

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 1 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

METANIZZAZIONE SARDEGNA

MET. CAGLIARI – PALMAS ARBOREA DN 650 (26"), DP 75 bar
MET. VALLERMOSA – SULCIS DN 400 (16"), DP 75 bar
MET. COLL. TERMINALE DI ORISTANO DN 650 (26"), DP 75 bar

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO



Il Progettista



Il Committente

SNAM RETE GAS

Progetto Centro-Nord
 Il Project Manager
 (Ing. Enzo Serafini)

0	Emissione per Enti	G CANDELOORO	R BOZZINI	V FORLIVESI G. GIOVANNINI	08/06/2017
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 2 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

INDICE

1. PREMESSA	5
1.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO	5
1.2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO	7
2.1 SIN SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE	8
2.2 VERIFICA DELLE POTENZIALI INTERFERENZE TRA LE OPERE ED IL SIN	8
2.3 AREA SIN INSEDIAMENTO INDUSTRIALE DI MACCHIAREDDU	12
2.4 VERIFICA DELLE POTENZIALI INTERFERENZE TRA LE OPERE E SITI CONTAMINATI O POTENZIALMENTE CONTAMINATI ESTERNI AL SIN	14
3. CRITERI GENERALI DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	15
3.1 NESSUNA INTERFERENZA TRA TRACCIATO/AREE SIN E/O SITI CONTAMINATI ESTERNI AL SIN	16
3.2 INTERFERENZE TRA TRACCIATO E AREE PERIMETRATE DAL SIN SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE.	17
3.3 EVENTUALI AREE CONTAMINATE EXTRA SIN	17
4. MODALITA' ESECUTIVE DELLE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE	18
4.1 SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO	18
4.2 CAMPIONAMENTO DEI TERRENI E DELLE EVENTUALI ACQUE DI FALDA	18
4.3 GESTIONE DEI CAMPIONI ED ANALISI DI LABORATORIO	19
4.4 QUADRO DI SINTESI PRELIMINARE DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE PREVISTO	19
4.5 GEOREFERENZIAZIONE DEI DATI	20
4.6 GESTIONE DEI RISULTATI ANALITICI ED EVENTUALE STUDIO DI FONDO NATURALE	21
5. MODALITA' DI SCAVO E MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI	22
5.1 APERTURA DELL'AREA DI PASSAGGIO E DEGLI ALLARGAMENTI	23
5.2 INFRASTRUTTURE PROVVISORIE	25
5.3 SCAVO DELLA TRINCEA	25
5.4 REALIZZAZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI	27
5.5 IMPIANTI DI LINEA	28

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 3 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

6. STIMA PRELIMINARE DEI VOLUMI DEI MATERIALI DA SCAVO ED IPOTESI DI DESTINO	30
7. CONCLUSIONI	31

ALLEGATI

- Allegato 1 Sovrapposizione tracciati di progetto con SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese
- Allegato 2 Set analitici proposti - Nessuna interferenza tra tracciato/aree SIN e/o siti contaminati esterni al SIN

ELENCO TABELLE

Tabella 3-1: Criteri generali di caratterizzazione delle TRS - Nessuna interferenza tra tracciato/aree SIN e/o siti contaminati esterni al SIN	16
Tabella 4-1: Sintesi preliminare del PdC – Nessuna interferenza tra tracciato/aree SIN e/o siti contaminati esterni al SIN.....	20
Tabella 5-1: Larghezze aree di passaggio	24
Tabella 5-2: Profondità delle trincee di scavo per la posa delle condotte	26
Tabella 6-1: Stima preliminare dei volumi dei materiali di scavo da movimentare.....	30
Tabella 6-2: Tratto Cagliari - Palmas Arborea interferente area SIN Macchiareddu, stima preliminare dei volumi dei materiali di scavo ed ipotesi di materiale non conforme	31

ELENCO FIGURE

Figure 2-1: Corografia dell'area di progetto e tracciati di progetto (in rosso)	7
Figura 2-2: Sovrapposizione del tratto di tracciato Cagliari-Palmas Arborea (PK 5,5 ÷ PK 13,5) con area perimetrata SIN Zona Industriale di Macchiareddu (tratto evidenziato in giallo).....	9
Figura 2-3: Sovrapposizione tra i tracciati della Metanizzazione Sardegna e la Tav. 28a "Perimetrazione delle sub-aree omogenee (Comparti)" tratta dal Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu"	13
Figure 5-4: Sezione tipica dell'area di passaggio per posa condotta.....	24
Figura 5-5: Sezione tipica della trincea di scavo per la posa della condotta.....	26

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 4 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

ARPAS	Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente della Sardegna
CSC	Consentrazione Soglia di Contaminazione
MATM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
p.c.	Piano campagna
PdC	Piano di Caratterizzazione
PdU	Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo
PK	Progressiva chilometrica
P.I.D.I.	Punto di Intercettazione di Derivazione Importante
P.I.D.S.	Punto di Intercettazione di Derivazione Semplice
P.I.L.	Punto di Intercettazione di Linea
PPdU	Piano Preliminare di Utilizzo delle terre e rocce da scavo
RAS	Regione Autonoma Della Sardegna
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SIN	Sito di Interesse Nazionale
T.O.C.	Trivellazione Orizzontale Controllata
TRS	Terre e rocce da scavo

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 5 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

1. PREMESSA

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale¹ (nel seguito SIA) del progetto "Metanizzazione Sardegna", il presente documento costituisce il "Piano Preliminare di Utilizzo delle terre e rocce da scavo" che saranno movimentate per la realizzazione delle opere.

Le opere prevedono la realizzazione dei seguenti metanodotti, i cui tracciati sono riportati nel SIA:

- Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") DP 75 bar, lunghezza km 94,100;
- Vallermosa - Sulcis DN 400 (16") DP 75 bar, lunghezza km 42,950;
- Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar, lunghezza km 13,520.

In considerazione del livello di progettazione attuale, il presente PPdU si prefigge i seguenti obiettivi:

- Introdurre le normative e le regolamentazioni di riferimento attinenti l'opera;
- Introdurre l'inquadramento dell'area di progetto, evidenziando le eventuali interferenze dei tracciati con le aree perimetrate dal Sito di Interesse Nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese (nel seguito SIN);
- Proporre i criteri per la definizione del Piano di caratterizzazione (nel seguito PdC) delle terre e rocce da scavo, finalizzato alla verifica dell'idoneità al riutilizzo in sito delle stesse;
- Descrivere le modalità di scavo e di movimentazione delle terre e rocce;
- Fornire una stima preliminare dei volumi delle terre e rocce che saranno movimentate, ed indicare le ipotesi di destino.

A valle del recepimento degli esiti della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo (nel seguito TRS), verrà predisposto il documento "Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.M. 161/12 e s.m.i."

1.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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

- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare 10 agosto 2012, n.161 *Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo*;
- Legge 9 agosto 2013, n.98 - *Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 21 giugno 2013 n.69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia* (Decreto del Fare);

¹ Documento n° RE SIA 001 "Studio Di Impatto Ambientale" (Doc. TPIDL n° 073670-010 RT 32 20 001)

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 6 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

- 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);
- D.Lgs.152/2006 e s.m.i. *Norme in materia ambientale*.

Sulla base di quanto disposto dall'art. 41 comma 2 del D.L. 69/2013, la gestione delle TRS nell'ambito di progetti soggetti a procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale rientra nel campo di applicazione del D.M. 161/2012. Il D.M. 161/2012 stabilisce le condizioni che le TRS devono soddisfare per poter essere considerate sottoprodotti, in applicazione dell'articolo 184-bis del D.Lgs.152/06.

La movimentazione delle TRS nell'ambito del progetto "Metanizzazione Sardegna DN 650 (26") / DN 400 (16") DP 75 bar" prevede il riutilizzo delle TRS nello stesso sito di produzione, pertanto la gestione delle TRS è regolamentata dall'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.²

La verifica dell'idoneità delle TRS al riutilizzo in sito sarà preventivamente effettuata secondo quanto previsto dall'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" e dall'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" del D.M.161/12.

1.2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Per la predisposizione della presente relazione tecnica si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

1. Documento n° RE SIA 001 "Studio di Impatto Ambientale" (Doc. TPIDL n°073670-010 RT 32 20 001);
2. Documento n° RE PDC 001 "Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") DP75 bar - Proposta di Piano di Caratterizzazione delle Terre e Rocce da Scavo del tratto interferente con l'Agglomerato Industriale di Macchiareddu" (Doc. TPIDL n°073670-010 RT 32 20 006) – Allegato del sopracitato Documento n° RE SIA 001 "Studio di Impatto Ambientale";
3. "Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu", predisposto dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari (CACIP) nel 2012.

² 185. *Esclusioni dall'ambito di applicazione (articolo così sostituito dall'art. 13 del d.lgs. n. 205 del 2010)*

1. *Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto:*

...

c) *il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato;*

...

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 7 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO

I tracciati di progetto introdotti in Premessa si sviluppano nella parte sud-occidentale della Regione Sardegna, nelle provincie di Cagliari, Carbonia-Iglesias, Sud Sardegna ed Oristano.

La seguente **Figura 2-1** mostra la corografia dell'area di progetto ed i tracciati evidenziati in rosso dei metanodotti in progetto.

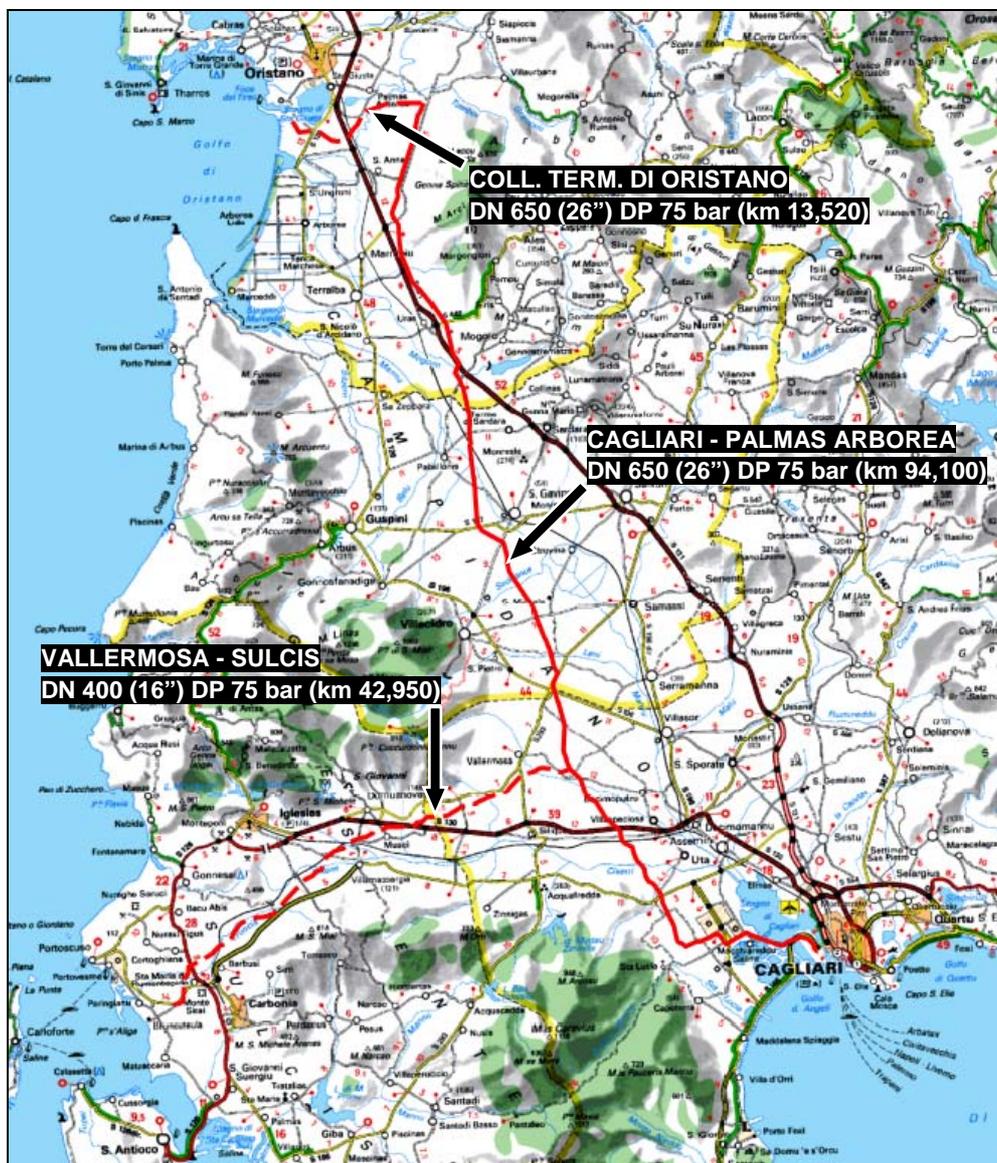


Figure 2-1: Corografia dell'area di progetto e tracciati di progetto (in rosso)

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 8 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

Per approfondimenti in merito all'inquadramento geografico dell'area di progetto si rimanda alla descrizione contenuta nel SIA.

Nei seguenti paragrafi del presente capitolo si pone l'attenzione alle potenziali interferenze tra i tracciati in progetto ed il Sito di Interesse Nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese.

2.1 SIN SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE

Il tracciato di progetto del metanodotto Cagliari - Palmas Arborea si sviluppa in minima parte all'interno dell'area Sito di Interesse Nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese (nel seguito SIN).

La sovrapposizione tra il tracciato del metanodotto in progetto e le aree perimetrate dal SIN sono riportate in **Allegato 1**.

L'evoluzione normativa del suddetto SIN può essere riepilogata come segue:

- Istituito con D.M. n.468 del 18/09/2001;
- Perimetrato e definito nel dettaglio con Delibera della Regione Autonoma della Sardegna (nel seguito 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);
- Ripermetrato 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.

In riferimento alla cartografia delle aree perimetrate ex art.1 D.M. 12/03/2003 - oggetto della sopracitata Delibera 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.

2.2 VERIFICA DELLE POTENZIALI INTERFERENZE TRA LE OPERE ED IL SIN

Dall'esame dei tracciati dei metanodotti in progetto e le aree perimetrate dal SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese, si riscontra quanto segue.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 9 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

- Cagliari - Palmas Arborea: interferenza del tratto iniziale del metanodotto da PK 5.5 a PK 13.5 (circa 8 Km) - inclusa l'area impianto di linea P.I.D.I. n.2 ricadente in tale tratto - con l'area perimetrata dell'insediamento industriale di Macchiareddu (cfr. **Figura 2-2**);
- Vallermosa – Sulcis: nessuna interferenza tra tracciato e relativi impianti di linea con le aree perimetrate dal SIN.
- Collegamento Terminale di Oristano: nessuna interferenza tra tracciato e relativi impianti di linea con le aree perimetrate dal SIN.

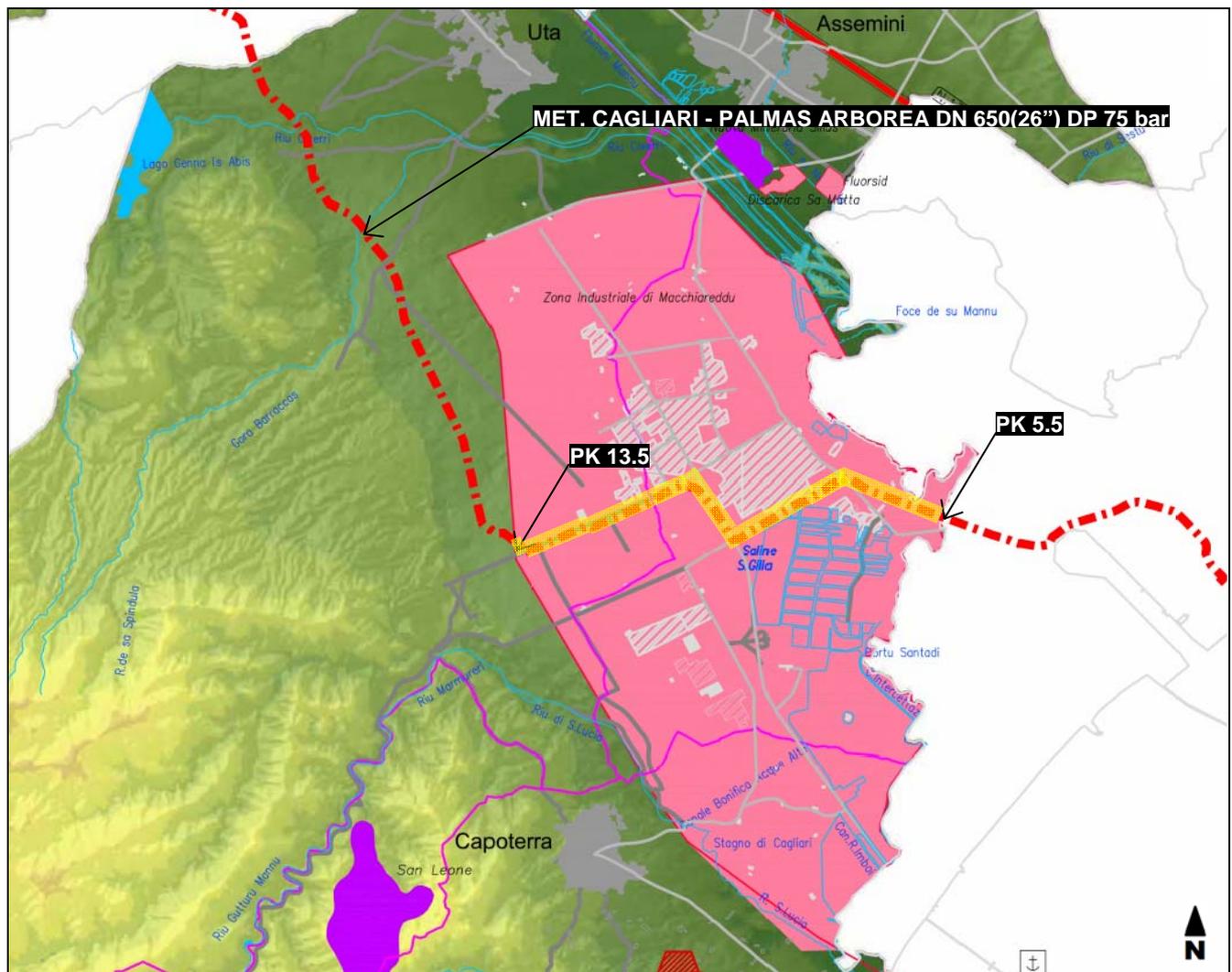


Figura 2-2: Sovrapposizione del tratto di tracciato Cagliari-Palmas Arborea (PK 5.5 ÷ PK 13.5) con area perimetrata SIN Zona Industriale di Macchiareddu (tratto evidenziato in giallo).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 10 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

In relazione alle suddette interferenze tra le opere in progetto e le aree individuate dal SIN, nel seguito si riportano le parti delle normative attinenti la gestione delle TRS.

Art. 34 Legge 11 novembre 2014 n.164 (Conversione in legge del Decreto Sblocca Italia)

«7. Nei siti inquinati di proprietà di enti territoriali, nei quali sono in corso o non sono ancora avviate attività di messa in sicurezza e di bonifica, possono essere realizzati, con esclusione dal patto di stabilità interno, interventi e opere di bonifica, interventi e opere richiesti dalla normativa sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, di manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti e infrastrutture, compresi adeguamenti alle prescrizioni autorizzative, nonché opere lineari necessarie per l'esercizio di impianti e forniture di servizi e, più in generale, altre opere lineari a condizione che detti interventi realizzino opere di pubblico interesse e non pregiudichino il completamento e l'esecuzione della bonifica, né interferiscano con esso, né determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area»;

8. Ai fini dell'applicazione del comma 7 sono rispettate le seguenti procedure e modalità di caratterizzazione, scavo e gestione dei terreni movimentati:

- a) nel caso in cui non sia stata ancora realizzata la caratterizzazione dell'area oggetto dell'intervento, è analizzato un numero significativo di campioni di suolo e sottosuolo insaturo prelevati da stazioni di misura rappresentative dell'estensione dell'opera e del quadro ambientale conoscitivo. I punti di campionamento e analisi devono interessare per ogni stazione il campione di suolo superficiale, puntuale, il campione medio rappresentativo del primo metro di profondità, il campione puntuale del fondo scavo, nonché eventuali livelli di terreno che presentino evidenza organolettica di contaminazione. Il piano di dettaglio della caratterizzazione, comprensivo della lista degli analiti da ricercare è concordato con l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente territorialmente competente che si pronuncia entro il termine perentorio di trenta giorni dalla richiesta del proponente, eventualmente stabilendo particolari prescrizioni in relazione alla specificità del sito e dell'intervento. Il proponente, trenta giorni prima dell'avvio dei lavori, trasmette agli Enti interessati il Piano di caratterizzazione definitivo, comprensivo del piano operativo degli interventi previsti e di un dettagliato cronoprogramma con l'indicazione della data di inizio dei lavori;
- b) in presenza di attività di messa in sicurezza operativa già in essere, il proponente, in alternativa alla caratterizzazione di cui alla lettera a), previa comunicazione all'ARPA da effettuarsi con almeno quindici giorni di anticipo, può avviare la realizzazione degli interventi e delle opere. Al termine dei lavori, l'interessato assicura il ripristino delle opere di messa in sicurezza operativa;
- c) le attività di scavo sono effettuate con le precauzioni necessarie a non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate e, in

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 11 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

particolare, delle acque sotterranee. Le eventuali fonti attive di contaminazione, quali rifiuti o prodotto libero, rilevate nel corso delle attività di scavo, sono rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione rifiuti. I terreni e i materiali provenienti dallo scavo sono gestiti nel rispetto dei commi 3 e 4.

9. Il riutilizzo in situ dei materiali prodotti dagli scavi è sempre consentito se ne è garantita la conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione/valori di fondo.

10. I terreni non conformi alle concentrazioni soglia di contaminazione/valori di fondo, ma inferiori alle concentrazioni soglia di rischio, possono essere riutilizzati in situ con le seguenti prescrizioni:

- a) le concentrazioni soglia di rischio, all'esito dell'analisi di rischio, sono preventivamente approvate dall'autorità ordinariamente competente, mediante convocazione di apposita conferenza di servizi. I terreni conformi alle concentrazioni soglia di rischio sono riutilizzati nella medesima area assoggettata all'analisi di rischio;
- b) qualora ai fini del calcolo delle concentrazioni soglia di rischio non sia stato preso in considerazione il percorso di lisciviazione in falda, l'utilizzo dei terreni scavati è consentito solo se nell'area di riutilizzo sono attivi sistemi di barriera fisico o idraulico di cui siano comprovate l'efficienza e l'efficacia.»

Oltre alla sopra riportata normativa, in merito alla gestione dei materiali di scavo in aree produttive ricadenti all'interno di SIN, risulta altresì attinente al progetto il "Protocollo da adottare per la realizzazione di infrastrutture elettriche all'interno di aree produttive ricomprese in Siti d'Interesse Nazionale"³ predisposto dal MATTM - emesso con nota prot. n.0009210/TRI del 28/03/2014 - per la caratterizzazione delle TRS nell'ambito della realizzazione di una infrastruttura elettrica (progetto di TERNA Rete Italia) all'interno di una area produttiva inserita in un SIN. Infatti, la realizzazione dei metanodotti in progetto può essere assimilata ad un elettrodotto, in quanto entrambe sono infrastrutture lineari di interesse pubblico.

Il protocollo definito dal MATTM prevede che, indipendentemente se l'area di progetto sia stata o no oggetto di caratterizzazione pregressa, la definizione dei dettagli di caratterizzazione delle TRS e dei parametri da ricercare sia concordata con l'ARPA territorialmente competente. Il MATTM riporta inoltre che il riscontro da parte dell'ARPA in merito al PdC delle TRS proposto debba concludersi entro 30 giorni dalla richiesta del Proponente, senza prevedere un atto formale (Conferenza dei Servizi o Decreto) di approvazione dello stesso.

³ Disponibile sul sito web del MATTM all'indirizzo http://www.bonifiche.minambiente.it/page_protocolli.html

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 12 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

2.3 AREA SIN INSEDIAMENTO INDUSTRIALE DI MACCHIAREDDU

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

Il CACIP ha predisposto il documento *"Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu"* (settembre 2012). Il Piano, 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 illustrato nella seguente **Figura 2-3**, il sopracitato *Piano* 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 2-3** riporta inoltre il tratto di tracciato Cagliari - Palmas Arborea (circa 8 km, da PK 5.5 a PK 13.5) interferente con l'insediamento industriale di Macchiareddu, e parte del tracciato Derivazione per Capoterra-Sarroch limitrofo all'insediamento ma non interferente.

In merito alla proposta di caratterizzazione delle TRS che saranno movimentate nel sopraindicato tratto di circa 8 Km del tracciato Cagliari - Palmas Arborea, è stato elaborato il documento specifico n° RE PDC 01 *"Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") DP75 bar - Proposta di Piano di Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'Agglomerato Industriale di Macchiareddu"*, allegato del documento n° RE SIA 001 "Studio di Impatto Ambientale".

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 13 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

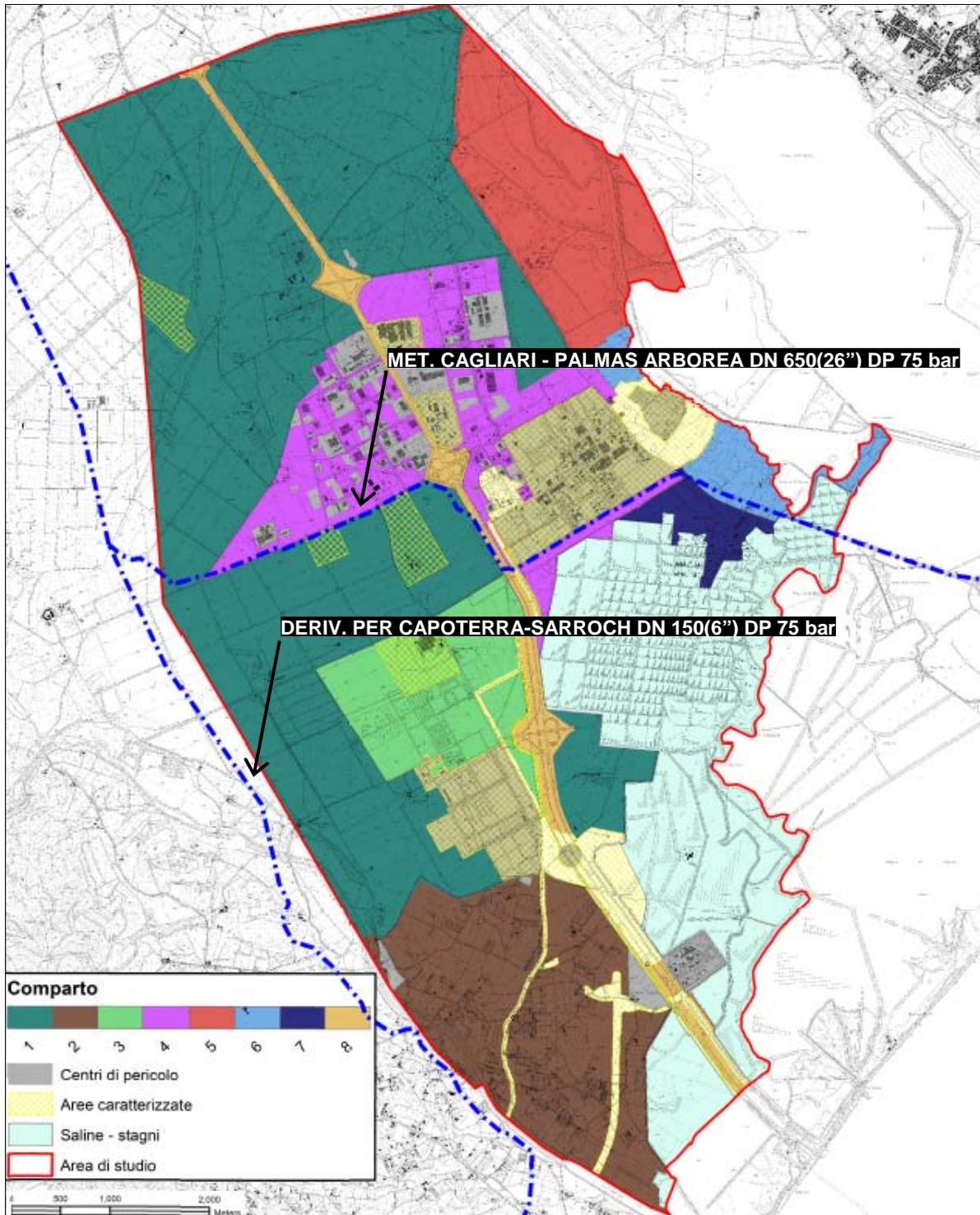


Figura 2-3: Sovrapposizione tra i tracciati della Metanizzazione Sardegna e la Tav. 28a “Perimetrazione delle sub-aree omogenee (Comparti)” tratta dal Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu”

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 14 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

2.4 VERIFICA DELLE POTENZIALI INTERFERENZE TRA LE OPERE E SITI CONTAMINATI O POTENZIALMENTE CONTAMINATI ESTERNI AL SIN

Dalla verifica dei siti contaminati/potenzialmente contaminati inseriti nel *Piano di Bonifica dei Siti Inquinati della RAS del 2003*⁴ non risultano interferenze con i tracciati in progetto. Si evidenzia che il suddetto Piano risale al 2003 e considera solo i siti ex art.9 D.M. 471/99 aggiornati al marzo 2001. Pertanto tale verifica andrebbe aggiornata con il supporto delle Autorità territorialmente competenti alla luce di recenti ed eventuali inserimenti in anagrafe. Nel caso si verificassero tali interferenze, in funzione della peculiarità del sito, si concorderanno con le Autorità specifici PdC delle TRS.

⁴ Piano Regionale di Gestione Rifiuti – Piano di Bonifica siti inquinati, disponibile sul sito web della Regione Sardegna all'indirizzo <http://www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=9020&v=2&c=9&t=1>

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 15 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

3. CRITERI GENERALI DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Al fine di definire i criteri di caratterizzazione delle TRS che saranno movimentate per la realizzazione delle opere in oggetto, è possibile suddividere le aree interessate dal progetto nelle seguenti 3 casistiche. Per ciascuna di esse 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 tracciato/aree SIN e/o siti contaminati esterni al SIN.

In questo caso, condizione prevalente del progetto, la caratterizzazione delle TRS prevede quanto previsto dal D.M. 161/12 nel caso delle infrastrutture lineari (Cfr. in particolare Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" ed Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali"), ovvero un punto di campionamento ogni 500 m di tracciato, prelievo di n.2 o 3 campioni di terreno per punto (a seconda del diametro della condotta da porre in opera e, conseguentemente, della profondità max di scavo prevista) e analisi secondo i set analitici definiti dalla Tab.4.1 dell'All.4 del suddetto D.M.

2) Interferenze tra tracciato e aree perimetrate dal SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese.

In riferimento a quanto esposto al precedente paragrafo 2.3, il tratto di tracciato Cagliari - Palmas Arborea (circa 8 km, da PK 5.5 a PK 13.5) interferisce con l'area SIN di Macchiareddu. In merito alla proposta di caratterizzazione delle TRS del suddetto tratto, si rimanda al documento n° RE PDC 001 allegato dello "Studio di Impatto Ambientale":

⇒ *"Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") DP75 bar - Proposta di Piano di Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'Agglomerato Industriale di Macchiareddu",*

3) Eventuali aree contaminate extra SIN: interferenza tracciato/aree contaminate (o potenzialmente contaminate) esterne al SIN.

Come esposto al precedente paragrafo 2.4, dalla verifica dei siti contaminati/potenzialmente contaminati inseriti nel Piano di Bonifica dei Siti Inquinati della RAS, non risultano interferenze con i tracciati in progetto.

Nel caso si verificassero interferenze, in funzione della peculiarità del sito, si concorderanno con le Autorità specifici piani di caratterizzazione delle TRS.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 16 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

3.1 NESSUNA INTERFERENZA TRA TRACCIATO/AREE SIN E/O SITI CONTAMINATI ESTERNI AL SIN

La gestione delle TRS in questo caso, pur essendo disciplinata dall'art.185 del D.Lgs.152/06, sarà effettuata applicando i criteri del D.M. 161/12; nello specifico - ai sensi dell'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" del citato D.M. - nell'ambito delle infrastrutture lineari che prevede l'ubicazione dei punti di caratterizzazione delle TRS ogni 500 ml circa di tracciato.

Il sopracitato Allegato 2 indica inoltre che la profondità di campionamento delle TRS sia determinata alla profondità delle operazioni di scavo. Le profondità massime dello scavo della trincea saranno, rispettivamente per la posa delle condotte DN400 e DN650, di circa 2,10 e 2,35 m da p.c. (a tal proposito si rimanda alla **Tabella 5-2** ed alla **Figura 5.2** inseriti nel successivo capitolo 5).

In relazione a quanto esposto si ritiene opportuno stabilire la profondità delle indagini (sondaggi geognostici a carotaggio continuo) pari a 3.0 m da p.c. lungo di tracciati DN650 (ovvero Cagliari - Palmas Arborea e Coll. Terminale di Oristano) e pari a 2.5 m da p.c. lungo il tracciato DN 400 (Vallermosa - Sulcis). In corrispondenza di ciascun punto di indagine spinto a 3 m da p.c. saranno prelevati n.3 campioni di terreno, In corrispondenza di ciascun punto di indagine spinto a 2.5 m da p.c. saranno prelevati n.2 campioni di terreno. La seguente **Tabella 3-1** sintetizza quanto descritto.

Tabella 3-1: Criteri generali di caratterizzazione delle TRS - Nessuna interferenza tra tracciato/aree SIN e/o siti contaminati esterni al SIN

Metanodotto in progetto	Prof. max di scavo della trincea per posa condotte (m da p.c.)	Prof. di indagine (m da p.c.)	Interdistanza punti di indagine (m)	N. campioni di terreno per punto di indagine	Intervalli di prelievo dei campioni di terreno (m da p.c)
Vallermosa - Sulcis DN 400 DP 75 bar	2,10	2,5	500	2	C1) 0-1 m C2) Fondo scavo (2.0-2.5 m)
Coll. Term. di Oristano DN 650 75 bar	2,35	3,0	500	3	C1) 0-1 m C2) Intermedio (1.5-2.0 m) C3) Fondo scavo (2.5-3.0 m)
Cagliari - Palmas Arborea DN 650 DP 75 bar	2,35	3,0	500	3	C1) 0-1 m C2) Intermedio (1.5-2.0 m) C3) Fondo scavo (2.5-3.0 m)

I campioni di terreno saranno sottoposti ad analisi chimico-fisiche di laboratorio - secondo quanto previsto dall'Allegato 4 del D.M.161/2012 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" - per verificare l'idoneità al riutilizzo in sito in fase di rinterro e ripristino.

I tracciati in progetto attraverseranno quasi esclusivamente aree ad uso agricolo/incolte e, allo stato attuale delle conoscenze, non risultano interferire con aree contaminate o potenzialmente contaminate tranne che il tratto iniziale di circa 8 Km del metanodotto Cagliari-Palmas Arborea (cfr. precedente paragrafo 2.3).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 17 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

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 D.M.161/2012 (Cfr. **Allegato 2, Tabella A2-1**) 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 suddetto D.M. (Cfr. **Allegato 2, Tabella A2-2**), con lo scopo di verificare eventuali passività che possono aver influenzato le caratteristiche delle aree adiacenti.

In caso di riscontro di falda acquifera a profondità potenzialmente interferenti con gli scavi (indicativamente entro i primi 2,0 m da p.c. lungo il tracciato DN400 ed entro i primi 2,5 m da p.c. lungo i tracciati DN650) - come previsto dal D.M. 161/12 - i punti di indagine saranno approfonditi indicativamente sino a 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. **Allegato 2, Tabelle A2-3 e A2-4**).

In merito alla modalità esecutive delle indagini di caratterizzazione si rimanda al successivo capitolo 4.

3.2 INTERFERENZE TRA TRACCIATO E AREE PERIMETRATE DAL SIN SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE.

Il tratto di tracciato Cagliari - Palmas Arborea (circa 8 km, da PK 5.5 a PK 13.5) interferisce con l'area SIN di Macchiareddu. In merito alla proposta di caratterizzazione delle TRS del suddetto tratto, si rimanda al documento n° RE PDC 001 allegato dello "Studio di Impatto Ambientale" *"Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") DP75 bar - Proposta di Piano di Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'Agglomerato Industriale di Macchiareddu"*

3.3 EVENTUALI AREE CONTAMINATE EXTRA SIN

In caso di riscontro di criticità ambientali nel corso della realizzazione del piano di caratterizzazione delle TRS o eventuali interferenze con aree contaminate o potenzialmente contaminate note alle Autorità, si concorderanno con ARPAS specifici approfondimenti della caratterizzazione.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 18 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

4. 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, sia nei tratti di tracciato con nessuna interferenza sia nei tratti con interferenze con aree perimetrate SIN o eventuali siti contaminati/potenzialmente contaminati non ricadenti all'interno del SIN.

4.1 SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO

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.

Come sintetizzato nella precedente **Tabella 3-1**, le profondità di indagine previste saranno di 2.5 m da p.c. (in corrispondenza del tracciato di progetto DN400) e di 3.0 m da p.c. (in corrispondenza dei tracciati DN650).

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 per la posa delle condotte - indicativamente entro i primi 2,0 m da p.c. lungo il tracciato DN400 ed entro i primi 2,5 m da p.c. lungo i tracciati DN650 - si procederà ad approfondire il sondaggio geognostico indicativamente sino a 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 Ambientale con specifiche competenze in materia.

4.2 CAMPIONAMENTO DEI TERRENI E DELLE EVENTUALI ACQUE DI FALDA

Le profondità di prelievo dei campioni di terreno da caratterizzazione ai sensi del D.M.161/12 sono indicate nella precedente **Tabella 3-1**.

Il prelievo dei campioni di terreno sarà eseguito in accordo con quanto previsto dall'Allegato 2 del D.M.161/12 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.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 19 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

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.

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.

4.3 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.

Tutti i campioni saranno prelevati in duplice aliquota, in triplice aliquota quelli eventualmente destinati al contraddittorio con ARPAS. Le seconde aliquote saranno idoneamente conservate presso il laboratorio per un periodo non inferiore a 3 mesi salvo diverse indicazioni delle Autorità di Controllo. Le eventuali terze aliquote, se richiesto, saranno consegnate ad ARPAS.

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

Le analisi proposte per la caratterizzazione delle TRS, elencate in **Allegato 2**, saranno eseguite presso laboratori chimico-fisici accreditati e con metodiche analitiche ufficialmente riconosciute a livello nazionale ed internazionale.

4.4 QUADRO DI SINTESI PRELIMINARE DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE PREVISTO

In relazione a quanto precedente descritto, la seguente **Tabella 4-1** riepilogano il PdC delle TRS proposto per i tracciati con nessuna interferenza con le aree perimetrate SIN (cfr. paragrafo 3.1).

Le quantità riportate sono indicative e potranno subire variazioni in funzione delle ubicazioni dei punti di indagine e della relativa accessibilità alle stesse, non si esclude inoltre che alcuni prelievi di campioni di terreno saranno effettuati in corrispondenza di sondaggi geognostici finalizzati primariamente alla caratterizzazione geotecnica dei terreni.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 20 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

Saranno esclusi dalle indagini di caratterizzazione delle TRS i tratti di tracciati interessati da tecniche di scavo trenchless (trivellazioni spingitubo e T.O.C), in quanto il materiale derivante dalle perforazioni non sarà riutilizzato in sito ma gestito come rifiuto in accordo con la normativa vigente.

Non vengono fornite indicazioni in merito ad eventuali piezometri e relativi campionamenti di acque in quanto, allo stato attuale della progettazione, non sono disponibili informazioni di dettaglio sulle piezometrie delle aree di progetto. Obiettivo delle seguenti Tabelle è fornire un quadro preliminare di sintesi delle attività previste per la caratterizzazione delle TRS.

Tabella 4-1: Sintesi preliminare del PdC – Nessuna interferenza tra tracciato/aree SIN e/o siti contaminati esterni al SIN

Metanodotto in progetto	Vallermosa-Sulcis DN 400 75 bar	Coll. Term. di Oristano DN 650 75 bar	Cagliari - Palmas Arborea DN 650 75 bar	Tot.
Lunghezza totale (Km)	42,950	13,520	94,100	150,566
Percorrenza extra Aree SIN (Km)	42,950	13,520	86,100	
Interdistanza punti di indagine (m)	500	500	500	
N. punti di indagine	87	28	173	288
Prof. di indagine (m da p.c.)	2,5	3,0	3,0	
N. campioni terreno per punto di indagine	2	3	3	
Intervalli di prelievo dei campioni di terreno (m da p.c.)	C1) 0-1 C2) Fondo scavo (2.0-2.5)	C1) 0-1 m C2) Intermedio (1.5-2.0) C3) Fondo scavo (2.5-3.0)	C1) 0-1 m C2) Intermedio (1.5-2.0) C3) Fondo scavo (2.5-3.0)	
N. tot campioni di terreno	174	84	519	777

4.5 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 resisi 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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 21 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

dell'area. La rappresentazione dei dati contenuti nel database sarà organizzata in schede e/o tabelle differenti a seconda della loro tipologia ed ambiente.

4.6 GESTIONE DEI RISULTATI ANALITICI ED EVENTUALE STUDIO DI 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. o ad eventuali valori di fondo naturale approvati dalle Autorità.

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.

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 accertamento** per definire i valori di fondo da assumere.

Come previsto al comma 4 dell'art.5 del D.M.161/12, l'eventuale Piano di accertamento sarà presentato alle Autorità ed i campionamenti previsti saranno eseguiti in contraddittorio con ARPAS. A valle del recepimento dei risultati, sarà predisposto e presentato ad ARPAS l'elaborazione dello studio di fondo naturale, basato su criteri metodologici opportuni al contesto e solitamente utilizzati in campo nazionale ed internazionale.

Il D.M.161/12 consente il riutilizzo in sito di materiale di scavo conforme ai valori di fondo naturale, purché tali valori definiti dal Piano di accertamento siano approvati dall'ARPA territorialmente competente.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 22 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

5. MODALITA' DI SCAVO E MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI

La realizzazione delle opere previste dal progetto prevede la movimentazione di materiali di scavo essenzialmente associate alle seguenti lavorazioni:

- 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 T.O.C.);
- Costruzione degli impianti di linea.

Con la dicitura “*materiali di scavo*”, utilizzata nel presente documento, si intende quanto definito all’art.1 lettera b) del D.M.161/12 e s.m.i.⁵. I materiali non rientranti in tale definizione, eventualmente prodotti nel corso delle opere in oggetto, saranno gestiti come rifiuti ai sensi della normativa vigente.

Pertanto il materiale che sarà escavato e risultato conforme ai requisiti ambientali, sarà interamente utilizzato direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino, senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale così come definita nell’Allegato 4 del D.M. 161/12, ad esclusione di quelli nel seguito elencati:

- Tutti i materiali non rientranti nella definizione di cui all’art.1 lettera b) del D.M.161/12;
- I materiali non conformi alle CSC col.A o col.B (o con concentrazioni superiori ai valori di fondo naturale/antropico dell’area in esame), in funzione della destinazione d’uso dell’area, definite dalla Tabella 1, Allegato 5, parte IV del D.Lgs. 152/06;
- Detriti di perforazione provenienti dalle trivellazioni spingitubo;
- Detriti di perforazione ed eventuali fanghi di perforazione (a base bentonitica) provenienti dalle T.O.C.;

⁵ «b. «materiali da scavo»: il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un’opera quali, a titolo esemplificativo:

- scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee, ecc.);
- perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, ecc.;
- opere infrastrutturali in generale (galleria, diga, strada, ecc.);
- rimozione e livellamento di opere in terra;
- materiali litoidi in genere e comunque tutte le altre plausibili frazioni granulometriche provenienti da escavazioni effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo idrico scolante, in zone golenali dei corsi d’acqua, spiagge, fondali lacustri e marini;

I materiali da scavo possono contenere, sempreché la composizione media dell’intera massa non presenti concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti massimi previsti dal presente Regolamento, anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato; »

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 23 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

- Eventuale materiale di scavo in esubero nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto.

I sopraelencati materiali, che non saranno riutilizzati in sito per i rinterri/ripristini, saranno gestiti come rifiuti ai sensi della normativa vigente.

Nei seguenti paragrafi si descrivono brevemente le operazioni ed i movimenti dei materiali di scavo associati alle varie fasi lavorative previste dal progetto.

In merito al dettaglio ed alle ubicazioni degli allargamenti, degli attraversamenti, delle infrastrutture provvisorie e degli impianti di linea previsti dal progetto si rimanda al documento SIA.

5.1 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 caricatori.

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 5-1**. 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 5-1.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 24 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

Tabella 5-1: Larghezze aree di passaggio

Metanodotto	Lungh. Tracciato	Largh. Area di passaggio "Normale"	Largh. Area di passaggio "Ristretta"
	Km	m	m
Vallermosa - Sulcis DN 400 DP 75 bar	42,950	19	16
Colleg. Term. di Oristano DN 650 75 bar	13,520	24	20
Cagliari - Palmas Arborea DN 650 DP 75 bar	94,100	24	20

La seguente **Figure 4-1** mostra, a titolo esemplificativo, la sezione tipica dell'area di passaggio normale/ristretta per la posa di una condotta DN 500 (20"), per maggiori approfondimenti si rimanda agli elaborati progettuali allegati al SIA.

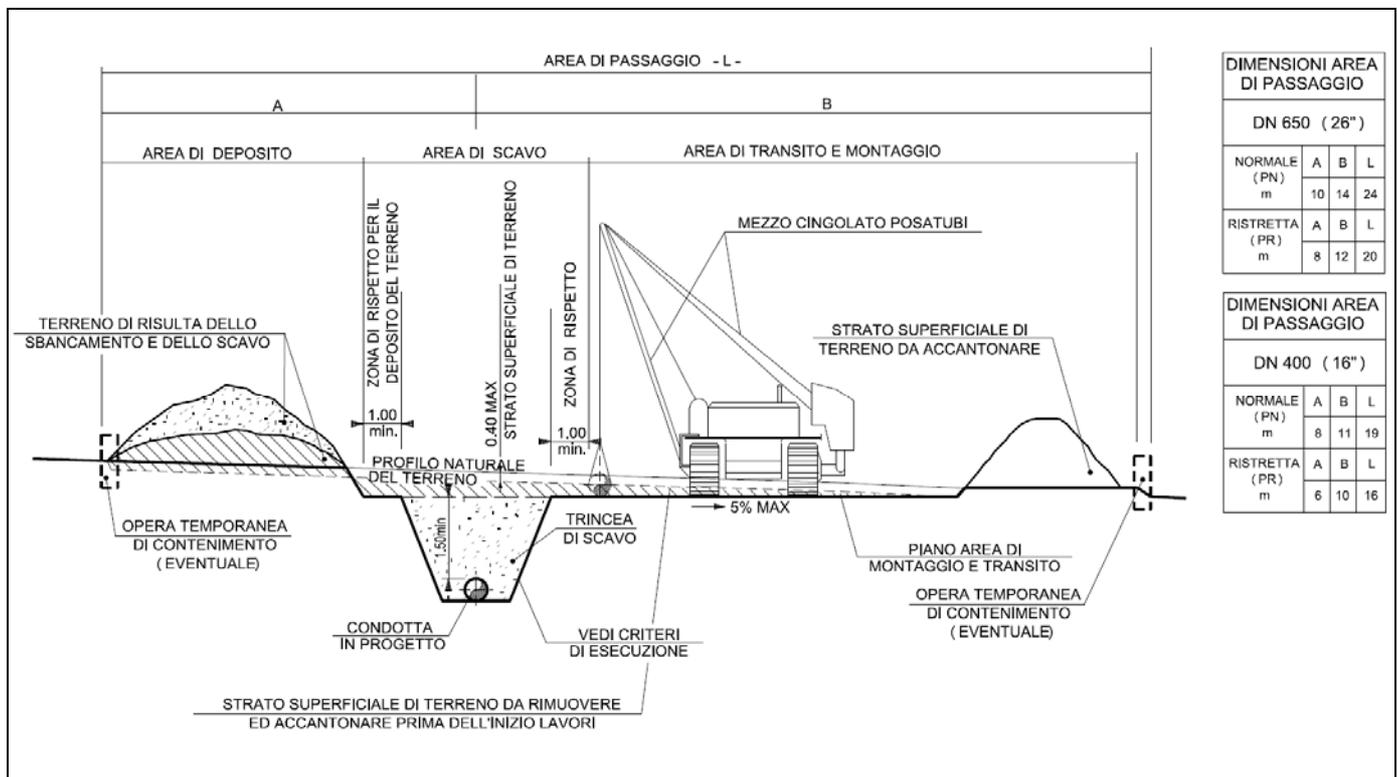


Figure 5-4: Sezione tipica dell'area di passaggio per posa condotta

In corrispondenza degli attraversamenti d'infrastrutture (strade, metanodotti 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 terra associati all'apertura e 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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 25 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

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.

5.2 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.

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 terra associati alla realizzazione delle piazzole e delle eventuali strade di accesso prevedranno lo scotico superficiale del terreno e l'accantonamento dello stesso lateralmente all'asse del tracciato, 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.

5.3 SCAVO DELLA TRINCEA

Lo scavo destinato ad accogliere gli spezzoni di 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 5-2**.

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

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 26 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

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.

Tabella 5-2: Profondità delle trincee di scavo per la posa delle condotte

Metanodotto	Lungh. Tracciato Km	Profondità scavo della trincea m da p.c.
Vallermosa - Sulcis DN 400 DP 75 bar	42,950	2,10
Colleg. Term.di Oristano DN 650 75 bar	13,520	2,35
Cagliari - Palmas Arborea DN 650 DP 75 bar	94,100	2,35

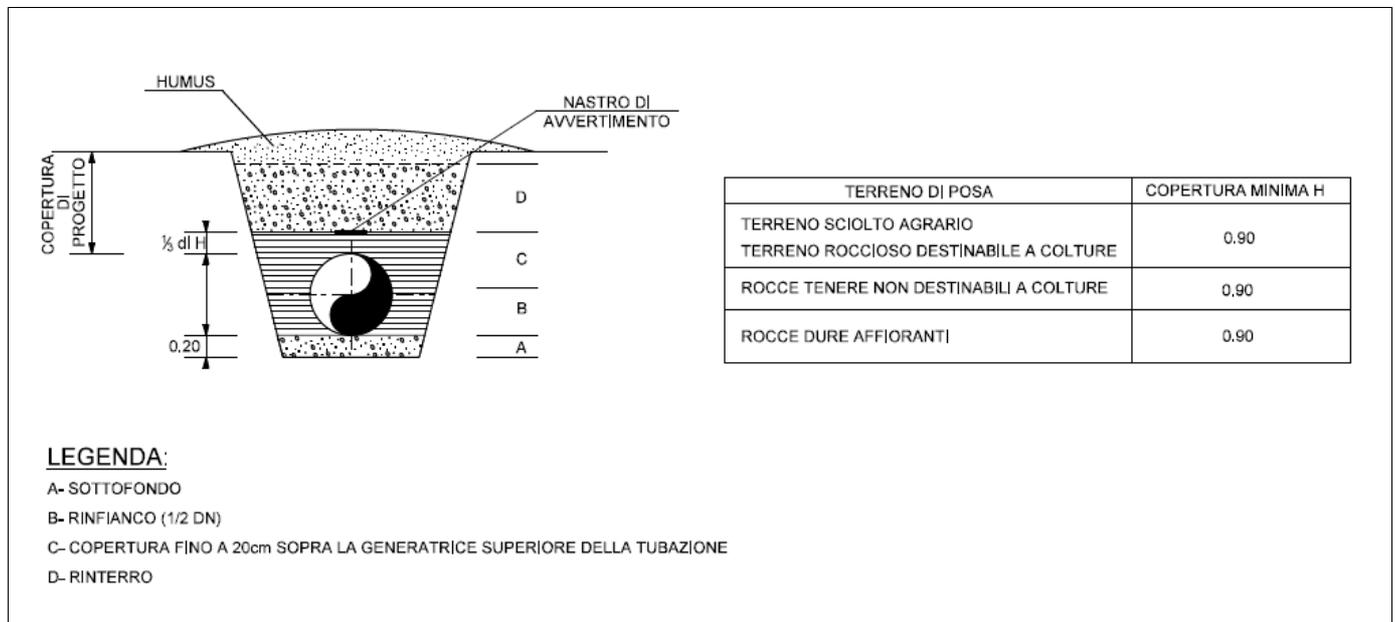


Figura 5-5: Sezione tipica della trincea di scavo per la posa della condotta

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 27 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

5.4 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 T.O.C.

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

Allo stato attuale della progettazione non sono previsti attraversamenti da realizzare mediante la tecnologia del Microtunneling.

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 stessa dopo opportuna caratterizzazione, sarà inviato ad impianto autorizzato di recupero/smaltimento esterno al sito.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA: 	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 28 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

Il materiale derivante 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 T.O.C.

La Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) è una tecnologia di perforazione direzionale.

Il procedimento impiegato nella maggioranza degli attraversamenti mediante T.O.C. 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) additivate con polimeri biodegradabili con alto potere coesivo ed alta fluidità con caratteristiche di riduttori di filtrato. 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 T.O.C., detriti di perforazione e fanghi di perforazione, saranno caratterizzati ed inviati ad impianti autorizzati di recupero/smaltimento, non verranno pertanto riutilizzati di rinterro e ripristino.

5.5 IMPIANTI DI LINEA

La realizzazione dei metanodotti comporterà la costruzione di impianti di linea, quali possono essere – a titolo esemplificativo – P.I.D.I. (Punto di Intercettazione di Derivazione

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 29 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

Importante), P.I.D.S. (Punto di Intercettazione di Derivazione Semplice), P.I.L. (Punto di Intercettazione di Linea) ed impianti di lancio e ricevimento "pig" (detti "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 dei materiali di scavo 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, 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 secondo normativa vigente.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 30 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

6. STIMA PRELIMINARE DEI VOLUMI DEI MATERIALI DA SCAVO ED IPOTESI DI DESTINO

In relazione alle operazioni di scavo descritte al precedente capitolo 5, la seguente **Tabella 6-1** riporta la stima preliminare ed indicativa dei volumi (in banco) dei materiali di scavo da movimentare. Un maggior dettaglio nella stima dei volumi sarà possibile solo a seguito della progettazione di dettaglio delle opere in progetto, tali volumi saranno descritti nel documento PdU.

Si prevede di movimentare complessivamente circa 1.510.000 mc (in banco) di materiali di scavo, di cui il 99.8% circa – se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente – sarà riutilizzato direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino, senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale così come definita nell'Allegato 4 del D.M. 161/12.

La stima del 0,2% di volume complessivo di materiale di scavo da destinare a impianti di recupero/smaltimento - pari a circa 3.700 mc (in banco) – è costituito dai detriti di perforazione provenienti dalle trivellazioni spingitubo e dalle T.O.C., tecnologie trenchless che saranno impiegate in corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture e/o corsi d'acqua. Solo a seguito della progettazione di dettaglio degli attraversamenti tale stima potrà essere affinata.

Tabella 6-1: Stima preliminare dei volumi dei materiali di scavo da movimentare

		Volumi		
		Materiale di scavo da movimentare	Materiale di scavo da riutilizzare in sito se idoneo ai requisiti ambientali (no surplus di materiale)	Materiale di scavo da destinare a impianti di recupero/smaltimento
Metanodotto	Lungh. (Km)	mc (in banco)	mc (in banco)	mc (in banco)
Vallermosa - Sulcis DN 400 DP 75 bar	42,950	360.000	359.600	400
Colleg. Term.di Oristano DN 650 75 bar	13,520	140.000	139.400	600
Cagliari - Palmas Arborea DN 650 DP 75 bar	94,100	1.010.000	1.007.300	2.700
Tot.		1.510.000	1.506.300	3.700
			99,8%	0,2%

In riferimento alla **Tabella 6-1**, si evidenzia che la stima volume di materiale di scavo da destinare a impianti di recupero/smaltimento - 0.2% del totale, circa 3.700 mc in banco - non tiene conto dell'eventuale volume di terreno potenzialmente non conforme ai requisiti ambientali che potrà essere rinvenuto nel tratto di tracciato Cagliari - Palmas Arborea DN 650 interferente con l'insediamento industriale di Macchiareddu (PK 5.5 a PK 13.5, circa 8 Km).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 31 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

La seguente **Tabella 6-2** fornisce una stima del volume di materiale di scavo da movimentare in corrispondenza del suddetto tratto.

Tabella 6-2: Tratto Cagliari - Palmas Arborea interferente area SIN Macchiarreddu, stima preliminare dei volumi dei materiali di scavo

		Volumi
		Materiale di scavo da movimentare
Metanodotto	Lungh. (Km)	mc (in banco)
Tratto Cagliari - Palmas Arborea DN650 interferente con l'area SIN di Macchiarreddu	8	85.000

7. CONCLUSIONI

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, il presente documento costituisce il *Piano Preliminare di Utilizzo delle terre e rocce da scavo* che saranno movimentate per la realizzazione dell'opera "Metanizzazione Sardegna", nello specifico nell'ambito dei seguenti metanodotti:

- Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") DP 75 bar, lunghezza km 94,100;
- Vallermosa - Sulcis DN 400 (16") DP 75 bar, lunghezza km 42,950;
- Collegamento Terminale di Oristano DN 650 (26") DP 75 bar, lunghezza km 13,520.

I tracciati complessivamente hanno uno sviluppo lineare di 150,566 Km.

Sulla base di quanto disposto dall'art. 41 comma 2 del D.L. 69/2013, la gestione delle TRS nell'ambito di progetti soggetti a procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale rientra nel campo di applicazione del D.M. 161/2012. Il D.M. 161/2012 stabilisce le condizioni che le TRS devono soddisfare per poter essere considerate sottoprodotti, in applicazione dell'articolo 184-bis del D.Lgs.152/06.

La movimentazione delle TRS nell'ambito del progetto "Metanizzazione Sardegna DN 650 (26") / DN 400 (16") DP 75 bar" prevede il riutilizzo delle TRS nello stesso sito di produzione, pertanto la gestione delle TRS è regolamentata dall'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

La verifica dell'idoneità delle TRS al riutilizzo in sito sarà preventivamente effettuata secondo quanto previsto dall'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" e dall'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" del D.M.161/12.

Sono stati proposti i criteri di caratterizzazione delle TRS finalizzati alla verifica dell'idoneità al riutilizzo in sito delle stesse. In sintesi il Piano di caratterizzazione delle TRS descritto nel

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 32 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

presente documento propone di adottare i criteri definiti dal D.M. 161/12 per i tratti di tracciati con nessuna interferenza con siti contaminati o potenzialmente contaminati (cfr. Allegato 2 del suddetto D.M. "Procedure di campionamento in fase di progettazione").

E' stata evidenziata l'interferenza del tratto iniziale (circa 8 km) del tracciato del metanodotto Cagliari – Palmas Arborea DN 650 (26") DP 75 bar con l'insediamento industriale di Macchiareddu, area perimetrata dal SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese. In merito alla proposta di caratterizzazione delle TRS che saranno movimentate nel sopraindicato tratto, è stato elaborato il documento specifico n° RE PDC 01 "Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") DP75 bar - Proposta di Piano di Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'Agglomerato Industriale di Macchiareddu", allegato del documento n° RE SIA 001 "Studio di Impatto Ambientale".

A valle del recepimento degli esiti della caratterizzazione delle TRS, verrà predisposto il documento *Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.M.161/12 e s.m.i.*

In relazione alle operazioni di scavo previste per la realizzazione delle opere in progetto, è stata introdotta la stima preliminare ed indicativa dei volumi (in banco) dei materiali di scavo da movimentare, pari a circa 1.510.000 mc (cfr. precedente **Tabella 6-1**). Il 99.8% circa (pari a 1'506'300 mc in banco) - se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente – sarà riutilizzato direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino, senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale così come definita nell'Allegato 4 del D.M. 161/12. La stima del 0,2% di volume complessivo di materiale di scavo da destinare a impianti di recupero/smaltimento - pari a circa 3'700 mc (in banco) – è costituito dai detriti di perforazione provenienti dalle trivellazioni spingitubo e dalle T.O.C., tecnologie trenchless che saranno impiegate in corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture e/o corsi d'acqua.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 33 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

ALLEGATI

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 34 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

ALLEGATO 2

SET ANALITICI PROPOSTI

**NESSUNA INTERFERENZA TRA TRACCIATO/AREE SIN E/O
SITI CONTAMINATI ESTERNI AL SIN**

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 35 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

Terre e rocce da scavo

Tabella A2-1: Set analitico "ridotto" definito dalla Tab. 4.1 dell'Al. 4 del D.M.161/2012

- Umidità a 105 °C;
- Scheletro;
- pH;
- Metalli (Arsenico; Cadmio; Cobalto; Nichel; Piombo; Rame; Zinco; Mercurio; Cromo totale; Cromo VI);
- Idrocarburi C>12;
- Amianto.

Tabella A2-2: Set analitico "completo" definito dalla Tab. 4.1 dell'Al. 4 del D.M.161/2012

- Umidità a 105 °C
- Scheletro
- pH
- Metalli (Arsenico; Cadmio; Cobalto; Nichel; Piombo; Rame; Zinco; Mercurio; Cromo totale; Cromo VI);
- Idrocarburi C>12;
- Amianto
- Idrocarburi aromatici (Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xilene)
- IPA.

Eventuali acque di falda interferenti con le operazioni di scavo

Tabella A2-3: Set analitico assimilabile al "ridotto" definito dalla Tab. 4.1 dell'Al. 4 del D.M.161/2012 per le terre e rocce da scavo

- Temperatura, Conducibilità elettrica, Ossigeno disciolto, Potenziale di ossido-riduzione (REDOX);
- pH;
- Metalli (Arsenico; Cadmio; Cobalto; Nichel; Piombo; Rame; Zinco; Mercurio; Cromo totale; Cromo VI);
- Idrocarburi totali (come n-esano).

Tabella A2-3: Set analitico assimilabile al "completo" definito dalla Tab. 4.1 dell'Al. 4 del D.M.161/2012 per le terre e rocce da scavo

- Temperatura, Conducibilità elettrica, Ossigeno disciolto, Potenziale di ossido-riduzione (REDOX);
- pH;
- 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.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA:  TechnipFMC	COMMESSA NR/	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	RE-PDU-001	
	PROGETTO: METANIZZAZIONE SARDEGNA	Pag. 36 di 36	Rev. 0

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 007

ALLEGATO 1

SOVRAPPOSIZIONE TRACCIATI DI PROGETTO CON SIN SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE