

	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 1 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

**METANIZZAZIONE SARDEGNA
TRATTO SUD**

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE
TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI
AI SENSI DELL'ART. 24 DEL DPR 120/17**

REVISIONE 1

Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
1	Revisione per variazione tracciati di progetto	G.CANDELORO	R.BOZZINI	R. BOZZINI O.CORDA	20/03/2019
0	Emissione per Enti	G.CANDELORO	R.BOZZINI	R. BOZZINI O.CORDA	28/06/2018

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 2 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

INDICE

1.	PREMESSA	8
	1.1 Normative e regolamenti di riferimento	9
	1.2 Documenti di riferimento	9
2.	OPERE PREVISTE DAL PROGETTO	11
	2.1 Lunghezze dei tracciati di progetto	12
3.	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL PROGETTO	14
	3.1 SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese	17
	3.2 Agglomerato industriale di Macchiareddu (SIN)	18
4.	MODALITA' DI SCAVO	20
	4.1 Apertura dell'area di passaggio e degli allargamenti	21
	4.2 Infrastrutture provvisorie	23
	4.3 Scavo della trincea	24
	4.4 Realizzazione degli attraversamenti	26
	4.5 Impianti di linea	28
5.	CRITERI PROPOSTI PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	30
	5.1 Nessuna interferenza tra i tracciati di progetto e siti contaminati/potenzialmente contaminati e/o aree perimetrate dal SIN	32
	5.2 Tratti di tracciati di progetto SRG in parallelismo al tracciato terrestre del progetto GALSI	35
	5.2.1. Esiti del Piano di caratterizzazione realizzato dal progetto GALSI	36
	5.2.2. Sorgenti di contaminazione contemplate nello studio del progetto GALSI	39
	5.2.3. Rappresentatività delle indagini condotte per la caratterizzazione del tracciato GALSI	40
	5.2.4. Proposta di caratterizzazione dei tratti in parallelismo con tracciato di progetto GALSI	40

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 3 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

5.2.5.	Proposta per la verifica dello stato qualitativo delle acque sotterranee risultate non conformi della campagna di indagini GALSI	46
5.3	Potenziali interferenze tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/potenzialmente contaminati esterni al SIN	47
6.	MODALITA' ESECUTIVE DELLE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE	54
6.1	Sondaggi geognostici e scavi esplorativi	54
6.2	Campionamento dei terreni	55
6.3	Campionamento delle acque di falda	56
6.4	Gestione dei campioni ed analisi di laboratorio	57
6.5	Georeferenziazione dei dati	57
6.6	Gestione dei risultati analitici ed eventuale studio del fondo naturale	57
7.	QUADRO DI SINTESI DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TRS PROPOSTO	59
8.	STIMA PRELIMINARE DEI VOLUMI DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	62
8.1	Stima preliminare dei volumi delle terre e rocce da scavo da movimentare per la costruzione degli impianti di linea	64
9.	ALLEGATI	67

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 4 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

ALLEGATI

- Allegato 1 Sovrapposizione tra i tracciati di progetto e le aree perimetrare del SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese | [rev.1](#)

- Allegato 2 Sovrapposizione tra i tracciati di progetto Snam Rete Gas e il tracciato terrestre del progetto GALSI | [rev.1](#)

- Allegato 3 Sovrapposizione tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/ potenzialmente contaminati esterni al SIN | [rev.1](#)

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 5 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

ELENCO TABELLE

Tabella 2-1: Tracciati di progetto	13
Tabella 3-1: Percorrenze comunali dei tracciati di progetto	16
Tabella 4-1: Larghezze aree di passaggio	22
Tabella 4-2: Profondità delle trincee di scavo per la posa delle condotte	25
Tabella 4-3: Elenco degli attraversamenti in TOC	28
Tabella 5-1: Nessuna interferenza tra i tracciati di progetto e siti contaminati/potenzialmente contaminati e/o aree perimetrate dal SIN Sintesi delle profondità di indagine e campionamento delle TRS	33
Tabella 5-2: Nessuna interferenza tra tracciati/aree SIN e/o siti contaminati esterni al SIN Set analitici campioni di terreno	33
Tabella 5-3: Nessuna interferenza tra tracciati/aree SIN e/o siti contaminati esterni al SIN Set analitici campioni di acque di falda.....	35
Tabella 5-4: Riepilogo dati inerenti il parallelismo tra tracciati SRG e tracciato terrestre GALSI.....	36
Tabella 5-5: Progetto GALSI, valori di fondo naturale definiti per Arsenico, Piombo e Zinco nei terreni affioranti presso l'area SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese (ex perimetrazione DM del 12/03/2003)	37
Tabella 5-6: Progetto GALSI Eccedenze CSC col.A/VFN riscontrate nei campioni di terreno prelevati entro i 3 m da p.c. in punti di indagine ubicati in parallelismo ai tracciati SRG.....	37
Tabella 5-7: Progetto GALSI Eccedenze CSC riscontrate nei campioni di acque di falda in piezometri ubicati in parallelismo ai tracciati SRG.....	39
Tabella 5-8: Trattati in parallelismo con tracciato di progetto GALSI Criterio di caratterizzazione proposto per la definizione del numero dei punti di indagine.....	41
Tabella 5-9: Tratto Vallermosa-Sulcis DN400 in parallelismo con tracciato GALSI Punti di indagine proposti.....	41
Tabella 5-10: Tratto Cagliari-Palmas Arborea DN650 in parallelismo con tracciato GALSI Punti di indagine proposti.....	44
Tabella 5-11: Tracciati SRG in parallelismo a GALSI Sintesi indagini proposte	46
Tabella 5-12: Progetto GALSI Eccedenze CSC riscontrate nei campioni di acque di falda e soggiacenza della falda	47
Tabella 5-13: Elenco delle potenziali interferenze tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/potenzialmente contaminati esterni al SIN	49
Tabella 5-14: Potenziali interferenze tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/potenzialmente contaminati esterni al SIN Indagini di caratterizzazione TRS proposte.....	52
Tabella 6-1: Metodologie di indagine delle TRS.....	55
Tabella 7-1: Sintesi del Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo	61
Tabella 8-1: Metanizzazione Sardegna – Tratto Sud Stima preliminare dei volumi (in banco) delle terre e rocce da scavo – linea ed impianti minori	63
Tabella 8-2: Elenco impianti di linea, ordinati per estensione della superficie che andranno ad occupare.....	64
Tabella 8-3: Stima preliminare dei volumi (in banco) delle terre e rocce da scavo - Impianti di linea maggiori ...	66

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 6 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

ELENCO FIGURE

Figura 3-1: Tracciati di progetto: linee principali (in blu) e derivazioni (in rosso) – [fonte Google Earth].....	15
Figura 3-2: Tratto di tracciato Cagliari - Palmas Arborea interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu (SIN) circa 9.6 Km di lunghezza, da PK 5+415 a PK 15+036 [fonte Google Earth].....	19
Figure 4-3: Sezione tipica dell'area di passaggio per posa condotta	23
Figura 4-4: Sezione tipica della trincea di scavo per la posa della condotta	25

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 7 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

ARPAS	Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente della Sardegna
CSC	Consentrazione Soglia di Contaminazione
CTVIA	Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto Ambientale – VIA e VAS
GALSI	Gasdotto Algeria Sardegna Italia
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
p.c.	Piano campagna
PPdU	Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti
PK	Progressiva chilometrica
P.I.D.I.	Punto di Intercettazione di Derivazione Importante
P.I.L.	Punto di Intercettazione di Linea
RAS	Regione Autonoma Della Sardegna
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SIN	Sito di Interesse Nazionale
SRG	Snam Rete Gas
TOC	Trivellazione Orizzontale Controllata
TRS	Terre e rocce da scavo
VFN	Valore di Fondo Naturale

Il presente documento viene emesso in revisione 1, riportando in blu le modifiche e gli inserimenti al testo del luglio 2018, redatto nell'ambito della documentazione integrativa allo Studio di impatto Ambientale.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 8 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

1. PREMESSA

Nell'ambito del progetto "Metanizzazione Sardegna - Tratto Sud", il presente documento costituisce la [revisione 1 del documento n°RE-PDU-003](#) "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti"¹ (nel seguito "PPdU"). Tale revisione 1 fa seguito alle variazioni apportate in limitati tratti dei tracciati di progetto, conseguenti alle ottimizzazioni progettuali condotte, e fornisce riscontri all'incontro svoltosi il 13/12/2018 tra Snam Rete Gas e la CTVIA presso la sede del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Il presente documento fa riferimento ai seguenti documenti emessi a giugno 2018:

1. *Metanizzazione Sardegna - Tratto sud | Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/17* (doc. **RE-PDU-003-r0** emesso in data 28/06/2018);
2. *Met. Cagliari-Palmas Arborea DN 650(26") DP 75 bar | Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu* (doc. **RE-PDC-001-r1** emesso in data 28/06/2018);

ed è articolato nei seguenti capitoli:

Capitolo 2 - Sintesi delle opere previste dal progetto e focus sulle varianti significative che incidono sulle ubicazioni dei punti di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo (nel seguito "TRS").

Capitolo 3 - Inquadramento territoriale.

Capitolo 4 - Modalità di scavo.

Capitolo 5 - Sintesi del piano di caratterizzazione delle TRS secondo le seguenti 4 casistiche:

- Nessuna interferenza tra i tracciati di progetto e siti contaminati/potenzialmente contaminati e/o aree perimetrate dal SIN;
- Interferenza tra i tracciati di progetto e le aree perimetrate dal SIN;
- Tratti di tracciati di progetto in parallelismo al tracciato terrestre di progetto del GALSI (Gasdotto Algeria Sardegna Italia);
- Potenziali interferenze tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/potenzialmente contaminati esterni al SIN.

¹ Ai sensi del comma 3 dell'art.24 del DPR n.120/2017.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 9 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Capitolo 6 - Modalità esecutive delle indagini.

Capitolo 7 - Quadro di sintesi del PPdU proposto.

Capitolo 8 - Aggiornamento della stima preliminare dei volumi delle TRS che saranno movimentate e relative ipotesi di destino.

Si evidenzia che allo stato attuale le indagini di caratterizzazione delle TRS previste dal documento n°RE-PDU-003-r0 sono in corso di completamento; i relativi esiti delle analisi di laboratorio eseguite sono in corso di tabulazione ed elaborazione.

1.1 Normative e regolamenti di riferimento

Le normative di riferimento attinenti il progetto in esame sono le seguenti:

- D.P.R. del 13.06.17 n.120 *"Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164"*;
- D.Lgs.152/2006 e s.m.i. *Norme in materia ambientale*;
- Circolare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare *"Disciplina delle matrici materiali di riporto - chiarimenti interpretativi"* prot. n.00015786 del 10 novembre 2017;
- *"Linee guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee"* (Doc. n.20/2017) emesso da ISPRA a febbraio 2018 ed approvato da delibera SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente), seduta del 14/11/2017.
- Legge 11 novembre 2014 n. 164 - *Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 12 settembre 2014 n.133, recante misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive* (Decreto Sblocca Italia).

1.2 Documenti di riferimento

Per la predisposizione della presente relazione tecnica si è fatto riferimento, oltre ai n.3 documenti citati in Premessa (RE-PDU-001-r0, RE-PDU-002-r0 e RE-PDC-001-r0), anche ai seguenti documenti:

1. Documenti n.RE-SIA-009_r0, RE-SIA-010_r0, RE-SIA-011_r0 *"Integrazioni volontarie"*;
2. *"Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu"*, predisposto dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari (CACIP) nel 2012;

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 10 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

3. GALSI | *“Piano di caratterizzazione sezione terrestre – S.I.N. Sulcis Iglesiente Guspinese: Relazione tecnica e modello concettuale definitivo”* – cod. prog. P11-GAL-004 rev.0 - Novembre 2011;
4. GALSI | *“Piano di caratterizzazione sezione terrestre – S.I.N. Sulcis Iglesiente Guspinese: Modello concettuale Onshore - attività integrative”* – cod. prog. P12-GAL-076 rev.0 - Luglio 2012;
5. Esiti del Tavolo Tecnico per l’esame degli esiti del Piano di caratterizzazione del progetto GALSI nell’ambito del SIN Sulcis Iglesiente Guspinese (Regione Sardegna | Cagliari, 17/12/2012);
6. Protocollo di Validazione, emesso da ARPAS Dipartimento di Cagliari e Medio Campidano il 20/03/2018, inerente le attività di indagine previste dal Piano di caratterizzazione delle TRS del tratto di tracciato Cagliari - Palmas Arborea DN 650 interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu;
7. Verbale di sopralluogo ARPAS Dipartimento di Cagliari e Medio Campidano n.12961/2018 del 16/04/2018, inerente il Piano di caratterizzazione delle TRS del tratto di tracciato Cagliari - Palmas Arborea DN 650 interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu;
8. Nota del CT VIA MATTM n.001429 del 13/04/2018;
9. *“Metanizzazione Sardegna - Tratto sud | Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti ai sensi dell’art. 24 del DPR 120/17”* doc. RE-PDU-003-r0 emesso in data 28/06/2018;
10. *“Met. Cagliari-Palmas Arborea DN 650(26”) DP 75 bar | Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu”* doc. RE-PDC-001-r1 emesso in data 28/06/2018;
11. *“Met. Cagliari-Palmas Arborea DN 650(26”) DP 75 bar | Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu”* doc. **RE-PDC-001-r2** emesso in data 20/03/2019).

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 11 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

2. OPERE PREVISTE DAL PROGETTO

Le opere in progetto sono finalizzate al trasporto di gas naturale (densità 0,72 kg/m³ in condizioni standard, pressione massima di esercizio di 75 bar) e saranno costituite da un sistema integrato di condotte (lunghezza complessiva di circa 234 km), formate da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), 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:

- n.3 Linee principali, costituite dai metanodotti denominati Cagliari-Palmas Arborea DN 650 (26"), Vallermosa - Sulcis DN 400 (16") DP 75 e Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75.
- n.9 Linee (secondarie o derivazioni), funzionalmente connesse alla realizzazione delle nuove strutture di trasporto Metanodotto Cagliari-Palmas Arborea DN 650 (26") e Metanodotto Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26"), che assicureranno il collegamento tra le condotte principali e le diverse utenze esistenti lungo il tracciato delle stesse.

Nel dettaglio:

- Met. Derivazione per Capoterra-Sarroch DN 150 (6") - DP 75 bar;
 - Met. Derivazione per Monserrato DN 250 (10") - DP 75 bar;
 - Met. Derivazione per Serramanna DN 250 (10") - DP 75 bar;
 - Met. Derivazione per Villacidro DN 150 (6") - DP 75 bar;
 - Met. Derivazione per Sanluri DN 150 (6") - DP 75 bar;
 - Met. Derivazione per Guspini DN 150 (6") - DP 75 bar;
 - Met. Derivazione per Terralba DN 150 (6") - DP 75 bar;
 - Met. Derivazione per Oristano Città DN 150 (6") - DP 75 bar.
 - Met. Allacciamento per Comune di Cagliari DN 250 (10") - DP 75 bar.
- n.46 Impianti di linea:
 - n.30 P.I.D.I. (Punto di Intercettazione di Derivazione Importante), di cui n.11 ubicati sulle linee secondarie;
 - n.16 P.I.L. (Punto di Intercettazione di Linea), di cui n.7 ubicati lungo le linee secondarie

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 12 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

- n.8 Punti di lancio/ricevimento pig (Aree trappole): n.2 per ciascuna delle 3 linee principali (DN 650/DN 400) e n.2 sulla derivazione per Monserrato DN250, da ubicare all'inizio ed alla fine di ciascuno dei suddetti tracciati.

La costruzione delle opere previste dal progetto prevede la successione delle seguenti principali fasi lavorative:

- 1) Realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- 2) Apertura dell'area di passaggio;
- 3) Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio;
- 4) Saldatura di linea;
- 5) Controlli non distruttivi delle saldature;
- 6) Scavo della trincea;
- 7) Rivestimento dei giunti;
- 8) Posa della condotta;
- 9) Rinterro della condotta e posa del cavo telecomando;
- 10) Realizzazione degli attraversamenti;
- 11) Opere in sotterraneo;
- 12) Realizzazione degli impianti;
- 13) Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- 14) Esecuzione dei ripristini.

Il presente documento descrive, al Capitolo 4, le operazioni di scavo e di movimentazione delle TRS connesse alle fasi lavorative indicati ai punti 1), 2), 6), 9), 10), 11) e 12) del precedente elenco.

Per maggiori dettagli in merito alle opere previste dal progetto si rimanda agli elaborati del SIA e successive integrazioni.

2.1 Lunghezze dei tracciati di progetto

La seguente **Tabella 2-1** riporta l'elenco dei tracciati in progetto, suddivisi tra linee principali e derivazioni, le relative lunghezze ed i codici di riferimento delle planimetrie dei tracciati. I tracciati di progetto hanno lunghezza complessiva di km 235,465.

Sono altresì riportate in tabella le differenze delle lunghezze tra i tracciati ottimizzati oggetto del presente documento (RE-PDU-003 rev.1) e quelle oggetto del precedente documento RE-PDU-003 rev.0: le differenze di lunghezze dei singoli tracciati sono comprese tra i valori di 0 e 340 m, la variazione della lunghezza complessiva dei tracciati risulta di 780 m.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 13 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 2-1: Tracciati di progetto

Denominazione tracciato di progetto	Lunghezza tracciati						Differenze lunghezze tracciati
	RE-PDU-003 R.1	Elaborato di riferimento		RE-PDU-003 R.0	Elaborato di riferimento		Lungh. RE-PDU-003 R.1 - Lungh. RE-PDU-003 R.0
	Km	Codice	Rev.	Km	Codice	Rev.	m
Linee principali							
Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650	93,400	PG-TP-101	2	93,215	PG-TP-101	1	+185
Met. Vallermosa – Sulcis DN 400	43,725	PG-TP-201	2	43,610	PG-TP-201	1	+115
Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650	14,465	PG-TP-301	2	14,260	PG-TP-301	1	+205
Derivazioni							
Met. Der. per Capoterra-Sarroch DN150	18,855	PG-TP-411	2	18,925	PG-TP-411	1	-70
Met. Der. per Monserrato DN250	16,820	PG-TP-412	2	16,815	PG-TP-412	1	+5
Met. Der. per Serramanna DN250	7,880	PG-TP-413	2	7,880	PG-TP-413	1	0
Met. Der. per Villacidro DN150	5,125	PG-TP-414	2	5,120	PG-TP-414	1	+5
Met. Der. per Sanluri DN150	11,230	PG-TP-415	2	11,220	PG-TP-415	1	+10
Met. Der. per Guspini DN150	11,115	PG-TP-416	2	11,115	PG-TP-416	1	0
Met. Der. per Terralba DN150	8,375	PG-TP-417	2	8,035	PG-TP-417	1	+340
Met. Der. per Oristano Città DN150	4,380	PG-TP-418	1	4,395	PG-TP-418	0	-15
Met. All. Comune di Cagliari DN250	0,095	PG-TP-419	0	0,095	PG-TP-419	0	0
Tot.	235,465			234,685			780

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 14 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL PROGETTO

I tracciati in progetto si sviluppano nella parte sud-occidentale della Regione Sardegna, nelle provincie di Città Metropolitana di Cagliari, Sud Sardegna ed Oristano (Cfr. seguente **Figura 3-1**).

La linea principale denominata Cagliari - Palmas Arborea DN 650, e le interconnesse derivazioni per il trasporto del gas nei principali centri urbani interessati, si svilupperà in direzione circa SSE-NNO attraversando la piana del Campidano e i territori ricadenti nelle provincie della Città Metropolitana di Cagliari, del Sud Sardegna e di Oristano.

Le due altre linee principali, denominate Vallermosa - Sulcis DN 400 e Collegamento Terminale di Oristano DN 650, con andamenti circa ortogonali rispetto alla linea principale, interesseranno rispettivamente le provincie Sud Sardegna e Oristano.

Nel complesso i tracciati di progetto, per una lunghezza complessiva di circa **235 km**, attraverseranno un paesaggio prevalentemente pianeggiante, con densità abitativa ridotta, ad alto grado di naturalità, ad utilizzo prevalentemente agricolo e agropastorale; per approfondimenti in merito alla descrizione del paesaggio ed all'uso del suolo si rimanda agli elaborati progettuali del SIA e successive integrazioni al SIA.

L'analisi degli aspetti geologico-strutturali, litostratigrafici e morfologici eseguita nel vasto ambito territoriale attraversato dai tracciati di progetto – contenuta nel documento RE-GEO-001 "*Relazione Geologica*" emesso il 06/06/2017 - ha evidenziato che verranno interessati in prevalenza depositi appartenenti alla successione detritico-alluvionale quaternaria, costituenti la copertura del basamento litificato o semilitificato che risulta, nel complesso dell'opera, in subordine. Per quanto concerne gli aspetti morfologici, i tracciati di progetto si sviluppano prevalentemente in settori sub pianeggiati e/o debolmente inclinati.

Per maggiori dettagli in merito all'inquadramento ambientale del progetto si rimanda agli elaborati del SIA ed alle integrazioni al SIA.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 15 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

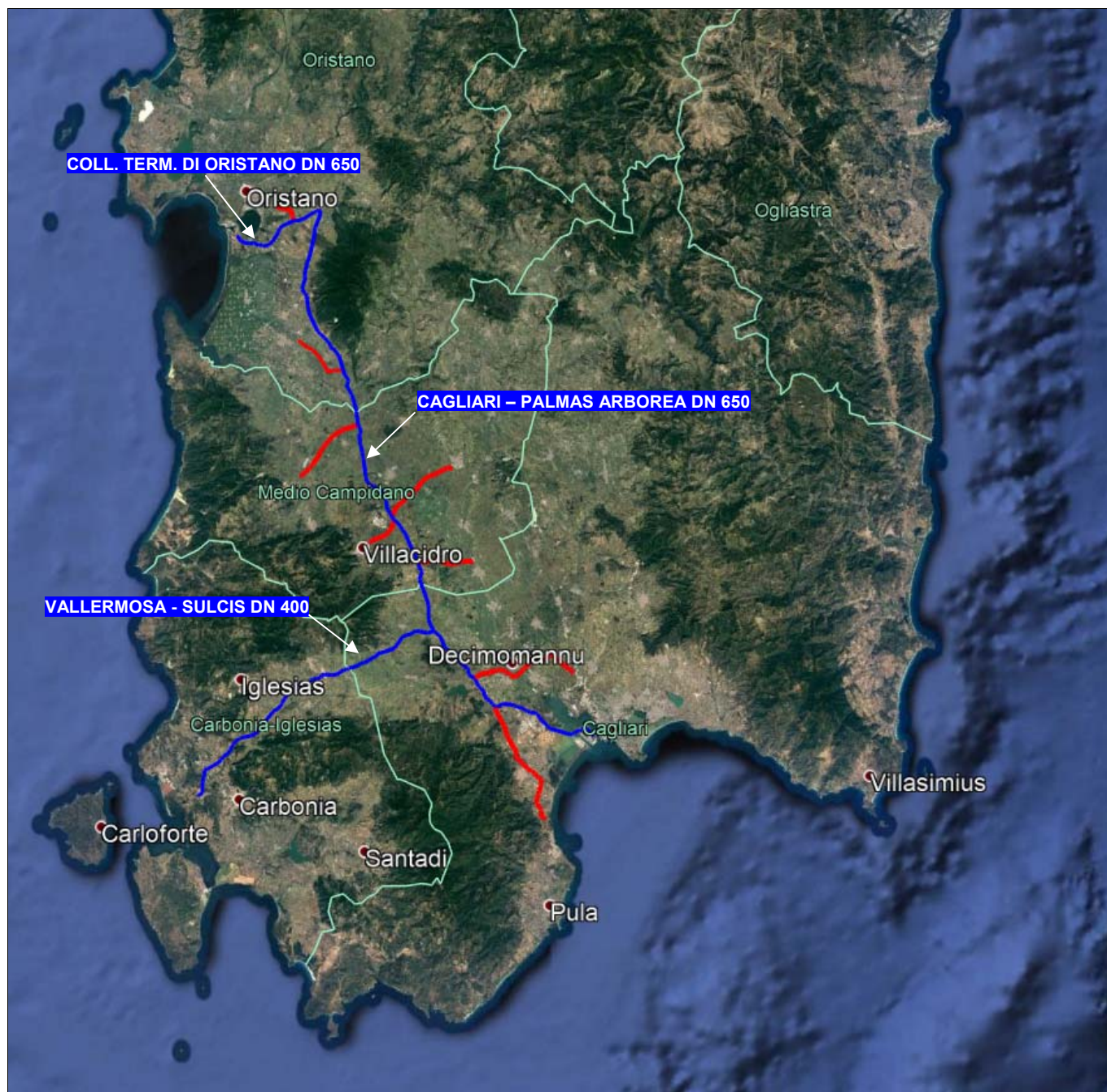


Figura 3-1: Tracciati di progetto: linee principali (in blu) e derivazioni (in rosso) – [fonte Google Earth]

La seguente **Tabella 3-1** riporta, per ciascun tracciato di progetto, i territori comunali che saranno attraversati.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 16 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 3-1: Percorrenze comunali dei tracciati di progetto

Comune	Da PK	A PK	Percorrenza (km)
Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650			
Cagliari	0+000	5+395	5,395
Assemini	5+395	11+830	6,435
Uta	11+830	20+245	8,415
Villaspeciosa	20+245	24+050	3,805
Decimoputzu	24+050	29+390	5,340
Vallermosa	29+390	31+855	2,465
Villasor	31+855	36+660	4,805
Serramanna	36+660	37+105	0,445
	37+700	38+905	1,205
Villacidro	37+105	37+700	0,595
	38+905	48+575	9,670
San Gavino Monreale	48+575	59+430	10,855
Sardara	59+430	61+135	1,705
	63+080	63+120	0,040
Pabillonis	61+135	63+080	1,945
Mogoro	63+120	70+515	7,395
Uras	70+515	77+530	7,015
Marrubiu	77+530	86+340	8,810
Santa Giusta	86+340	88+670	2,330
Palmas Arborea	88+670	92+485	3,815
Oristano	92+485	93+400	0,915
Met. Vallermosa – Sulcis DN 400			
Vallermosa	0+000	6+385	6,385
Siliqua	6+385	13+505	7,120
Musei	13+505	17+740	4,235
Domusnovas	17+740	21+480	3,740
Villamassargia	21+480	25+815	4,335
Iglesias	25+815	26+425	0,610
Carbonia	26+425	43+725	17,300
Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650			
Santa Giusta	0+000	8+440	8,440
Palmas Arborea	8+440	12+960	4,520
Oristano	12+960	14+465	1,505
Der. per Capoterra – Sarroch DN 150			
Uta	0+000	9+305	9,305
Capoterra	9+305	18+475	9,170
Sarroch	18+475	18+855	0,380
Der. per Monserrato DN 250			

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 17 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 3-1: Percorrenze comunali dei tracciati di progetto

Comune	Da PK	A PK	Percorrenza (km)
Villaspeciosa	0+000	3+215	3,215
Uta	3+215	6+325	3,110
Assemini	6+325	15+350	9,025
Sestu	15+350	16+820	1,470
Der. per Serramanna DN 250			
Villacidro	0+000	0+570	0,570
Serramanna	0+570	7+880	7,290
Der. per Villacidro DN 150			
Villacidro	0+000	5+125	5,125
Der. per Sanluri DN 150			
Villacidro	0+000	1+600	1,600
San Gavino Monreale	1+600	6+465	4,865
Sanluri	6+465	11+230	4,765
Der. per Guspini DN 150			
Pabillonis	0+000	5+475	5,475
Guspini	5+475	11+115	5,640
Der. per Terralba DN 150			
Mogoro	0+000	0+955	0,955
Uras	0+955	8+220	7,265
Terralba	8+220	8+375	0,155
Der. per Oristano Città DN 150			
Palmas Arborea	0+000	3+825	3,825
Santa Giusta	3+825	4+205	0,380
Oristano	4+205	4+380	0,175
Allac. Comune di Cagliari DN 250			
Cagliari	0+000	0+095	0,095

3.1 SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese

L'evoluzione normativa del Sito di Interesse Nazionale Sulcis-Iglesiente-Guspinese (nel seguito SIN) può essere riepilogata come segue:

- Istituito con D.M. n.468 del 18/09/2001;
- Perimetrato e definito nel dettaglio con Delibera della RAS n.27 del 1 giugno 2011, con competenze dei procedimenti in capo al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM);
- Riperimetrato con D.M. n.304 del 28/10/2016 e subentro della RAS al MATTM nella titolarità del procedimento ai sensi dell'art.242 del D.Lgs.152/2006.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 18 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

In riferimento alla cartografia delle aree perimetrate ex art.1 D.M. 12/03/2003 - oggetto della sopraccitata Delibera della RAS del 2011 - all'interno del SIN si individuano le seguenti tipologie di aree contaminate o potenzialmente contaminate:

- 1) Aree minerarie dismesse;
- 2) Aree di insediamenti industriali (Portovesme, Assemini-Macchiareddu, Sarroch, San Gavino, Villacidro);
- 3) Aree a mare;
- 4) Discariche di Rifiuti Solidi Urbani (RSU) dismesse;
- 5) Siti industriali esterni alle aree di insediamenti industriali;
- 6) Territorio comunale di Portoscuso.

In base al D.M. n.304 del 28/10/2016, la titolarità del procedimento ai sensi dell'art.242 del D. Lgs.152/2006 (Titolo V - Bonifica di siti contaminati) sono in capo alla RAS.

La sovrapposizione tra i tracciati dei metanodotti in progetto e le aree perimetrate dal SIN (ex art.1 D.M. 12/03/2003) sono riportate in **Allegato 1 (revisione 1)**: dall'esame dell'elaborato si evince che il solo tratto di tracciato di progetto del Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN650 di circa **9.6 km, da PK 5+415 a PK 15+036 circa**, interferisce con l'area SIN dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu.

3.2 Agglomerato industriale di Macchiareddu (SIN)

L'Insediamento Industriale di Macchiareddu, avente estensione indicativa di circa 56 km², ricade all'interno dei territori comunali di Cagliari, Capoterra, Uta e Assemini (Provincia di Cagliari). L'insediamento, di competenza del Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari (CACIP), ricade all'interno Sito di Interesse Nazionale Sulcis-Iglesiente-Guspinese.

Il CACIP ha predisposto il documento *"Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu"* (nel seguito "PdC CACIP"). Il PdC CACIP, redatto ai sensi del D. Lgs. 152/06, *"si propone come documento organico di riferimento per l'esecuzione delle attività di caratterizzazione da condursi, a carico di soggetti pubblici e privati, all'interno dell'ambito territoriale in esame"*.

Come riportato nella sezione 6.1.2 della Nota del CTVIA n.001429 del 13/04/2018, in riferimento al Piano CACIP, è stato opportunamente evidenziato che *"... il predetto Piano di caratterizzazione è stato approvato con prescrizioni dal MATTM nella Conferenza di Servizi decisoria del 17/04/2013."*

Le prescrizioni predisposte da MATTM riguardano essenzialmente – in riferimento al progetto in esame – l'integrazione dei set analitici individuati dal Piano CACIP con i parametri Piombo Tetraetile e MTBE: per approfondimenti si rimanda al documento RE-PDC-001 r.1 *"Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26)", DP 75 bar | Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu"*.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 19 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Il PdC CACIP ha individuato n.8 comparti nell'area industriale di Macchiareddu (sub-aree "ambientalmente" omogenee) e per ciascuno ha definito:

- La consistenza e la tipologia delle indagini da svolgere;
- Il piano di campionamento di suolo, sottosuolo e acque sotterranee;
- Il piano delle analisi chimico-fisiche;
- Le metodologie di interpretazione e di restituzione dei risultati.

La **Figura 3-2** riporta il tratto di tracciato Cagliari - Palmas Arborea di circa **9.6 km di lunghezza** (da PK 5+415 a PK 15+036) interferente con l'insediamento industriale di Macchiareddu. Come descritto precedentemente per approfondimenti si rimanda al documento **RE-PDC-001 r.2**.



Figura 3-2: Tratto di tracciato Cagliari - Palmas Arborea interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu (SIN) | circa 9.6 Km di lunghezza, da PK 5+415 a PK 15+036 [fonte Google Earth]

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 20 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

4. MODALITA' DI SCAVO

La realizzazione delle opere previste dal progetto prevede la movimentazione di terre e rocce da scavo (TRS) essenzialmente associate alle seguenti operazioni:

- Apertura della pista di lavoro e degli allargamenti;
- Realizzazione delle infrastrutture provvisorie;
- Scavo a cielo aperto della trincea;
- Scavo mediante tecnologie trenchless (trivellazioni spingitubo e trivellazioni orizzontali controllate);
- Costruzione degli impianti di linea e delle aree trappola.

In generale con la dicitura *terre e rocce da scavo* utilizzata nel presente documento, si intende quanto definito all'articolo 2 comma 1 lettera c) del DPR 120/2017. I materiali non rientranti in tale definizione, eventualmente prodotti nel corso della realizzazione delle opere in progetto, saranno gestiti come rifiuti ai sensi della parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., e pertanto – dopo opportune analisi di caratterizzazione – tali materiali saranno conferiti presso impianti autorizzati di recupero/smaltimento. A scopo esemplificativo si elencano nel seguito i materiali di scavo che saranno gestiti come rifiuto:

- Tutti i materiali non rientranti nella definizione di cui all'articolo 2 comma 1 lettera c) del DPR 120/2017;
- Le TRS non conformi alle CSC col.A/B (o con concentrazioni superiori ai valori di fondo naturale validati dalle Autorità competenti), in funzione della destinazione d'uso dell'area, definite dalla Tabella 1, Allegato 5, parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- Detriti di perforazione provenienti dalle trivellazioni spingitubo;
- Detriti di perforazione e relativi fanghi di perforazione (prevalentemente a base bentonitica) provenienti dalle Trivellazioni Orizzontali Controllate (nel seguito "TOC");
- Eventuale materiale di scavo in esubero prodotto nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto.

La gestione delle TRS nell'ambito di progetti soggetti a procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale e che prevedono il riutilizzo delle stesse nel sito di produzione rientra nel campo di applicazione dell'articolo 24 del DPR 120/2017 (*"Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti"*). L'articolo 24 del suddetto DPR richiama inoltre l'applicazione dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

Le TRS, risultate conformi ai requisiti ambientali previsti dalla sopracitata normativa a seguito della caratterizzazione ambientale, saranno interamente utilizzate direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino allo "stato naturale", ovvero senza l'impiego

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 21 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

di trattamenti previsti dalla normale pratica industriale definiti dall'Allegato 3 del DPR 120/2017.

Il riutilizzo delle TRS allo "stato naturale" dà seguito alla Prescrizione 6.2.4² della Nota del CTVIA n.001429 del 13/04/2018.

Nei successivi paragrafi del presente capitolo verranno descritte le principali modalità di scavo associate alle varie fasi lavorative, per ulteriori approfondimenti (ubicazioni degli allargamenti, degli attraversamenti, delle infrastrutture provvisorie e degli impianti di linea) si rimanda agli elaborati progettuali del SIA.

4.1 Apertura dell'area di passaggio e degli allargamenti

Le operazioni di scavo della trincea e di posa della condotta richiedono l'apertura di un'area di *passaggio*, denominata anche pista di lavoro. Questa area avrà una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

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

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

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

Prima dell'apertura della pista di lavoro sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine dell'area per riutilizzarlo in fase di ripristino.

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

I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati, quali ruspe, escavatori e pale caricatrici.

Nel progetto in esame, in relazione ai diametri delle condotte da porre in opera, l'area di passaggio normale avrà le larghezze complessive sintetizzate nella seguente **Tabella 4-1**. In tratti caratterizzati dalla presenza di manufatti, o da particolari condizioni morfologiche e vegetazionali, sarà necessario ridurre la larghezza della fascia di lavoro. In tal caso l'area di passaggio, in relazione ai diametri delle condotte da porre in opera, sarà ristretta ed avrà le larghezze sintetizzate in Tabella 4-1.

² **Prescrizione 6.2.4**

"6.2.4. Si ricorda infine che il riutilizzo in situ si sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c), D.Lgs. 152/2006, è consentito per quel materiale che si trovi allo stato naturale; ciò esclude la possibilità di sottoporlo anche alle normali pratiche industriali."

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 22 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 4-1: Larghezze aree di passaggio

Denominazione tracciato	Largh. Area di passaggio "Normale" m	Largh. Area di passaggio "Ristretta" m
Metanodotti principali		
Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650	24	20
Met. Colleg. Term. di Oristano DN 650		
Met. Vallermosa - Sulcis DN 400	19	16
Derivazioni		
Met. Der. per Monserrato DN 250	16	14
Met. Der. per Serramanna DN 250		
Met. Allac. per Comune di Cagliari DN 250		
Met. Der. per Capoterra-Sarroch DN 150	14	12
Met. Der. per Villacidro DN 150		
Met. Der. per Sanluri DN 150		
Met. Der. per Guspini DN 150		
Met. Der. per Terralba DN 150		
Met. Der. per Oristano Città DN 150		

La seguente **Figure 4-1** mostra, a titolo esemplificativo, la sezione tipica dell'area di passaggio normale/ristretta per la posa di una condotta DN650/DN400, per maggiori approfondimenti si rimanda agli elaborati progettuali del SIA.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 23 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

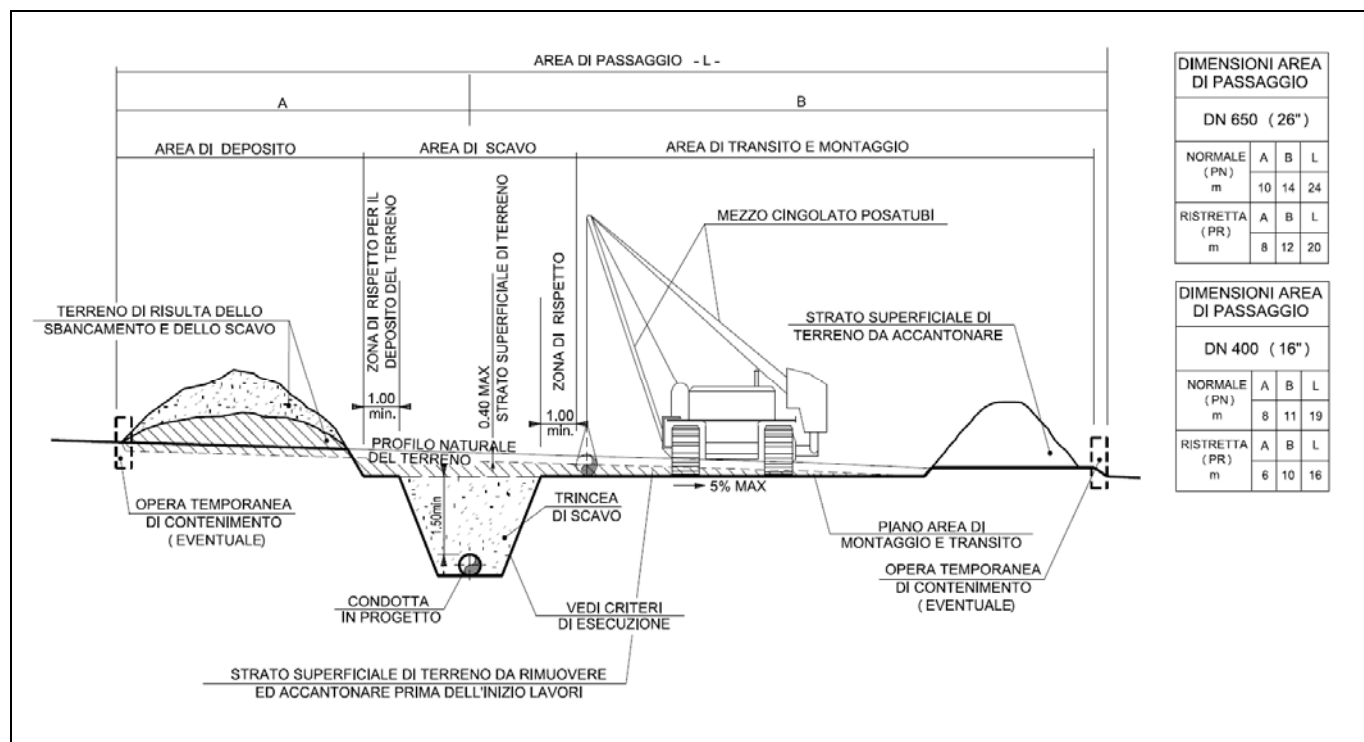


Figure 4-3: Sezione tipica dell'area di passaggio per posa condotta

In corrispondenza degli attraversamenti d'infrastrutture (strade, sottoservizi in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (impianti di linea, cantieri per esecuzione trenchless, ecc.), l'ampiezza dell'area di passaggio sarà superiore al valore sopra riportato per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

I movimenti delle TRS associati all'apertura e alla chiusura dell'area di passaggio e degli allargamenti prevedranno lo scotico superficiale del terreno e l'accantonamento dello stesso lateralmente all'asse del tracciato, senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse stesso. Il materiale accantonato derivante dallo scotico superficiale, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di rinterro e ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale.

Lo spessore medio dello scotico superficiale del terreno, previsto solo nelle aree non pavimentate, può essere considerato di circa 25 cm. Allo scotico può essere associato un livellamento del terreno.

4.2 Infrastrutture provvisorie

Con il termine di *infrastrutture provvisorie* s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia e degli altri materiali necessari alla costruzione del metanodotto.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 24 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Le piazzole saranno realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico del terreno superficiale e accantonamento dell'humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno. Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli mezzi di trasporto alle piazzole stesse.

I movimenti di TRS associati alla realizzazione delle piazzole ed alle eventuali strade di accesso prevedranno lo scotico superficiale del terreno e l'accantonamento dello stesso lateralmente, con limitati trasporti e movimenti del materiale all'interno delle aree stesse. Il materiale accantonato derivante dallo scotico superficiale, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di rinterro e ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale.

Lo spessore medio dello scotico superficiale del terreno può essere considerato di circa 25 cm. Allo scotico può essere associato, ove necessario, un livellamento del terreno.

Ove necessario sui piazzali e sulle relative eventuali strade di accesso, dopo le operazioni di scotico superficiale e livellamento, può essere steso uno strato di pietrame e misto stabilizzato per rendere la logistica adatta ai lavori. Tali sistemazioni si intendono temporanee, alla fine dei lavori le aree saranno ripristinate allo stato iniziale.

4.3 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. Le dimensioni standard della trincea sono riportate in **Figura 4-2**.

Il materiale di scavo sarà depositato lateralmente alla trincea stessa, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta, ponendo particolare cura a separare i terreni ascrivibili allo strato humico, accantonato nella fase di apertura, da quelli più profondi derivanti dallo scavo della trincea.

I movimenti terra associati all'apertura e chiusura della trincea prevedranno l'accantonamento del terreno scavato lungo l'area di passaggio, senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera. Il materiale accantonato derivante dallo scotico superficiale, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di rinterro e ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale.

Le profondità massime di scavo della trincea sarà funzione del diametro della condotta da porre in opera. Nel dettaglio la seguente **Tabella 5-2** riporta per ciascun diametro di condotta le relative profondità di scavo in condizioni standard, in corrispondenza di attraversamenti le profondità possono essere maggiorate. Le profondità di scavo sono state indicate considerando una copertura minima della condotta pari a 1,50 m.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 25 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 4-2: Profondità delle trincee di scavo per la posa delle condotte

Denominazione tracciato	Prof. scavo della trincea m da p.c.
Metanodotti principali	
Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650	2,35
Met. Colleg. Term. di Oristano DN 650	
Met. Vallermosa - Sulcis DN 400	2,10
Derivazioni	
Met. Der. per Monserrato DN 250	1,95
Met. Der. per Serramanna DN 250	
Met. Allac. per Comune di Cagliari DN 250	
Met. Der. per Capoterra-Sarroch DN 150	1,85
Met. Der. per Villacidro DN 150	
Met. Der. per Sanluri DN 150	
Met. Der. per Guspini DN 150	
Met. Der. per Terralba DN 150	
Met. Der. per Oristano Città DN 150	

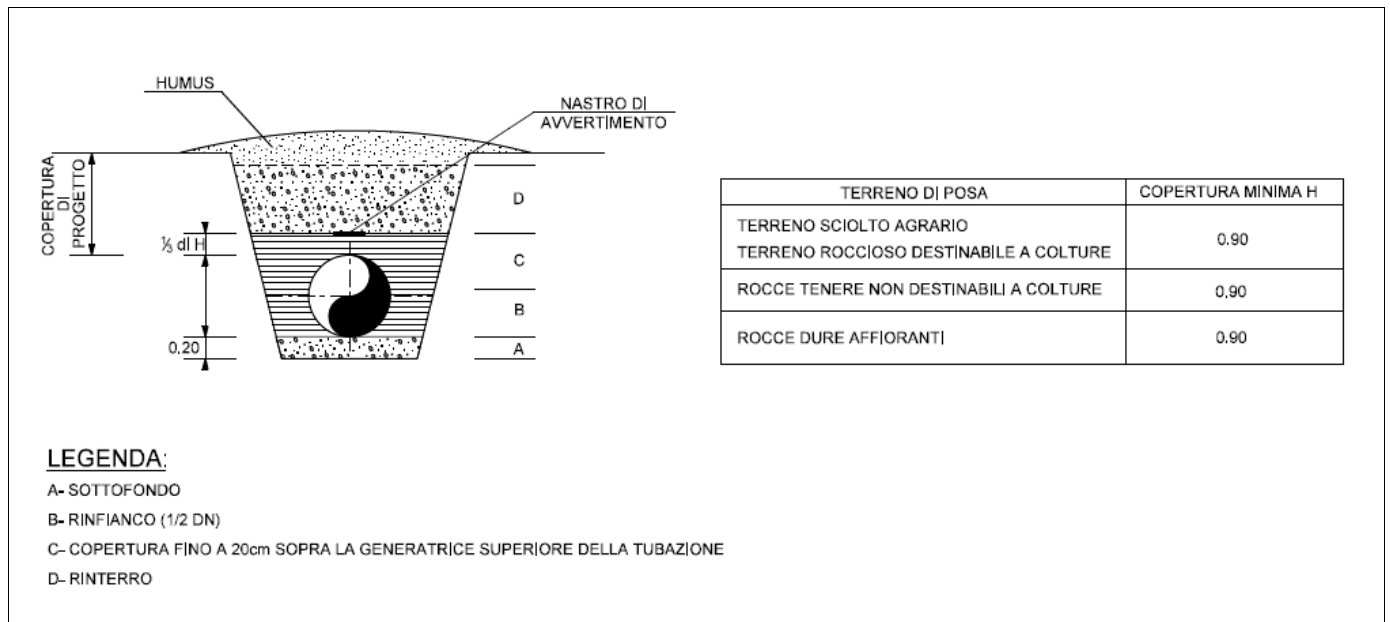


Figura 4-4: Sezione tipica della trincea di scavo per la posa della condotta

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 26 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

4.4 Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture (strade, ferrovie...) verranno realizzati con piccoli cantieri che operano contestualmente all'avanzamento della linea principale del metanodotto.

Le metodologie realizzative possono essere le seguenti:

- Attraversamenti privi di tubo di protezione, da realizzare mediante scavo a cielo aperto;
- Attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione, da realizzare mediante scavo a cielo aperto o trivellazione spingitubo;
- Attraversamenti in TOC.

Nei seguenti paragrafi si descrivono sinteticamente le tecniche di tipo trenchless (Trivellazione spingitubo, TOC) che potranno essere adottate per la realizzazione dei metanodotti in progetto.

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 calcestruzzo e rogge sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione. Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica.

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.

Le movimentazioni dei materiali di scavo prodotti nell'ambito delle trivellazioni spingitubo saranno associate alle seguenti operazioni:

- Scavo delle postazioni di spinta e di uscita dell'utensile di perforazione;
- 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.

Lo scavo delle postazioni di spinta e di uscita riguarda il terreno naturalmente affiorante, salvo casi particolari in presenza di infrastrutture interferenti, tale terreno viene accantonato nelle aree prossime alla trivellazione per poi essere rimpiegato in fase di rinterro e ripristino delle postazioni stesse.

Il materiale di scavo derivante dalla trivellazione spingitubo sarà gestito come rifiuto ai sensi della parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., e pertanto – dopo opportune analisi di caratterizzazione – tale materiale sarà conferito presso impianti autorizzati di recupero/smaltimento.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 27 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Le TRS derivanti dagli scavi delle postazioni di spinta e ed uscita dell'utensile di perforazione, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di rinterro e ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale.

Attraversamenti mediante TOC

La Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) è una tecnologia di perforazione direzionale, il procedimento impiegato prevede essenzialmente tre fasi:

- Esecuzione del foro pilota, consiste nella trivellazione di un foro di piccolo diametro lungo un profilo direzionale prestabilito;
- Alesatura del foro; implica l'allargamento del foro pilota (alesaggio) fino ad un diametro tale da permettere l'alloggiamento della condotta;
- Tiro e posa della tubazione, posa della condotta.

L'insieme del cantiere di perforazione è costituito dal rig vero e proprio, dall'unità di produzione dell'energia, dalla cabina di comando, dall'unità fanghi, dall'unità approvvigionamento idrico, dall'unità officina e ricambi, dalla trivella, dalle aste pilota, dalle aste di tubo guida, dalle attrezzature di alesaggio e tiro-posa e da una gru di servizio.

Al fine di minimizzare le interferenze con l'ambiente esterno e con le falde acquifere (a carattere esclusivamente fisico e comunque di entità molto limitata) si prevederà l'utilizzo di miscele bentonitiche (fango di perforazione), eventualmente additivate con polimeri biodegradabili. Questi accorgimenti consentiranno la saturazione di eventuali microfessurazioni che dovessero formarsi nell'intorno dell'asse di trivellazione, garantendo che durante l'esecuzione dell'attraversamento non si verifichi la formazione di vie preferenziali di filtrazione lungo l'asse di trivellazione.

Le fasi di perforazione del foro pilota e di allargamento dello stesso produrranno del materiale di scavo formato dai detriti di perforazione e dai fanghi di perforazione (a base bentonitica) che saranno separati dai primi tramite un impianto dedicato. I fanghi saranno posti in idonee aree di deposito temporaneo.

I materiali di scavo prodotti dalle TOC - detriti di perforazione e fanghi di perforazione - saranno gestiti come rifiuti ai sensi della parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., e pertanto – dopo opportune analisi di caratterizzazione – tali materiali saranno conferiti presso impianti autorizzati di recupero/smaltimento.

Per la messa in opera delle condotte in progetto, si prevedono gli attraversamenti in TOC elencati nella seguente **Tabella 4-3**.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 28 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 4-3: Elenco degli attraversamenti in TOC

Denominazione tracciato/attraversamento	PK*	Comune	Lunghezza (m)
Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650			
Canale Scalo Aloggia	2+980	Cagliari	185
Stagno di Cagliari	3+780		675
Canale - Sa Mitza de S'Acqua	13+820	Uta	330
Riu Cixerri	18+790	Uta	460
Riu Nou	29+550	Vallermosa	375
Riu Mogoro	66+945	Mogoro	310
Met. Coll. Terminale di Oristano DN 650			
Cirras	1+215	Santa Giusta	1.100
Der. per Monserrato DN 250			
S.P. n. 3/Canale Colatore	3+175	Villaspeciosa/Uta	475
Flumini Mannu	6+130	Uta/Assemini	470
Der. per Serramanna DN 250			
Flumini Mannu	7+175	Serramanna	370
Der. per Guspini DN 150			
Flumini Malu	1+890	Pabillonis	185
Der. per Terralba DN 150			
Canale Acque Alte	4+680	Uras	510
Der. per Oristano Città DN 150			
Riu Merd'e Cani	1+530	Palmas Arborea	215
Tot.			5.660
* Ubicazione dell'imbocco di monte nel senso del flusso del gas			
<div style="background-color: #c8e6c9; display: inline-block; width: 15px; height: 15px; vertical-align: middle;"></div> TOC modificata			

4.5 Impianti di linea

La realizzazione dei metanodotti comporterà la costruzione di impianti di linea, quali P.I.D.I. (Punto di Intercettazione di Derivazione Importante), P.I.L. (Punto di Intercettazione di Linea) ed i punti di lancio e ricevimento "pig" ("Aree Trappola").

Le aree impianti saranno delimitate da una recinzione realizzata mediante pannelli metallici, collocati al di sopra di un cordolo in muratura. L'ingresso alle suddette aree verrà garantito da strade di accesso predisposte a partire dalla viabilità esistente e completata in maniera definitiva al termine dei lavori di sistemazione della linea.

In generale la movimentazione delle TRS sarà essenzialmente associata allo scotico superficiale dell'area di sedime dell'impianto, alla trincea di scavo per la posa delle tubazioni e delle varie parti di impianti, agli scavi per le opere civili (basamento recinzione perimetrale,

	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 29 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

supporti agli impianti, locali tecnici) ed alla eventuale sistemazione delle strade di accesso allo stesso.

Il materiale accantonato derivante dallo scotico superficiale e dagli scavi, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà riutilizzato in sito nella fase di rinterro e ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale. Eventuali esuberi di materiale di scavo verranno gestiti come rifiuto e come tali conferiti ad impianti di recupero/smaltimento.

In merito alla richiesta formulata dalla CTVIA a Snam Rete Gas in sede di incontro del 13/12/2018, al successivo [§ 8.1](#) sono riportati i volumi stimati di TRS in banco che saranno movimentati per la realizzazione degli impianti di linea.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 30 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

5. CRITERI PROPOSTI PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Al fine di definire i criteri proposti per la caratterizzazione delle TRS che saranno movimentate per la realizzazione delle opere in oggetto, è possibile suddividere i tracciati di progetto nelle seguenti 4 casistiche:

- 1) Nessuna interferenza tra i tracciati di progetto e siti contaminati/potenzialmente contaminati e/o aree perimetrate dal SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese (nel seguito SIN);
- 2) Interferenza tra i tracciati di progetto e le aree perimetrate dal SIN;
- 3) Tratti di tracciati di progetto proposti da Snam Rete Gas (nel seguito SRG) in parallelismo al tracciato terrestre GALSI (Gasdotto Algeria Sardegna Italia);
- 4) Potenziali interferenze tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/potenzialmente contaminati esterni al SIN.

I criteri proposti di caratterizzazione delle TRS nel seguito descritte recepiscono le richieste di integrazioni in materia di TRS contenute nella Nota del CTVIA n.001429 del 13/04/2018.

Per ciascuna delle suddette 4 casistiche si descrive sinteticamente il criterio di caratterizzazione delle TRS che si intende adottare, per la verifica dell'idoneità delle stesse al riutilizzo in sito.

1) Nessuna interferenza tra i tracciati di progetto e siti contaminati/potenzialmente contaminati e/o aree perimetrate dal SIN.

In questo caso, condizione prevalente del progetto, per la caratterizzazione delle TRS si propone quanto previsto dal DPR 120/2017 nel caso delle infrastrutture lineari (Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" e Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali"), ovvero un punto di campionamento ogni 500 m di tracciato di progetto, prelievo di n.2÷3 campioni di terreno per punto (a seconda del diametro della condotta da porre in opera e, conseguentemente, della profondità massima di scavo prevista) e analisi secondo i set analitici definiti dalla Tab.4.1 dell'All.4 del sopracitato DPR. Al successivo § [5.1](#) si espongono i criteri proposti per tale casistica.

2) Interferenza tra i tracciati di progetto e le aree perimetrate dal SIN.

In riferimento a quanto esposto al § [3.2](#), il solo tratto di tracciato di progetto del Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN650 (circa 9.6 km, da PK 5+415 a PK 15+036 circa) interferisce con l'area SIN dell'Agglomerato Industriale di

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 31 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Macchiareddu. In merito alla Piano di caratterizzazione delle TRS proposto per tale tratto, si rimanda al seguente documento:

⇒ **RE-PDC-001 r.2** “Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26”), DP 75 bar | Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu”.

3) Tratti di tracciati di progetto SRG in parallelismo al tracciato terrestre del progetto GALSI.

Il tracciato di progetto del Met. Vallermosa-Sulcis DN400 si sviluppa quasi interamente (circa l'91% della lunghezza complessiva) in parallelismo con il tracciato di progetto terrestre del GALSI; mentre il tracciato del Met Cagliari-Palmas Arborea DN650 si sviluppa per circa il 33% della lunghezza complessiva in parallelismo con il GALSI, per il tratto in cui il GALSI risultava interferente con il SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese. Per parallelismo si intende che i tracciati proposti da SRG ricadono prevalentemente in un buffer di 50÷100 m dall'asse del tracciato di progetto GALSI.

In **Allegato 2** si riporta la sovrapposizione tra i tracciati di progetto SRG ed il tracciato terrestre del progetto GALSI ([revisione 1](#)).

Nell'ambito del progetto GALSI, come appreso dalla consultazione dei documenti inerenti tale progetto ed indicati al § [1.2](#), negli anni 2009-2010 è stata condotta una specifica campagna di indagini di caratterizzazione ambientale dei terreni e delle acque di falda del tratto di tracciato terrestre ricadente all'interno dell'area SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese. Nel suddetto periodo il SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese risultava definito dal D.M. del 12/03/2003, il tracciato terrestre del GALSI ricadeva all'interno della perimetrazione per circa 78 km.

Il SIN è stato ripermetrato con D.M. n.304 del 28/10/2016, ed ha previsto il subentro della RAS al MATTM nella titolarità del procedimenti ai sensi dell'art.242 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. Come descritto in precedenza, i tracciati di progetto proposti da SRG non interferiscono con alcuna area perimetrata dal SIN, ad eccezione del solo tratto di tracciato di progetto del Metanodotto Cagliari - Palmas Arborea (circa 9.6 km, dalla PK 5+375 alla PK 15+000 circa) interferente con l'area SIN dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu.

Considerato il parallelismo tra i tracciati proposti da SRG e il tracciato terrestre del GALSI, si propone di riutilizzare i dati degli esiti della caratterizzazione ambientale condotta per il progetto GALSI per valutare le caratteristiche qualitative delle TRS che saranno movimentate nell'ambito del progetto proposto da SRG. Al successivo § [5.2.4](#) si espongono i criteri proposti per l'utilizzo dei dati ambientali relativi alle caratterizzazioni già condotte e validate per il progetto GALSI.

4) Potenziali interferenze tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/potenzialmente contaminati esterni al SIN.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 32 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Con il supporto tecnico ricevuto dal Settore Ambiente della Regione Sardegna³ (nel seguito RAS), sono state esaminate le possibili interferenze tra i siti contaminati/potenzialmente contaminati censiti dalla RAS e rientranti in un buffer di 250 m dall'asse dei tracciati di progetto.

In corrispondenza di tali possibili interferenze, la caratterizzazione proposta per le TRS prevede set analitici specifici, in relazione alle potenziali passività ambientali delle aree, con l'obiettivo di accertare la compatibilità delle TRS al riutilizzo in sito. Per approfondimenti si rimanda al successivo § [5.3](#).

5.1 Nessuna interferenza tra i tracciati di progetto e siti contaminati/potenzialmente contaminati e/o aree perimetrate dal SIN

La caratterizzazione delle TRS, la cui gestione è disciplinata dall'art.185 del D.Lgs.152/2006 in quanto saranno riutilizzate nello stesso sito di produzione, sarà effettuata in questo caso applicando i criteri definiti dal DPR 120/2017, nello specifico quanto prevede l'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" nell'ambito delle infrastrutture lineari: si propone difatti l'ubicazione dei punti di caratterizzazione delle TRS ogni 500 ml circa di sviluppo lineare dei tracciati di progetto.

Il sopracitato Allegato 2 indica inoltre che la profondità di campionamento delle TRS sia determinata alla profondità delle operazioni di scavo. Come descritto al precedente § [4.3](#), le profondità massime della trincea di scavo dipenderanno dai diametri delle condotte che saranno poste in opera: ovvero saranno comprese tra 1,85 e 2,35 m da p.c.

I campioni di terreno saranno sottoposti ad analisi chimico-fisiche di laboratorio secondo quanto previsto dall'Allegato 4 del DPR 120/2017 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali".

In relazione alle profondità di scavo previste per la realizzazione delle opere, ed in relazione alla Prescrizione 6.1.1 a)⁴ della Nota del CT VIA n.001429 del 13/04/2018, la seguente **Tabella 5-1** sintetizza, per ciascun tracciato di progetto, le profondità previste dalle indagini e gli intervalli di campionamenti dei terreni.

³ Assessorato della difesa dell'ambiente | Servizio sostenibilità ambientale e sistemi informativi (SASI) | Settore sistema informativo ambientale (SIA)

⁴ **Prescrizione 6.1.1 a)**

"6.1.1. In relazione ai PdC del tracciato esterno al SIN o ad aree contaminate:

a) l'all. 2 del DM 161/2012 stabilisce che la profondità di indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi e che per scavi di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due, pertanto il Proponente provvederà ad integrare la proposta di prelevare solo 2 campioni di terreno in corrispondenza di punti di indagini spinti a profondità uguali o superiori a 2 m p.c.;"

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 33 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 5-1: Nessuna interferenza tra i tracciati di progetto e siti contaminati/potenzialmente contaminati e/o aree perimetrate dal SIN | Sintesi delle profondità di indagine e campionamento delle TRS

Denominazione tracciato	Diametro condotta di progetto mm	Prof. scavo della trincea m da p.c.	Prof. di indagine m da p.c.	Interdistanza punti di indagine m	Campioni per punto di indagine n.	Intervalli di campionamento m da p.c.
Metanodotti principali						
Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650	650	2,35	3,0	500	3	0-1 1-2 2,5-3
Met. Coll. Term. di Oristano DN 650						
Met. Vallermosa - Sulcis DN 400	400	2,10	2,5		3	
Derivazioni						
Met. Der. per Monserrato DN 250	250	1,95	2,0	500	2	0-1 1-2
Met. Der. per Serramanna DN 250						
Met. Allac. Comune di Cagliari DN 250						
Met. Der. per Capoterra-Sarroch DN 150	150	1,85	2,0		2	0-1 1-2
Met. Der. per Villacidro DN 150						
Met. Der. per Sanluri DN 150						
Met. Der. per Guspini DN 150						
Met. Der. per Terralba DN 150						
Met. Der. per Oristano Città DN 150						

Nei punti di indagine che saranno ubicati nelle aree ad uso agricolo/incolto e distanti da infrastrutture o insediamenti produttivi, si ritiene che il set analitico “ridotto” definito dalla Tabella 4.1 dell’Allegato 4 del DPR 120/2017 (Cfr. **Tabella 5-2**) sia esaustivo per verificare la sussistenza dei requisiti ambientali delle TRS per il loro riutilizzo in sito.

Nei soli punti di indagine ubicati in prossimità di infrastrutture viarie importanti quali strade statali, autostrade, ferrovie o insediamenti produttivi rilevanti si procederà ad analizzare i campioni di terreno secondo il set analitico “completo” definito dalla Tabella 4.1 dell’Allegato 4 del DPR 120/2017 (Cfr. **Tabella 5-2**), con lo scopo di verificare eventuali passività che possono aver influenzato le caratteristiche delle aree adiacenti.

Tabella 5-2: Nessuna interferenza tra tracciati/aree SIN e/o siti contaminati esterni al SIN | Set analitici campioni di terreno

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 34 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Set analitico "ridotto" - Tab. 4.1 All. 4 DPR 120/17	Set analitico "completo" - Tab. 4.1 All. 4 DPR 120/18
- Umidità a 105 °C - Scheletro - Metalli (Arsenico; Cadmio; Cobalto; Nichel; Piombo; Rame; Zinco; Mercurio; Cromo totale; Cromo VI) - Idrocarburi C>12 - Amianto (<i>da ricercare inizialmente solo nei campioni 0-1 m da p.c.</i>) - Fitofarmaci (<i>da ricercare inizialmente solo nei campioni 0-1 m da p.c. e nelle aree con agricoltura intensiva</i>)	- Umidità a 105 °C - Scheletro - Metalli (Arsenico; Cadmio; Cobalto; Nichel; Piombo; Rame; Zinco; Mercurio; Cromo totale; Cromo VI) - Idrocarburi C>12 - IPA - Idrocarburi aromatici (Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xilene) - Amianto (<i>da ricercare inizialmente solo nei campioni 0-1 m da p.c.</i>) - Fitofarmaci (<i>da ricercare solo nei campioni 0-1 m da p.c. e nelle aree con agricoltura intensiva</i>)

In merito alla richiesta di integrazione nei set analitici previsti per i terreni del parametro **Fitofarmaci** - Prescrizione 6.1.1 e⁵ della Nota del CTVA n.001429 del 13/04/2018 - da ricercare in corrispondenza dei tratti di tracciati di progetto ricadenti in aree agricole, si ritiene che possa essere ricercato nei campioni rappresentativi del primo metro da p.c. (0-1 m da p.c.): in caso di riscontro di concentrazioni di Fitofarmaci superiori ai limiti normativi nel campione del primo metro, la ricerca andrà estesa anche ai campioni profondi.

In merito alla determinazione dell'**Amianto**, in analogia con quanto proposto per i Fitofarmaci, si propone di ricercarlo solo nei campioni rappresentativi del primo metro da p.c. (0-1 m da p.c.): in caso di riscontro di concentrazioni di Amianto superiori ai limiti normativi nel campione del primo metro, la ricerca andrà estesa anche ai campioni profondi. Si rileva che nelle aree in esame non risultano essere presenti rocce amiantifere, pertanto si ritiene opportuno verificare nei soli terreni superficiali la presenza di amianto potenzialmente introdotto per apporti antropici.

La ricerca dell'Amianto inizialmente solo sui suoli superficiali è prevista anche nel Piano di Caratterizzazione predisposto per il tratto di tracciato Cagliari-Palmas Arborea DN650 interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu (doc. RE-PDC-001 r.0 citato in Premessa), che è stato oggetto di valutazione ed approvazione con prescrizioni da parte di ARPAS Dip. di Cagliari e Medio Campidano. In data 20/03/2018 è stato predisposto il Protocollo di Validazione per le attività di caratterizzazione previste. In riferimento al Verbale sopralluogo ARPAS del 16/10/2018, lo stesso riporta "in merito all'amianto si precisa, che diversamente da come indicato nel progetto, potrà essere ricercato esclusivamente nel suolo superficiale puntuale": per tale motivazione si ritiene opportuno proporre di limitare la ricerca dell'amianto ai soli campioni del primo metro da p.c. su tutti i tracciati, dato che ARPAS stessa ha condiviso tale approccio presso l'area industriale SIN di Macchiareddu.

⁵ **Prescrizione 6.1.1 e)**

"e) In merito alle analisi di laboratorio sui campioni di terreno si specifica che:

- la tab. 4.1 dell'all. 4 del DM 161/2012 rappresenta un set minimo che dovrà essere integrato con tutti quei contaminanti la cui presenza è sospettata in relazione alle attività antropiche e alle caratteristiche territoriali e urbanistiche diffuse lungo il tracciato; in tal senso per i tratti a vocazione agricola, si ritiene opportuno includere i fitofarmaci;"

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 35 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

In caso di riscontro di falda acquifera a profondità potenzialmente interferenti con gli scavi, ovvero indicativamente:

- entro i primi 2,5 m da p.c. lungo i tracciati DN650;
- entro i primi 2,0 m da p.c. lungo i tracciati DN400, DN250 e DN150;

come previsto dal DPR 120/2017 i punti di indagine saranno approfonditi indicativamente sino a 5÷6 m da p.c. ed attrezzati a piezometri. La quota di approfondimento dei sondaggi per l'installazione dei piezometri sarà ragionevolmente condizionata dalle caratteristiche stratigrafiche ed idrogeologiche di sito, ovvero saranno evitati potenziali fenomeni di cross-contamination tra acquiferi superficiali e profondi.

In corrispondenza degli eventuali piezometri saranno prelevati campioni di acque da sottoporre ad analisi chimiche confrontabili – in termini di parametri – al set analitico previsto per i terreni prelevati nello stesso punto (Cfr. **Tabella 5-3**).

Tabella 5-3: Nessuna interferenza tra tracciati/aree SIN e/o siti contaminati esterni al SIN | Set analitici campioni di acque di falda

Set analitico assimilabile a “ridotto” - Tab. 4.1 All. 4 DPR 120/17	Set analitico assimilabile a “completo” - Tab. 4.1 All. 4 DPR 120/18
- Metalli (Arsenico; Cadmio; Cobalto; Nichel; Piombo; Rame; Zinco; Mercurio; Cromo totale; Cromo VI); - Idrocarburi totali (come n-esano).	- Metalli (Arsenico; Cadmio; Cobalto; Nichel; Piombo; Rame; Zinco; Mercurio; Cromo totale; Cromo VI); - Idrocarburi totali (come n-esano); - Idrocarburi aromatici (Benzene; Etilbenzene; Stirene; Toluene; para-Xilene); - IPA.

In merito alla modalità esecutive delle indagini di caratterizzazione si rimanda al successivo Capitolo 6.

5.2 Tratti di tracciati di progetto SRG in parallelismo al tracciato terrestre del progetto GALSI

Come mostrato in **Allegato 2 (revisione 1)**, Il tracciato di progetto del Met. Vallermosa-Sulcis DN400 si sviluppa quasi interamente (circa il 91% della lunghezza complessiva, circa 40 km di 43.7 km totali) in parallelismo con il tracciato di progetto terrestre del GALSI; mentre il tracciato del Met. Cagliari-Palmas Arborea DN650 si sviluppa per circa il 25% della lunghezza complessiva (23.6 km di 93.4 km totali) in parallelismo con il tracciato GALSI già caratterizzato⁶. Per parallelismo si intende che i tracciati proposti da SRG ricadono prevalentemente in un buffer di 50÷100 m dall'asse del tracciato di progetto GALSI. La seguente **Tabella 5-4** sintetizza quanto sopra descritto.

⁶ Nel doc. RE-PDU-003 r.0 è stata erroneamente riportata la lunghezza del tratto di tracciato Cagliari-Palmas Arborea DN650 (da PK 33.8 a PK 64.6 circa) in parallelismo con il tracciato GALSI caratterizzato (in totale 30.7 km). A seguito di ulteriori verifiche il tratto di tracciato Cagliari-Palmas Arborea DN650 in parallelismo con GALSI e oggetto di caratterizzazione nell'ambito del progetto GALSI risulta circa 23.6 km (da PK 39.3 a PK 63 circa).

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 36 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 5-4: Riepilogo dati inerenti il parallelismo tra tracciati SRG e tracciato terrestre GALSI

Denominazione tracciato	Lunghezza tot. Km	Lunghezza tratto tracciato SRG in parallelismo con tracciato terrestre GALSI già caratterizzato		Riferimenti Chilometrici tracciato SRG		Punti di indagine GALSI in parallelismo con tracciato SRG	
		km	% vs. tot.	da PK	a PK	ID	n. tot.
Vallermosa – Sulcis DN 400	43,725	40,210	91%	2+700	42+910	L025 ÷ L089	69
Cagliari – Palmas Arborea DN 650	93,400	23,625	25%	39+375	63+000	L092 ÷ L142	51

Considerato che nell'ambito del progetto GALSI, in corrispondenza di circa 78 km di tracciato terrestre ubicato nell'ex perimetrazione del SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese (ai sensi del superato DM del 12/03/2003), è stata realizzata una approfondita campagna di indagini di caratterizzazione ambientale dei terreni e delle acque di falda, si ritiene che i risultati della suddetta campagna possano essere utilizzati per valutare le caratteristiche qualitative delle TRS che saranno movimentate nell'ambito del progetto proposto da SRG, ovvero per i tratti tracciati del Met. Vallermosa-Sulcis DN400 e del Met. Cagliari - Palmas Arborea DN650 in parallelismo con il tracciato GALSI.

L'utilizzo degli esiti della campagna di indagini GALSI permetterebbe una riduzione delle indagini previste per il presente progetto, su un'area già approfonditamente caratterizzata ed oggetto di valutazione e validazione da parte delle Autorità Competenti.

5.2.1. Esiti del Piano di caratterizzazione realizzato dal progetto GALSI

La campagna di caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda realizzata per il tracciato terrestre GALSI interferente con l'ex perimetrazione SIN ha previsto in sintesi la realizzazione, negli anni 2009÷2010, di quanto segue:

- Realizzazione di n.146 sondaggi, sino alla profondità massima di 10 m da p.c., di cui n.4 integrativi, distribuiti su circa 78 km di tracciato di progetto (n.1 sondaggio ogni circa 549 m di tracciato di progetto);
- Prelievo di campioni di terreno a profondità variabili, anche a profondità superiori a 3 m da p.c. (quindi oltre la profondità di scavo della trincea prevista per la posa della condotta) e di top soil;
- Installazione di n.60 piezometri, in corrispondenza dei sondaggi ove è stata intercettata la falda, e conseguente campionamento delle acque;
- Analisi di laboratorio secondo tre set analitici concordati con le Autorità, il 10% dei campioni complessivi prelevati sono stati validati da analisi in contraddittorio con ARPAS.

Presso le aree di progetto investigate nell'ambito del progetto GALSI sono state riscontrate nei terreni diffuse eccedenze delle CSC col.A D.Lgs.152/2006 per alcuni metalli, a tal proposito il progetto GALSI ha realizzato lo studio dei valori di fondo naturale (cfr. documenti "Relazione tecnica e modello concettuale definitivo" e "Modello concettuale Onshore - attività integrative" citati al precedente § 1.2). Lo studio è stato oggetto di valutazione da parte delle

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 37 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Autorità Competenti in sede di Tavolo Tecnico presso la RAS il 17/12/2012 ed infine approvato in sede di Conferenza di Servizi presso il MATTM il 24/07/2013.

Tra le conclusioni dello studio sono stati definiti i valori di fondo naturale (nel seguito VFN) per Arsenico, Piombo e Zinco nei terreni. Le eccedenze alle CSC di col.A del D. Lgs.152/06 di Cadmio, Cromo tot, Vanadio, Mercurio, Rame e Fluoruri – di carattere puntuale e non diffuse a differenza di Arsenico, Piombo e Zinco – sono state escluse dal calcolo dei valori di fondo naturale. Le eccedenze di Stagno non sono considerate attualmente tali, alla luce della Legge 11 agosto 2014, n. 116 (Art.13 comma 3-bis "Alla tabella 1 dell'allegato 5 al titolo V della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al punto 13, la parola: "Stagno" è sostituita dalle seguenti: "Composti organo-stannici").

Oltre alle eccedenze di metalli è stata riscontrata una eccedenza localizzata di idrocarburi pesanti C>12 ed una live eccedenza di Fluoruri solubili.

I VFN per Arsenico, Piombo e Zinco sono stati stabiliti in relazione alla natura degli affioramenti nelle aree di campionamento, i valori (corrispondenti al 99° percentile dello studio statistico) sono riportati nella seguente **Tabella 5-5**.

Tabella 5-5: Progetto GALSI, valori di fondo naturale definiti per Arsenico, Piombo e Zinco nei terreni affioranti presso l'area SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese (ex perimetrazione DM del 12/03/2003)

Affioramento	ID punti di indagine progetto GALSI		Arsenico	Piombo	Zinco
			CSC col.A=20	CSC col.A=100	CSC col.A=150
Vulcaniti Vulcaniti calco-alcaline (Oligocene - Miocene)	L001+L035	VFN (99°p) *	69	148	187
Mineralizzazioni Formazione di Gonnese (Metallifero)	L036+L077		85	260	560
Plio-Quaternario Depositi alluvionali (Olocene-Pliocene)	L078+L142		53	63	264
* Valore di fondo naturale, definito secondo il 99° percentile					

La seguente **Tabella 5-5** riassume le eccedenze delle CSC col.A/VFN riscontrate nei campioni di terreno analizzati per il progetto GALSI, ovvero nei campioni top soil e dei campioni prelevati entro i primi 3 m da p.c. in punti di indagine ubicati in parallelismo ai tracciati SRG. Si è ritenuto opportuno non considerare, oltre che le eccedenze dei punti di campionamento non limitrofi ai tracciati SRG, anche le eccedenze riscontrate a profondità superiori ai 3 m da p.c., in quanto le profondità di scavo della trincea saranno limitate entro 2,35 m da p.c. per la condotta DN650 ed entro 2,10 m da p.c. per la condotta DN400 (Cfr. precedente Tabella 5-1). Nella seguente Tabella 5-5 le eccedenze delle CSC sono evidenziate con celle a campitura rossa, le eccedenze dei VFN con le celle a campitura gialla.

Tabella 5-6: Progetto GALSI | Eccedenze CSC col.A/VFN riscontrate nei campioni di terreno prelevati entro i 3 m da p.c. in punti di indagine ubicati in parallelismo ai tracciati SRG.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 38 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

ID punto	ID Campione	Profondità di prelievo		As	Cd	Co	Cr tot	Hg	Cu	Pb	Zn	Fluoruri solubili	C>12
		m da p.c.	CSC →	20	2	20	150	1	120	100	150	100	50

			VFN →	69	-	-	-	-	-	148	187	-	-
Vulcaniti	L031	L031_2	1,40-1,70								661		
	L033	L033_2	2,00-3,00	24							194		
	L035	L035_1	0,00-1,00							339			

			VFN →	85	-	-	-	-	-	260	560	-	-
Mineralizzazioni	L039	L039_TopSoil					298						
	L041	L041_2	1,00-2,00	28		21							
	L043	L043_TopSoil								296	201		
	L049	L049_TopSoil								2487	445		400
		L049_3	2,00-2,90			2,4						154	
	L054	L054_TopSoil								275	215		
	L055	L055_TopSoil			174							409	
		L055_1	0,10-1,00		129							270	
	L058	L058_1	0,10-1,00				23						
	L070	L070_1	0,60-1,60			6,7					899	1013	
		L070_2	1,60-2,30			5					328	898	
		L070_3	2,30-3,30									258	107
	L071_bis	L071_Bis_TopSoil				14			1,1		736	1751	
L071_Bis_1		0,00 - 0,90			5,1			1,4		900	733		
L073	L073_1	0,10-1,00	44		48				141	1613	4006		

			VFN →	53	-	-	-	-	-	63	264	-	-
Plio-Quaternario	L089	L089_3	2,30-3,30						244				
	L119	L119_3	2,50-3,50	60							294		
	L122	L122_2	2,00-3,00	30	2,1							174	
	L128	L128_TopSoil			2,1						180		
	L135	L135_TopSoil									122		

In merito alle acque di falda, la seguente **Tabella 5-7** riepiloga le eccedenze alle CSC definite dal D.Lgs.152/2006 per le acque sotterranee riscontrate nei campioni prelevati dai piezometri realizzati dal progetto GALSI ed ubicati vicino ai tracciati SRG.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 39 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 5-7: Progetto GALSI | Eccedenze CSC riscontrate nei campioni di acque di falda in piezometri ubicati in parallelismo ai tracciati SRG.

ID piezometro	Azoto Nitroso (Nitriti) CSC= 500 µg/l	Solfati CSC=250 mg/l	Piombo CSC=10 µg/l	Idrocarburi totali n-esano CSC=350 µg/l
L037		310		
L077	1200			
L078	1010		96	7000
L119		261		
L135		278		

5.2.2. Sorgenti di contaminazione contemplate nello studio del progetto GALSI

Il verbale del Tavolo Tecnico per l'esame degli esiti del Piano di caratterizzazione del progetto GALSI nell'ambito del SIN Sulcis Iglesiente Guspinese (Regione Sardegna | Cagliari, 17/12/2012), in merito alla disamina delle possibili fonti della potenziale contaminazione ipotizzabili dagli esiti delle campagne di indagine, riporta quanto segue:

«...»

L'analisi dei dati circa la natura dei superamenti ritiene possibili fonti di contaminazione i centri di pericolo legati all'attività mineraria dismessa, circostanza avvalorata dal marcato degrado ambientale dei sedimenti fluviali del distretto minerario dell'Iglesiente meridionale (media di 3557 mg/kg per quanto concerne il Pb, di 6646 mg/kg per lo Zn, di 42.0 mg/kg, relativamente all'As, calcolate su un numero di campioni significativo); a livello assolutamente teorico per quanto riguarda il piombo, potrebbero essere considerati fonte di contaminazione gli impianti di Portovesme srl (ex Enirisorse), situati nei pressi di Portoscuso: considerazione peraltro in contrasto con gli esiti delle rilevazioni di ARPAS che individuano in un raggio di 5 Km l'area di ricaduta delle polveri con asse di massima propagazione verso SE; in conclusione non sembra esservi quindi interferenza significativa tra emissioni dell'insediamento produttivo della Portovesme srl ed il tracciato Galsi. Le fonti di "contaminazione naturale" presenti lungo il tracciato sono le porzioni di giacimento o mineralizzazioni affioranti, non oggetto di coltivazione: si tratta degli indizi minerari che sono mappati.

...omissis

Lo studio evidenzia altresì uno stato di contaminazione naturale diffusa (ossia dovuta alla presenza di litotipi caratterizzati da concentrazioni anormalmente elevate di alcuni contaminanti)...

...».

Considerato che le potenziali fonti di contaminazione sono essenzialmente legate alle attività storiche di coltivazioni minerarie ed alle mineralizzazioni degli stessi terreni, è possibile

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 40 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

[ritenere invariato nel tempo il quadro qualitativo generale dei terreni affioranti lungo il tracciato di progetto.](#)

5.2.3. Rappresentatività delle indagini condotte per la caratterizzazione del tracciato GALSI

Come descritto al precedente § 5.2.1, dagli esiti della campagna di indagine GALSI sono emerse fondamentalmente eccedenze delle CSC col. A per metalli, ascrivibili alla natura dei terreni affioranti nelle aree investigate e probabilmente all'apporto dovuto alle storiche coltivazioni minerarie. E' possibile ritenere che il quadro qualitativo dei terreni sia rimasto invariato nel periodo intercorso tra la campagna di indagini GALSI (anni 2009÷2010) ed oggi, in quanto le "sorgenti" di contaminazioni non hanno subito variazioni.

La fascia di territorio ove ricade il tracciato di progetto GALSI in parallelismo con i tracciati SRG è rimasta prevalentemente invariata, non ha subito marcati processi di urbanizzazione e/o industrializzazione potenzialmente in grado di apportare contaminazione. Dal confronto delle foto aree delle aree di progetto disponibili relative al periodo della campagna di indagini GALSI e dello stato attuale non emergono sostanziali differenze sull'uso del suolo.

Dall'esame delle Carte dell'Uso del Suolo elaborate lungo i tracciati di progetto SRG in parallelismo con il GALSI (Elaborati SIA n.PG-US-101 r.2 e PG-US-201 r.2), le aree interessate sono sostanzialmente caratterizzate da un paesaggio ad alto grado di naturalità, ad utilizzo prevalentemente agricolo e agropastorale e con densità abitativa ridotta.

Le analisi di laboratorio eseguite nell'ambito del progetto GALSI sono state condotte con metodi riconosciuti a livello internazionale e sulla frazione minore di 2 mm e riferiti alla totalità dei materiali secchi comprensivi dello scheletro ai sensi del D.Lgs. 152/06. I metodi analitici previsti dalla campagna di caratterizzazione proposta – come mostrato nel seguito per i parametri principali – prevedono l'ordinario aggiornamento delle stesse metodiche analitiche utilizzate per il GALSI.

	Metodo analitico utilizzato nell'ambito del progetto GALSI	Metodo analitico previsto dalla campagna SRG
Umidità	DM 13/09/99 SO n.185 GU n.248 21/10/99 Met II.2	DM 13/09/99 SO n.185 GU n.248 21/10/99 Met II.2
Metalli	EPA 6020A 2007	EPA 6020B 2014
Idrocarburi C>12	EPA8015D 2003	EPA 8015C 2007

Si ritiene pertanto che lo stato qualitativo dei terreni definito nell'ambito del progetto GALSI sia tuttora valido e rappresentativo delle aree di progetto interessate dai tracciati proposti da SRG.

5.2.4. Proposta di caratterizzazione dei tratti in parallelismo con tracciato di progetto GALSI

L'utilizzo degli esiti della campagna di indagini GALSI permetterebbe una riduzione delle indagini previste per il presente progetto, su area già approfonditamente caratterizzata ed oggetto di valutazione e validazione da parte delle Autorità.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 41 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Si propone pertanto di utilizzare il criterio sintetizzato in **Tabella 5-8** per la definizione del numero di punti di indagine e campionamento delle TRS, relativamente ai soli tratti di tracciati Vallermosa-Sulcis DN400 e Cagliari - Palmas Arborea DN650 in parallelismo con il tracciato terrestre di progetto GALSI già caratterizzato.

Tabella 5-8: Tratti in parallelismo con tracciato di progetto GALSI | Criterio di caratterizzazione proposto per la definizione del numero dei punti di indagine

	Intedistanza media proposta tra i punti di indagine lungo i tracciati di progetto SRG	
	Tratti di tracciato GALSI NON CONFORMI a VFN/CSC col.A	Tratti di tracciato GALSI CONFORMI a VFN/CSC col.A
In corrispondenza dei tratti di tracciati SRG rientranti in un buffer di 50 m dalle indagini GALSI	N.1 punto di indagine in corrispondenza di ciascun punto di indagine GALSI risultato non conforme	Nessun punto di indagine
In corrispondenza dei tratti di tracciati SRG rientranti in un buffer compreso tra 50 e 100 m dalle indagini GALSI		2000 m
In corrispondenza dei tratti di tracciati SRG rientranti in un buffer maggiore di 100 dalle indagini GALSI		1000 m

Le seguenti **Tabelle 5-9 e 5-10** mostrano – rispettivamente per i tracciati Vallermosa-Sulcis DN400 e Cagliari-Palmas Arborea DN650 – l'elenco dei punti di campionamento terreni realizzati per GALSI e, per ciascuno di essi, mostra il buffer di distanza dal tracciato di riferimento SRG entro il quale ricade, mette in evidenza le eventuali eccedenze CSC col.A/VFN e indica in quali punti SRG intende procedere con le indagini di caratterizzazione delle TRS in accordo con il criterio sintetizzato nella precedente Tabella 5-8.

Si specifica che le indagini realizzate nell'ambito del progetto GALSI sono state realizzate ad una interdistanza media di circa 500 m sul tracciato terrestre di progetto.

Tabella 5-9: Tratto Vallermosa-Sulcis DN400 in parallelismo con tracciato GALSI | Punti di indagine proposti

ID Punto di indagine GALSI	Confronto esiti con CSC/VFN	Parametri non conformi CSC/VFN	Distanza punti di indagine GALSI dal tracciato di progetto SRG			Punti di indagine proposti per la caratterizzazione dei tracciati SRG
			≤50 m	50÷100 m	> 100 m	
L025	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L026	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L027	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L028	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L029	conforme				<input checked="" type="checkbox"/>	

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 42 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 5-9: Tratto Vallermosa-Sulcis DN400 in parallelismo con tracciato GALSI | Punti di indagine proposti

ID Punto di indagine GALSI	Confronto esiti con CSC/VFN	Parametri non conformi CSC/VFN	Distanza punti di indagine GALSI dal tracciato di progetto SRG			Punti di indagine proposti per la caratterizzazione dei tracciati SRG
			≤50 m	50÷100 m	> 100 m	
L030	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L031	non conforme	Zn	<input checked="" type="checkbox"/>			■
L032	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L033	non conforme	Zn	<input checked="" type="checkbox"/>			■
L034	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L035	non conforme	Pb	<input checked="" type="checkbox"/>			■
L036	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L037	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			■ (Cfr. § 5.2.4)
L038	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L038_bis	conforme			<input checked="" type="checkbox"/>		
L039	non conforme	Cr	<input checked="" type="checkbox"/>			■
L039_bis	conforme			<input checked="" type="checkbox"/>		
L040	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L041	non conforme	Co	<input checked="" type="checkbox"/>			■
L042	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L043	non conforme	Pb	<input checked="" type="checkbox"/>			■
L044	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L045	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L046	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L047	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L048	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L049	non conforme	Pb, Cd, C>12			<input checked="" type="checkbox"/>	■
L050	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L051	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L052	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L053	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L054	non conforme	Pb	<input checked="" type="checkbox"/>			■
L055	non conforme	As			<input checked="" type="checkbox"/>	■
L056	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L057	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L058	non conforme	Co	<input checked="" type="checkbox"/>			■
L059	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L060	conforme				<input checked="" type="checkbox"/>	
L061	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L062	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 43 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 5-9: Tratto Vallermosa-Sulcis DN400 in parallelismo con tracciato GALSI | Punti di indagine proposti

ID Punto di indagine GALSI	Confronto esiti con CSC/VFN	Parametri non conformi CSC/VFN	Distanza punti di indagine GALSI dal tracciato di progetto SRG			Punti di indagine proposti per la caratterizzazione dei tracciati SRG
			≤50 m	50÷100 m	> 100 m	
L063	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L064	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L065	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L066	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L067	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L068	conforme				<input checked="" type="checkbox"/>	
L069	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L070	non conforme	Cd, Pb, Zn,	<input checked="" type="checkbox"/>			■
L070_bis	conforme			<input checked="" type="checkbox"/>		
L071	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L071_bis	non conforme	Cd, Cr, Pb, Zn		<input checked="" type="checkbox"/>		■
L072	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L073	non conforme	Cd, Cu, Pb, Zn	<input checked="" type="checkbox"/>			■
L074	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L075	conforme				<input checked="" type="checkbox"/>	
L076	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L077	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			■ (Cfr. § 5.2.4)
L078	conforme				<input checked="" type="checkbox"/>	■
L079	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L080	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L081	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L082	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L083	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L084	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L085	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L086	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L087	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L088	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L089	non conforme	Cu			<input checked="" type="checkbox"/>	■
69		Totale	57	4	8	17

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 44 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 5-10: Tratto Cagliari-Palmas Arborea DN650 in parallelismo con tracciato GALSI | Punti di indagine proposti

ID Punto di indagine GALSI	Confronto esiti con CSC/VFN	Parametri non conformi CSC/VFN	Distanza punti di indagine GALSI dal tracciato di progetto SRG			Punti di indagine proposti per la caratterizzazione dei tracciati SRG
			≤50 m	50÷100 m	> 100 m	
L092	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L093	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L094	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L095	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L096	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L097	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L098	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L099	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L100	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L101	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L102	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L103	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L104	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L105	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L106	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L107	conforme				<input checked="" type="checkbox"/>	
L108	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L109	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L110	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L111	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L112	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L113	conforme				<input checked="" type="checkbox"/>	
L114	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L115	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L116	conforme			<input checked="" type="checkbox"/>		
L117	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L118	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L119	non conforme	As, Zn	<input checked="" type="checkbox"/>			■
L120	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L121	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L122	non conforme	Cd	<input checked="" type="checkbox"/>			■
L123	conforme				<input checked="" type="checkbox"/>	
L124	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L125	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L126	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 45 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 5-10: Tratto Cagliari-Palmas Arborea DN650 in parallelismo con tracciato GALSI | Punti di indagine proposti

ID Punto di indagine GALSI	Confronto esiti con CSC/VFN	Parametri non conformi CSC/VFN	Distanza punti di indagine GALSI dal tracciato di progetto SRG			Punti di indagine proposti per la caratterizzazione dei tracciati SRG
			≤50 m	50÷100 m	> 100 m	
L127	conforme				<input checked="" type="checkbox"/>	
L128	non conforme	Cd, Pb	<input checked="" type="checkbox"/>			■
L129	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L130	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L131	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L132	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L133	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L134	conforme				<input checked="" type="checkbox"/>	
L135	non conforme	Pb			<input checked="" type="checkbox"/>	■
L136	conforme				<input checked="" type="checkbox"/>	
L137	conforme				<input checked="" type="checkbox"/>	■
L138	conforme				<input checked="" type="checkbox"/>	
L139	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L140	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L141	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
L142	conforme		<input checked="" type="checkbox"/>			
51		Totale	41	1	9	5

In sintesi (cfr. **Tabella 5-11**) sul tratto di tracciato Vallermosa-Sulcis DN400, da PK 2+700 a PK 42+910 per un totale di circa 40.2 km di lunghezza, si propone l'esecuzione di n.15 punti di indagine a 2,5 m da p.c. da ubicare in corrispondenza del tracciato di progetto SRG ed in parallelismo dei punti di indagine GALSI evidenziati nella precedente Tabella 5-9. Mentre sul tratto di tracciato Cagliari-Palmas Arborea DN650, da PK 39+375 a PK 63+000 per un totale di circa 23.6 km⁷ di lunghezza, si propone l'esecuzione di n.5 punti di indagine a 3,0 m da p.c. da ubicare in corrispondenza del tracciato di progetto SRG ed in parallelismo dei punti di indagine GALSI evidenziati nella precedente Tabella 5-10.

⁷ Come introdotto alla precedente nota a piè pagina n.6, nel doc. RE-PDU-003 r.0 è stata erroneamente riportata la lunghezza del tratto di tracciato Cagliari-Palmas Arborea DN650 (da PK 33.8 a PK 64.6 circa) in parallelismo con il tracciato GALSI caratterizzato (in totale 30.7 km). A seguito di ulteriori verifiche il tratto di tracciato Cagliari-Palmas Arborea DN650 in parallelismo con GALSI e oggetto di caratterizzazione nell'ambito del progetto GALSI risulta circa 23.6 km (da PK 39.3 a PK 63 circa). Per tale motivazione il tratto di Cagliari-Palmas Arborea DN650 in parallelismo con GALSI ma non oggetto di caratterizzazione nell'ambito del progetto GALSI (in quanto tale tratto risultava non incluso nell'ex perimetrazione del SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese) sarà oggetto di campionamento con interdistanza di 500 m tra i punti di indagine.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 46 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 5-11: Tracciati SRG in parallelismo a GALSI | Sintesi indagini proposte

Denominazione tracciato	Lunghezza tot. Km	Lunghezza tratto tracciato SRG in parallelismo con tracciato terrestre GALSI già caratterizzato		Punti di indagine proposti nei tratti in parallelismo GALSI n.	Campioni di terreno per punto di indagine n. Intervalli di campionamento (m da p.c.)
		km	% vs. tot.		
Vallermosa – Sulcis DN 400	43,7	40,2	91%	17	3 0-1 1-2 2-2,5
Cagliari – Palmas Arborea DN 650	93,4	23,6	25%	5	3 0-1 1-2 2,5-3

In considerazione dei parametri ricercati e risultati eccedenti nell'ambito del progetto GALSI si propongono i set analitici indicati dalla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017.

Nei punti di indagine ubicati nelle aree ad uso agricolo/incolto e distanti da infrastrutture o insediamenti produttivi, si ritiene che il set analitico "ridotto" definito dalla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017 (Cfr. precedente **Tabella 5-2**) sia esaustivo per verificare la sussistenza dei requisiti ambientali delle TRS per il loro riutilizzo in sito. Nei soli punti di indagine ubicati in prossimità di infrastrutture viarie importanti quali strade statali, autostrade, ferrovie o insediamenti produttivi rilevanti si procederà ad analizzare i campioni di terreno secondo il set analitico "completo" definito dalla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017 (Cfr. **Tabella 5-2**), con lo scopo di verificare eventuali passività che possono aver influenzato le caratteristiche delle aree adiacenti.

In merito alla ricerca di **Fitofarmaci** ed **Amianto**, si propone quanto descritto al precedente § [5.1](#): ricerca dei suddetti parametri nei soli campioni rappresentativi del primo metro da p.c. (0-1 m da p.c.): in caso di riscontro di concentrazioni di Fitofarmaci/Amianto superiori ai limiti normativi nel campione del primo metro, la ricerca andrà estesa anche ai campioni profondi.

In caso di riscontro di acque di falda entro i primi 2.0 m da p.c. (per tracciato DN400) e 2.5 m da p.c. (per tracciato DN650), come previsto dal DPR 120/2017 i punti di indagine saranno approfonditi indicativamente sino a 5÷6 m da p.c. ed attrezzati a piezometri. La quota di approfondimento dei sondaggi per l'installazione dei piezometri sarà ragionevolmente condizionata dalle caratteristiche stratigrafiche ed idrogeologiche di sito, ovvero saranno evitati potenziali fenomeni di cross-contamination tra acquiferi superficiali e profondi.

In corrispondenza degli eventuali piezometri saranno prelevati campioni di acque da sottoporre ad analisi chimiche confrontabili – in termini di parametri – al set analitico previsto per i terreni prelevati nello stesso punto (Cfr. precedente **Tabella 5-3**).

5.2.5. Proposta per la verifica dello stato qualitativo delle acque sotterranee risultate non conformi della campagna di indagini GALSI

Come descritto al precedente paragrafo, in generale in caso di riscontro di acque di falda entro i primi 2.0 m da p.c. (per tracciato DN400) e 2.5 m da p.c. (per tracciato DN650) si procederà all'installazione di piezometri.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 47 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Nell'ambito della campagna di indagine GALSI sono state riscontrate diffuse eccedenze alle CSC D. Lsg.152/06 nelle acque sotterranee di Solfati, localmente di Azoto Nitroso e puntuali di Piombo e Idrocarburi totali n-esano. Nella seguente **Tabella 5-12** sono riportate le concentrazioni dei parametri risultati non conformi nei piezometri prossimi ai tracciati di progetto SRG, ed i dati di soggiacenza della falda rilevati nell'ambito del progetto GALSI. In prossimità delle ubicazioni dei n.5 piezometri indicati si propone quanto segue:

1. Realizzazione di n.1 sondaggio sino alla profondità di 2.5 m da p.c. [da ubicare in corrispondenza del tracciato di progetto SRG ed in parallelismo](#) di L037, L077 e L078, piezometri limitrofi al tracciato di progetto Vallermosa-Sulcis DN400;
2. Realizzazione di n.1 sondaggio sino alla profondità di 3.0 m da p.c. [da ubicare in corrispondenza del tracciato di progetto SRG ed in parallelismo](#) di L119 e L135, piezometri limitrofi al tracciato di progetto Cagliari-Palmas Arborea DN650;
3. In caso di presenza di acque di falda a profondità potenzialmente interferenti con i futuri scavi si procederà all'approfondimento del sondaggio, all'installazione del piezometro e al successivo campionamento per accertare lo stato qualitativo attuale delle acque in riferimento ai parametri risultati eccedenti alle rispettive CSC D.Lgs.152/06.

Come riportato nella precedente Tabella 5-10, si specifica che in corrispondenza dei punti di indagine GALSI denominati L78, L119 e L135 sono già previsti campionamenti anche per l'accertamento dello stato qualitativo dei terreni.

Tabella 5-12: Progetto GALSI | Eccedenze CSC riscontrate nei campioni di acque di falda e soggiacenza della falda

ID Piezometro	Soggiacenza falda			Eccedenze CSC riscontrate Progetto GALSI			
	Profondità piezometro m	Profondità Falda m da p.c.	Livello statico 15/04/2010 m da p.c.	Azoto Nitroso µ/l CSC=500	Solfati mg/kg CSC=250	Piombo µ/l CSC=10	Idrocarburi totali n-esano µ/l CSC=350
L037	11,5	6,5	1,92		310		
L077	10,0	1,6	1,01	1200			
L078	8,0	5,0	1,78	1010		96	7000
L119	10,0	3,5	2,59		261		
L135	10,0	3,0	2,11		278		

5.3 Potenziali interferenze tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/potenzialmente contaminati esterni al SIN

Con il supporto tecnico ricevuto dal Settore Ambiente della RAS, sono state esaminate le possibili interferenze tra i siti contaminati/potenzialmente contaminati (ai sensi del Titolo V Parte IV del D.Lgs.152/06 e s.m.i.) rientranti in un buffer di 250 m dall'asse dei tracciati di progetto.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 48 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

In **Allegato 3 (revisione 1)** si riportano, per ciascun tracciato di progetto, le ubicazioni dei siti contaminati/potenzialmente contaminati censiti da RAS esterni al SIN e potenzialmente interferenti con i tracciati di progetto.

Nella seguente **Tabella 5-13** si riportano le informazioni inerenti i suddetti siti censiti da RAS ed i rapporti di potenziale interferenza con i tracciati di progetto. In tale elenco sono stati evidenziati i tratti di tracciato che intersecano le aree censite o che si sviluppano entro i 250 m dalle suddette aree. Come descritto al precedente ad inizio Capitolo 5, per il tratto di tracciato di progetto Cagliari - Palmas Arborea DN650 interferente con l'area SIN dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu, si rimanda allo specifico Piano di caratterizzazione ([RE-PDC-001 r.2](#)).

I set analitici proposti per la caratterizzazione delle TRS nei tratti interferenti con le aree contaminate/potenzialmente contaminate sono stati selezionati in relazione alle potenziali passività ambientali delle aree – come indicato nella Prescrizione 6.1.1 e) della Nota del CT VIA n.001429 del 13/04/2018 *“la Tab. 4.1 dell’All. 4 del DM 161/2012 rappresenta un set minimo che dovrà essere integrato con tutti quei contaminanti la cui presenza è sospettata in relazione alle attività antropiche e alle caratteristiche territoriali e urbanistiche diffuse lungo il tracciato”*.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 49 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 5-13: Elenco delle potenziali interferenze tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/potenzialmente contaminati esterni al SIN

Tratti potenzialmente interferenti con siti contaminati/pot. contaminati censiti da RAS				Informazioni Database RAS					Rapporto di interferenza tra siti contaminati/pot. contaminati censiti da RAS e tracciati di progetto
da PK	a PK	Km	Comune	ID OST Sito	Tipo di sito	Stato Contaminazione	Denominazione	Ultima approvazione rilasciata	Tipo di interferenza/Note
Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650									
20,263	20,445	0,182	VILLASPECIOSA	10431551	Discarica dismessa	Potenzialmente Contaminato	DISCARICA COMUNALE DISMESSA DI RSU DI PRANU PERDA BIANCA	APPROVAZIONE PIANO DI BONIFICA DEI SITI INQUINATI - Rilascio Approvazione del 05-12-2003	Parallelismo, distanza ≈ 80 m
47,072	48,402	1,330	VILLACIDRO	10429942	Sito contaminato industriale	Potenzialmente Contaminato	TERRITORIO DI PERTINENZA DEL CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE MEDIO CAMPIDANO - VILLACIDRO	APPROVAZIONE CON PRESCRIZIONI DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO DI PERTINENZA DEL CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE DEL MEDIO CAMPIDANO - DECRETO DIRETTORIALE (APPROVAZIONE CDS-D DEL 29-03-2012 PUNTO 15) - Rilascio Approvazione del 27-04-2012	Intersecante per ≈ 50 m; in parallelismo per ≈ 1280 m
50,865	56,050	5,185	SAN GAVINO MONREALE	8965400	Sito contaminato generico	Potenzialmente Contaminato	AREE LIMITROFE AL POLO INDUSTRIALE SAN GAVINO MONREALE	APPROVAZIONE CON PRESCRIZIONI DEL PDC DELLE AREE ESTERNE AL POLO INDUSTRIALE NEL COMUNE DI SAN GAVINO MONREALE - DECRETO DIRETTORIALE (APPROVAZIONE Cds-D DEL 29/03/2012 PROT. 12437 PUNTO 18) - Rilascio Approvazione del 27-04-2012	Intersecante
68,085	68,165	0,080	MOGORO	532527	Distributore carburanti	Potenzialmente Contaminato	PV 7579 - S.S. 131 Km 63+300 - MOGORO (OR)	APPROVAZIONE DEL VERBALE DELLA CDS DEL 02/02/2010 RELATIVA ALL'ESAME DELL'ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA E DETERMINAZIONE DI CONCLUSIONE DEL PROCEDIMENTO DI BONIFICA RELATIVO AL PV AGIP 7579 - Rilascio Approvazione del 01-10-2010	Parallelismo, distanza media ≈ 165 m
81,560	81,61	0,050	MARRUBIU	10735678	Discarica dismessa	Informazione non disponibile	DISCARICA DI MANDRAZZORCU	APPROVAZIONE PIANO DI BONIFICA DEI SITI INQUINATI - Rilascio Approvazione del 05-12-2003	Parallelismo, distanza media ≈ 220 m
Met. Vallermosa - Sulcis DN 400									
			PORTOSCUSO	8277754	Sito contaminato generico	Contaminato	AREE ESTERNE AL POLO INDUSTRIALE DI PORTOVESME	APPROVAZIONE DELLA PERIMETRAZIONE DEFINITIVA DI DETTAGLIO DEL SITO DI INTERESSE NAZIONALE DEL SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE - Rilascio Approvazione del 01-06-2011	Non interferente, punto finale del tracciato dista ≈ 120 m dalle aree perimetrate
			PORTOSCUSO	10288730	Sito contaminato industriale	Contaminato	IMPIANTO		
Der. per Capoterra-Sarroch DN 150									
4,938	5,508	0,570	UTA	10903333	Sito contaminato generico	Informazione non disponibile	AREA DELL'ISTITUTO PENITENZIARIO DI CAGLIARI - UTA	Informazione non disponibile	Intersecante
13,035	18,315	5,280	CAPOTERRA	10288709	Sito contaminato generico	Contaminato	NUOVA SS "SULCITANA"	APPROVAZIONE CON PRESCRIZIONI DEL PROGETTO UNICO DI BONIFICA SUI LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA NUOVA S.S. 195 - Rilascio Approvazione del 01-04-2014	Parallelo/intersecante
12,000	12,660	0,660	CAPOTERRA	8965595	Sito contaminato generico	Potenzialmente Contaminato	TRACCIATO CAVIDOTTO INTERRATO	APPROVAZIONE DELLA PERIMETRAZIONE DEFINITIVA DI DETTAGLIO DEL SITO DI INTERESSE NAZIONALE DEL SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE - Rilascio Approvazione del 01-06-2011	Parallelo/intersecante
17,000	17,718	0,718							
18,855	-								
Tot.		1,378							

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 50 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 5-13: Elenco delle potenziali interferenze tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/potenzialmente contaminati esterni al SIN

Tratti potenzialmente interferenti con siti contaminati/pot. contaminati censiti da RAS				Informazioni Database RAS					Rapporto di interferenza tra siti contaminati/pot. contaminati censiti da RAS e tracciati di progetto
da PK	a PK	Km	Comune	ID OST Sito	Tipo di sito	Stato Contaminazione	Denominazione	Ultima approvazione rilasciata	Tipo di interferenza/Note
12,000	12,660	0,660	CAPOTERRA	10469138	Sito contaminato generico	Contaminato	TRACCIATO CAVIDOTTO INTERRATO - TRATTO CAPOTERRA	APPROVAZIONE CON PRESCRIZIONI DEL PROGETTO DI BONIFICA PER SUPERAMENTI DELLE CSC NEL TRATTO DELL'ELETTRODOTTO RICADENTE NEL COMUNE DI CAPOTERRA - Rilascio Approvazione del 26-06-2014	Parallelo/intersecante
17,000	17,718	0,718							
18,855	-								
	Tot.	1,378							
18,855	-		SARROCH	10469118	Sito contaminato generico	Contaminato	TRACCIATO CAVIDOTTO INTERRATO - TRATTO ASSEMINI-SARROCH	CONCLUSIONE DEL PROCEDIMENTO AMBIENTALE PER I SUOLI CONTAMINATI DA IDROCARBURI LUNGO IL TRACCIATO DELL'ELETTRODOTTO SUCARU NEL COMUNE DI SARROCH - DECRETO DIRETTORIALE (APPROVAZIONE Cds-D del 02.07.2015 PUNTO 2.3) - Rilascio Approvazione del 28-07-2015	Parallelismo, distanza ≈ 50 m
13,195	13,245	0,050	CAPOTERRA	10462608	Distributore carburanti	Potenzialmente Contaminato	PV ENI 7698	Informazione non disponibile	Parallelismo, distanza ≈ 140 m
Der. per Guspini DN 150									
8,960	11,115	2,155	GUSPINI	3813316	Sito minerario	Potenzialmente Contaminato	MACRO AREA MINERARIA DI MONTEVECCHIO LEVANTE	AFFIDAMENTO ALLA SOCIETA' IGEA S.P.A. DELLA CARATTERIZZAZIONE E PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA NELLA MACROAREA DI MONTEVECCHIO LEVANTE - ORDINANZA N.14 DEL 16/05/2011 DEL COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA AMBIENTALE - Rilascio Approvazione del 16-05-2011	Intersecante
1,850	1,860	0,010	PABILLONIS	10735330	Discarica dismessa	Informazione non disponibile	DISCARICA DI BAU SA TAULA	APPROVAZIONE PIANO DI BONIFICA DEI SITI INQUINATI - Rilascio Approvazione del 05-12-2003	Parallelismo, distanza ≈ 40 m
Der. Per Sanluri DN150⁸									
0+000	0+010	0,010	VILLACIDRO	10429942	Sito contaminato industriale	Potenzialmente Contaminato	TERRITORIO DI PERTINENZA DEL CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE MEDIO CAMPIDANO - VILLACIDRO	APPROVAZIONE CON PRESCRIZIONI DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO DI PERTINENZA DEL CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE DEL MEDIO CAMPIDANO - DECRETO DIRETTORIALE (APPROVAZIONE CDS-D DEL 29-03-2012 PUNTO 15) - Rilascio Approvazione del 27-04-2012	Intersecante, punto iniziale del tracciato all'interno del sito

⁸ Nel doc. RE-PDU-003 r.0 è stato erroneamente riportato Der. Per Villacidro DN150 anziché Der. Per Sanluri DN150.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 51 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

In relazione all'esame dei rapporti di potenziale interferenza tra i tracciati di progetto ed i siti contaminati/potenzialmente contaminati censiti da RAS, esposte nella precedente Tabella 5-12, si ritiene opportuno adottare criteri specifici di indagine in termini di interdistanza delle ubicazioni dei punti di indagine ed in termini di set analitici specifici per l'analisi dei campioni di terreno e delle eventuali acque di falda intercettate a profondità interferenti con le future operazioni di scavo delle trincee.

La seguente **Tabella 5-14** riporta, per ciascun sito contaminato/potenzialmente contaminato censito da RAS, le indagini proposte per la caratterizzazione delle TRS e i relativi set analitici.

La tabella recepisce la richiesta formulata dal MATTM a Snam Rete Gas in sede di incontro del 13/12/2018, in merito al raffittimento dei punti di campionamento in corrispondenza dei tratti di tracciato di progetto intersecante o in parallelismo con i siti potenzialmente contaminati censiti da RAS, si è pertanto ritenuto opportuno di stabilire pari a circa 200÷250 m l'interdistanza media dei punti di campionamento delle TRS in corrispondenza delle interferenze con:

- Aree limitrofe al polo industriale San Gavino Monreale (ID OST Sito 8965400);
- Territorio di pertinenza del Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano - Villacidro (ID OST Sito 10429942).

Si specifica che non sono stati considerati i seguenti siti censiti da RAS in quanto non interferenti con il tracciato di progetto Met. Vallermosa - Sulcis DN 400:

- Aree Esterne Al Polo Industriale Di Portovesme (ID OST Sito 8277754)
- Sito industriale di Portovesme (ID OST Sito 10288730)

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 52 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 5-14: Potenziali interferenze tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/potenzialmente contaminati esterni al SIN | Indagini di caratterizzazione TRS proposte

Tratti potenzialmente interferenti con siti contaminati/potenzialmente contaminati censiti da RAS				Informazioni Database RAS				Indagini di caratterizzazione TRS proposte					
da PK	a PK	Km	Comune	ID OST Sito	Tipo di sito	Stato Contaminazione	Denominazione	N. punti di indagine	Prof. di indagine (m da p.c.)	Interdistanza punti di indagine (m)	Intervalli di campionamento (m da p.c.)	Set analitico campioni di terreno	Set analitico per eventuali campioni di acque di falda
Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650													
20,263	20,445	0,182	VILLASPECIOSA	10431551	Discarica dismessa	Potenzialmente Contaminato	Discarica Comunale Dismessa Di RSU Di Pranu Perda Bianca	1	3,0	-	0-1 1-2 2,5-3	Selezione parametri terreni D.Lgs. 152/06 (Cfr. Tabella 5-14)	Selezione parametri acque D.Lgs. 152/06 (Cfr. Tabella 5-15)
47,072	48,402	1,330	VILLACIDRO	10429942	Sito contaminato industriale	Potenzialmente Contaminato	Territorio Di Pertinenza Del Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano - Villacidro	6	3,0	200+250	0-1 1-2 2,5-3	Selezione parametri terreni D.Lgs. 152/06 (Cfr. Tabella 5-14)	Selezione parametri acque D.Lgs. 152/06 (Cfr. Tabella 5-15)
50,865	56,050	5,185	SAN GAVINO MONREALE	8965400	Sito contaminato	Potenzialmente Contaminato	Aree Limitrofe Al Polo Industriale San Gavino Monreale	23	3,0	200+250	0-1 1-2 2,5-3	Selezione parametri terreni D.Lgs. 152/06 (Cfr. Tabella 5-14)	Selezione parametri acque D.Lgs. 152/06 (Cfr. Tabella 5-15)
68,085	68,165	0,080	MOGORO	532527	Distributore carburanti	Potenzialmente Contaminato	PV 7579 - S.S. 131 Km 63+300 - Mogoro	1	3,0	-	0-1 1-2 2,5-3	Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 COMPLETO + Idrocarburi C<12	Assimilabile a Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 COMPLETO
81,560	81,61	0,050	MARRUBIU	10735678	Discarica dismessa	Informazione non disponibile	Discarica di Mandrazzorcu	1	3,0	-	0-1 1-2 2,5-3	Selezione parametri terreni D.Lgs. 152/06 (Cfr. Tabella 5-14)	Selezione parametri acque D.Lgs. 152/06 (Cfr. Tabella 5-15)
Der. per Capoterra-Sarroch DN 150													
4,938	5,508	0,570	UTA	10903333	Sito contaminato generico	Informazione non disponibile	Area Dell'istituto Penitenziario Di Cagliari - Uta	2	2,0	500	0-1 1-2	Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 RIDOTTO	Assimilabile a Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 RIDOTTO
13,035	18,315	5,280	CAPOTERRA	10288709	Sito contaminato generico	Contaminato	Nuova SS "Sulcitana"	11	2,0	500	0-1 1-2	Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 COMPLETO	Assimilabile a Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 COMPLETO
12,000	12,660	0,660	CAPOTERRA	8965595	Sito contaminato generico	Potenzialmente Contaminato	Tracciato Cavidotto Interrato	3	2,0	500	0-1 1-2	Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 RIDOTTO	Assimilabile a Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 RIDOTTO
17,000	17,718	0,718											
18,855	-	-											
Tot.			1,378										
12,000	12,660	0,660	CAPOTERRA	10469138	Sito contaminato generico	Contaminato	Tracciato Cavidotto Interrato - Tratto Capoterra	3	2,0	500	0-1 1-2	Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 RIDOTTO	Assimilabile a Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 RIDOTTO
17,000	17,718	0,718											
18,855	-	-											
Tot.			1,378										
18,855	-	-	SARROCH	10469118	Sito contaminato generico	Contaminato	Tracciato Cavidotto Interrato - Tratto Assemmini-Sarroch	1	2,0	-	0-1 1-2	Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 RIDOTTO	Assimilabile a Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 RIDOTTO
13,195	13,245	0,050	CAPOTERRA	10462608	Distributore carburanti	Potenzialmente Contaminato	PV ENI 7698	1	2,0	-	0-1 1-2	Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 COMPLETO + Idrocarburi C<12	Assimilabile a Tab.4.1 All.4 DPR 120/17 COMPLETO
Der. per Guspini DN 150													

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 53 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 5-14: Potenziali interferenze tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/potenzialmente contaminati esterni al SIN | Indagini di caratterizzazione TRS proposte

Tratti potenzialmente interferenti con siti contaminati/pot. contaminati censiti da RAS				Informazioni Database RAS				Indagini di caratterizzazione TRS proposte					
da PK	a PK	Km	Comune	ID OST Sito	Tipo di sito	Stato Contaminazione	Denominazione	N. punti di indagine	Prof. di indagine (m da p.c.)	Interdistanza punti di indagine (m)	Intervalli di campionamento (m da p.c.)	Set analitico campioni di terreno	Set analitico per eventuali campioni di acque di falda
8,960	11,115	2,155	GUSPINI	3813316	Sito minerario	Potenzialmente Contaminato	Macro Area Mineraria Di Montevecchio Levante	4	2,0	500	0-1 1-2	Tab.4.1 All.4 DPR 120/17	Assimilabile a Tab.4.1 All.4 DPR 120/17
1,850	1,860	0,010	PABILLONIS	10735330	Discarica dismessa	Informazione non disponibile	Discarica Di Bau Sa Taula	1	2,0	-	0-1 1-2	Selezione parametri terreni D.Lgs. 152/06 (Cfr. Tabella 5-14)	Selezione parametri acque D.Lgs. 152/06 (Cfr. Tabella 5-15)
Der. Per Sanluri DN150													
0+000	0+010	0,010	VILLACIDRO	10429942	Sito contaminato industriale	Potenzialmente Contaminato	Territorio Di Pertinenza Del Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano - Villacidro	1	2,0	-	0-1 1-2	Selezione parametri terreni D.Lgs. 152/06 (Cfr. Tabella 5-14)	Selezione parametri acque D.Lgs. 152/06 (Cfr. Tabella 5-15)

Tabella 5-14: Selezione parametri terreni D.Lgs. 152/06

- Umidità a 105 °C
- Scheletro
- Metalli** (Al, As, Fe, Mn, Sb, Be, Cd, Co, Cr tot, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, T, V, Zn)
- Cianuri liberi, Fluoruri;
- Idrocarburi Aromatici:** benzene, etilbenzene, stirene, toluene, xilene;
- IPA:** benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, crisene, dibenzo(a)pirene, dibenzo(a,h)antracene, indenopirene, pirene, sommatoria IPA
- Alifatici clorurati cancerogeni** (clorometano, dicloroetano, tricloroetano, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, 1,2-dicloropropano, 1,1,2-tricloroetano, tricloroetilene, 1,2,3-tricloropropano, 1,1,2,2-tetracloroetano, tetracloroetilene)
- Alifatici clorurati non cancerogeni** (1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene, 1,1,1-tricloroetano)
- Alifatici alogenati cancerogeni** (tribromometano, 1,2-dibromoetano, dibromoclorometano, bromodichlorometano)
- Clorobenzeni** (monoclorobenzene, 1,2-diclorobenzene; 1,4- diclorobenzene, 1,2,4-triclorobenzene, 1,2,4,5-tetraclorobenzene, pentacorobenzene, esaclorobenzene)
- Fenoli non clorurati** (fenolo, metilfenolo (o-, m-, p-))
- Fenoli clorurati** (2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo, pentaclorofenolo)
- Idrocarburi leggeri** (C<12) e pesanti (C>12)
- Amianto**

Tabella 5-15: Selezione parametri acque D.Lgs. 152/06

- Temperatura, Conducibilità elettrica, Ossigeno disciolto, REDOX (da misurare in campo)
- pH
- Metalli** (As, Cd, Co, Ni, Pb, Cu, Zn, Hg, Cr tot, Cr VI)
- Idrocarburi totali** (come n-esano)
- Idrocarburi Aromatici:** Benzene; Etilbenzene; Stirene; Toluene; para-Xilene
- IPA:** Naftalene; Acenaftilene; Acenaftene; Fluorene; Fenantrene; Antracene; Fluorantene; Pirene; Benzo-a-antracene; Crisene Benzo(b)fluorantene(A); Benzo(k)fluorantene(B); Benzo(g,h,i)perilene(c); Benzo(a)pirene; Indeno(1,2,3-cd)pirene(D); Dibenzo(a,e)pirene; Dibenzo(a,i)pirene; Dibenzo(a,h)pirene; Sommatoria(A,B,C,D)
- Alifatici Clorurati Cancerogeni** (Clorometano; Tricloroetano; Cloruro di vinile; 1,2_Dicloroetano; 1,1-Dicloroetilene; 1,2-Dicloropropano; 1,1,2-Tricloroetano; Tricloroetilene; 1,2,3-Tricloropropano; 1,1,2,2-Tetracloroetano; Tetracloroetilene; Esaclorobutadiene; Sommatoria organoalogenati)
- Clorurati Non Cancerogeni** (1,1-Dicloroetano; 1,2-Dicloroetilene (trans e cis))
- Alogenati Cancerogeni** (Tribromometano; 1,2-Dibromoetano; Dibromoclorometano; Bromodichlorometano)
- Fenoli e Clorofenoli** (2-clorofenolo; 2,4 Diclorofenolo; 2,4,6 Triclorofenolo; Pentaclorofenolo)
- Fluoruri (ione fluoruro); Nitriti (ione nitrito); Solfati (ione solfato)
- Cianuri liberi

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 54 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

6. MODALITA' ESECUTIVE DELLE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE

Nel seguito si illustrano le modalità esecutive generali mediante le quali saranno realizzate le indagini di caratterizzazione delle TRS.

6.1 Sondaggi geognostici e scavi esplorativi

I punti di indagine e prelievo dei campioni di terreno saranno realizzati mediante sondaggi geognostici a carotaggio continuo senza ausilio di fluidi di perforazione. Non si esclude l'eventualità che alcuni prelievi di campioni di terreno saranno effettuati in corrispondenza di sondaggi geognostici finalizzati primariamente alla caratterizzazione geotecnica dei terreni. In entrambi i casi saranno realizzati con la tecnica a carotaggio continuo a secco, mediante sonda idraulica, con diametro minimo di 101 mm e secondo le procedure solitamente previste in campo ambientale ai sensi del D.Lgs.152/2006, ovvero secondo criteri adatti a prelevare campioni rappresentativi dello stato chimico-fisico delle matrici ambientali.

In corrispondenza dei tracciati di progetto delle condotte DN150 e DN250, le cui profondità di indagine sono limitate a 2 m da p.c. – la Prescrizione 6.1.1 c)⁹ Nota del CTVIA n.001429 del 13/04/2018 “suggerisce” di prevedere di effettuare scavi esplorativi ed, in subordine, sondaggi geognostici così come riporta il DPR 120/2017 all'Allegato 2. La scelta della metodologia di indagine - sondaggio geognostico o scavo esplorativo - sarà fatta sulla base della logistica delle aree di indagine e delle possibilità di accesso alle stesse, con l'obiettivo di arrecare meno disturbo possibile alle proprietà ed alle eventuali coltivazioni in essere.

Nel corso dell'esecuzione delle indagini, in caso di riscontro della presenza di falda acquifera a profondità potenzialmente interferente con le future operazioni di scavo (entro i primi 2,5 m da p.c. lungo i tracciati DN650; entro i primi 2,0 m da p.c. lungo i tracciati DN400, DN250 e DN150) si procederà ad approfondire il sondaggio geognostico indicativamente sino a 5+6 m da p.c. e successivamente ad attrezzarlo a piezometro. La quota di approfondimento del sondaggio per l'installazione dei piezometri sarà ragionevolmente condizionata dalle caratteristiche stratigrafiche ed idrogeologiche di sito, ovvero saranno evitati potenziali fenomeni di cross-contamination tra acquiferi superficiali e profondi. Il piezometro sarà di tipo a tubo aperto, costituito da tubo in PVC atossico del diametro minimo di 3”, e protetto in superficie con pozzetto carrabile o fuori terra a seconda del contesto.

Le attività di indagine e campionamento saranno supervisionate da un tecnico con specifiche competenze in materia.

⁹ **Prescrizione 6.1.1**

c) con particolare riferimento ai tracciati delle condotte di Derivazione DN 150 e DN 250 che prevedono profondità di scavo inferiore ai 2 m dal p.c., si suggerisce di prevedere la caratterizzazione ambientale dei suoli e sottosuoli mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine alla scelta proposta di eseguire la campagna d'indagine mediante carotaggi geognostici, ai sensi dell'allegato 2 del D.M. 161/2012. L'esecuzione di pozzetti consente il prelievo puntuale di campioni di suolo e sottosuolo, una verifica immediata della stratigrafia e di eventuali evidenze di contaminazione;

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 55 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

La seguente **Tabella 6-1** sintetizza, per ciascun tracciato di progetto, le profondità di indagine e le metodologie di indagine.

Tabella 6-1: Metodologie di indagine delle TRS

Denominazione tracciato	Diametro condotta di progetto	Prof. di indagine m da p.c.	Metodologia di indagine
Metanodotti principali			
Met. Cagliari - Palmas Arborea	DN 650	3,0	Sondaggio geognostico a carotaggio continuo
Met. Colleg. Term.di Oristano			
Met. Vallermosa - Sulcis	DN 400	2,5	
Derivazioni			
Met. Der. per Monserrato	DN 250	2,0	Sondaggio geognostico a carotaggio continuo <i>oppure</i> scavo esplorativo
Met. Der. per Serramanna			
Met. Allac. Comune di Cagliari			
Met. Der. per Capoterra-Sarroch	DN 150	2,0	
Met. Der. per Villacidro			
Met. Der. per Sanluri			
Met. Der. per Guspini			
Met. Der. per Terralba			
Met. Der. per Oristano Città			

6.2 Campionamento dei terreni

Le profondità di prelievo dei campioni di terreno da caratterizzazione ai sensi del DPR 120/2017 sono indicate nella precedente **Tabella 5-1**.

Il prelievo dei campioni di terreno sarà eseguito in accordo con quanto previsto dall'Allegato 2 del DPR 120/2017 e, in generale, secondo le indicazioni del D. Lgs.152/06 e s.m.i. I campioni medi saranno formati dopo appropriata quartatura degli incrementi dell'intervallo da caratterizzare ed eliminando in campo la frazione granulometrica con diametro maggiore di 2 cm. Saranno adottati gli opportuni accorgimenti atti a confezionare campioni rappresentativi dello stato chimico-fisico dei terreni e a evitare potenziali fenomeni di cross-contamination.

I campioni di terreno, dopo essere stati confezionati e muniti di etichetta identificativa (sigla punto di indagine, sigla del campione, profondità di prelievo e data di prelievo), saranno conservati alla temperatura di 4°C sino al recapito presso il laboratorio di analisi.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 56 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

In riferimento alla Prescrizione 6.1.1 b)¹⁰ della Nota del CT VIA n.001429 del 13/04/2018, si evidenzia quanto segue:

- Considerate le ridotte profondità di investigazione, comprese tra 2 e 3 m da p.c., ed il numero di campioni di terreno da prelevare, i vari orizzonti stratigrafici intercettati dalle indagini saranno interamente caratterizzati.
- In caso di riscontro di riscontro di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione si provvederà al prelievo di campioni di terreno aggiuntivi a quelli previsti e rappresentativi del livello potenzialmente contaminato.
- In caso di riscontro di materiali di riporto, si provvederà alla valutazione della percentuale in massa di materiale di origine antropica (come previsto dall'Allegato 10 del vigente DPR n.120/2017) ed al relativo test di cessione in laboratorio (come previsto dall'art. 4 comma 3 del sopracitato DPR).

In riferimento alla Prescrizione 6.1.1 e) secondo punto¹¹ della Nota del CT VIA n.001429 del 13/04/2018, in caso di riscontro di roccia, le analisi del campione prevedrà la preventiva porfirizzazione dell'intero campione come indicato in Allegato 4 del DPR 120/2017.

6.3 Campionamento delle acque di falda

Nel corso dell'esecuzione delle indagini, in caso di riscontro della presenza di falda acquifera a profondità potenzialmente interferente con le future operazioni di scavo, si procederà ad approfondire il sondaggio geognostico indicativamente sino a 5÷6 m da p.c. e successivamente ad attrezzarlo a piezometro.

In corrispondenza degli eventuali piezometri installati nei punti di indagine con livello statico della falda entro i primi 2,5 m da p.c. saranno prelevati campioni di acque. Il prelievo dei campioni di acque di falda sarà effettuato mediante pompa sommersa in modalità low-flow (portata dell'ordine di 1 lt/min), posta a circa 1 m sotto il livello dinamico della superficie piezometrica, con contestuale misura in sito dei parametri chimico-fisici (Temperatura, Conduttività elettrica, Ossigeno disciolto e Potenziale Redox). In caso di presenza di acquiferi poco produttivi, si procederà con il prelievo statico mediante boiler monouso. In entrambi i casi il campionamento sarà preceduto dallo spurgo del piezometro di almeno 3 volumi della colonna d'acqua contenuta.

¹⁰ **Prescrizione 6.1.1 b)**

"il Proponente dovrà prevedere, in ogni caso, un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione. Inoltre, nel caso in cui si riscontrasse la presenza di materiali di riporto si dovrà procedere alla valutazione della percentuale in massa dei materiali di origine antropica;"

¹¹ **Prescrizione 6.1.1 e) secondo punto:**

"■ nel caso in cui le indagini analitiche fossero condotte su materiali provenienti da scavi in roccia massiva, si suggerisce di effettuarle previa porfirizzazione dell'intero campione come indicato in allegato 4 del DPR 120/2017;"

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 57 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

6.4 Gestione dei campioni ed analisi di laboratorio

I campioni che saranno prelevati, di qualsiasi natura, saranno gestiti con procedura di controllo della Qualità ed in accordo alla normativa vigente.

Ciascun campione, di qualsiasi natura, dopo essere stato prelevato ed identificato da una etichetta, sarà mantenuto al fresco (4°C) mediante l'utilizzo di contenitori frigoriferi trasportabili e/o borse termiche sino al trasferimento al laboratorio di analisi.

Il laboratorio riceverà i campioni da analizzare e da conservare sempre accompagnati dalla Catena di Custodia.

Le analisi proposte per la caratterizzazione delle TRS saranno eseguite presso laboratori chimico-fisici accreditati e con metodiche analitiche ufficialmente riconosciute a livello nazionale ed internazionale.

6.5 Georeferenziazione dei dati

I punti di indagine e di prelievo dei campioni saranno ubicati su base cartografica georeferenziata secondo il sistema di coordinate Gauss Boaga e/o UTM/WGS84.

I dati raccolti nel corso della caratterizzazione ambientale saranno organizzati all'interno di un sistema informativo che consenta una gestione integrata delle informazioni acquisite, finalizzata ad un'analisi ambientale completa dell'area oggetto d'indagine.

Il sistema informativo sarà costituito essenzialmente da due moduli: un database relazionale sviluppato in ambiente Microsoft Access, interfacciato ad un sistema informativo territoriale (GIS), su base ESRI ArcView 3.x o ArcGis 9.x, georeferenziato in coordinate Gauss-Boaga.

Il database sarà alimentato con tutti i dati di caratterizzazione relativi all'area d'indagine, sia di nuova acquisizione sia eventualmente da dati storici resi disponibili. Essi saranno visualizzati in forma sintetica di scheda in ambiente database e rappresentati spazialmente in ambiente GIS secondo tematiche e livelli distinti, sovrapposti alla base cartografica dell'area. La rappresentazione dei dati contenuti nel database sarà organizzata in schede e/o tabelle differenti a seconda della loro tipologia ed ambiente.

6.6 Gestione dei risultati analitici ed eventuale studio del fondo naturale

I risultati delle analisi di laboratorio dei campioni di terreno saranno confrontate, in relazione alla destinazione d'uso del punto di prelievo, con le CSC definite dalle colonne A e B della Tab. 1 All. 5 Parte IV del D.Lgs.152/06 e s.m.i., ai valori di fondo validati dalle Autorità o ad ulteriori studi specifici di valori di fondo naturale se necessari.

I risultati delle analisi di laboratorio che saranno effettuate sugli eventuali campioni di acque di falda potenzialmente interferenti con gli scavi saranno confrontate con le CSC della Tab. 2 All. 5 Parte IV del D.Lgs.152/06 e s.m.i. o ad eventuali valori di fondo naturale definiti dalle Autorità.

	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 58 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Se a seguito della valutazione degli esiti analitici dovessero risultare eccedenze delle CSC riconducibili ad un potenziale fondo naturale - sia per i terreni che per le acque di falda - e qualora non sia disponibile un eventuale studio di fondo naturale approvato dalle Autorità, si valuterà se predisporre un *Piano di indagine per la definizione dei valori di fondo* (ai sensi del comma 1 dell'art.11 del DPR 120/2017).

L'eventuale predisposizione del suddetto *Piano*, da condividere con i Dipartimenti ARPAS territorialmente competenti, terrà conto delle "*Linee guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee*" (Doc. IPSRA n.20/2017), citato precedente § [1.1](#)).

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 59 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

7. QUADRO DI SINTESI DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TRS PROPOSTO

In relazione ai criteri di caratterizzazione proposti al Capitolo 5, alle modalità di indagine presentate al Capitolo 6 ed alle prescrizioni in materia di gestione delle TRS contenute nella Nota del CTVA n.001429 del 13/04/2018, la seguente **Tabella 7-1** riporta per ciascun tracciato di progetto:

- Modalità di esecuzione delle indagini;
- Interdistanza dei punti di campionamento dei terreni;
- Profondità delle indagini;
- Numero di punti di campionamento;
- Intervalli di profondità di campionamento dei terreni;
- Stima complessiva dei punti di indagine da realizzare e dei campioni di terreno da prelevare.

Le quantità riportate in Tabella 7-1 potranno subire eventuali variazioni in funzione delle ubicazioni dei punti di indagine e della relativa accessibilità alle stesse, alcuni prelievi di campioni di terreno saranno effettuati in corrispondenza di sondaggi geognostici finalizzati primariamente alla caratterizzazione geotecnica dei terreni. Saranno esclusi dalle indagini di caratterizzazione delle TRS i tratti di tracciati interessati da tecniche di scavo trenchless (TOC) in quanto il materiale derivante dalle TOC non sarà riutilizzato ma gestito come rifiuto ai sensi della parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., e pertanto – dopo opportune analisi di caratterizzazione – tale materiale sarà conferito presso impianti autorizzati di recupero/smaltimento.

Non vengono fornite indicazioni in merito ad eventuali piezometri e relativi campionamenti di acque in quanto non sono disponibili informazioni di dettaglio sulle piezometrie delle aree di progetto.

Si evidenzia quanto segue:

- La seguente tabella aggiornata, confrontata con la Tabella 7.1 del doc. RE-PDU-003 r.0, riporta per il tracciato Cagliari-Palmas Arborea n. 14 punti di campionamento TRS in più. Tale differenza tiene conto del tratto Cagliari-Palmas Arborea - compreso tra le da PK 39.3 e 63 circa in parallelismo con GALSI ma non oggetto di caratterizzazione nell'ambito del progetto GALSI, in quanto tale tratto risultava non incluso nell'ex perimetrazione del SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese (cfr. precedente [5.2.4](#)). Tale tratto sarà oggetto di campionamento con interdistanza di 500 m tra i punti di indagine.

	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 60 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

- Relativamente al tracciato Cagliari-Palmas Arborea, il numero di punti di campionamento indicati nella seguente Tabella 7-1 saranno integrati con i punti di infittimento con interdistanza media 200÷250 nei tratti interferenti con i seguenti siti potenzialmente contaminati censiti da RAS (cfr. precedente § 5.3):
 - Aree limitrofe al polo industriale San Gavino Monreale (ID OST Sito 8965400);
 - Territorio di pertinenza del Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano - Villacidro (ID OST Sito 10429942).

- Come evidenziato in Premessa, allo stato attuale le indagini di caratterizzazione delle TRS previste dal documento n°RE-PDU-003-r0 sono in corso di completamento; i relativi esiti delle analisi di laboratorio eseguite sono in corso di tabulazione ed elaborazione. Laddove gli scostamenti delle varianti apportate risultano significativi rispetto ai tracciati precedenti e superati, saranno ubicati e programmati ulteriori punti di campionamento delle TRS, in modo da disporre di dati analitici ogni 500 m di tracciato.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 61 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 7-1: Sintesi del Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

Denominazione Tracciato	da PK	a PK	Lungh. totale km	Metodo indagine	Interdistanza punti di indagine m	Prof. indagine m da p.c.	Campionamenti terreni (per punto di indagine)		Totale punti di indagine n	Totale campioni di terreno n
	Km	Km					n	Inter. Prof. (m da p.c.)		
Linee principali										
Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650										
- Tratto interferente con area SIN di Macchiareddu	5,415	15,036	9,621	sondaggio geo. scavo espl.	200/500	3,0	3	suolo sup. 0-1 m 3 m	27	81
- Tratto in parallelismo con tracciato di progetto GALSI	39,375	63,000	23,625	sondaggio geognostico	-	3,0	3	0-1 1.5-2 2.5-3	5	15
- Tratti restanti extra SIN e non in parallelismo con GALSI	0,000	5,415	5,415	sondaggio geognostico	200/500	3,0	3	0-1 1.5-2 2.5-3	121	363
	15,036	39,375	24,339							
	63,000	93,400	30,400							
	Subtot.								153	459
Met. Vallermosa – Sulcis DN 400										
- Tratto in parallelismo con tracciato di progetto GALSI	2,700	42,910	40,210	sondaggio geognostico	-	2,5	3	0-1 1-2 2-2.5	17	51
- Tratti restanti non in parallelismo con GALSI	0,000	2,700	2,700		500	2,5	3	0-1 1-2 2-2.5	8	24
	42,910	43,725	0,815							
	Subtot.								25	75
Met. Collegamento Terminale di Oristano DN650										
- Tratto extra SIN e non in parallelismo con GALSI	0,000	14,465	14,465	sondaggio geognostico	500	3,0	3	0-1 1,5-2 2,5-3	29	87
	Tot. Linee principali								207	621
Derivazioni										
Met. Der. per Capoterra-Sarroch DN 150	0,000	18,855	18,855	sondaggio geo. scavo espl.	500	2,0	2	0-1 1-2	38	76
Met. Der. per Monserrato DN 250	0,000	16,820	16,820	sondaggio geo. scavo espl.	500	2,0	2	0-1 1-2	34	68
Met. Der. per Serramanna DN 250	0,000	7,880	7,880	sondaggio geo. scavo espl.	500	2,0	2	0-1 1-2	16	32
Met. Der. per Villacidro DN 150	0,000	5,125	5,125	sondaggio geo. scavo espl.	500	2,0	2	0-1 1-2	10	20
Met. Der. per Sanluri DN 150	0,000	11,230	11,230	sondaggio geo. scavo espl.	500	2,0	2	0-1 1-2	22	44
Met. Der. per Guspini DN 150	0,000	11,115	11,115	sondaggio geo. scavo espl.	500	2,0	2	0-1 1-2	23	46
Met. Der. per Terralba DN 150	0,000	8,375	8,375	sondaggio geo. scavo espl.	500	2,0	2	0-1 1-2	16	32
Met. Der. per Oristano città DN 150	0,000	4,380	4,380	sondaggio geo. scavo espl.	500	2,0	2	0-1 1-2	9	18
Met. Allac. Comune di Cagliari DN 250	0,000	0,095	0,095	sondaggio geo. scavo espl.	500	2,0	2	0-1 1-2	0	0
	Tot. Derivazioni								168	336
	Tot. Linee principali + Derivazioni								375	957

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 62 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

8. STIMA PRELIMINARE DEI VOLUMI DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

In relazione alle operazioni di scavo descritte al precedente Capitolo 4, le seguenti **Tabella 8-1 e 8-3** riportano la stima preliminare ed indicativa dei volumi (in banco) delle TRS da movimentare. La stima dei volumi di maggior dettaglio sarà descritta nel documento *“Progetto di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”* (ai sensi dell’articolo 24 comma 4 lettera b) del DPR 120/2017. Tale documento, come previsto dal citato DPR, sarà presentato alle Autorità competenti prima dell’avvio dei lavori.

Si prevede di movimentare complessivamente circa **2,08 milioni di mc (in banco) di TRS**, di cui **2,05 per la posa delle condotte e degli impianti di linea minori (cfr. Tabella 8-1)** e **circa 26 mila mc (in banco) per la realizzazione degli impianti maggiori (cfr. Tabella 8-3)**. Tali volumi di TRS, se idonee ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, saranno riutilizzate direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino allo *“stato naturale”*. Il riutilizzo delle TRS allo *“stato naturale”* dà seguito alla Prescrizione 6.2.4 della Nota del CTVIA n.001429 del 13/04/2018.

Si prevedono circa **2900 mc (in banco)** di materiale di scavo derivante dalle trenchless, costituito da detriti di perforazione provenienti dalle trivellazioni spingitubo e dalle TOC, in quest’ultime sarà misto a fanghi di perforazione ed eventuali additivi consentiti dalla normativa. Tale materiale sarà gestito come rifiuto ai sensi della parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. e pertanto – dopo opportune analisi di caratterizzazione in corso d’opera –sarà conferito presso impianti autorizzati di recupero/smaltimento.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 63 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 8-1: Metanizzazione Sardegna – Tratto Sud | Stima preliminare dei volumi (in banco) delle terre e rocce da scavo – linea ed impianti minori

	Lungh. tracciato	Scotico	Area di passaggio normale	Area di passaggio ristretta	Prof. trincea di scavo	Sezione di scavo	Allargamenti provvisori		Piazzole		Volume area di passaggio	Volume trincea di scavo	Volume totale escluse trenchless	Trivellazioni Spingitubo		TOC		Da RIUTILIZZARE in sito se conformi ai requisiti normativi	Da conferire ad impianti di RECUPERO/ SMALTIMENTO	Volume totale
							Area	Volume	Area	Volume				Volume postazioni	Volume detriti perforazione	Lungh. tot.	Volume detriti perforazione			
	m	m	m	m	m	mq	mq	mc	mq	mc	mc	mc	mc	mc	mc	mc	m	mc	mc	mc
Linee principali																				
Met. Cagliari – Palmas Arborea DN 650	93,4	0,25	24	20	2,35	5,7	98.200	24.550	42.000	10.500	444.100	506.300	985.450	15.000	1.130	2.325	770	1.000.450	1.900	1.002.350
Met. Vallermosa – Sulcis DN 400	43,725	0,25	19	16	2,10	4,2	37.500	9.400	21.000	5.250	170.200	179.800	364.650	7.800	280	0	0	372.450	280	372.730
Met. Colleg. Term. di Oristano DN650	14,465	0,25	24	20	2,35	5,7	20.400	5.100	3.000	750	64.100	73.100	143.050	3.000	30	1.100	365	146.050	395	146.445
Tot.	151,59					5,7	156.100	39.050	66.000	16.500	678.400	759.200	1.493.150	25.800	1.440	3.425	1.135	1.518.950	2.575	1.521.525
Derivazioni																				
Met. Der. per Capoterra-Sarroch DN 150	18,855	0,25	14	12	1,85	3,0	17.200	4.300	3.000	750	51.250	54.400	110.700	4.800	35	0	0	115.500	35	115.535
Met. Der. per Monserrato DN 250	16,82	0,25	16	14	1,95	3,5	18.200	4.550	5.500	1.400	49.650	53.050	108.650	4.800	90	945	65	113.450	155	113.605
Met. Der. per Serramanna DN 250	7,88	0,25	16	14	1,95	3,5	7.500	1.900	3.000	750	24.000	25.650	52.300	1.200	25	370	25	53.500	50	53.550
Met. Der. per Villacidro DN 150	5,125	0,25	14	12	1,85	3,0	1.600	400	0	0	13.950	14.850	29.200	1.200	10	0	0	30.400	10	30.410
Met. Der. per Sanluri DN 150	11,23	0,25	14	12	1,85	3,0	7.700	1.950	300	100	31.100	33.000	66.150	2.700	15	0	0	68.850	15	68.865
Met. Der. per Guspini DN 150	11,115	0,25	14	12	1,85	3,0	11.200	2.800	3.500	900	30.100	32.000	65.800	1.800	20	185	6	67.600	26	67.626
Met. Der. per Terralba DN 150	8,375	0,25	14	12	1,85	3,0	8.700	2.200	3.000	750	21.450	22.800	47.200	1.800	20	510	15	49.000	35	49.035
Met. Der. per Oristano città DN 150	4,38	0,25	14	12	1,85	3,0	7.400	1.850	3.000	750	12.350	13.150	28.100	3.000	32	215	7	31.100	39	31.139
Met. Allac. Comune di Cagliari DN 250	0,095	0,25	16	14	1,95	3,5	0	0	0		300	350	650	0	0	0	0	650	0	650
Tot.	83,875					3,0	79.500	19.950	21.300	5.400	234.150	249.250	508.750	21.300	247	2.225	118	530.050	365	530.415
Linee principali + Derivazioni	235,465						235.600	59.000	87.300	21.900	912.550	1.008.450	2.001.900	47.100	1.687	5.650	1.253	2.049.000	2.940	2.051.940
														A	B	C	D	A+B	C+D	A+B+C+D

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 64 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

8.1 Stima preliminare dei volumi delle terre e rocce da scavo da movimentare per la costruzione degli impianti di linea

La seguente **Tabella 8-2** riporta l'elenco dei n. 49 impianti di linea previsti dal progetto, ordinati per estensione della superficie che andranno ad occupare. Gli impianti sono suddivisibili in 5 gruppi omogenei per estensione (17, 33, 191, 283 e 319 mq), mentre gli impianti evidenziati con la campitura grigia si differenziano per le estensioni significativamente maggiori (> 1900 mq).

Tabella 0-2: Elenco impianti di linea, ordinati per estensione della superficie che andranno ad occupare.

Tracciato	PK	Comune	Località	ID Impianto	Superficie Impianto (mq)	Lungh. strada di accesso (m)	N. Rif. Disegno
Der. per Monserrato DN 250	6+825	Assemini	Terramai	PIL n. 1	17	25	ST-177
Der. per Serramanna DN 250	7+755	Serramanna	Isca Matta Manna	PIL n. 1		20	ST-162
Der. per Sanluri DN 150	5+510	S. Gavino M.	Giba Carroga	PIL n. 1		450	ST-165
Der. per Sanluri DN 150	6+485	S. Gavino M.	Ovile Ganasci	PIL n. 2		30	ST-166
Der. per Guspini DN 150	0+510	Pabillonis	Stazione di Pabillonis	PIL n. 1		220	ST-168
Der. per Guspini DN 150	6+485	Guspini	Pranu Murdegu	PIL n. 2		35	ST-169
Der. per Terralba DN 150	2+770	Uras	Mori Linnarbus	PIL n. 2		20	ST-172
Der. per Capoterra-Sarroch DN 150	9+045	Uta	Marzalloi	PIDI n. 1	33	20	ST-175
Der. per Capoterra-Sarroch DN 150	18+855	Sarroch	Sa Perda Scritta	PIDI n. 2		20	ST-176
Der. per Monserrato DN 250	7+530	Assemini	Piripiri	PIDI n. 2		65	ST-178
Der. per Serramanna DN 250	7+880	Serramanna	Isca Samassi	PIDI n. 2		55	ST-163
Der. per Villacidro DN 150	5+125	Villacidro	Corte Risoni	PIDI n. 1		15	ST-164
Der. per Sanluri DN 150	11+230	Sanluri	Pitziaris	PIDI n. 3		15	ST-167
Der. per Guspini DN 150	11+115	Guspini	Terras Frissas	PIDI n. 3		20	ST-170
Der. per Terralba DN 150	2+090	Uras	Fundalis	PIDI n. 1		60	ST-171
Der. per Terralba DN 150	8+375	Terralba	Corongeddu	PIDI n. 3		55	ST-173
Der. per Oristano Città DN 150	4+395	Oristano	Pirastedda	PIDI n. 1		15	ST-174
Vallermosa - Sulcis DN 400	35+935	Carbonia	Medau Brau	PIL n. 7	191	15	ST-150
Vallermosa - Sulcis DN 400	21+685	Villamassargia	Is Campus de Sosu	PIL n. 4		520	ST-147
Vallermosa - Sulcis DN 400	14+325	Musei	Podere n. 30	PIL n. 3		85	ST-146
Vallermosa - Sulcis DN 400	25+395	Villamassargia	C. Gollemi	PIL n. 6		35	ST-149
Vallermosa - Sulcis DN 400	4+200	Vallermosa	C. Tinti	PIDI n. 2		20	ST-145
Vallermosa - Sulcis DN 400	23+595	Villamassargia	Tallaroga	PIDI n. 5		810	ST-148
Vallermosa - Sulcis DN 400	36+495	Carbonia	C. Lixi	PIDI n. 8		10	ST-151
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	15+950	Uta	Salto di Uta/C. Melloni	PIDI n. 3	283	160	ST-133
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	46+590	Villacidro	C. Cirronis	PIDI n. 8		20	ST-138

Documento di proprietà **Snam Rete Gas**. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

TECHNIP ITALY DIREZIONE LAVORI S.p.A. - 00148 ROMA - Viale Castello della Magliana, 68

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 65 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 0-2: Elenco impianti di linea, ordinati per estensione della superficie che andranno ad occupare.

Tracciato	PK	Comune	Località	ID Impianto	Superficie Impianto (mq)	Lungh. strada di accesso (m)	N. Rif. Disegno
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	47+240	Villacidro	C. Canargiu	PIDI n. 9	283	15	ST-139
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	61+420	Pabillonis	Stazione di Pabillonis	PIDI n. 11		50	ST-141
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	69+540	Mogoro	Rio Vexi	PIDI n. 12		20	ST-142
Col. Term. di Oristano DN 650	10+495	Palmas Arborea	Is Melonis	PIDI n. 4		35	ST-156
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	22+650	Villaspeciosa	Gemilloni	PIL n. 5		15	ST-135
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	59+850	Sardara	Riu Arianna	PIL n. 10		515	ST-140
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	80+890	Marrubiu	Sa Matta Manna	PIL n. 13		25	ST-143
Col. Term. di Oristano DN 650	5+255	Santa Giusta	Idrovora Cirras	PIL n. 2		410	ST-154
Col. Term. di Oristano DN 650	7+165	Santa Giusta	Straccoxius	PIL n. 3		15	ST-155
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	6+930	Assemini	Macchiareddu	PIDI n. 2	319	25	ST-132
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	40+135	Villacidro	Maureddus	PIDI n. 7		40	ST-137
Der. per Monserrato DN 250	16+820	Sestu	Cantonniera di Sestu	PIDI n. 3	1902	70	ST-179
Vallermosa - Sulcis DN 400	43+725	Carbonia	Punta de Is Fenu	PIDI n. 9 Carbonia	2287	150	ST-152
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	20+960	Villaspeciosa	Medau de is Poddas	PIDI n. 4	2875	30	ST-134
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	30+065	Vallermosa	Saurredda	PIDI n. 6 Vallermosa	2875	35	ST-136
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	93+400	Oristano	Az. Agricola S. Quirico	PIDI n. 14 Palmas A.	5246	110	ST-144
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	0+000	Cagliari	Sa Illetta	PIDI n. 1 Cagliari	8266	35	ST-131
Col. Term. di Oristano DN 650	0+000	Santa Giusta	Palude Pearba	PIDI n.1 Santa Giusta	8266	190	ST-153
Vallermosa - Sulcis DN 400	0+000	Vallermosa	(*)	PIDI n. 1 Vallermosa	(*)	(*)	(*)
Col. Term. di Oristano DN 650	14+465	Palmas A.	(^)	PIDI n. 5 Palmas A.	(^)	(^)	(^)

NOTE:
 (*) superficie compresa nell'area del PIDI n. 6 - Area imp. di Vallermosa lungo il Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650
 (^) superficie compresa nell'area del PIDI n. 14 - Area imp. di Palmas Arborea lungo il Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650

In riferimento agli impianti le cui estensioni sono comprese tra 17 e 320 mq, il volume di scotico delle aree di sedime di tali impianti ed il volume dello scavo della trincea per la posa della linea e delle altre opere previste dal progetto sono già inclusi nei volumi complessivi nelle rispettive condotte di appartenenza indicati nella precedente Tabella 8-1. Difatti per tali impianti, essendo ridotte dimensioni, le superfici di occupazione risultano ricomprese all'interno delle aree di passaggio previste per la posa delle condotte su cui si attestano.

Gli impianti in progetto evidenziati con campitura grigia in Tabella 8-2 saranno ubicati all'inizio/fine di metanodotti e comporteranno l'occupazione di aree comprese tra 1900 e 8300 mq circa. Per tali impianti - come sintetizzato nella seguente Tabella 8-3 - è stata effettuata la stima preliminare dei volumi in banco delle TRS da movimentare.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 66 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

Tabella 0-3: Stima preliminare dei volumi (in banco) delle terre e rocce da scavo - Impianti di linea maggiori

Tracciato	PK	Comune	ID Impianto	Superficie impianto	Volume scotico dell'area di sedime	Volume scavo a cielo aperto per posa impianti e opere civili
				mq	mc	mc
Der. per Monserrato DN 250	16+820	Sestu	PIDI n. 3	1.902	130	1.200
Vallermosa - Sulcis DN 400	43+725	Carbonia	PIDI n. 9 Carbonia	2.287	150	1.600
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	20+960	Villaspeciosa	PIDI n. 4	2.875	180	1.500
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	30+065	Vallermosa	PIDI n. 6 Vallermosa	2.875	180	2.300
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	93+400	Oristano	PIDI n. 14 Palmas A.	5.246	330	6.500
Cagliari - Palmas Arborea DN 650	0+000	Cagliari	PIDI n. 1 Cagliari	8.266	520	5.300
Col. Term. di Oristano DN 650	0+000	Santa Giusta	PIDI n.1 Santa Giusta	8.266	520	5.300
Vallermosa - Sulcis DN 400	0+000	Vallermosa	PIDI n. 1 Vallermosa	-	(*)	(*)
Col. Term. di Oristano DN 650	14+465	Palmas A.	PIDI n. 5 Palmas A.	-	(*)	(*)
Tot.					2.010	23.700

NOTE:

(*) Volume ricompreso nel PIDI n. 6 - Area imp. di Vallermosa lungo il Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650

(*) Volume ricompreso nel PIDI n. 14 - Area imp. di Palmas Arborea lungo il Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650

Il materiale accantonato derivante dallo scotico superficiale e dagli scavi, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà riutilizzato in sito nella fase di rinterro e ripristino, non sono quindi previsti surplus di materiale. Eventuali esuberi di materiale di scavo verranno gestiti come rifiuto e come tali conferiti ad impianti di recupero/smaltimento.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-003	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 67 di 67	Rev. 1

Rif. TPIDL: 073670 010 RT 32 20 040

9. ALLEGATI

- Allegato 1** Sovrapposizione tra i tracciati di progetto e le aree perimetrare del SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese | [rev.1](#)
- Allegato 2** Sovrapposizione tra i tracciati di progetto Snam Rete Gas e il tracciato terrestre del progetto GALSI | [rev.1](#)
- Allegato 3** Sovrapposizione tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/ potenzialmente contaminati esterni al SIN | [rev.1](#)