnel, il montaggio della stessa verrà, infatti, predisposto completamente all'esterno; in particolare, in corrispondenza di aree opportunamente attrezzate, verranno saldate le barre di tubazione (in genere, due o tre per volta), quindi si provvederà progressivamente ad inserirle nel tunnel mediante opportuni dispositivi di traino e/o spinta e l'esecuzione delle saldature di collegamento tra i vari tronconi. Al termine delle operazioni di infilaggio della condotta, si provvederà ad intasare con idonee miscele bentonitiche l'intercapedine tra la tubazione ed il rivestimento interno del minitunnel ed a ripristinare gli imbocchi e le aree di lavoro nelle condizioni esistenti prima dei lavori. La quasi totalità del materiale di risulta dello scavo sarà riutilizzato per eseguire l'intasamento dei microtunnel, l'eventuale parte in eccedenza sarà riutilizzato come materiale da impiegare nella formazione del letto di posa della condotta.

**Tab. 4.1/F: Microtunnel**

Progr. (km) (°)	Comune	Denominazione	Lung. (km)	Rif. disegni tipologici	Accesso agli imbocchi
<b>Met. Palmas Arborea - Macomer DN 650 (26"), DP 75 bar</b>					
8,220	Simaxis	Sant'Elena	0,410	LC-D-83350	Piste provvisorie
10,775	Ollastra/Zerfaliu	Tirso	1,130	LC-D-83350	Piste provvisorie

(°) Progressiva chilometrica imbocco di monte (procedendo nel senso del flusso del gas)

#### 4.1.12 Realizzazione dei punti e degli impianti di linea

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

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

#### 4.1.13 Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

A condotta completamente posata e collegata si procede al collaudo idraulico che è eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,3 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore.

Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi, comunemente denominati "pig", che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e messa in esercizio della condotta.

Queste attività sono svolte suddividendo la linea per tronchi di collaudo. Ad esito positivo dei collaudi idraulici e dopo aver svuotato l'acqua di riempimento, i vari tratti collaudati vengono collegati tra loro mediante saldatura controllata con sistemi non distruttivi.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro della condotta, si esegue un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 62 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Tale controllo è eseguito utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie topografica del suolo.

#### 4.1.14 Esecuzione dei ripristini

La fase consiste in tutte le operazioni necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori.

Al termine delle fasi di montaggio, collaudo e collegamento si procede a realizzare gli interventi di ripristino.

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

- Ripristini geomorfologici

Si tratta di opere ed interventi mirati alla sistemazione dei tratti di maggiore acclività, alla sistemazione e protezione delle sponde dei corsi d'acqua attraversati, al ripristino di strade e servizi incontrati dal tracciato ecc.

- Ripristini vegetazionali

Tendono alla ricostituzione, nel più breve tempo possibile, del manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

## 4.2 **Potenzialità e movimentazione di cantiere**

Per la messa in opera delle nuove condotte e la rimozione delle tubazioni esistenti è previsto l'utilizzo di tradizionali mezzi di lavoro, quali ad esempio:

- Automezzi per il trasporto dei materiali e dei rifornimenti da 90 - 190 kW e 7 - 15 t;
- Bulldozer da 150 kW e 22 t;
- Pale meccaniche da 110 kW e 16 t;
- Escavatori da 110 kW e 24 t;
- Trattori posatubi da 290 kW e 55 t;
- Curvatubi per la sagomatura delle curve in cantiere e trattori per il trasporto nella fascia di lavoro dei tubi.

Le fasi di lavoro sequenziali, precedentemente descritte, saranno svolte in modo da contenere il più possibile sia le presenze antropiche nell'ambiente, sia i disagi alle attività agricole e produttive.

Per l'esecuzione delle opere in progetto non occorrono, infine, infrastrutture di cantiere da impiantare lungo il tracciato.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 63 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 5 INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, MITIGAZIONE E RIPRISTINO AMBIENTALE

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione del progetto, viene affrontato con un approccio differenziato, in relazione alle caratteristiche del territorio interessato.

Tale approccio prevede sia l'adozione di determinate scelte progettuali, in grado di ridurre "a monte" l'impatto sull'ambiente, sia la realizzazione di opere di ripristino adeguate, di varia tipologia.

Il tracciato della nuova condotta è stato definito sfruttando, per quanto possibile e in prima istanza, il parallelismo con le tubazioni in dismissione e, secondariamente, con altre infrastrutture Snam Rete Gas esistenti, sia per limitare l'interessamento di aree naturali, sia per poter usufruire, compatibilmente con gli sviluppi dei piani territoriali, delle servitù esistenti, rispettando l'assetto del territorio.

### 5.1 Interventi di ottimizzazione e mitigazione

Per quanto concerne la messa in opera delle nuove condotte, il tracciato di progetto rappresenta il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali interessate dal gasdotto.

Gli aspetti più significativi relativi alle scelte di tracciato, considerate al fine di contenere il più possibile l'impatto negativo dell'opera nei confronti dell'ambiente circostante, sono stati esplicitati nel cap. 1 della presente sezione.

Nella progettazione di una linea di trasporto del gas e nella costruzione sono, di norma, adottate alcune scelte di base che di fatto permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale. Nel caso in esame, tali scelte possono così essere schematizzate:

1. ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico;
2. interrimento dell'intero tratto della condotta;
3. taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione ed accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
4. accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua redistribuzione lungo l'area di passaggio;
5. utilizzo dell'area di passaggio o di aree industriali per lo stoccaggio dei tubi;
6. utilizzo, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
7. adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
8. programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 64 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Alcune soluzioni sopraccitate riducono di fatto l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione del territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti e contribuiscono a garantire i risultati dei futuri ripristini ambientali.

La seconda e la quinta, ad esempio, minimizzano l'impatto visivo e paesaggistico; la terza comporta la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare il peso della costruzione dell'opera sul territorio, previa applicazione di talune modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali, come ad esempio:

- in fase di apertura dell'area di passaggio, il taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione e l'accantonamento del terreno fertile;
- in fase di scavo della trincea, l'accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra;
- in fase di ripristino dell'area di passaggio, il riporto e la riprofilatura del terreno, rispettandone la morfologia originaria e la giusta sequenza stratigrafica: in profondità, il terreno arido, in superficie, la componente fertile.

## 5.2 Interventi di ripristino

Gli interventi di ripristino ambientale sono eseguiti dopo il rinterro della condotta allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, nel contempo, l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

Si procede inizialmente alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dei terreni con le pendenze e le forme originarie, nella riattivazione dei fossi, dei canali irrigui, della rete di deflusso delle acque superficiali, nel ripristino delle piste temporanee di passaggio per l'accesso alle aree di cantiere, ecc.

Successivamente, in conseguenza del fatto che l'opera interessa aree in cui le varie componenti ambientali presentano caratteri distintivi, vale a dire per orografia, morfologia, litologia e condizioni idrauliche, vegetazione ed ecosistemi, le attività di ripristino saranno diversificate per tipologia, funzionalità e dimensionamento; in ogni caso tutte le opere previste da progetto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

- *ripristini morfologici ed idraulici;*
- *ripristini idrogeologici;*
- *ricostituzione della copertura vegetale (ripristini vegetazionali).*

L'ubicazione delle diverse tipologie di intervento previste lungo i tracciati in esame è riportata nel relativo elaborato grafico "Interventi di mitigazione e ripristino" (vedi SPC LA-E-83010, Dis. LB-D-83206), in scala 1:10.000, mentre sull'elaborato grafico "Tracciato di progetto" (vedi All. 2, Dis. LB-D-83201), sempre in scala 1:10.000, viene fornita l'ubicazione delle principali opere di contenimento e di difesa idraulica fuori terra.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 65 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

I disegni tipologici di progetto, contenenti i particolari costruttivi di detti interventi, cui si farà riferimento nei paragrafi seguenti, sono allegati alla relazione tecnica “Progetto Definitivo” (vedi Allegato 3 “Disegni tipologici di progetto”).

### 5.2.1 Ripristini morfologici ed idraulici

#### Opere di regimazione delle acque superficiali

Le opere di regimazione delle acque superficiali hanno lo scopo di allontanare le acque di ruscellamento al fine di evitare fenomeni di erosione superficiale ed instabilità del terreno. Tali opere hanno pertanto la funzione di regolare i deflussi superficiali, sia costringendoli a scorrere in fossi e canalizzazioni durevoli, sia attraverso la riduzione della velocità delle correnti idriche mediante la rottura della continuità dei pendii.

Detti interventi sono generalmente realizzati lungo la maggior parte dei tratti in pendenza dei tracciati, in particolare lungo pendii non coltivati o boscati.

Quantità ed ubicazione delle opere di regimazione superficiale sono definite in base alla pendenza, alla natura del terreno, all'entità del carico idraulico e non ultimo, alla posizione del metanodotto rispetto ad infrastrutture esistenti.

In considerazione della natura rocciosa dei terreni si prevede la realizzazione di canalette in terra rompitratta presidiate con materiale lapideo reperibile in loco (vedi Dis. LC-D-83448), con la funzione di regimazione delle acque di scorrimento superficiale nei pochi tratti di versante caratterizzati da condizioni di acclività media e medio-alta, attraversati dalle condotte in progetto.

Questa tipologia di ripristino si prevede lungo i rari versanti ad acclività medio-elevata, affrontati dai tracciati in progetto.

#### Opere di sostegno

Si classificano come opere di sostegno quelle opere che assolvono la funzione di garantire il sostegno statico di pendii e scarpate naturali ed artificiali.

Queste opere possono assolvere funzioni statiche di sostegno, di semplice rivestimento e di tenuta. Possono essere rigide o flessibili, a sbalzo o ancorate e possono, infine, poggiare su fondazioni dirette o su fondazioni profonde.

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

Questi interventi, in riferimento all'opera in esame, vengono eseguiti per il contenimento di scarpate morfologiche naturali e di origine antropica, In situazioni di versante ad acclività media ed elevata, si dovrà ricorrere alla realizzazione di opere di sostegno a scomparsa, limitatamente alla sezione di scavo, che assolvano la funzione di contenimento dei terreni di rinterro.

In altre circostanze, soprattutto in corrispondenza di pendii particolarmente lunghi, potranno essere realizzate strutture di contenimento rompitratta, specie in corrispondenza delle strade che tagliano in alcuni casi i versanti a mezzacosta per il ripristino o il sostegno delle scarpate stradali stesse.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 66 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### *Opere di sostegno rigide*

Si definiscono opere di sostegno rigide quelle caratterizzate dal fatto che l'unico movimento che possono manifestare sotto l'azione dei carichi in gioco è un movimento rigido.

Nell'ambito del progetto in esame, si prevede la realizzazione di solette di fondazione in c.a.

Questo tipo di opere risultano sempre interrato e pertanto, non comportano alcun impatto sulle componenti paesaggistiche.

Esse saranno eseguite e sagomate sulla base dei disegni di progetto che ne determineranno le caratteristiche dimensionali. Per quanto riguarda le prescrizioni sulla carpenteria (casseforme ed armature), le proprietà dei materiali e le modalità esecutive e controlli, si farà riferimento alla relativa normativa nazionale sulle opere in c.a.

Le solette di fondazione in c.a. (vedi Dis. LC-D-83428), realizzate soprattutto per la fondazione di muri in massi/gabbioni, saranno messe in opera, quando necessario, laddove è stata prevista la realizzazione dei manufatti a cui sono associate.

#### *Opere di sostegno flessibili*

Si definiscono opere di sostegno flessibili quelle caratterizzate dal fatto che possono presentare una certa deformabilità sotto l'azione dei carichi cui saranno sottoposti.

Nel progetto in esame si prevede la realizzazione di:

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

I muri di contenimento in gabbioni sono strutture di tipo "cellulare", formate da elementi parallelepipedi, costituiti da rete metallica zincata, riempiti da elementi litoidi di idonee caratteristiche geomeccaniche e granulometriche. Le singole unità sono collegate saldamente fra loro mediante legatura con filo metallico zincato in modo da realizzare una struttura monolitica.

I muri in gabbioni, per quanto riguarda il loro dimensionamento, sono considerati come muri a gravità. Essi potranno essere con paramento gradonato (vedi Dis. LC-D-83434) o a paramento verticale, a vista oppure completamente interrati.

In funzione delle caratteristiche geomeccaniche del terreno di fondazione ed all'entità dei carichi agenti si potrà realizzare, come descritto in precedenza, una soletta di fondazione in c.a. che assumerà il compito di uniformare longitudinalmente eventuali cedimenti della struttura.

Per quanto riguarda la condotta in progetto "Derivazione per Nuoro DN 400 (16)", è stata prevista la realizzazione di un muro in gabbioni al piede del versante Garula, sul lato a monte della SP 17 (km 27,85 circa), per ripristinare la morfologia della scarpata che borda in parallelo la strada provinciale, e allo stesso tempo garantire la stabilità della porzione basale del pendio che sarà interessato dai lavori per la costruzione della condotta.

Il muro di contenimento in massi (vedi Dis. LC-D-83431) ha il pregio di inserirsi in maniera ottimale nel contesto ambientale circostante. E' caratterizzato da notevole flessibilità, è di veloce realizzazione e si adatta ottimamente alle variazioni

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 67 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

topografiche del piano campagna. I massi utilizzati, di adeguata natura litologica (basaltica, granitica o calcarea), devono essere costituiti da pietra dura e compatta, non devono presentare piani di sfaldamento o incrinature e non devono alterarsi per effetto del gelo. I blocchi sono squadrati, a spigolo vivo, ed equidimensionali.

Analogamente a quanto descritto per i muri in gabbioni, in funzione delle caratteristiche geomeccaniche del terreno di fondazione ed all'entità dei carichi agenti si potrà realizzare una soletta di fondazione in c.a.

Muri di contenimento in massi sono previsti al km 16,330 circa ed al km 30,210 circa del metanodotto "Macomer-Olbia DN 400" al piede di scarpate in roccia; al km 12,500 circa del metanodotto "Macomer- Porto Torres DN 650 (26")", in corrispondenza della scarpata di controripa di una strada vicinale in località Ponte Truddas il cui attraversamento è previsto a cielo aperto, ed al km 21,160 circa, in località Nuraghe Cucuruntis, per la ricostruzione di una breve scarpata di terrazzamento che si sviluppa parallelamente alla linea in progetto e che sarà interessata dai lavori per circa 100 m. Tale tipologia di opera è prevista anche sul metanodotto "Derivazione per Nuoro DN 400" sul versante in località Arzola Pirastru al km 18,5 circa, in località Riu s'Erenosi al km 24,7 circa, sul versante in località Punta Mareserra al km 43,5 circa e sul versante in località Leddanaro al km 50 circa.

Lungo i versanti a maggiore acclività, oltre alle opere sopra descritte, soprattutto in corrispondenza di pendii particolarmente lunghi, all'interno della trincea dello scavo, potranno essere realizzate strutture di contenimento rompitratta. Si tratta di diaframmi in sacchetti (vedi Dis. LC-D-83422) di tessuto non tessuto, di dimensioni di circa 50x70 cm, riempiti con materiale granulare (con granulometria compresa fra 0,06 e 25 mm). I diaframmi saranno realizzati all'intorno della tubazione, avranno sezione planimetrica ad arco con convessità verso monte e si eleveranno fino a circa 0,50-1 m al di sotto della superficie topografica. Ogni singolo diaframma sarà fondato su un piano in leggera contropendenza, ricavato sul fondo scavo ed i fianchi saranno opportunamente immorsati nelle pareti della trincea dello scavo.

#### Opere di drenaggio

Questa tipologia d'intervento è stata inserita nel capitolo delle opere di ripristino morfologico in quanto tali opere esercitano un'importante ed efficace azione relativamente al consolidamento dei terreni ed in generale, alla stabilità dei pendii.

La realizzazione di segmenti di letto di posa drenante è prevista, ad intervalli più o meno regolari, di segmenti di letto di posa drenante (vedi Dis. LC-D-83406). Questo tipo di drenaggio consiste nella messa in opera di uno strato di ghiaia di spessore minimo di 0,3 m, posto sul fondo dello scavo rivestito con un telo di tessuto non tessuto con funzione di filtro, che assolve al compito di raccogliere e smaltire le acque di infiltrazione che tendono a convogliarsi lungo la trincea di scavo in cui è alloggiata la condotta. In considerazione delle condizioni geomorfologiche delle aree attraversate dai tracciati in progetto, caratterizzate generalmente da morfologie piuttosto blande con lineamenti spesso tabulari e/o debolmente ondulati localmente interrotti da brevi versanti e scarpate ad acclività media, lungo le linee in progetto, si prevede la messa in opera di segmenti di letto di posa drenante solo in corrispondenza di alcuni tratti del: metanodotto "Palmas Arborea-Macomer DN 650" in località Nuraghe sa Guzzu tra il km 18 ed il km 19 circa, ed in località Pittigunnis tra il km 47 ed il km 49 circa; metanodotto "Macomer-Olbia DN 400" in località Nieddone tra il km 17 ed il km 18 circa ed in località Todoracche al km 30 circa; metanodotto "Macomer-Porto Torres DN

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 68 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

650", tra il km 9,800 ed il km 10,300 lungo la discesa da Monte Crasta e metanodotto "Allacciamento per Sassari DN 200", in corrispondenza dei brevi versanti che delimitano la vallata del Riu Mannu, tra il km 2,000 ed il km 2,400.

#### Opere di difesa idraulica

Questo tipo di opere hanno la funzione di regimare il corso d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e di fondo in corrispondenza della sezione di attraversamento della condotta.

Si classificano come "opere longitudinali" quelle che hanno un andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua ed hanno una funzione protettiva delle stesse; come "opere trasversali" quelle che sono trasversali al corso d'acqua ed hanno la funzione di correggere o fissare le quote del fondo alveo, fino al raggiungimento del profilo di compensazione, al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo.

In considerazione del contesto geologico e paesaggistico delle aree attraversate caratterizzato da diffusi affioramenti rocciosi, per i metanodotti in progetto, si è privilegiata la realizzazione di opere di difesa idraulica in massi (scogliere, rivestimenti delle sponde e dell'alveo in massi) e secondariamente solo in contesti di pianura ed dove sono preponderanti i terreni alluvionali, negli attraversamenti di corsi d'acqua naturali, si è optato, per la realizzazione di opere in legname.

#### Opere di difesa idraulica longitudinali

Le difese spondali con scogliere in massi (vedi Dis. LC-D-83467), eseguite contro l'erosione delle sponde e per il contenimento dei terreni a tergo, saranno sagomate sulla base dei progetti che ne determineranno le dimensioni, nonché lo sviluppo della parte in elevazione e del piano di fondazione.

Il loro comportamento statico è del tutto analogo a quello dei muri di sostegno in massi ciclopici. Anche le prescrizioni sulle modalità esecutive e sulle proprietà dei materiali da utilizzare sono analoghe a quelle per i muri in massi ciclopici.

L'immorsamento alle sponde dell'opera idraulica sarà realizzato con la massima cura, particolarmente nella parte di monte. Al fine di evitare l'aggiramento dell'opera da parte della corrente idrica.

Scogliere in massi sono state previste in corrispondenza dei due attraversamenti del Riu Mannu (km 27,100 e 69,470) e del Riu Pelasole sul tracciato del metanodotto "Macomer-Olbia DN 400"; in corrispondenza degli attraversamenti del Riu Fumeneduu, del Fiume Tirso, del Riu Salavriche e del Riu Fontana su Ruvu sul metanodotto "Derivazione per Nuoro DN 400"; in corrispondenza delle scarpate che delimitano l'alveo del Riu Mannu sul metanodotto "Allacciamento per Sassari DN 200".

Quando l'energia della corrente fluviale è meno rilevante, con condizioni di scarsa portata idraulica e con alvei delimitati da sponde acclivi ma poco elevate, è sufficiente realizzare il solo rivestimento spondale in massi (vedi Dis. LC-D-83466), mediante la messa in opera di massi di dimensioni inferiori a quelle della scogliera, che non assolve più alla funzione principale di sostegno e presidio idraulico, ma piuttosto di solo annullamento dell'azione erosiva al piede della scarpata spondale.

Lungo le linee in progetto sono previste ricostituzioni spondali con rivestimenti in massi in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua di maggiori dimensioni e che presentano sponde ben definite.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 69 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

In corrispondenza di quei corsi d'acqua caratterizzati da una sezione di deflusso di limitate dimensioni e che presentano sponde poco acclivi, al fine di evitare possibili fenomeni erosivi in corrispondenza della sezione di scavo è previsto il rivestimento dell'intera sezione d'alveo mediante il ricostruzione dell'alveo con massi (vedi Dis. LC-D-83473). Talvolta, questa tipologia di opera è associata al rivestimento spondale in massi come nel caso di corsi d'acqua delimitati da sponde particolarmente acclivi.

Tali tipologie di opere, spesso associate tra loro, sono state previste per la gran parte dei corsi d'acqua minori attraversati dalle condotte in progetto.

Analogo al rivestimento del fondo alveo con massi, ma utilizzato solo per corsi d'acqua con sezioni d'alveo più modeste è la regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi (vedi Dis. LC-D-83449).

Tali tipi di opere sono state previste su numerosi piccoli corsi d'acqua e fossi, che drenano le aree "rocciose" quali i plateau basaltico/granitoidi e le dorsali ed altipiani calcarei attraversati dalle condotte in progetto.

In alternativa alle suddette opere di presidio idraulico, che prevedono l'impiego di massi naturali di grossa pezzatura, per un corso d'acqua minore interessato dai lavori di posa della condotta "Derivazione per Nuoro DN 400 (16")" (Riu S'Ispararba, al km 25,19 circa), come ripristino di opere esistenti è stato previsto di realizzare una ricostituzione spondale con gabbioni (Dis. LC-D-83463).

Per le caratteristiche dei materiali e le tecniche di realizzazione si rimanda a quanto riportato per i muri di contenimento in gabbioni.

La realizzazione di opere di regimazione idraulica in legname è stata prevista per il ripristino delle sponde della gran parte degli innumerevoli fossi e rii attraversati dalle condotte in progetto nei settori di pianura laddove affiorano prevalentemente terreni alluvionali trattandosi il più delle volte di corsi d'acqua caratterizzati da sponde acclivi con caratteristiche morfologiche ed idrauliche (l'energia della corrente fluviale modesta, limitato trasporto di materiale grossolano, ecc.) tali da consentire l'utilizzo di tale tipo di opere.

La regimazione *in legname* (vedi Dis. LC-D-83452) degli alvei dei fossi e rii impedisce l'instaurarsi di processi di rimaneggiamento del piede della scarpata spondale, accelerandone i tempi di consolidamento. Qualora il corso d'acqua presenti una modesta attività erosiva, sul fondo alveo potranno essere realizzate difese trasversali in legname, a guisa di piccole briglie, riempite a tergo con pietrame di adeguata pezzatura.

L'utilizzo di detta tipologia di opera è prevista su una serie di piccoli fossi e canali di pianura attraversati dal metanodotto "Macomer-Olbia DN 400".

Le tipologie degli interventi di ripristino morfologico ed idraulico precedentemente descritti ed il relativo sviluppo longitudinale sono riportati nella seguente tabella (vedi Tab. 5.3/A) mentre la loro ubicazione è indicata sull'allegata planimetria in scala 1:10.000 (vedi Dis. LB-D-83201), differenziando l'intervento tra opere longitudinali e trasversali all'asse della condotta.

I disegni tipologici di progetto, contenenti i particolari costruttivi degli interventi citati, sono allegati alla presente relazione tecnica (vedi Allegato 3 "Disegni tipologici di progetto").

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 70 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra**

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento/ Rif. Disegni tipologici di progetto
<b>Met. Palmas Arborea - Macomer DN 650 (26"), DP 75 bar</b>				
1,490	1	Oristano	Riu Tumboi	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
3,425	2	Simaxis	Riu Ilixi	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
4,125	3		Riu Merd'e Cani	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
8,800	4	Ollastra	Canale	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
9,450	5		Canale	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
10,220	6		Canale Collettore di Bonifica 1 Zona	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
13,270	7	Zerfaliu	Fosso senza Nome	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
15,310	8		Riu Urasa	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
16,900	9	Villanova Truschedu	Riu Sa Mela	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
28,580	10	Paulilatino	Riu Pitziu	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
30,775	11	Abbasanta	Riu Mannu	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
33,775	12		Riu Bonorchis	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
37,310	13	Norbello	Riu Margheni Stara	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
39,480	14	Borore	Riu Merchis	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 71 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra (seguito)**

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento/ Rif. Disegni tipologici di progetto
<b>Met. Palmas Arborea - Macomer DN 650 (26"), DP 75 bar</b>				
43,075	15	Macomer	Riu Mene	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
43,280	16		Fosso Senza Nome	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
46,330	17		Riu Funtana Ida	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
<b>Met. Macomer – Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar</b>				
2,345	1	Sindia	Riu Carrabusu	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
3,520	2	Sindia	Riu Mura Era	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
5,540	3	Sindia/ Semestene	Riu Mannu	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=26 m+26 m (Dis.LC-D-83466, schema dim.A); Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. D)
11,125	4	Semestene	Fosso s.n. affluente del Riu Matta Giuanna	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C)
11,300	5		Fosso s.n. affluente del Riu Matta Giuanna	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C)
11,570	6		Riu Matta Giuanna	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=26 m+26 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A); Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. D)]
12,515	7	Semestene/ Pozzomaggiore	Ponte Truddas	n. 1 Muro in massi, L=24 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. A)
16,935	8	Pozzomaggiore	Riu 'e su Seganu	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=26 m+26 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A)
18,995	9	Pozzomaggiore /Mara	Riu de Baddeda	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
21,160/ 21,260	10	Mara	N.ghe Cucuruntis	n. 1 Muro in massi, L=100 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. A)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 72 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra (seguito)**

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento/ Rif. Disegni tipologici di progetto
<b>Met. Macomer – Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar</b>				
21,570	11	Mara	Fosso s.n. affluente del Riu Baddeda	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
23,430	12	Cossoine	Riu Badu Ludu	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=26 m+25 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A)
26,360	13	Cossoine/ Thiesi	Riu Nelgui	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=26 m+26 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A)
26,455	14	Thiesi	Riu Nelgui	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C)
26,825	15		Riu Nelgui	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C)
30,080	16		Fosso s.n. affluente del Riu Santu Lussurgiu	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C)
30,735	17		Riu Badde Lei	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C)
33,120	18		Riu Melas	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C)
34,120	19		Fosso s. nome	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
34,120	20	Fosso s. nome	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)	
35,390	21	Ittiri	Fosso s. nome	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
39,895	22		Riu Cuga	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C)
40355	23		Sa Gaipida	n. 1 Muro in massi, L=24 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. A)
50,640	24	Uri	Fosso s. nome	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C)
50,960	25		Fosso s. nome	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 73 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra (seguito)**

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento/ Rif. Disegni tipologici di progetto
<b>Met. Macomer – Porto Torres DN 650 (26"), DP 75 bar</b>				
54,655	26	Uri	Riu Corrabusu	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=26 m+26 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A)
55,110	27		Fosso s. n. affluente del Riu Rumbosu	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C)
55,600	28		Fosso s. n. affluente del Riu Rumbosu	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C)
65,440	29	Sassari	Riu Ertas	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. B)
66,090	30		Fosso s.n. affluente del Riu Ertas	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=26 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C)
69,470	31		Fosso s.n. affluente del Riu Ertas	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=26 m+26 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A)
74,000	32	Porto Torres	Fosso s.n. affluente del Flumen Santu	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=26 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
<b>Met. Macomer – Olbia DN 400 (16"), DP 75 bar</b>				
1,355	1	Macomer	Riu Carrabusu	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
3,230	2		Riu Mura Era	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
4,590	3		Riu Piludu	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
8,320	4	Bonorva	Riu Temo	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
16,330	5		Coa de Chida	n. 1 Muro in massi, L=19 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. B)
19,495	6		Riu Tortu	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=25 m+25 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 74 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra (seguito)**

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento/ Rif. Disegni tipologici di progetto
<b>Met. Macomer – Olbia DN 400 (16''), DP 75 bar</b>				
21,450	7	Bonorva	Riu Casteddu	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=25 m+25 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A) Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
27,115	8	Torralba	Riu Mannu	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
30,210	9	Mores	Todoracche	n. 1 Muro in massi, L=19 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. B)
30,535	10		Riu Pizzinnu	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
32,635	11		Riu Isparghe Abbas	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449, schema dim. C)
35,150	12		Fosso s. nome	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452, schema dim. A)
36,030	13		Fosso s. nome	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452, schema dim. B)
36,550	14		Tuvu de Riu	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452, schema dim. B)
37,010	15		Riu Benadiles	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452, schema dim. B)
38,480	16		Riu de Terchis	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452, schema dim. B)
38,630	17		Fosso s. nome	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452, schema dim. A)
40,455	18		Riu de Tola	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452, schema dim. B)
41,770	19		Riu de Tola	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452, schema dim. B)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 75 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra (seguito)**

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento/ Rif. Disegni tipologici di progetto
<b>Met. Macomer – Olbia DN 400 (16''), DP 75 bar</b>				
42,410	20	Ozieri	Riu de Tola	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452,schema dim. B)
42,655	21		Riu Rizzolu	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=25 m+25 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A)
43,180	22		Riu Nuraghe Frattu	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452,schema dim. A)
44,100	23		Flumini de Ide	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452,schema dim. B)
47,675	24		Riu Porcarzos	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452,schema dim. A)
50,495	25		Riu Porcarzos	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452,schema dim. B)
51,520	26		Riu Porcarzos	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452,schema dim. B)
51,970	27		Riu Porcarzos	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452,schema dim. B)
52,750	28		Riu Mannu	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=25 m+25 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A)
52,975	29		Riu Cogono	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452,schema dim. B)
54,795	30	Oschiri	Riu Cuzi	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452,schema dim. B)
56,560	31		Fosso s. nome	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. B)
56,950	32		Fosso s. nome	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. B)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 76 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra (seguito)**

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento/ Rif. Disegni tipologici di progetto
<b>Met. Macomer – Olbia DN 400 (16''), DP 75 bar</b>				
62,430	33	Oschiri	Riu Bena e Carru	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. B)
67,100	34		Fosso s. nome	Regimazione in legname di piccoli corsi d'acqua, L=25 m, (Dis. LC-D-83452,schema dim. B)
69,420	35	Berchidda	Riu Mannu	n.2 Difesa spondale con scogliera in massi L=50 m+50 m (Dis.LC-D-83467, schema dim. C e D);
69,895	36		Riu di Sorinina	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=60 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. B);
73,695	37		Riu Adu Alvures	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=25 m+25 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A);
80,520	38		Fosso s. nome	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. B)
81,785	39		Riu di Terramala	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C);
83,030	40		Riu Calarighe	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C);
83,485	41		Riu Sa Murighessa	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C);
85,985	42	Riu Sa Cobelciada	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. B);	
90,785	43	Monti	Riu san Michele	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. C);
94,000	44		Riu san Michele	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. B);
95,340	45		Riu Sa Piana	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. B)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 77 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra (seguito)**

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento/ Rif. Disegni tipologici di progetto
<b>Met. Macomer – Olbia DN 400 (16''), DP 75 bar</b>				
97,885	46	Loiri Porto San Paolo	Riu Pelasole	n.2 Difesa spondale con scogliera in massi L=25 m+25 m (Dis.LC-D-83467, schema dim. B);
98,415	47		Fosso s. nome	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. B);
102,900	48	Olbia	Rio vena Fiorita	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. B);
<b>Met. Derivazione per Alghero DN 200 (8''), DP 75 bar</b>				
1,965	1	Sassari	Ena de Santu Bainzu Arca	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=18 m+18 m (Dis.LC-D-83466, schema dim.A)
2,560	2		Trainu Ispilida	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=18m+18 m (Dis.LC-D-83466, schema dim.A); Ricostituzione dell'alveo con massi, L=18 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
8,860	3	Olmedo	Fosso s.n.	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=18 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
11,520	4		Riu Sassu	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=18 m+18 m (Dis.LC-D-83466, schema dim.A); Ricostituzione dell'alveo con massi, L=18 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
14,110	5	Alghero	Riu Serra	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=18 m+18 m (Dis.LC-D-83466, schema dim.A); Ricostituzione dell'alveo con massi, L=18 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
16,625	6		Riu de Calvia	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=18 m+18 m (Dis.LC-D-83466, schema dim.A); Ricostituzione dell'alveo con massi, L=18 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 78 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra (seguito)**

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento/ Rif. Disegni tipologici di progetto
<b>Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16"), DP 75 bar</b>				
18,405	1	Noragugume	Versante Arzola Pirastru	n. 1 Muro in massi, L=25 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. A)
18,530	2		Versante Arzola Pirastru	n. 1 Muro in massi, L=25 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. A)
19,415	3		Riu Flumeneddu	n.2 Difesa spondale con scogliera in massi L=25 m+25 m (Dis.LC-D-83467, schema dim. B);
22,930	4		Fosso s. nome	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m (Dis. LC-D-83449,schema dim. A)
23,670	5	Bolotana	Riu De Franzischeddu	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. A)
24,735	6		Riu S'Erenosu	n. 1 Muro in massi, L=25 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. A)
24,765	7		Riu S'Erenosu	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=25 m+25 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A);
25,225	8		Riu S'Ispanarba	n. 1 Ricostituzione spondale con gabbioni, L=25m, (Dis. LC-D-83463, schema dim. B). Ripristino opere preesistenti - rivestimento spondale con materassini metallici (tipo Reno);
25,905	9	Ottana	Fiume Tirso	n.2 Difesa spondale con scogliera in massi L=30 m+30 m (Dis.LC-D-83467, schema dim. C);
27,765	10		Riu Donnigheddos	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m (Dis. LC-D-83449,schema dim. B)
27,825	11		Versante Garula	n. 1 Muro gradonato in gabbioni, L=25 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. B)
32,150	12	Orani	Riu Badde Roma	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. A)
33,715	13		Riu S'Istiarvu	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. A)
35,630	14	Oniferi	Trainu e Sos Coronas	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. A)
38,810	15		Riu Badde Su Laccu	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. A)

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 79 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra (seguito)**

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento/ Rif. Disegni tipologici di progetto
<b>Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16"), DP 75 bar</b>				
41,095	16	Oniferi	Su trainu e Brancar	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. A)
43,235	17	Orani	Riu Caltuzzis	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. A)
43,365	18		Versante Punta Mareserra	n. 1 Muro in massi, L=25 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. A)
43,490	19			n. 1 Muro in massi, L=25 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. A)
43,750	20			n. 1 Muro in massi, L=25 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. A)
46,280	21		Riu Mannu	n.1 Difesa spondale con scogliera in massi L=80 (Dis.LC-D-83467, schema dim. A);
46,790	22		Riu Pone Occu	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. A)
47,480	23		Riu Mannu	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=25 m+25 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A)
47,600	24		Riu Surusunele	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=80 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. A)
49,950	25	Nuoro	Versante Leddannaro	n. 1 Muro in massi, L=19 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. A)
50,060	26			n. 1 Muro in massi, L=19 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. A)
50,430	27		Riu Salavriche	n.2 Difesa spondale con scogliera in massi L=25 m+25 m (Dis.LC-D-83467, schema dim. A); Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. B)
51,545	28		Riu Funtana su Ruvu	n.2 Difesa spondale con scogliera in massi L=25 m+25 m (Dis.LC-D-83467, schema dim. B); Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. A)
52,040	29		Riu Funtana su Ruvu	Regimazione di piccoli corsi d'acqua con cunetta in massi, L=25 m, (Dis. LC-D-83449,schema dim. B);

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 80 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2/A: Ubicazione opere di ripristino morfologico ed idraulico fuori terra (seguito)**

Progr. (km)	N. ord.	Comune	Località/corso d'acqua	Descrizione dell'intervento/ Rif. Disegni tipologici di progetto
<b>Met. Derivazione per Nuoro DN 400 (16"), DP 75 bar</b>				
53,115	30	Nuoro	Riu Funtana Grasones	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=25 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. A)
<b>Met. Allacciamento per Sassari DN 200 (8"), DP 75 bar</b>				
2,175	1	Sassari	Riu Mannu	n.2 Difese spondali con scogliera in massi L=20 m+20 m (Dis.LC-D-83467, schema dim. B)
2,480	2		San Salvatore	n. 1 Muro in massi, L=16 m (Dis. LC-D-83431, schema dim. A)
<b>Met. Allacciamento per Siamanna DN 150 (6"), DP 75 bar</b>				
1,925	1	Siamanna	Riu Merd'e Cani	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=16 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
4,655	2		Riu San Crispu	n.2 Rivestimenti spondali in massi L=16 m+16 m (Dis.LC-D-83466, schema dim. A) Ricostituzione dell'alveo con massi, L=16 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
<b>Met. Allacciamento per Suni DN 150 (6"), DP 75 bar</b>				
6,675	1	Sindia	Riu Montecodes	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=16 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
9,075	2		Riu Furrighesu	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=16 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
12,865	3	Suni	Riu Crabalza	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=16 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)
<b>Met. Allacciamento per Thiesi DN 150 (6"), DP 75 bar</b>				
7,020	1	Torralba	Riu Pischinas	Ricostituzione dell'alveo con massi, L=16 m (Dis. LC-D-83473, schema dim. C)

Oltre a quanto sin qui indicato, gli interventi di ripristino riguarderanno anche tutti i manufatti esistenti intersecati dalla condotta. In particolare, vanno menzionati i numerosi muretti in massi e pietrame a secco che costituiscono una particolarità tipica del paesaggio sardo. Tali manufatti, che separano i diversi appezzamenti di terreno per lo più adibiti a pascolo, sono stati realizzati con materiale lapideo, di natura basaltica, granitica, calcarea e/o calcarenitica, reperito in loco e spesso frutto dell'opera di spietramento dei campi attigui. Nel tratto interessato, nel corso della costruzione dell'opera, alcuni di essi dovranno essere demoliti per la larghezza della fascia di lavoro.

Al termine dei lavori, si provvederà alla loro ricostruzione rispettandone le dimensioni originarie ed utilizzando gli elementi lapidei originari opportunamente accantonati nella precedente fase di demolizione.

La costruzione dei nuovi metanodotti comporterà, dove necessario, per il ripristino di piccole scarpate e/o salti morfologici, anche la realizzazione di opere di sostegno in legname (palizzate) la cui ubicazione puntuale è determinata solo in fase di progetto esecutivo e di altri interventi di ripristino consistenti in opere di regimazione delle acque superficiali (canalette presidiate) la cui ubicazione puntuale può essere definita solo al

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 81 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

termine dei lavori di rinterro della trincea ed in questa sede se ne segnala unicamente la posizione indicativa lungo i tracciati (vedi Dis. LB-D-83206 “Interventi di mitigazione e ripristino”).

### 5.2.2 Ripristini idrogeologici

Anche se la profondità degli scavi è generalmente contenuta nell’ambito dei primi 2-3 metri dal piano campagna, i lavori di realizzazione dell’opera possono localmente interferire con il sistema di circolazione idrica sotterranea, come nel caso di tratti particolari quali gli attraversamenti in subalveo o quelli caratterizzati da condizioni di prossimalità della falda freatica.

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 per il ripristino dell’equilibrio idrogeologico saranno stabilite di volta in volta scegliendo tra le seguenti tipologie d’intervento:

- rinterro della trincea di scavo con materiale granulare, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale;
- esecuzione, per l’intera sezione di scavo, di setti impermeabili in argilla e bentonite, al fine di confinare il tratto di falda intercettata ed impedire in tal modo la formazione di vie preferenziali di drenaggio lungo la trincea medesima;
- rinterro della trincea, rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostituire l’assetto idrogeologico originario.

### 5.2.3 Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino degli habitat naturali e seminaturali (boschi, arbusteti, pascoli, ecc.) e delle aree coltivate comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie condizioni di efficienza ecologica e di produttività agricola.

Nelle aree agricole, gli interventi di ripristino avranno la finalità di riportare i terreni alla medesima capacità d’uso e fertilità agronomica presenti prima dell’esecuzione dei lavori; nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale, i ripristini avranno la funzione di innescare i processi dinamici che consentiranno di raggiungere, nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione specifica delle cenosi originarie.

I singoli interventi di ripristino vegetazionale si effettuano nell’ambito di differenti fasi di realizzazione della condotta. Nella fase iniziale di apertura della pista di lavoro si procede con l’accantonamento dello strato superficiale del terreno mentre dopo la posa, ultimati i ripristini morfologici, il topsoil viene rimesso in pristino e si procede alla semina ed al rimboschimento (ove necessario).

Nella tabella 5.2.3/A seguente sono elencate le tipologie di intervento nelle varie fasi di realizzazione dell’opera.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 82 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2.3/A: Ripristini vegetazionali nelle varie fasi del cantiere**

Fase di realizzazione della condotta	Interventi di ripristino vegetazionale
Apertura pista	Scotico ed accantonamento del topsoil
Ripristino vegetazionale	Rimessa in pristino del topsoil
	Inerbimento
	Messa a dimora di alberi e arbusti
	Cure colturali

Di seguito si riporta una breve descrizione dei singoli interventi di ripristino vegetazionale.

#### **Scotico ed accantonamento del terreno vegetale**

Il primo intervento per il ripristino della copertura vegetale naturale e seminaturale, avviene nella fase iniziale della costruzione della condotta, ovvero durante l'apertura dell'area di passaggio. L'intervento consiste nello scotico e successivo accantonamento dello strato superficiale del suolo (topsoil), ricco di sostanza organica, più o meno mineralizzata e di elementi nutritivi.

L'asportazione dello strato superficiale di suolo per una profondità approssimativamente pari alla zona interessata dalle radici erbacee ed il successivo riutilizzo, è fondamentale per mantenere le potenzialità e le caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito, soprattutto quando ci si trova ad attraversare ambiti con uno spessore di suolo relativamente modesto.

Il materiale, generalmente asportato con l'ausilio di una pala meccanica, sarà accantonato a bordo pista, o in aree opportunamente individuate nelle immediate vicinanze e protetto con teli per evitarne l'erosione ed il dilavamento. I teli dovranno essere traforati (traspiranti) in maniera da evitare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere il riutilizzo del materiale.

In fase di rinterro della condotta, il suolo accantonato sarà rimesso in posto cercando, se possibile, di mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti. Il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, al quale il terreno va incontro, una volta riportato in sito.

Nelle aree agricole, le opere di miglioramento fondiario eventualmente presenti, ad esempio gli impianti fissi di irrigazione e i fossi di drenaggio, provvisoriamente danneggiate durante le fasi di cantiere, verranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

#### **Rimessa in pristino del suolo accantonato**

Lo strato di suolo precedentemente accantonato e conservato per tutta la durata dei lavori di costruzione del metanodotto, viene ridistribuito sull'intera pista di lavoro a creare uno strato uniforme che costituirà il letto di semina per il miscuglio di specie erbacee che verrà distribuito nella fase successiva.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 83 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Il topsoil così riutilizzato non dovrà essere in alcun modo costipato e, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche ad una concimazione di fondo prima di procedere con l'inerbimento e la messa a dimora delle specie legnose.

### Inerbimento

Questo intervento verrà effettuato su tutti i tratti di metanodotto in cui si attraversano boschi o cenosi con vegetazione arborea ed arbustiva a carattere naturale o seminaturale, ed anche su tutti i tratti a prato e/o prato pascolo e ad incolto, in cui si devono ricostituire le cenosi erbacee naturali. Le operazioni di inerimento saranno eseguite dall'impresa di costruzione immediatamente dopo il completamento dei ripristini morfologici e la riprofilatura della pista di lavoro.

Il ripristino della copertura erbacea si esegue allo scopo di:

- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- stabilizzare il terreno mediante l'azione consolidante degli apparati radicali;
- proteggere le opere di sistemazione idraulico-forestale (fascinate, palizzate ecc.) ed integrarne la loro funzione;
- ricostruire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze naturalistiche e vegetazionali degli specifici ambiti;
- mitigare l'impatto estetico e paesaggistico dovuto alla realizzazione dell'opera.

La scelta dei miscugli da utilizzare (vedi Tab. 5.2.3/B e C), così come quella degli alberi e degli arbusti di impiegare nei rimboschimenti, è stata fatta sulla base dell'analisi ambientale (clima, pedologia, vegetazione e fauna) ed in particolare delle caratteristiche fitosociologiche (vedi Sez. III Quadro di riferimento Ambientale) degli ambienti attraversati ed delle cenosi presenti nelle adiacenze dell'area di passaggio. In base alle caratteristiche fitoclimatiche, orografiche, pedologiche e vegetazionali dei luoghi attraversati sono state scelte diverse tipologie di miscuglio, adatte anche per la difesa e la conservazione del suolo.

Le tipologie di inerimento di seguito illustrate sono rappresentate cartograficamente nell'allegato "Interventi di mitigazione e ripristino" in scala 1:10.000 (vedi All. 8, Dis. LB-D-83206).

Per l'inerimento delle aree boscate e degli arbusteti si è fatto riferimento alle specie rinvenibili negli stadi dinamicamente più lontani (pascolo), in quanto costituiscono naturalmente tappe evolutive verso la vegetazione forestale della stessa serie.

In base alle caratteristiche orografiche e pedologiche dei luoghi attraversati è stato definito il miscuglio di specie erbacee commerciali adatto a raggiungere gli obiettivi del progetto. Sono stati definiti due miscugli erbacei:

- **miscuglio A** idoneo al ripristino di aree caratterizzate da una maggiore pietrosità e/o inclinazione o ricadenti in ambiti particolarmente termoxerofili (solitamente evolventi verso formazioni di macchia o verso aspetti di sughereta o lecceta termofila (*Prasio-Quercetum ilicis chamaeropetosum*, *Galio-Quercetum suberis*, formazioni di macchia dei *Quercetalia calliprini*);

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 84 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- **miscuglio B** idoneo su superfici caratterizzate da suoli più profondi con una maggiore capacità di ritenzione idrica, dove è possibile avviare la formazione di pascoli produttivi (è il caso di buona parte delle altre formazioni forestali, ivi inclusi diversi pascoli arborati).

**Tab. 5.2.3/B: Miscuglio A: per aree con maggiore pietrosità e/o inclinazione o ricadenti in ambiti particolarmente termoxerofili**

Tipologia inerbimento "A"	
specie	%
erba mazzolina ( <i>Dactylis glomerata</i> )	40
forasacco eretto ( <i>Bromus erectus</i> )	15
paleo odoroso ( <i>Anthoxanthum odoratum</i> )	15
trifoglio violetto ( <i>Trifolium pratense</i> )	5
erba medica selvatica ( <i>Medicago lupulina</i> )	15
vulneraria comune ( <i>Anthyllis vulneraria</i> )	10
<b>Totale</b>	<b>100</b>

**Tab. 5.2.3/C: Miscuglio B: per aree con suoli più profondi, con buona capacità di ritenzione idrica o ricadenti in ambiti più mesofili**

Tipologia inerbimento "B"	
specie	%
erba mazzolina ( <i>Dactylis glomerata</i> )	25
covetta dei prati ( <i>Cynosurus cristatus</i> )	10
poa comune ( <i>Poa trivialis</i> )	10
Festuca falascona ( <i>Festuca arundinacea</i> )	5
forasacco eretto ( <i>Bromus erectus</i> )	5
loglio comune ( <i>Lolium perenne</i> )	15
paleo odoroso ( <i>Anthoxanthum odoratum</i> )	10
trifoglio violetto ( <i>Trifolium pratense</i> )	10
trifoglio bianco ( <i>Trifolium repens</i> )	5
erba medica selvatica ( <i>Medicago lupulina</i> )	5
<b>Totale</b>	<b>100</b>

Indicativamente, l'inerbimento richiede l'utilizzo di un quantitativo di miscuglio uguale o maggiore a 30 g/m<sup>2</sup> (300 kg/ha) e, al fine di garantire l'attecchimento e lo sviluppo del cotico erboso, la contemporanea somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione.

Tutti gli inerbimenti vengono eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 85 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

Gli inerbimenti a mano saranno eseguiti solamente laddove sia assolutamente impossibile intervenire con i mezzi meccanici (impraticabilità dell'area, strapiombi, distanza eccessiva da strade percorribili, ecc.). A seconda delle caratteristiche pedoclimatiche dei terreni, l'inerbimento può essere fatto con le seguenti tipologie di semina idraulica:

- *semina tipo A*: semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio di sementi erbacee e concimi chimici e organici (60 g/m<sup>2</sup>); si esegue in zone pianeggianti o subpianeggianti;
- *semina tipo B*: semina idraulica con le stesse caratteristiche del punto precedente con aggiunta di sostanze collanti a base di resine sintetiche e/o vegetali in quantità sufficiente ad assicurare l'aderenza del seme e del concime al terreno (50-70 g/m<sup>2</sup>); si effettua in zone acclivi o dove si riscontri la necessità di stabilizzare il seme al terreno;
- *semina tipo C*: semina idraulica come ai punti precedenti, con aggiunta di formulato di paglia e/o pasta di cellulosa e/o canapa, a protezione della semente (100 g/m<sup>2</sup>); si esegue nelle zone ove necessita una rapida germinazione del seme, facilitata dall'effetto serra della paglia, per contribuire alla rapida stabilizzazione di terreni particolarmente soggetti ad erosione superficiale (terreni molto acclivi);

La tecnica di copertura e protezione del terreno con resine o altre sostanze accelera il processo di applicazione, in quanto in un'unica volta vengono distribuiti contemporaneamente sementi, concimi e resina, quest'ultima con funzioni di collante. Le caratteristiche che si richiedono a queste resine sono:

- non tossicità;
- capacità di ritenuta e consolidante graduabile a diversi dosaggi;
- capacità di permettere il normale scambio idrico e gassoso fra atmosfera ed il terreno;
- capacità di resistenza all'azione erosiva delle acque da ruscellamento;
- biodegradabilità 100%.

In base alle caratteristiche morfologiche, pedologiche e vegetazionali interessate dal tracciato e descritte nei capitoli precedenti, le tipologie di semina da utilizzare per inerbire l'area di passaggio sono la "B" e la "C".

Tutte le attività di semina sono, di norma, eseguite in condizioni climatiche opportune (assenza di vento o pioggia).

### **Messa a dimora di alberi ed arbusti**

Nelle aree boscate e negli arbusteti interessate dai lavori in cui sono presenti cenosi di carattere naturale o seminaturale, appena ultimato l'inerbimento, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva ed arborea.

Questo intervento deve essere progettato non come la semplice sostituzione delle piante abbattute con l'apertura della pista ma, piuttosto, come un passo verso la ricostituzione dell'ambito ecologico (e paesaggistico) preesistente alla realizzazione dell'opera.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 86 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

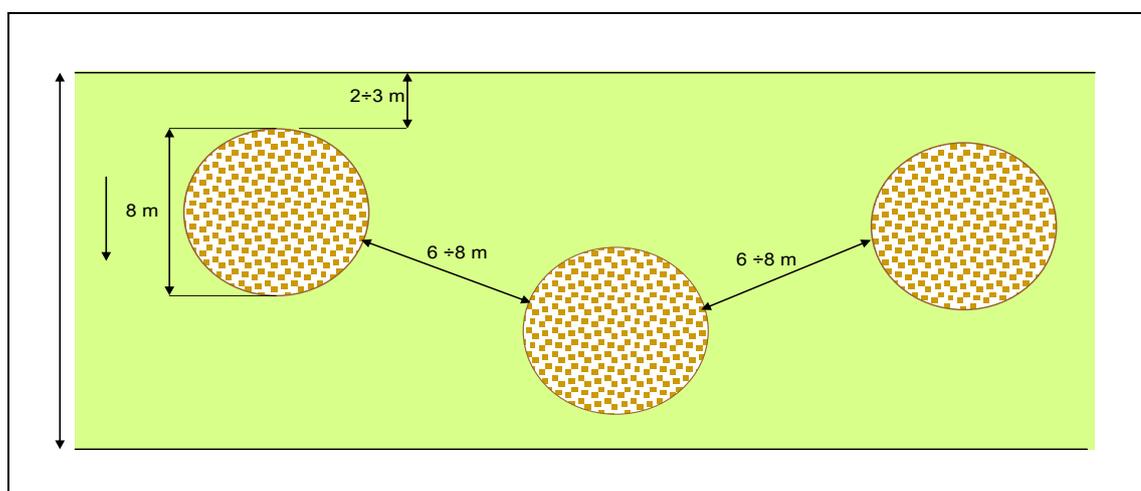
La messa a dimora di alberi e arbusti può essere fatta a gruppi o con piantagione diffusa.

*Rimboschimento con piantagione a gruppi (isole vegetazionali)*

Questo tipo di rimboschimento si realizza con una disposizione spaziale a gruppi in modo da creare delle macchie di vegetazione (“*isole vegetazionali*”) che con il tempo possano evolversi e assolvere alla funzione di nuclei di propagazione, accelerando così i dinamismi naturali. Il progetto di ripristino provvederà, ogniqualvolta possibile, a raccordare i nuovi impianti con la vegetazione esistente; questo consentirà di ridurre fortemente l’impatto paesaggistico e visivo della fascia di lavoro all’interno della formazione boschiva.

I gruppi saranno temporaneamente protetti con recinzioni in rete metallica e pali di legno (vedi Fig. 5.2.3/A).

I singoli gruppi sono caratterizzati dalla presenza contemporanea di specie arboree riconducibili alla vegetazione "climax", di specie arboree più pioniere in relazione alle condizioni edafiche che si presenteranno lungo la pista di lavoro da ripristinare e di specie arbustive pioniere e di mantello.



**Fig. 5.2.3/A: Schema della disposizione planimetrica delle isole vegetazionali all’interno dell’area di passaggio**

Ciascuna isola avrà una forma circolare con diametro indicativo di 8 m e la disposizione dei semenzali al suo interno sarà irregolare per avvicinarsi (per quanto possibile) ai modelli naturaliformi (vedi Fig. 5.2.3/B).

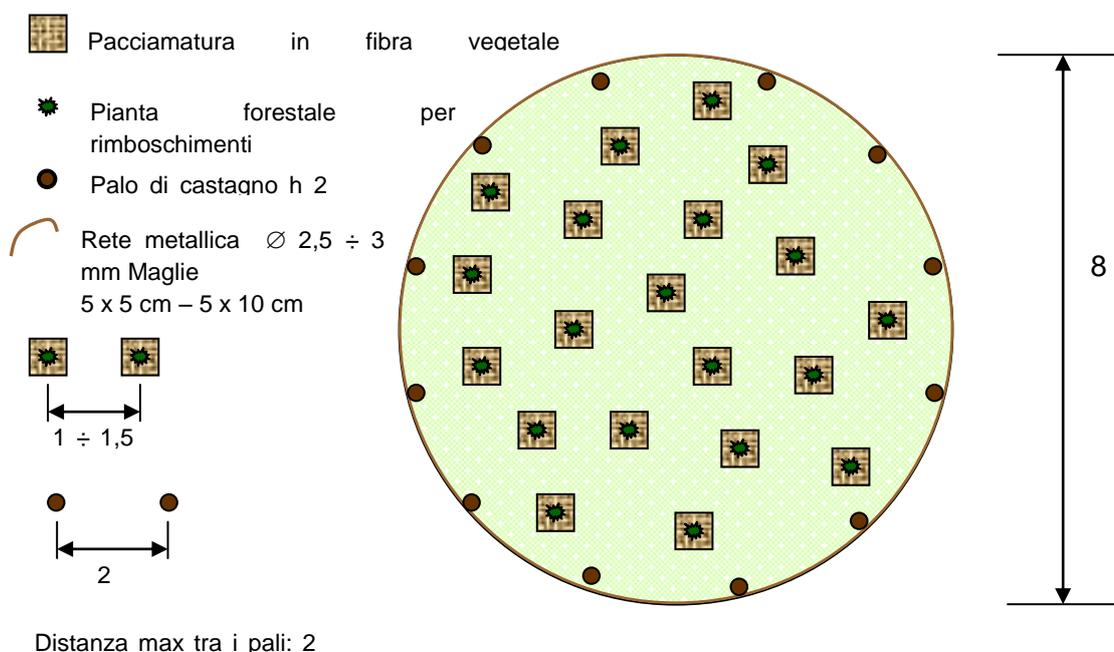
La forma circolare può, nel caso di spazi irregolari, gradoni morfologici, presenza di opere trasversali (es. fascinate), essere adattata agli spazi assumendo forme più “ovalizzate”. A questo scopo e in casi particolari, il diametro può essere ridotto, aumentando eventualmente il numero di isole.

Nelle isole vegetazionali saranno messe a dimora piante forestali di altezza compresa tra 0,20 e 0,40 m, con sesto indicativo di 1,5 x 1,5 m, salvo diverse indicazioni delle autorità forestali competenti o particolari situazioni ambientali (vegetazione arbustiva o ripariale) nelle quali il sesto d’impianto verrà indicato volta per volta (vedi All. 3

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 87 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

“Disegni tipologici di progetto”, Dis. LC-D-83401). I criteri per la realizzazione delle isole sono riassunti di seguito:

- nella parte centrale dell’isola sono inserite le specie “climax” ovvero le specie arboree di riferimento;
- nella parte periferica le specie arbustive e pioniere;
- la disposizione delle piante all’interno della recinzione deve essere irregolare;
- disporre le specie climax distanziate tra loro, le specie arbustive e pioniere più ravvicinate;
- utilizzare disco pacciamante per ogni pianta salvo diverse indicazioni di progetto.



**Fig. 5.2.3/B: Schema tipologico di un’isola vegetazionale**

Un altro vantaggio della disposizione a gruppi è la minor mortalità che si registra nei semenzali messi a dimora, grazie alla protezione che ogni piantina esercita sull’altra (effetto gruppo o effetto margine nel caso della vicinanza con la vegetazione naturale).

Questo approccio progettuale porterà alla ricostituzione della copertura forestale su circa il 70% al massimo dell’intera superficie boscata attraversata, lasciando il restante 30% del territorio libero di essere colonizzato con le dinamiche di rinnovazione naturale.

La disposizione a gruppi ha una sua validità anche dal punto di vista paesaggistico perché ripropone una disposizione naturale, armonizzandosi pienamente con la

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 88 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

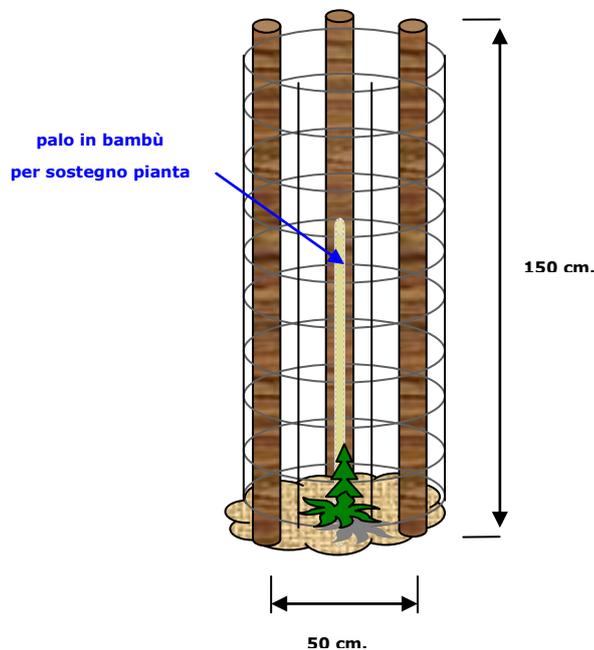
vegetazione esistente ai margini della fascia di lavoro, favorendo una maggiore diversificazione di ecosistemi che facilita anche il reinserimento faunistico.

I singoli gruppi sono caratterizzati dalla presenza di specie arboree riconducibili alla vegetazione "climax" (e/o potenziale) della zona ed anche da altre specie arboree più pioniere rispetto alle condizioni edafiche che si presenteranno lungo la pista di lavoro da ripristinare, nonché da una o più specie di arbusti di mantello.

#### Rimboschimento con piantagione diffusa

Il ripristino con piantagione diffusa consiste nella messa a dimora di piante con disposizione irregolare all'interno della pista di lavoro; il sesto d'impianto teorico può variare (2 x 3 m, 3 x 3 m, 2 x 2 m, ecc.) a seconda delle condizioni contingenti e della tipologia vegetazionale da ripristinare.

La piantagione diffusa si realizza con la messa a dimora di piante alte 0,20-0,40 m in contenitore e/o di talee prelevate da selvatico. Gli eventuali danni da pascolamento vengono in questo caso ovviati con l'utilizzo di protezioni individuali costituite da rete metallica alta 1,5 m e diametro di 0,5 m fissata a tre pali di legno (vedi Fig. 5.2.3/C). Le piante sono sostenute da un palo tutore in bambù; tali protezioni vengono rimosse dopo il necessario periodo di affrancamento e sviluppo delle piantine forestali utilizzate (generalmente al termine delle cure colturali).



**Fig. 5.2.3/C: Schema di protezione individuale (la giovane pianta forestale viene legata al palo tutore)**

In generale questa tipologia di rimboschimento è prevista in alcuni tratti boscati particolarmente acclivi ove può risultare difficoltosa e rischiosa la realizzazione di recinzioni di 8 metri di diametro.

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 89 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Inoltre la piantagione diffusa si adotta per il ripristino di tratti caratterizzati da vegetazione ripariale e sponde fluviali poco adatte alla realizzazione delle isole vegetazionali, per i possibili eventi di esondazione. In tali ambiti questo tipo di rimboschimento consente un uniforme processo di ricolonizzazione naturale. Lungo le sponde dei fossi e dei fiumi si può prevedere l'utilizzazione di talee ed astoni, di salici e pioppi, possibilmente reperiti in loco in periodi di riposo vegetativo.

Nel caso particolare della Sardegna questa tipologia di rimboschimento viene adottata anche per il ripristino dei boschi di sclerofille utilizzati per il pascolo ("Dehesa", Habitat 63, Allegato I direttiva 92/43 CEE), nel ripristino dei filari, prevalentemente di eucalipto, con funzione di frangivento e nel ripristino dei rimboschimenti di origine artificiale.

In base ai risultati dello studio sulla vegetazione reale e potenziale presente lungo il tracciato (par. 2.4, Sez. III "Quadro di Riferimento Ambientale"), sono state individuate cinque tipologie di vegetazione, tra le più diffuse nel territorio interessato o rappresentative di un habitat specifico, scelte come esempio del tipo di intervento che si intende realizzare. A titolo d'esempio, nelle tabelle che seguono, si riporta la composizione specifica (con le relative percentuali) prevista per il ripristino di queste tipologie.

La collocazione lungo i tracciati in esame delle varie tipologie di rimboschimento è fornita nell'allegato grafico "Interventi di mitigazione e ripristino" in scala 1:10.000 (vedi All. 8, Dis. LB-D-83206). Il Progetto di Ripristino Vegetazionale di dettaglio, in scala 1:2000, correlato del computo metrico di tutti gli interventi previsti, sarà sviluppato e descritto in un apposito elaborato da redigere una volta terminata la costruzione del metanodotto.

Per il ripristino delle aree con presenza di vegetazione boschiva di latifoglie, si ipotizzano alcune tipologie di rimboschimento; la composizione specifica riportata nelle tabelle che seguono (vedi Tab. 5.2.3/D-E) è indicativa e rispecchia le differenti tipologie vegetazionali riscontrate lungo i tracciati (la sigla identifica la corrispondente tipologia di Uso del Suolo come riportata nell'elaborato Dis. LB-D-83210).

**Tab. 5.2.3/D: Bosco di Sughera**

<b>Sugherete "2.1"</b>			
<b>Specie</b>	<b>Quantità (%)</b>	<b>Specie</b>	<b>Quantità (%)</b>
<b>Specie arboree</b>	<b>50</b>	<b>Specie arbustive</b>	
<i>Quercus suber</i>	30	<i>Cytisus villosus</i>	15
<i>Quercus ilex</i>	10	<i>Erica arborea</i> ,	15
<i>Quercus pubescens</i>	10	<i>Pistacia lentiscus</i>	5
		<i>Cistus monspeliensis</i>	5
		<i>Arbutus unedo</i> ,	5
		<i>Phillyrea latifolia</i>	5

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 90 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2.3/E: Querceti caducifogli**

Querceti caducifogli "2"			
Specie	Quantità (%)	Specie	Quantità (%)
<b>Specie arboree</b>	<b>45</b>	<b>Specie arbustive</b>	<b>55</b>
<i>Quercus pubescens</i>	15	<i>Cytisus villosus</i>	15
<i>Quercus congesta</i>	10	<i>Erica arborea</i>	15
<i>Quercus ichnusa</i>	10	<i>Crataegus monogyna</i>	10
<i>Acer monspessolanum</i>	10	<i>Arbutus unedo,</i>	10
		<i>Phillyrea latifolia</i>	5

Il ripristino della vegetazione ripariale sarà eseguito lungo le sponde degli attraversamenti dei corsi d'acqua in cui è presente una cenosi ripariale arborea e/o arbustiva. L'intervento riguarderà l'area degli attraversamenti e consisterà nella messa a dimora di talee di salice (possibilmente prelevate in loco) e semenzali allevati in fitocella, così da formare delle macchie di alberi/arbusti con una superficie minima di circa 150 m<sup>2</sup> con un sesto d'impianto (teorico perché poi la disposizione sarà casuale) di 1,5 x 1,5 metri, per un totale di circa 4.400 piantine per ettaro.

Le specie utilizzate sono alberi ed arbusti tipici dell'area golenale e presenti nel corredo floristico delle cenosi attraversate (vedi Tab. 5.2.3/F) Come esempio si riporta la composizione floristica per il ripristino di un bosco ripariale di frassino meridionale.

**Tab. 5.2.3/F: Boschi ripariali a Frassino**

Formazioni riparie a Frassino ossifillo "5"			
Specie	Quantità (%)	Specie	Quantità (%)
<b>Specie arboree</b>	<b>45</b>	<b>Specie arbustive</b>	<b>55</b>
<i>Fraxinus angustifolia ssp. oxycarpa,</i>	20	<i>Salix atrocinerea</i>	20
<i>Salix alba</i>	10	<i>Nerium oleander</i>	10
<i>Ulmus minor</i>	5	<i>Tamarix africana</i>	5
<i>Populus alba</i>	5	<i>Crataegus monogyna</i>	5
<i>Alnus glutinosa</i>	5	<i>Cornus sanguinea</i>	5
		<i>Rubus ulmifolius,</i>	5
		<i>Sambucus nigra</i>	5

Come esempio di ripristino di aree con presenza di vegetazione arbustiva si riporta l'elenco di specie selezionate per ricreare la macchia bassa a mirto e lentisco, caratteristiche di ampie zone del territorio attraversato dalle condotte in progetto (vedi Tab. 5.2.3/G). Il sesto d'impianto previsto è di 1,5x1,5 metri (4.400 p/ha) e la distribuzione sulla pista è uniforme (100% della superficie).

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 91 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.2.3/G: Macchie a prevalenza di mirto e lentisco**

Macchie a prevalenza di mirto e/o lentisco "6"	
Specie	Quantità (%)
<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	30
<i>Pistacia lentiscus</i>	20
<i>Phillyrea angustifolia</i>	10
<i>Calycotome villosa</i>	10
<i>Rhamnus alaternus</i>	5
<i>Juniperus phoenicea</i>	5
<i>Juniperus oxycedrus</i>	5
<i>Chamaerops humilis</i>	5
<i>Anagyris foetida</i>	5
<i>Genista corsica</i>	5
<b>Totale</b>	<b>100%</b>

Per avere maggiori garanzie di attecchimento si usa, generalmente, materiale allevato in fitocella e proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro.

A tal proposito la disponibilità di approvvigionamento materiale vivaistico autoctono, reperibile presso i vivai gestiti dall'Ente Foreste Sardegna, sarà verificata con largo anticipo rispetto all'inizio dei lavori di ripristino in maniera da pianificare, eventualmente, la produzione dei semenzali necessari.

Di seguito alcuni dei vivai di possibile approvvigionamento:

**Vivaio Produttivo di S.Cristoforo - Monte Idòlo**

Servizio Territoriale di Lanusei  
 Comune: Arzana  
 Provincia: Nuoro

**Vivaio Produttivo di Campu s'Isca**

Servizio Territoriale Ente Foreste di Cagliari  
 Comune: Villacidro  
 Provincia: Sud Sardegna

**Vivaio Produttivo di Badesi**

Comune: Badesi  
 Provincia: Sassari

**Vivaio Produttivo di Pampana (Bortigiadas)**

Comune: Bortigiadas  
 Provincia: Sassari

**Vivaio Produttivo di Campulongu**

Servizio Territoriale Ente Foreste di Oristano  
 Provincia: Oristano

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 92 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Comune: Oristano

**Vivaio Produttivo di San Cosimo**

Servizio Territoriale di Lanusei

Comune: Lanusei

Provincia: Nuoro

**Vivaio Produttivo di Santu Luiso**

Comune: Sorgono

Provincia: Nuoro

**Vivaio produttivo di Sant'Antonio**

Provincia: Nuoro

Comune: Macomer

**Vivaio Produttivo di Fundu di Monti**

Comune: Tempio Pausania

Provincia: Sassari

**Vivaio Produttivo La Mandra di La Giua**

Servizio Territoriale Ente Foreste di Sassari

Comune: Sassari

Provincia: Sassari

**Vivaio Produttivo di Bagantinus**

Servizio Territoriale Ente Foreste di Cagliari

Comune: Decimomannu

Provincia: Città Metropolitana di Cagliari

**Cure colturali al rimboschimento**

Le cure colturali sono eseguite nelle aree rimboschite per i cinque anni successivi alla messa a dimora.

Questo tipo di intervento è eseguito in due periodi dell'anno; indicativamente primavera e tarda estate, salvo particolari andamenti stagionali.

Le cure colturali consistono nell'esecuzione delle seguenti operazioni:

- individuazione preliminare delle piantine messe a dimora, mediante l'uso di paletti segnalatori o canne di altezza e diametro adeguato;
- sfalcio della vegetazione infestante;
- zappettatura dell'area intorno al fusto della piantina;
- rinterro completo delle buche che per qualsiasi ragione si presentino incassate, compresa la formazione della piazzola in contropendenza nei tratti acclivi;
- apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua;
- diserbo manuale e chimico, solo se necessario;
- potatura dei rami secchi;
- ogni altro intervento che si renda necessario per il buon esito del rimboschimento, compresa la lotta chimica e non, contro i parassiti animali e vegetali; ivi incluso il

 <b>SNAM RETE GAS</b>	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 93 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

ripristino delle opere accessorie (qualora queste siano previste) al rimboschimento (ripristino verticalità tutori, tabelle monitorie, funzionalità recinzioni, verticalità protezioni in rete di plastica e metallica, riposizionamento materiali pacciamanti ecc.).

Prima di eseguire i lavori di cure colturali si dovrà provvedere alla rimozione momentanea del disco pacciamante (se presente) che, una volta ultimate le operazioni, deve essere riposizionato correttamente.

In fase di esecuzione delle cure colturali, occorre inoltre provvedere al rilevamento delle fallanze. Il ripristino delle fallanze, da eseguire nel periodo più idoneo, consiste nella sostituzione dei semenzali che non hanno attecchito e si esegue per garantire il totale attecchimento del materiale messo a dimora. Per far questo si devono ripetere tutte le operazioni precedentemente descritte, compresa la completa riapertura delle buche, mettendo a dimora nuovi semenzali (possibilmente delle stesse specie) sani e in buon stato vegetativo.

### 5.3 Quadro riassuntivo delle opere di mitigazione e ripristino

Le quantità dei materiali da impiegare per gli interventi di mitigazione e ripristino previsti lungo i tracciati di progetto, suddivise per tipologia di opera, comprese quelle inerenti la ricostituzione della copertura vegetale (considerando anche i semenzali necessari al ripristino dei filari e delle siepi nonché alla sostituzione delle piante isolate che verranno tagliate per la posa delle condotte), sono riportate nella tabella seguente (vedi Tab. 5.3/A).

Si evidenzia che i materiali da utilizzare saranno reperiti sul mercato dagli operatori locali più vicini alle aree di realizzazione delle diverse opere, pertanto la realizzazione dell'opera non comporterà l'apertura di alcuna cava di prestito.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>023066</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Sardegna	<b>SPC. LA-E-83009</b>	
	<b>PROGETTO</b> Metanizzazione Sardegna Centro-Nord	Fg. 94 di 94	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 5.3/A: Quadro riassuntivo delle quantità previste**

Tipologia	Materiali	Unità di misura	Quantità	
<b>Opere di sostegno e difesa idraulica</b>				
	Palizzate	m	900	
	Massi	m <sup>3</sup>	20000	
	Pietrame	m <sup>3</sup>	900	
	Opere in c.a.	m <sup>3</sup>	240	
<b>Opere di drenaggio</b>				
	Letto di posa drenante	m	4880	
<b>Opere di regimazione delle acque superficiali</b>				
	Canalette in terra e/o pietrame	m	3950	
<b>Opere di ricostituzione della copertura vegetale</b>				
	Inerbimenti	superficie	ha	238,25
	Rimboschimenti	superficie	ha	175,00
		piantine	n.	543.900