

	<b>PROGETTISTA:</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 1 di 24</b>	<b>Rev.</b> <b>2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

## METANIZZAZIONE SARDEGNA TRATTO SUD

**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

2	Revisione per variazione tracciato in area SIN Macchiareddu	G.CANDELORO	R.BOZZINI	R. BOZZINI O.CORDA	20/03/2019
1	Revisione per variazione tracciato in area SIN Macchiareddu e recepimento richieste di integrazioni nota 001429/CTVA	G.CANDELORO	R.BOZZINI	R. BOZZINI O.CORDA	28/06/2018
0	Emissione per Enti	G.CANDELORO	R.BOZZINI	V.FORLIVESI G.GIOVANNINI	08/06/2017
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 2 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>5</b>
1.1 Normative e regolamenti di riferimento	9
1.2 Documenti di riferimento	9
1.3 Variazione tratto di tracciato Cagliari-Palmas Arborea DN 650 in area SIN	10
1.4 Prescrizioni del Ministero dell'Ambiente	10
<b>2. CRITERI DI DEFINIZIONE DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b>	<b>13</b>
2.1 Interdistanza punti di indagine e degli eventuali piezometri	13
2.2 Campionamento terreni e set analitici	14
2.3 Campionamento acque di falda e set analitici	16
<b>3. QUADRO DI SINTESI DEL PIANO DI INDAGINE PROPOSTO</b>	<b>18</b>
<b>4. MODALITA' ESECUTIVE DELLE INDAGINI</b>	<b>20</b>
4.1 Sondaggi geognostici	20
4.2 Eventuali prescavi esplorativi	21
4.3 Campionamento dei terreni e delle eventuali acque di falda	21
<b>5. CONCLUSIONI</b>	<b>23</b>
<b>6. ALLEGATI</b>	<b>24</b>

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 3 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

## ALLEGATI

- Allegato 1 Tracciato di progetto interferente con Agglomerato Industriale di Macchiareddu (Area SIN) | Ortofoto (r.4)
- Allegato 2 Tracciato di progetto interferente con Agglomerato Industriale di Macchiareddu (Area SIN) | Comparti CACIP e ubicazioni indagini proposte (r.4)

## ELENCO TABELLE

Tabella 2-1: Interdistanze punti di indagine terreni e acque di falda.....	13
Tabella 2-2: Campioni di terreno   Intervalli di campionamento e set analitici .....	15
Tabella 2-3: Campioni di acque di falda   Set analitico .....	16
Tabella 3-1: Quadro di sintesi del Piano di caratterizzazione .....	19

	<b>PROGETTISTA:</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 4 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

## 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
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
p.c.	Piano campagna
PdC CACIP	Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu, predisposto dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari (CACIP) nel 2012
PK	Progressiva chilometrica
PMA	Piano di Monitoraggio Ambientale
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

**Il presente documento viene emesso in revisione 2, riportando in blu le modifiche e gli inserimenti al testo del luglio 2018, redatto nell'ambito della documentazione integrativa allo Studio di impatto Ambientale.**

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 5 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

## 1. PREMESSA

Nell'ambito dell'istruttoria VIA<sup>1</sup> del progetto "Metanizzazione Sardegna - Tratto Sud", il presente documento costituisce la [revisione 2](#) della "Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu" (documento n°RE-PDC-001 r.1 emesso in data 26/06/2018) relativo al tracciato di progetto del metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26") DP 75 bar ricadente all'interno della suddetta area perimetrata dal Sito di Interesse Nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese (nel seguito SIN).

In riferimento al sopracitato doc. RE-PDC-001 r.1, a seguito di una lieve variazione del tracciato metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 nel tratto ricadente all'interno del SIN, ed alle conseguenti variazioni interferenti tra tracciato e comparti CACIP, il presente documento aggiorna il piano di caratterizzazione solo ed esclusivamente in termini di ubicazioni di punti di indagine, mantenendo inalterati i criteri generali di caratterizzazione. La variazione del tracciato, conseguente all'ottimizzazione dell'intero progetto, riguarda un tratto di circa 2.39 Km (cfr. seguenti Figure 1-1 e 1-2).

In **Allegato 1** si riporta il "Tracciato di progetto interferente con Agglomerato Industriale di Macchiareddu (Area SIN) | Ortofoto (r.4)", in **Allegato 2** si riporta il "Tracciato di progetto interferente con Agglomerato Industriale di Macchiareddu (Area SIN) | Comparti CACIP e ubicazioni indagini proposte (r.4)"

Nel seguito si riporta la cronistoria dei documenti emessi, dei riscontri da parte delle Autorità Competenti e delle attività ad oggi realizzate:

- In data 08/06/2017 è stato emesso il doc. n°**RE-PDC-001 r.0**. Tale documento è stato oggetto di valutazione da parte di ARPAS Dipartimento di Cagliari e Medio Campidano in sede di Tavolo Tecnico il 27/07/2017;
- In data 20/03/2018 ARPAS ha trasmesso il Protocollo di Validazione inerente l'esecuzione delle attività di indagine previste dal doc. n°RE-PDC-001 r.0.
- In data 17/04/2018 Technip Italy Direzione Lavori S.p.A. - su incarico di Snam Rete Gas - ha avviato le indagini di caratterizzazione previste dal doc. n° RE-PDC-001 r.0, così come riportato nel Verbale di Sopralluogo ARPAS n°12961/2018 del 16/04/2018.
- In data 19/04/2018, così come riportato nel Verbale di Sopralluogo ARPAS n°13535/2018, le indagini di caratterizzazione sono state temporaneamente

<sup>1</sup> Procedura di Valutazione di Impatto ambientale, avviata in data 22/09/2017, presso il CT VIA del MATTM (codice procedura ID\_VIP n.3699).

	<b>PROGETTISTA:</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 6 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

sospese per difficoltà di accesso alle restanti aree da caratterizzare. Il tratto di tracciato di progetto investigato nel periodo 17÷19/04/2018 non è stato oggetto di alcuna variazione, per tale motivazione le indagini effettuate sono valide ai fini della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo (nel seguito TRS) che saranno prodotte per la realizzazione delle opere.

- Nota del CTVIA MATTM n.001429 del 13/04/2018
- In data 26/06/2018 è stato emesso il doc. n°**RE-PDC-001 r.1**. Tale documento ha tenuto conto di quanto concordato con ARPAS e della prima variazione del tracciato di progetto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 e delle richieste della Nota del CTVIA MATTM n.001429 del 13/04/2018.

Gli obiettivi del presente documento RE-PDC-001 r.2 sono:

- Riepilogare i criteri di definizione del piano di caratterizzazione delle TRS, già descritti nel doc. n° RE-PDC-001 r.1 (Capitolo 2);
- Presentare il quadro di sintesi delle indagini proposte, aggiornando le ubicazioni dei punti di indagine lungo il tracciato di progetto, tenendo conto dei comparti CACIP (Capitolo 3);
- Descrivere le modalità esecutive proposte per l'esecuzione delle indagini (Capitolo 4);
- Considerazioni conclusive (Capitolo 5).

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA':</b> REGIONE SARDEGNA	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	<b>Pag. 7 di 24</b>	<b>Rev.</b> 2

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006



Figura 1-1: Tratto di tracciato Cagliari-Palmas Arborea DN650 interferente con l'area SIN di Macchiareddu | Variante oggetto del presente documento evidenziata in rosso.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA':</b> REGIONE SARDEGNA	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	<b>Pag. 8 di 24</b>	<b>Rev.</b> 2

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006



Figura 1-2: Tratto di tracciato Cagliari-Palmas Arborea DN650 interferente con l'area SIN di Macchiareddu | Zoom della variante.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 9 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

## 1.1 Normative e regolamenti di riferimento

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

- D.Lgs.152/2006 e s.m.i. *Norme in materia ambientale*.
- 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*".
- 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);
- 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 ai seguenti documenti:

1. Documento n°RE-PDC-001 r.0 "*Metanizzazione Sardegna | Met. Cagliari - Palmas Arborea DN 650 (26)*", DP 75 bar | *Proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu*", emesso in data 08/06/2017;
2. Documento n°RE-PDU-003 r.0 "*Metanizzazione Sardegna - Tratto Sud | Piano di caratterizzazione preliminare all'utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*";
3. "*Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu*", predisposto dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari (CACIP) nel 2012 (nel seguito PdC CACIP).
4. Documenti n.RE-SIA-004, RE-SIA-005, RE-SIA-006 e RE-SIA-007 "*Studio di impatto ambientale | Approfondimenti tematici relativi alla richiesta MATTM DEL 02.05.2018*" (nel seguito integrazioni al SIA);
5. Protocollo di Validazione, emesso 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 Cagliari - Palmas Arborea DN 650 interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu;
6. Verbale di sopralluogo ARPAS Dipartimento di Cagliari e Medio Campidano n.12961/2018 del 16/04/2018;

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 10 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

7. Verbale di sopralluogo ARPAS Dipartimento di Cagliari e Medio Campidano n.13535/2018 del 19/04/2018;
8. Nota del CT VIA MATTM n.001429 del 13/04/2018.
9. Documento n°RE-PDC-001 r.1 *“Metanizzazione Sardegna – Tratto Sud | 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”, emesso in data 28/06/2018;*

### 1.3 Variazione tratto di tracciato Cagliari-Palmas Arborea DN 650 in area SIN

Come mostrato nella precedente Figura 1-1, il tratto di tracciato Cagliari - Palmas Arborea DN 650 che interferisce con l'area SIN è di circa **9.621 m** lunghezza, dalla progressiva chilometrica (nel seguito PK) **5+415** alla **PK 15+036** circa. **Nel dettaglio il tratto di tracciato variato rispetto a quello oggetto del doc. n°RE-PDC-001 r.1, evidenziato in rosso in Figura 1-2, è di circa 2390 m.**

I territori comunali interessati sono Assemmini ed Uta (Provincia di Cagliari).

Si specifica che il tratto di tracciato compreso tra le PK **5+415 ÷ 7+140** è rimasto invariato rispetto a quello presentato nel documento RE-PDC-001 r.1, ed è stato il solo tratto oggetto di indagine nel periodo 17÷19/04/2018.

Le caratteristiche progettuali della futura condotta sono rimaste invariata rispetto a quelle descritte nel documento RE-PDC-001 r.1; la profondità massima di scavo della trincea è quindi di 2,35 m da p.c.

Nel tratto compreso tra le PK **13+820÷14+150** circa, in corrispondenza dell'attraversamento del canale, la posa in opera della condotta avverrà in trenchless, ovvero è prevista una Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) di circa **330 m** di lunghezza. Il materiale di scavo prodotto dalla TOC - detriti di perforazione e fanghi di perforazione - 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. Per tale motivazione in corrispondenza del tratto in trenchless non è necessaria la caratterizzazione preliminare delle TRS per valutarne il riutilizzo in situ, ma verrà effettuata la caratterizzazione in corso d'opera finalizzata al conferimento presso impianti di recupero/smaltimento.

### 1.4 Prescrizioni del Ministero dell'Ambiente

La Nota del CT VIA MATTM n.001429 del 13/04/2018 - in merito alla valutazione del documento RE-PDC-001 r.0 - prescrive quanto di seguito riportato (in grassetto corsivo); alle prescrizioni presentate si forniscono riscontri per punto per punto.

**«6.1.2. In relazione ai PdC del tracciato ricadente nel SIN:**

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 11 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

*Il Proponente a pag. 11 dell'elaborato "Met. Cagliari-Palmas Arborea / Vallermosa-Sulcis / Coll. Terminale Oristano - Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo" – elaborato cod. RE-PDU-001 rev. 08/06/2017 richiama il "Protocollo da adottare per la realizzazione di infrastrutture elettriche all'interno di aree produttive ricomprese in Siti d'Interesse Nazionale" predisposto dal MATTM e trasmesso con nota prot. n.0009210/TRI del 28/03/2014 che può essere correttamente applicato al caso in esame.*

*A pag. 13 dell'elaborato "Met. Cagliari-Palmas Arborea - Proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu" – elaborato cod. RE-PDC-001 rev. 08/06/2017, il Proponente invece definisce i criteri di caratterizzazione sulla base del "Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu" redatto nel 2012 dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari (CACIP).*

*Pur condividendo come prima fase di indagine le modalità di caratterizzazione previste dal Proponente, si osserva in primo luogo che il predetto Piano di caratterizzazione è stato approvato con prescrizioni dal MATTM nella Conferenza di Servizi decisoria del 17/04/2013.*

*In particolare, a titolo di esempio si evidenzia fra le prescrizioni, che:*

*a) il piano delle attività, comprensivo del numero e posizionamento dei sondaggi e della lista degli analiti, dovrà essere concordato con gli Enti di controllo in modo da consentire le azioni di controllo dei campionamenti e delle analisi ivi compresa l'esecuzione di almeno il 10% di controanalisi di verifica, per la validazione da parte degli stessi Enti;»*

I criteri di definizione del Piano di Caratterizzazione del tratto di tracciato Cagliari-Palmas Arborea DN650 interferente con l'area SIN di Macchiareddu, descritti nel successivo [Capitolo 2](#), ed i relativi set analitici da ricercare nei campioni di terreno e negli eventuali campioni di acque di falda potenzialmente interferenti con gli scavi, sono stati 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, il quale include tra l'altro il numero di campioni da prelevare in contraddittorio.

*«b) gli analiti da ricercare per la matrice suolo ed acque dovranno essere quelli riportati nella Tabella 1 e 2 dell'allegato 5 del D.lgs. 152/06 estendendo anche ai seguenti analiti: Piombo Tetraetile, MTBE;»*

I parametri Piombo Tetraetile e MTBE saranno ricercati nei terreni da prelevare nel Comparto CACIP 4 "Agglomerato di edifici industriali" e negli eventuali campioni di acque di falda, previa verifica con il Dipartimento ARPAS di Cagliari e Medio Campidano.

	<b>PROGETTISTA:</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 12 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

**«c) Atteso che il territorio in questione è prevalentemente rappresentato da aree a destinazione industriale dovrà essere presentato un infittimento dei piezometri, in accordo con ARPAS, nonché per le indagini lineari... (prescrizione n. 11).»**

La definizione delle interdistanze tra i piezometri da installare, solo in caso di riscontro della falda a profondità potenzialmente interferente con i futuri scavi, sono stati concordati con ARPAS ed in base ai criteri definiti dal “Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu” redatto nel 2012 dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari (CACIP).

**«Tutto ciò premesso, qualora nella prima fase di caratterizzazione venissero riscontrate situazioni di contaminazione, il proponente dovrà presentare una proposta integrativa di caratterizzazione (interlinea più stretta), in accordo con l'autorità di controllo locale»**

In caso venissero riscontrate situazioni di contaminazione, saranno concordate con ARPAS le indagini integrative da realizzare. Prima dell'inizio dei lavori saranno verificate le condizioni di cui all'Art. 34, L. 164/2014

**«Si ricorda che l'inizio dei lavori è subordinato a quanto previsto dall'art. 34, L. 164/2014.»**

Snam Rete Gas prende atto di quanto previsto dall'art. 34, L. 164/2014.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 13 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

## 2. CRITERI DI DEFINIZIONE DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

In relazione al documento RE-PDC-001 r.1, al Protocollo di Validazione emesso ARPAS il 20/03/2018, ai Verbali di sopralluogo ARPAS del 16 e 19/04/2018 (cfr. riferimenti al precedente § 1.2 ed alle prescrizioni contenute nella Nota del CT VIA MATTM n.001429 del 13/04/2018), nel presente capitolo si riepilogano i criteri di definizione delle indagini di caratterizzazione di terreni ed acque di falda. In merito alle modalità esecutive delle indagini, si rimanda al documento RE-PDC-001 r.0 e al Protocollo di Validazione emesso ARPAS.

### 2.1 Interdistanza punti di indagine e degli eventuali piezometri

La seguente **Tabella 3-1**, elaborata sulla base del Protocollo di Validazione ARPAS, sintetizza i criteri di definizione delle interdistanze dei punti di indagine (sondaggi geognostici a carotaggio continuo), e degli eventuali piezometri, lungo il tracciato di progetto in area SIN. Le interdistanze sono state definite sulla base delle linee guida descritte dal PdC CACIP. Sono stati considerati solo i comparti interferenti con il tracciato di progetto.

Si evidenzia che, rispetto al precedente piano di caratterizzazione descritto dal doc. RE-PDC-001 r.1, il tracciato interesserà per circa 950 m il comparto CACIP n.5 "Aree agricole e seminaturali nordorientali".

In caso di riscontro della presenza di falda acquifera a profondità potenzialmente interferente con le future operazioni di scavo, indicativamente entro i 2.5 m da p.c., si procederà ad approfondire il sondaggio geognostico indicativamente sino a 5÷6 m da p.c. e successivamente ad attrezzarlo a piezometro

**Tabella 2-1: Interdistanze punti di indagine terreni e acque di falda**

Comparto CACIP	Interdistanza punti di indagine terreni m	Prof. di indagine m da p.c.	Interdistanza eventuali piezometri m
Saline-Stagni	500	3,0	500
1 - Aree a dest. Industriale contraddistinte da storico utilizzo agricolo	500	3,0	500
4 - Agglomerato di edifici industriali	200	3,0	400
5 - Aree agricole e seminaturali nordorientali	500	3,0	500
6 - Aree agricole e seminaturali ad est dello stabilimento Syndial	200	3,0	400
7 - Aree di servizio delle saline Conti Vecchi	200	3,0	400
8 - Fascia infrastrutture	200	3,0	400

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 14 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

In riferimento alle Prescrizioni 6.1.2 a) e c) della Nota del CTVIA MATTM n.001429 del 13/04/2018 (cfr. § 1.4) si evidenzia che i criteri di definizione delle interdistanze dei punti di campionamento terreni e delle acque di falda in caso di interferenza con le future operazioni di scavo, sono state condivise da Snam Rete Gas con ARPAS ed inserite nel Protocollo di Validazione delle indagini, il quale prevede la validazione di almeno il 10% dei campioni che saranno prelevati.

## 2.2 Campionamento terreni e set analitici

In corrispondenza di ciascun punto di indagine saranno prelevati i seguenti campioni di terreno:

- 1) Campione di suolo superficiale puntuale;
  - 2) Campione medio rappresentativo del primo metro di profondità (0-1 m);
  - 3) Campione puntuale del fondo scavo (3 m);
- Eventuali ulteriori campioni nei livelli di terreno con evidenze organolettiche di contaminazione.

Gli intervalli e le tipologie di campioni di terreno sono stati definiti da ARPAS in relazione a quanto previsto dall'articolo 34 comma 8 della Legge 11 novembre 2014 n. 164 (Decreto Sbocca Italia, cfr. § 1.1).

In relazione alla tipologia di comparto CACIP ove ricadono i punti di campionamento dei terreni, ed in accordo con ARPAS, sono stati definiti i set analitici riportati nella seguente **Tabella 2-2**.

Come riportato nel Verbale di sopralluogo ARPAS n.12961/2018 del 16/04/2018 (in **Allegato 4**) la ricerca di Amianto è prevista nei soli campioni di suolo superficiale puntuale; la ricerca di Diossine, Furani e PCB è prevista sul 10% dei complessivi campioni di suolo superficiale puntuale.

In caso di riscontro di concentrazioni di Amianto, Diossine, Furani e PCB superiori ai limiti normativi nel campione di suolo superficiale, la ricerca andrà estesa anche ai campioni profondi.

La ricerca dei Fitofarmaci è prevista in corrispondenza del 10% dei campioni di terreno da prelevare nel Comparto 1, ovvero nelle *“Aree a destinazione industriale contraddistinte da storico utilizzo agricolo”*.

In riferimento alla Prescrizione 6.1.2 b) della Nota del CTVIA MATTM n.001429 del 13/04/2018 (cfr. § 1.4) si specifica quanto segue: i parametri Piombo Tetraetile e MTBE saranno ricercati nei campioni di terreno da prelevare in corrispondenza del Comparto CACIP 4 “Agglomerato di edifici industriali” e negli eventuali campioni di acque di falda, previa verifica con il Dipartimento ARPAS di Cagliari e Medio Campidano.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 15 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

**Tabella 2-2: Campioni di terreno | Intervalli di campionamento e set analitici**

Comparto CACIP	Tipologia campioni di terreno	Set analitico
Comparti 1, 5 e Saline-Stagni	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Campione suolo superficiale puntuale</li> <li>▪ Campione medio rappresentativo 0-1 m</li> <li>▪ Campione puntuale fondo scavo 3 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umidità a 105 °</li> <li>- Scheletro</li> <li>- Metalli (Al, As, Fe, Mn, Sb, Be, Cd, Co, Cr tot, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Sn, T, V, Zn);</li> <li>- Idrocarburi leggeri (C &lt; 12) e pesanti (C &gt; 12)</li> <li>- Composti Organostannici;</li> <li>- <b><u>Amianto (da ricercare solo nel campione di suolo superficiale puntuale)</u></b></li> </ul>
10% dei punti di indagine nei Comparti 1 e 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Campione suolo superficiale puntuale</li> <li>▪ Campione medio rappresentativo 0-1 m</li> <li>▪ Campione puntuale fondo scavo 3 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fitofarmaci (Alaclor; Aldrin; Atrazina; alfa-esaclorocicloesano; beta-esaclorocicloesano; gamma-esaclorocicloesano; Clordano; DDD, DDT, DDE; Dieldrin; Endrin; Sommatoria fitofarmaci).</li> </ul>
Comparti 4, 6, 7, 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Campione suolo superficiale puntuale</li> <li>▪ Campione medio rappresentativo 0-1 m</li> <li>▪ Campione puntuale fondo scavo 3 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umidità a 105 °C;</li> <li>- Scheletro;</li> <li>- Metalli (Al, As, Fe, Mn, Sb, Be, Cd, Co, Cr tot, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Sn, T, V, Zn);</li> <li>- Altri componenti inorganici: cianuri liberi, fluoruri;</li> <li>- Idrocarburi Aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene, xilene; sommatoria organici aromatici);</li> <li>- 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 policiclici aromatici);</li> <li>- Alifatici clorurati cancerogeni (clorometano, dicloroetano, triclorometano, 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);</li> <li>- Alifatici clorurati non cancerogeni (1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene, 1,1,1-tricloroetano);</li> <li>- Alifatici alogenati cancerogeni (tribromometano, 1,2-dibromoetano, dibromoclorometano, bromodiclorometano);</li> <li>- Clorobenzeni (monoclorobenzene, 1,2-diclorobenzene; 1,4- diclorobenzene, 1,2,4-triclorobenzene, 1,2,4,5-tetraclorobenzene, pentacorobenzene, esaclorobenzene);</li> <li>- Fenoli non clorurati (fenolo, metilfenolo (o-, m-, p-));</li> <li>- Fenoli clorurati (2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo, pentaclorofenolo);</li> <li>- Idrocarburi leggeri (C &lt; 12) e pesanti (C &gt; 12);</li> <li>- Composti Organostannici;</li> <li>- <b><u>Piombo Tetraetile (da ricercare solo nei campioni da prelevare nel Comparto 4);</u></b></li> <li>- <b><u>MTBE (da ricercare solo nei campioni da prelevare nel Comparto 4);</u></b></li> <li>- <b><u>Amianto (da ricercare solo nel campione di suolo superficiale puntuale)</u></b></li> </ul>
10% di tutti i punti di indagine	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Campione suolo superficiale puntuale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umidità a 105 °C;</li> <li>- Scheletro;</li> <li>- PCDD/PCDF;</li> <li>- PCB;</li> <li>- Amianto.</li> </ul>

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 16 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

Le metodiche analitiche previste per la determinazione dei parametri riportati in Tabella 2-2 sono riportate nel Protocollo di Validazione ARPAS.

In caso di riscontro di materiali di riporto, si provvederà alla valutazione della percentuale in massa del materiale di origine antropica (come previsto dall'Allegato 10 del DPR n.120/2017) ed al relativo test di cessione in laboratorio (come previsto dall'art. 4 comma 3 del sopracitato DPR).

### 2.3 Campionamento acque di falda e set analitici

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, Conducibilità elettrica, Ossigeno disciolto e Potenziale Redox). In caso di presenza di acquiferi poco produttivi, si procederà con il prelievo statico mediante bailer monouso. In entrambi i casi il campionamento sarà preceduto dallo spurgo del piezometro di almeno 3 volumi della colonna d'acqua contenuta.

**Tabella 2-3: Campioni di acque di falda | Set analitico**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metalli (Al, Sb, Ag, As, Be, Cd, Co, Cr tot, Cr VI, Fe, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Mn, T, Zn);</li> <li>- Inquinanti inorganici (B, cianuri liberi, fluoruri, nitriti, solfati);</li> <li>- Idrocarburi Aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene, p-xilene);</li> <li>- IPA (benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, crisene, dibenzo(a,h)antracene, indeno(1,2,3-c,d)pirene, pirene, sommatoria);</li> <li>- Alifatici clorurati cancerogeni (clorometano, triclorometano, 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);</li> <li>- Alifatici clorurati non cancerogeni (1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene);</li> <li>- Alifatici alogenati cancerogeni (tribromometano, 1,2-dibromoetano, dibromoclorometano, bromodiclorometano);</li> <li>- Fenoli (2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo, pentaclorofenolo);</li> <li>- Idrocarburi totali n-esano;</li> <li>- Piombo Tetraetile;</li> <li>- MTBE.</li> </ul>
--

In riferimento alla Prescrizione 6.1.2 b) della Nota del CTVA MATTM n.001429 del 13/04/2018 (cfr. § 1.4) si specifica quanto segue: i parametri Piombo Tetraetile e

	<b>PROGETTISTA:</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 17 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

MTBE sono inseriti nel set analitico delle acque di falda, previa verifica con il Dipartimento ARPAS di Cagliari e Medio Campidano.

Le metodiche analitiche previste per la determinazione dei parametri riportati in Tabella 2-3 sono riportate nel Protocollo di Validazione ARPAS.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 18 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

### 3. QUADRO DI SINTESI DEL PIANO DI INDAGINE PROPOSTO

La seguente **Tabella 3-1** riporta le interferenze tra il tracciato di progetto Cagliari-Palmas Arborea DN 650 e i comparti definiti dal PdC CACIP, ed i relativi punti di indagine proposti secondo i criteri definiti al precedente Capitolo 2.

Le ubicazioni dei punti di indagine proposte sono riportate in **Allegato 1** e **Allegato 2**.

Nel tratto compreso tra le PK **7+140** e **8+124**, per una lunghezza di circa **984 m**, il tracciato di progetto si sviluppa all'interno del comparto definito "area caratterizzata" (cfr. Allegato 2), si tratta dell'area interposta tra lo Stabilimento ex Enichem e le aree esterne all'ex discarica Rumianca. Per tale area, attualmente gestita da Syndial, la caratterizzazione risulta completata ed è stato approvato il relativo Progetto di Bonifica. Si ritiene pertanto che non siano necessarie ulteriori attività di caratterizzazione ambientale, la gestione delle TRS che saranno movimentate in tale tratto saranno conformi a quanto prevede il Progetto di Bonifica approvato dalle Autorità.

Come descritto al precedente § **1.3**, nel tratto compreso tra le PK **13+820 ÷ 14+150**, in corrispondenza dell'attraversamento di un canale, la posa in opera della condotta avverrà in trenchless, ovvero è prevista TOC di circa **330 m** di lunghezza. Il materiale di scavo prodotto dalla TOC - detriti di perforazione e fanghi di perforazione - 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. Per tale motivazione in corrispondenza del tratto in trenchless non è necessaria la caratterizzazione preliminare delle TRS ai fini del loro riutilizzo in situ ma verrà effettuata la caratterizzazione in corso d'opera, ma verrà effettuata la caratterizzazione in corso d'opera finalizzata al conferimento presso impianti di recupero/smaltimento.

Nel periodo 17÷19/04/2018, sono state effettuate le indagini in corrispondenza dei primi 1700 m circa di tracciato Cagliari-Palmas Arborea DN 650 interferente con Saline-Stagni, Comparto 6 e Comparto 7. Nello specifico sono stati realizzati n.7 punti di indagine, denominati SA101\_S\_01 ÷ SA101\_S\_07. In corrispondenza del sondaggio SA101\_S\_07 i campioni di terreno sono stati prelevati in contraddittorio con ARPAS, come riportato nel Verbale di campionamento n°13536/2018 del 19/04/2018 (cfr. RE-PDC-001 r.1).

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> NR/	<b>CODICE</b> TECNICO -
	<b>LOCALITA':</b> REGIONE SARDEGNA	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD	Pag. 19 di 24	<b>Rev.</b> 2

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

Tabella 3-1: Quadro di sintesi del Piano di caratterizzazione

Tracciato Cagliari- Palmas Arborea DN650 interferente con Area SIN Macchiareddu		Lunghezza	Comparto CACIP	Interdistanza punti di indagine terreni	Prof. di indagine	Campioni di terreno da prelevare per ciascun punto di indagine		Punti di indagine terreni per ogni comparto		Campioni di terreno da prelevare		Interdistanza piezometri (in caso di riscontro falda)	Piezometri da realizzare (in caso di riscontro falda)
da PK	a PK	m		m	m da p.c.	n	Intervali	n.	Denominazione	n. per punto di indagine	n. per comparto	m	n. max
5.415	6.000	585	Saline-Stagni	500	3,0	3	suolo superficiale   0-1 m   fondo foro 3 m	1 (*)	SA101_S_01	3	3	500	1
6.000	6.936	936	6	200	3,0	3	suolo superficiale   0-1 m   fondo foro 3 m	5 (*)	SA101_S_02 ÷ SA101_S_06	3	15	400	3
6.936	7.140	204	7	200	3,0	3	suolo superficiale   0-1 m   fondo foro 3 m	1 (*)	SA101_S_07	3	3	400	1
7.140	8.124	984	Area caratterizzata	-				-	-	-	-	-	-
8.124	8.704	580	4	200	3,0	3	suolo superficiale   0-1 m   fondo foro 3 m	3	SA101_S_08 ÷ SA101_S_10	3	9	400	1
8.704	9.662	958	5	500	3,0	3	suolo superficiale   0-1 m   fondo foro 3 m	3	SA101_S_11 ÷ SA101_S_13	3	9	500	2
9.662	12.729	3.067	1	500	3,0	3	suolo superficiale   0-1 m   fondo foro 3 m	7	SA101_S_14 ÷ SA101_S_20	3	21	500	7
12.729	13.180	451	8	200	3,0	3	suolo superficiale   0-1 m   fondo foro 3 m	3	SA101_S_21 ÷ SA101_S_23	3	9	400	1
13.180	13.820	640	1	500	3,0	3	suolo superficiale   0-1 m   fondo foro 3 m	2	SA101_S_24 ÷ SA101_S_25	3	6	500	2
13.820	14.150	330	TOC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.150	15.036	886	1	500	3,0	3	suolo superficiale   0-1 m   fondo foro 3 m	2	SA101_S_26 ÷ SA101_S_27	3	6	500	2
<b>Tot.</b>		<b>9.621</b>						<b>Tot.</b>	<b>27</b>	<b>Tot.</b>	<b>81</b>	<b>Tot.</b>	<b>20</b>

(\*) Punti di indagine realizzati nel periodo 17÷19/04/2018

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 20 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

## 4. MODALITA' ESECUTIVE DELLE INDAGINI

Le indagini ed i prelievi dei campioni di terreno e delle eventuali acque di falda saranno eseguite secondo quanto previsto dal documento RE-PDC-001 r.0 e dal Protocollo di Validazione ARPAS.

Nel seguito si sintetizzano le modalità previste.

### 4.1 Sondaggi geognostici

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 anche 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.152/06 e s.m.i., ovvero secondo criteri adatti a prelevare campioni rappresentativi dello stato chimico-fisico delle matrici ambientali.

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 2,5 m da p.c. - 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, evitando 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 carote di terreno saranno conservate in cassette catalogatrici e conservate presso un'area dedicata. Le attività di indagine e di campionamento saranno supervisionate da un Tecnico Ambientale con specifiche competenze in materia, il quale provvederà alla redazione delle stratigrafie, delle schede di prelievo dei campioni ed alla gestione dei campioni prelevati.

I sondaggi, dopo il prelievo dei campioni, saranno sigillati mediante miscela bentonitica onde evitare la creazione di vie preferenziali di migrazione di eventuali contaminanti.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 21 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

#### 4.2 Eventuali prescavi esplorativi

Le indagini da realizzare ricadono in un'area industriale con presenza di sottoservizi. Al fine di garantire il maggior livello di sicurezza possibile per gli addetti ai lavori e non, in caso di indisponibilità di informazioni affidabili in merito all'assenza di eventuali sottoservizi in corrispondenza dei punti di indagine, potranno essere effettuati prescavi esplorativi con mezzi meccanici adatti allo scopo o manualmente sino alla profondità di almeno 1.5÷2.0 m da p.c.

In tal caso i campionamenti previsti per la matrice terreno verranno effettuati dalle pareti dello scavo. Il terreno di scavo sarà riutilizzato per il rinterro degli stessi.

Il completamento dell'indagine sino alla quota di progetto verrà effettuata mediante carotaggio continuo o scavo esplorativo.

#### 4.3 Campionamento dei terreni e delle eventuali acque di falda

Come indicato al precedente § [2-2](#) le profondità di prelievo dei campioni di terreno lungo le verticali dei sondaggi geognostici e/o scavo esplorativi saranno

- 1) Campione di suolo superficiale puntuale;
  - 2) Campione medio rappresentativo del primo metro di profondità (0-1 m);
  - 3) Campione puntuale del fondo scavo (3 m);
- Eventuali ulteriori campioni livelli di terreno con evidenze organolettiche di contaminazione.

Il prelievo dei campioni di terreno sarà eseguito secondo le norme di buona pratica solitamente adottate in materia ambientale e 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 suolo saranno prelevati in duplice aliquota, in triplice aliquota quelli destinati al contraddittorio con ARPAS. Gli eventuali campioni di acque di falda saranno prelevati in singola aliquota, in duplice aliquota quelli destinati al contraddittorio con ARPAS.

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, Conducibilità elettrica, Ossigeno disciolto e Potenziale

	<b>PROGETTISTA:</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 22 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

Redox). In caso di presenza di acquiferi poco produttivi, si procederà con il prelievo statico mediante bailer monouso. In entrambi i casi il campionamento sarà preceduto dallo spurgo del piezometro di almeno 3 volumi della colonna d'acqua contenuta.

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.

Saranno utilizzati contenitori adatti alla conservazione dei parametri da ricercare e sulla base delle indicazioni del laboratorio di parte selezionato.

	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 23 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

## 5. CONCLUSIONI

Nell'ambito dell'istruttoria VIA del progetto "Metanizzazione Sardegna - Tratto Sud", il presente documento illustra la [revisione 2](#) del "Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu" (documento n°RE-PDC-001 r.1 emesso in data 26/06/2018) relativo al tracciato di progetto del metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 ricadente all'interno dell'Area SIN di Macchiareddu.

In riferimento al sopracitato doc. RE-PDC-001 r.1, a seguito di una lieve variazione del tracciato metanodotto Cagliari - Palmas Arborea DN 650 nel tratto ricadente all'interno del SIN, ed alle conseguenti variazioni interferenti tra tracciato e comparti CACIP, il presente documento aggiorna il piano di caratterizzazione solo ed esclusivamente in termini di ubicazioni e numero di punti di indagine, mantenendo inalterati i criteri generali di caratterizzazione. La variazione del tracciato, conseguente all'ottimizzazione dell'intero progetto, riguarda un tratto di circa 2.39 Km lunghezza (cfr. seguenti Figure 1-1 e 1-2)

L'avvio delle indagini sarà comunicato con congruo anticipo ad ARPAS Dipartimento di Cagliari e Medio Campidano.

Al termine del completamento delle indagini di caratterizzazione saranno trasmessi alle Autorità Competenti i risultati delle indagini condotte e, sulla base degli esiti, la proposta di gestione delle TRS che saranno prodotte per la realizzazione delle opere in progetto.

	<b>PROGETTISTA:</b>  <b>TechnipFMC</b>	<b>COMMESSA NR/</b>	<b>CODICE TECNICO</b> -
	<b>LOCALITA':</b> <b>REGIONE SARDEGNA</b>	<b>RE-PDC-001</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>METANIZZAZIONE SARDEGNA – TRATTO SUD</b>	<b>Pag. 24 di 24</b>	<b>Rev. 2</b>

Rif. TPIDL: 073670-010 RT 32 20 006

## 6. ALLEGATI

- Allegato 1 Tracciato di progetto interferente con Agglomerato Industriale di Macchiareddu (Area SIN) | Ortofoto (r.4)
- Allegato 2 Tracciato di progetto interferente con Agglomerato Industriale di Macchiareddu (Area SIN) | Comparti CACIP e ubicazioni indagini proposte (r.4)