
	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 1 di 28	Rev. 0



Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

**VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA - RETE ENERGETICA
DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI**

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



0	Emissione per Enti	G.CANDELORO	R.BOZZINI	R. BOZZINI G. GIOVANNINI	Novembre 2021
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 2 di 28	Rev. 0



Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

INDICE

1. PREMESSA	5
1.1 Normative e regolamenti di riferimento	6
1.2 Documenti di riferimento	6
2. OPERE PREVISTE DAL PROGETTO	8
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE	10
3.1 Territorio	10
3.2 Geologia e idrogeologia	10
3.3 Piano urbanistico comunale e Uso del suolo	11
3.4 Interferenze con siti contaminati	12
4. MODALITA' DI SCAVO	14
4.1 Richiami normativi	15
4.2 Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo	16
4.3 Infrastrutture provvisorie	17
4.4 Apertura dell'area di passaggio e degli allargamenti	17
4.5 Scavo della trincea	20
4.6 Realizzazione degli attraversamenti	22
4.7 Impianti di linea	25
5. STIMA PRELIMINARE DEI VOLUMI DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	26

ANNESI

Annesso 1	Doc. n. REL-PDU-E-00002 emesso in data 27/05/2021 <i>“Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica di Portovesme Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo dei tracciati interferenti con il polo industriale di Portovesme”</i>
Annesso 2	Protocollo di Validazione ARPAS n.34579/2021 del 04/10/2021

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 3 di 28	Rev. 0



Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

ELENCO TABELLE

Tabella 2-1:	Opere in progetto.....	8
Tabella 4-1:	Larghezze aree di passaggio.....	19
Tabella 4-2:	Profondità delle trincee di scavo per la posa delle condotte.....	20
Tabella 4-1:	Stima preliminare dei volumi (in banco) delle terre e rocce da scavo Rete Energetica di Portovesme.....	26
Tabella 5-1:	Stima preliminare dei volumi (in banco) delle terre e rocce da scavo Colleg. FSRU Portovesme DN 650.....	27
Tabella 5-1:	Stima preliminare dei volumi (in banco) delle terre e rocce da scavo Der. per Portoscuso DN 400.....	27
Tabella 5-1:	Stima preliminare dei volumi (in banco) delle terre e rocce da scavo Allac. Eurallumina DN 300.....	28

ELENCO FIGURE



Figura 3-1:	Interferenze tra i tracciati di progetto e il SIN Sulcis Iglesiente Guspinese (fonte: SardegnaAmbiente).....	13
Figura 4-1:	Sezione tipo dell'area di passaggio (stralcio Disegno tipologico n.ST-D-00301).....	19
Figura 4-2:	Sezione tipica della trincea di scavo Posa della condotta e spessore della copertura minima in aree libere, in assenza di interferenze e di esigenze di protezione.....	21
Figura 4-3:	Sezione tipo di scavo Particolare del ripristino dello scavo in percorrenza stradale.....	22
Figura 4-4:	Attraversamento Canale di scarico a mare delle acque depurate	24

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 4 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

CSC	Concentrazione Soglia di Contaminazione
CSR	Concentrazione Soglia di Rischio
DN	Diametro Nominale
FSRU	Floating Storage Regasification Unit
HPRS	High Pressure Reduction System
L/R PIG	Punto di lancio/ricevimento pig (area trappola)
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
p.c.	Piano campagna
PdC	Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo
PDE	Punto Di Entrata
PPdU	Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti
PK	Progressiva chilometrica
PIDI	Punto di Intercettazione di Derivazione Importante
PIL	Punto di Intercettazione Linea
RAS	Regione Autonoma Della Sardegna
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SIN	Sito di Interesse Nazionale
TRS	Terre e rocce da scavo

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 5 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti ¹” ai sensi dell’Art. 24 del DPR 120/17 (nel seguito “PPdU”) che saranno movimentate per la realizzazione delle opere previste dal progetto *Virtual Pipeline Sardegna - Rete energetica di Portovesme*.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo gasdotto DN 650 (24”) che collegherà l’impianto FSRU di Portovesme alle principali utenze industriali dell’area e consentirà la connessione dell’FSRU alla Rete Energetica Tratto Sud. In sintesi il progetto prevede la messa in opera delle seguenti linee:

- Coll. FSRU Portovesme DN 650 (26”), DP 75 bar, L= 6,638 km;
- Derivazione per Portoscuso DN 400 (16”), DP 75 bar, L= 5,619 km;
- Allacciamento Eurallumina DN 300 (12”), DP 75 bar, L= 0,165 km.

In relazione a quanto previsto dal comma 3 dell’art.24 del DPR 120/17², il presente Piano preliminare di utilizzo è articolato nei capitoli di seguito elencati:

Capitolo 2 - Sintesi delle opere previste dal progetto

Capitolo 3 - Inquadramento territoriale ed ambientale;

Capitolo 4 - Modalità di scavo;

Capitolo 5 - Stima preliminare dei volumi delle terre e rocce da scavo.

Come descritto al successivo [§ 1.2](#), il Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo è stato oggetto di specifico documento condiviso con il Dipartimento ARPAS competente (in **Annesso 1**).

² Art.24 comma 3 DPR 120/17

«...»

che contenga:

a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;

b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d’uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);

c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’inizio dei lavori, che contenga almeno:

1) numero e caratteristiche dei punti di indagine;



2) numero e modalità dei campionamenti da effettuare;

3) parametri da determinare;

d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;

e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

...».

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 6 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

1.1 Normative e regolamenti di riferimento

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

- D.P.R. del 13.06.17 n.120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164";
- D.Lgs.152/2006 e s.m.i. *Norme in materia ambientale*;
- "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" - Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Delibera n. 54/2019 del 09/05/2019.

1.2 Documenti di riferimento

- Doc. n. RE-SIA-E-00010 "Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica di Portovesme | Studio di Impatto Ambientale", emesso in data 30/09/2021 (nel seguito "SIA")
- Doc. n. REL-PDU-E-00002 "Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica di Portovesme | Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo dei tracciati interferenti con il polo industriale di Portovesme", emesso in data 27/05/2021 (nel seguito "PdC").



Il presente PPdU, oltre a far parte della documentazione annessa al SIA, consegue il sopraccitato PdC (riportato in Annesso 1 al presente PPdU).

Il PdC è stato redatto tenendo conto dei contenuti dell'incontro tecnico preliminare sulla tematica della caratterizzazione delle TRS ricadenti in ambito SIN, tenutosi in video-conferenza in data 05/03/2021 ed al quale hanno partecipato ENURA, ARPAS e Technip Italy Direzione Lavori (società di progettazione incaricata da ENURA).

Enura, in data 09/03/2021 con prot. n.06/2021, ha trasmesso via PEC ad ARPAS (al Dipartimento Sulcis ed all'Area Tecnico Scientifica) la proposta preliminare di piano di caratterizzazione delle TRS e la richiesta di tavolo tecnico per la valutazione del piano trasmesso.

In data 01/04/2021 si è tenuto il tavolo tecnico in modalità di video-conferenza con ARPAS Dip. Sulcis, per la definizione dei criteri di dettaglio per piano di caratterizzazione delle TRS. In data 04/10/2021 ARPAS ha emesso il Protocollo di Validazione n. 34579/2021 inerente le indagini di caratterizzazione (attività di validazione analitica in audit e in contraddittorio), riportato in **Annesso 2**.



Allo stato attuale sono in corso di programmazione le indagini di caratterizzazione delle TRS in accordo con il Dipartimento Sulcis di ARPAS.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 7 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

Il citato PdC, emesso dunque nel maggio 2021, comprendeva anche la caratterizzazione delle TRS del tracciato di progetto denominato “Allacciamento Enel di Portoscuso DN 400 (16”) DP 75 bar della lunghezza di 0,557 Km. Tale metanodotto si configura come linea in progetto da altra opera e non fa parte della presente procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Si evidenzia che le lunghezze dei tracciati di progetto riportate nel documento PdC sono lievemente variate rispetto alle attuali, in quanto il PdC è stato predisposto nel maggio 2021 in fase di progettazione di base.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 8 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

2. OPERE PREVISTE DAL PROGETTO

Come sintetizzato nella seguente **Tabella 2-1**, il progetto prevede in sintesi la realizzazione di n.3 metanodotti - per complessivi 12.422 Km circa - nonché la costruzione di n.3 impianti di linea. Scopo delle opere in progetto è collegare l'impianto FSRU di Portovesme alle principali utenze industriali dell'area e consentirà la connessione dell'FSRU alla Rete Energetica Sud della Sardegna.

Tabella 2-1: Opere in progetto



Tracciato di progetto	Lunghezza Linea [Km]	Impianti di linea	
		Denominazione	Area di sedime [mq]
Colleg. FSRU Portovesme DN 650 (26"), DP 75 bar	6,638	PIDI n.2	4'557
		PIL n.1	373
Deriv. per Portoscuso DN 400 (16"), DP 75 bar	5,619	HPRS 100	2'450
Allac. Eurallumina DN 300 (12"), DP 75 bar	0,165	-	-
Totale	12,422		

I due impianti maggiori, intesi in termini di estensione di area di sedime, sono:

- l'impianto PIDI n.2, previsto all'interno del perimetro del polo industriale, in un'area adiacente la S.P.2 ed attualmente di proprietà del Consorzio Industriale di Portovesme.
- l'impianto HPRS 100, previsto nell'area di pertinenza esterna dello stabilimento Eurallumina, area denominata "ex area carico carbone".

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

- 1) realizzazione di infrastrutture provvisorie (piazzole di accatastamento tubazioni, deponie temporanee ecc.)
- 2) apertura dell'area di passaggio;
- 3) sfilamento delle tubazioni lungo l'area di passaggio;
- 4) saldatura di linea e controlli non distruttivi delle saldature;
- 5) scavo della trincea;



	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 9 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

- 6) rivestimento dei giunti;
- 7) posa della condotta;
- 8) rinterro della condotta;
- 9) realizzazione degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua, di opere in sotterraneo, degli impianti e dei punti di linea (interventi realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea);
- 10) collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- 11) esecuzione dei ripristini.

Il presente documento descrive, al Capitolo 4, le operazioni di scavo e di movimentazione delle terre e rocce da scavo (nel seguito TRS) connesse alle fasi lavorative indicate ai punti 1), 2), 5), 8), 9), e 11) del precedente elenco.

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

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 10 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE

Il PdC citato al precedente [§ 1.2](#), riportato in Annesso 1, descrive dettagliatamente l'inquadramento territoriale ed ambientale delle aree interessate dalle opere in progetto, al quale si rimanda per approfondimenti. Nel presente capitolo, dunque, si riporta una sintesi dei contenuti dell'inquadramento territoriale.

3.1 Territorio

Le opere in progetto ricadono in una insenatura naturale lungo la costa sud occidentale della Sardegna, nel territorio comunale di Portoscuso (provincia Sud Sardegna), il tratto terminale del Met. Collegamento FSRU Portovesme DN 650, di circa 70 m, ricade nel territorio comunale di Carbonia.

Il progetto si sviluppa in gran parte nell'area industriale di Portovesme, polo dedicato alla metallurgia (Piombo, Zinco e Alluminio) ed al settore energetico (Centrale Enel). Lo scalo di Portovesme, a servizio del polo industriale, è dotato di un'area portuale con pontili funzionali ai comparti produttivi del territorio circostante, nonché di trasporto passeggeri per l'Isola di San Pietro.

La planimetria "Tracciato di progetto" è riportata elaborato n. PG-TP-D-00111_r0 del SIA.

3.2 Geologia e idrogeologia



In termini generali l'area di progetto ricade in un territorio a genesi vulcanica con presenza di litotipi che, a partire dal substrato vulcanico citato, sono ascrivibili sia al Terziario che al Quaternario. La morfologia del territorio è caratterizzata dalla presenza di rilievi tabulari costituiti dalle rocce vulcaniche affioranti a distanze di oltre 1 km dalla linea di costa.

Il complesso magmatico costituisce comunque l'ossatura su cui si imposta il sito, ed è stato probabilmente determinato dal consolidamento dei prodotti di una nube ardente. A questo complesso sono da attribuire i litotipi più antichi, costituiti da rocce vulcaniche a chimismo riolitico (Miocene).

Sui depositi di origine vulcanica affiorano i sedimenti alluvionali del Quaternario, prevalentemente di natura eolica; costituiti da sedimenti sabbioso-limosi, generalmente quarzosi, e localmente cementati in calcareniti.

Nei tratti prossimi alla linea di costa, oltre ai depositi eolici, si rilevano depositi di origine marina che si interdigitano a quelli eolici; i depositi marini sono costituiti da prevalenza di sabbie con intercalazioni di depositi argillosi e limosi (depositi lacustri e paludosi).

La morfologia della costa presenta caratteri di marcata irregolarità e variabilità, tipici delle coste sarde sud-occidentali; il fondale antistante il sito in esame, presenta un canale di ingresso al porto di Portovesme con una profondità di circa 13-14 m.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 11 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

L'area di progetto è inquadrata dai Fogli *564 Carbonia* e *555 Iglesias* della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000

La morfologia del territorio comunale di Portoscuso può essere considerata tabulare, anche in conseguenza del fatto che le coperture alluvionali e recenti, che sfumano a depositi colluviali verso i rilievi, presentano forme debolmente acclivi se non decisamente pianeggianti. Si tratta di un tavolato esteso, con leggera inclinazione verso S-SW. In corrispondenza dei depositi sabbiosi nelle aree prive di copertura vegetale e interessate dalle attività antropiche spinte fino al limite delle vulcaniti, è possibile riscontrare la presenza di solchi di ruscellamento concentrato nei quali le acque meteoriche si incanalano facilitate dalla disomogeneità del pendio. Le valli impostatesi nelle vulcaniti si mostrano normalmente poco incise e di lunghezze poco rilevanti, eccezion fatta per la valle impostata sul Rio Su Cannoni, che presenta invece bordi aspri e impervi e un fondovalle stretto; per il resto si tratta sostanzialmente di valli a fondo concavo per lo più asimmetriche impostate sulle litologie sabbiose che hanno colmato le incisioni aspre delle vulcaniti. In corrispondenza della costa rocciosa, i corsi d'acqua sfocianti a mare hanno inciso sulle vulcaniti delle strette vallecole che, a causa della forte impronta erosiva sulle falesie data dall'azione dell'acqua marina e del vento si mostrano come valli sospese.

In corrispondenza del polo industriale di Portovesme, la morfologia sub-pianeggiante è fortemente connotata dall'azione antropica che ha determinato una significativa modifica dei caratteri morfologici originari. La fascia di territorio prossima alla linea di costa costituisce una zona di transizione tra la i depositi sabbiosi (inclusi localmente i terreni di riporto antropico) e gli affioramenti delle vulcaniti.

I depositi quaternari, costituite da sabbie eoliche a granulometria medio-fine e alluvioni sabbioso-ciottoloso-argillose, sono sede di acquiferi freatici e mostrano un andamento generale del deflusso generale dall'entroterra verso il mare, in direzione N-NE verso S-SW.



La base dell'acquifero presente nei depositi quaternari è costituita dai depositi vulcanici del Terziario (affioranti a profondità considerevoli, sino a diverse decine di m da p.c.); dai dati disponibili in aree adiacenti la conducibilità idraulica risulta variabile nell'intervallo $10^{-6} \div 10^{-4}$ m/s.

In relazione a dati di soggiacenza disponibili per le aree limitrofe a quella di progetto, la superficie piezometrica risulterebbe si attestarsi a quote comprese tra 4 e 5 m s.l.m. circa, pertanto - considerato che le quote medie del p.c. lungo il tracciato di progetto sono comprese tra 7.5 e 9 m circa s.l.m. - non risulterebbero potenziali interferenze tra gli scavi e le acque sotterranee (profondità degli scavi prevista circa 2.3 m da p.c.).

3.3 Piano urbanistico comunale e Uso del suolo

In riferimento alla pianificazione urbanistica del Comune di Portoscuso - Piano Urbanistico Comunale adottato ed approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 6 del 19 marzo 2019 - i tracciati delle linee in progetto interessano prevalentemente:

- zone a prevalente funzione produttiva dell'area industriale di Portovesme e relative aree di pertinenza;
- zone agricole nelle aree esterne al polo industriale.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 12 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

Il tratto terminale del Met. Collegamento FSRU Portovesme DN 650, di circa 70 m, ricade nel territorio comunale di Carbonia ed è esterno alla perimetrazione del SIN.

Da un punto di vista di Uso del suolo, le aree di progetto si caratterizzano per la presenza di aree a prevalente trasformazione antropica riferibili ad insediamenti industriali e spazi annessi. Le linee in progetto interessano inoltre aree a vegetazione rada ed aree agroforestali derivate da abbandono dell'agricoltura.

Il tracciato del Met. Collegamento FSRU Portovesme DN 650 interessa per alcuni tratti anche aree a seminativo, alcuni vigneti, aree con vegetazione rada ed una modesta superficie caratterizzata da macchia mediterranea.

Le planimetrie (Strumenti di tutela e pianificazione urbanistica e Uso del suolo sono rispettivamente riportate negli elaborati cartografici n.PG-PRG-D-00110_r0 e n.PG-US-D-00110_r0 del SIA.

3.4 Interferenze con siti contaminati



La disamina delle potenziali interferenze tra i tracciati di progetto e i siti contaminati/potenzialmente contaminati censiti da RAS, inseriti nel portale [SardegnaAmbiente](#), è descritta dettagliatamente nel PdC, al quale si rimanda per approfondimenti.

I tracciati di progetto interferiscono con le seguenti due macro-aree del Sito di Interesse Nazionale *Sulcis-Iglesiente-Guspinese* (nel seguito "SIN"):

- *Polo industriale di Portovesme;*
- *Aree esterne al Polo industriale di Portovesme.*

Il tratto terminale del Met. Collegamento FSRU Portovesme DN 650, di circa 70 m, ricade nel territorio comunale di Carbonia ed è esterno alla perimetrazione del SIN.

La seguente **Figura 3-1** mostra i tracciati di progetto e le interferenze con il SIN.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 13 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041



Figura 3-1: Interferenze tra i tracciati di progetto e il SIN Sulcis Iglesiente Guspinese (fonte: [SardegnaAmbiente](#))

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 14 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041



4. MODALITA' DI SCAVO

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

Il progetto prevede l'utilizzo in sito delle TRS conformi ai limiti di riferimento, pertanto la gestione delle TRS rientra nel campo dell'applicazione dell'art.24 del DPR 120/17 "Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti" (cfr. approfondimento al successivo § [4.1](#)).

A scopo esemplificativo si elencano nel seguito i materiali di scavo che saranno gestiti come rifiuto:

- Tutti i materiali non rientranti nella definizione di cui all'articolo 2 comma 1 lettera c) del DPR 120/2017;
- Le TRS non conformi alle CSC di riferimento per la specifica destinazione d'uso (Tab. 1, All. 5, parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), non conformi alle CSR (laddove è stata predisposta ed approvata l'Analisi di Rischio sito-specifica), non conformi ad eventuali valori di fondo naturale validati dalle Autorità competenti.
- Materiale di scavo derivante dai tratti in percorrenza stradale. I materiali di scavo derivante dalla trincea non saranno riutilizzati ma sostituiti con altri materiali adatti al rinterro in sede stradale (dal basso verso l'alto: sabbia, stabilizzato, misto cementato e binder) di provenienza certificata, in modo da ristabilire le proprietà di carico della strada.
- Materiale di scavo derivanti dall'attraversamento del Canale scarico a mare delle acque depurate della Centrale Enel, ovvero:
 - In via cautelativa, il materiale di scavo derivante dalla realizzazione dei pozzi di entrata ed uscita della macchina di trivellazione a scudo chiuso, incluso il materiale derivante dalla realizzazione delle opere di sostegno preliminari; qualora dalle indagini che saranno realizzate in fase di progettazione esecutiva tale materiale dovesse avere caratteristiche geotecniche ed ambientali idonee al riutilizzo, sarà riutilizzato in situ;
 - Materiale di scavo derivante dalla trivellazione a scudo chiuso.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 15 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

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

Nei successivi § 4.3 ÷ 4.7 sono descritte le principali modalità di scavo associate alle varie fasi lavorative e comparti.

4.1 Richiami normativi

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


Le TRS, risultate conformi ai requisiti ambientali previsti dalla sopracitata normativa a seguito della caratterizzazione ambientale, saranno interamente utilizzate direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino allo “stato naturale”, ovvero senza l'impiego di trattamenti previsti dalla normale pratica industriale definiti dall'Allegato 3 del DPR 120/2017.

Considerate le interferenze con siti contaminati/potenzialmente contaminati, va inoltre applicato quanto prevede il Titolo V del DPR 120/17, come di seguito integralmente riportato.

Art. 25. Attività di scavo

1. *Fatto salvo quanto disposto dall'articolo 34, comma 7, del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164 [abrogato dall'art. 52, comma 2, legge n. 120 del 2020, ripreso dall'art. 242 ter del D.Lgs.152/06 e s.m.i.] per le attività di scavo da realizzare nei siti oggetto di bonifica già caratterizzati ai sensi dell'articolo 242 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applicano le seguenti procedure:*

- a) nella realizzazione degli scavi è analizzato un numero significativo di campioni di suolo insaturo prelevati da stazioni di misura rappresentative dell'estensione dell'opera e del quadro ambientale conoscitivo. Il piano di dettaglio, comprensivo della lista degli analiti da ricercare è concordato con l'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente che si pronuncia entro e non oltre il termine 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 operativo degli interventi previsti e un dettagliato cronoprogramma con l'indicazione della data di inizio dei lavori;*
- b) le attività di scavo sono effettuate senza creare pregiudizio agli interventi e alle opere di prevenzione, messa in sicurezza, bonifica e ripristino necessarie ai sensi del Titolo V, della Parte IV, e della Parte VI del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152,*

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 16 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041


e nel rispetto della normativa vigente in tema di salute e sicurezza dei lavoratori. Sono, altresì, adottate le precauzioni necessarie a non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate e, in particolare, delle acque sotterranee soprattutto in presenza di falde idriche superficiali. 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 dei rifiuti.

Art. 26. Utilizzo nel sito

1. *L'utilizzo delle terre e rocce prodotte dalle attività di scavo di cui all'articolo 25 all'interno di un sito oggetto di bonifica è sempre consentito a condizione che sia garantita la conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione per la specifica destinazione d'uso o ai valori di fondo naturale. Nel caso in cui l'utilizzo delle terre e rocce da scavo sia inserito all'interno di un progetto di bonifica approvato, si applica quanto previsto dall'articolo 242, comma 7, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*
2. *Le terre e rocce da scavo non conformi alle concentrazioni soglia di contaminazione o ai valori di fondo, ma inferiori alle concentrazioni soglia di rischio, possono essere utilizzate nello stesso sito alle seguenti condizioni:*
 - a) *le concentrazioni soglia di rischio, all'esito dell'analisi di rischio, sono preventivamente approvate dall'autorità ordinariamente competente, nell'ambito del procedimento di cui agli articoli 242 o 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, mediante convocazione di apposita conferenza di servizi. Le terre e rocce da scavo conformi alle concentrazioni soglia di rischio sono riutilizzate nella medesima area assoggettata all'analisi di rischio e nel rispetto del modello concettuale preso come riferimento per l'elaborazione dell'analisi di rischio. Non è consentito l'impiego di terre e rocce da scavo conformi alle concentrazioni soglia di rischio in sub-aree nelle quali è stato accertato il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione;*
 - 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 delle terre e rocce da scavo è consentito solo nel rispetto delle condizioni e delle limitazioni d'uso indicate all'atto dell'approvazione dell'analisi di rischio da parte dell'autorità competente.*

4.2 Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

La verifica del possesso da parte delle TRS dei requisiti previsti dalla normativa, richiamata al precedente § 4.1, per il riutilizzo nello stesso sito di produzione sarà eseguita secondo il PdC in **Annesso 1**.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 17 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

4.3 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 dei mezzi di trasporto alle piazzole stesse.

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

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

Ove necessario sui piazzali e sulle relative eventuali strade di accesso, dopo le operazioni di scotico superficiale e livellamento, può essere steso uno strato di tessuto non tessuto, pietrame e misto stabilizzato, tali da rendere la logistica adatta ai lavori, mantenendo la separazione con il terreno naturale. Tali sistemazioni si intendono temporanee, alla fine dei lavori le aree saranno ripristinate allo stato iniziale ante operam.



4.4 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, 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.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 18 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

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.



L'area di passaggio per la messa in opera delle nuove condotte avrà una larghezza L (Cfr. seguente **Figura 4-1**), che sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte:

- una fascia laterale continua, di larghezza A, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia di larghezza B per consentire:
 - l'assiemaggio della condotta.
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei materiali e per il soccorso.

In tratti caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere *ridotta*.

I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati, quali ruspe, escavatori e pale cariatrici, che si sposteranno all'interno della pista di lavoro ed avanzeranno come un cantiere mobile lungo il tracciato.

La seguente **Figura 4-1** mostra la sezione tipica dell'area di passaggio normale/ristretta.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 19 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

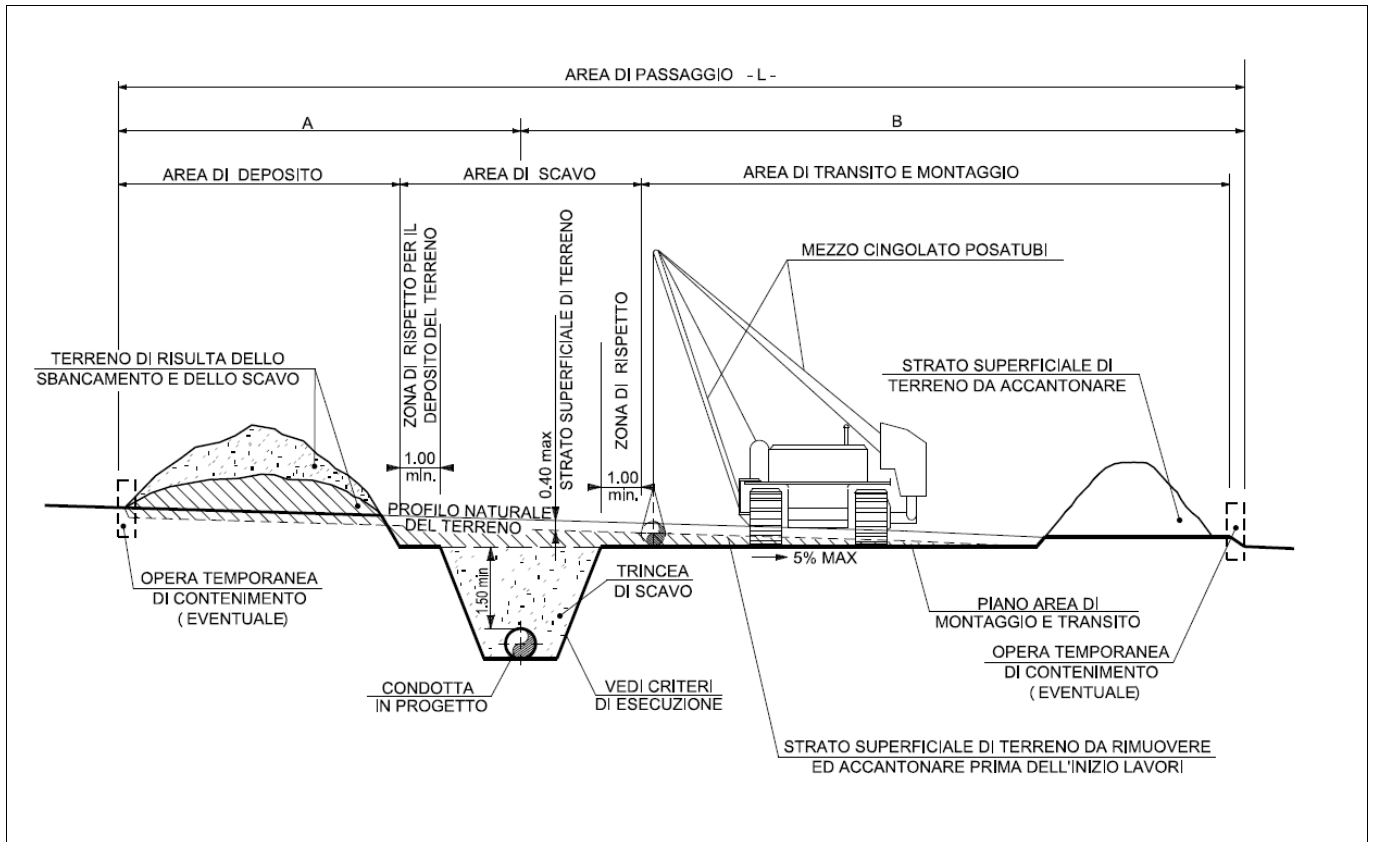




Figura 4-1: Sezione tipo dell'area di passaggio (stralcio Disegno tipologico n.ST-D-00301)

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

Tabella 4-1: Larghezze aree di passaggio

Denominazione tracciato	Area di passaggio normale			Area di passaggio ristretta		
	A [m]	B [m]	L [m]	A [m]	B [m]	L [m]
Collegamento FSRU Portovesme DN 650	10	14	24	8	12	20
Derivazione per Portoscuso DN 400	8	11	19	6	10	16
Allacciamento Eurallumina DN 300	7	9	16	5	9	14

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 20 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

4.5 Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà realizzato con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato. Le dimensioni standard della trincea sono riportate in **Figura 4-2**.



Il materiale di scavo sarà depositato lateralmente alla trincea stessa, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta, ponendo particolare cura a separare i terreni ascrivibili allo strato humico, accantonato nella fase di apertura, da quelli più profondi derivanti dallo scavo della trincea. Anche i terreni profondi, se costituiti da litologie differenti, saranno opportunamente separati in modo da permettere di ricostruire - in fase di rinterro - la sequenza stratigrafica originaria.

I movimenti terra associati all'apertura e chiusura della trincea prevedranno l'accantonamento del terreno scavato lungo l'area di passaggio, senza richiedere trasporto e movimenti del materiale longitudinalmente all'asse dell'opera. Il materiale accantonato derivante dallo scavo superficiale, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, verrà totalmente riutilizzato in sito nella fase di ripristino della parte superficiale del suolo, 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 4-2** 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 dalla generatrice superiore.

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

Denominazione tracciato	Prof. scavo della trincea [m da p.c.]
Collegamento FSRU Portovesme DN 650	2,35
Derivazione per Portoscuso DN 400	2,10
Allacciamento Eurallumina DN 300	2,00

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 21 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

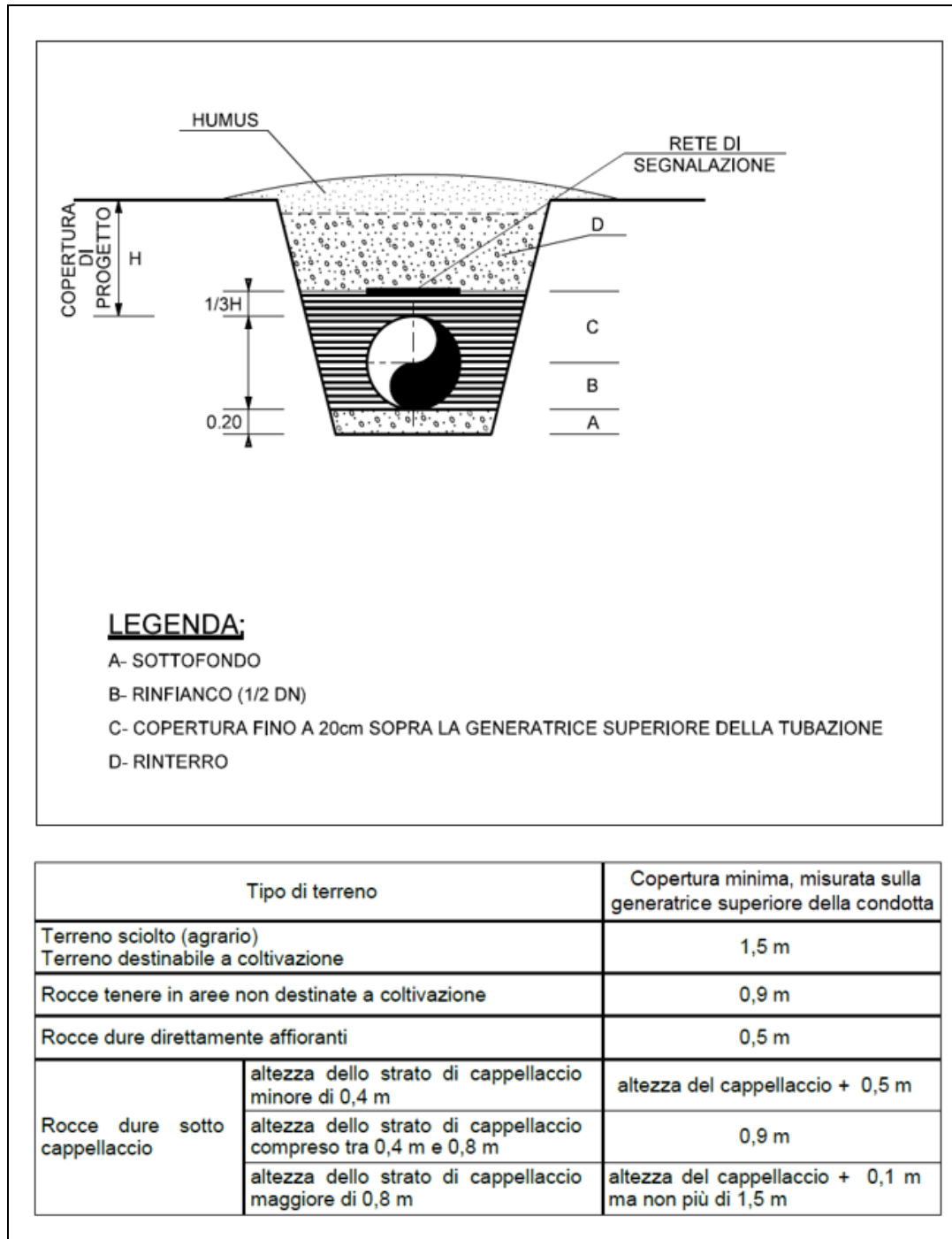




Figura 4-2: Sezione tipica della trincea di scavo | Posa della condotta e spessore della copertura minima in aree libere, in assenza di interferenze e di esigenze di protezione.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 22 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

Nei tratti di tracciato in percorrenza stradale, la condotta verrà posata in cunicolo (cfr. seguente **Figura 4-3**). Il cunicolo è costituito da una soletta di base e da un voltino posto a chiusura dopo l'alloggiamento della condotta. Il getto della soletta di base avverrà dopo il livellamento del fondo scavo e previa predisposizione dell'armatura. Come specificato ad inizio capitolo 4, i materiali di scavo derivante dai tratti in percorrenza stradale non saranno riutilizzati ma sostituiti con altri materiali adatti al rinterro in sede stradale (dal basso verso l'alto: sabbia, stabilizzato, misto cementato e binder) di provenienza certificata, in modo da ristabilire le proprietà di carico della strada.

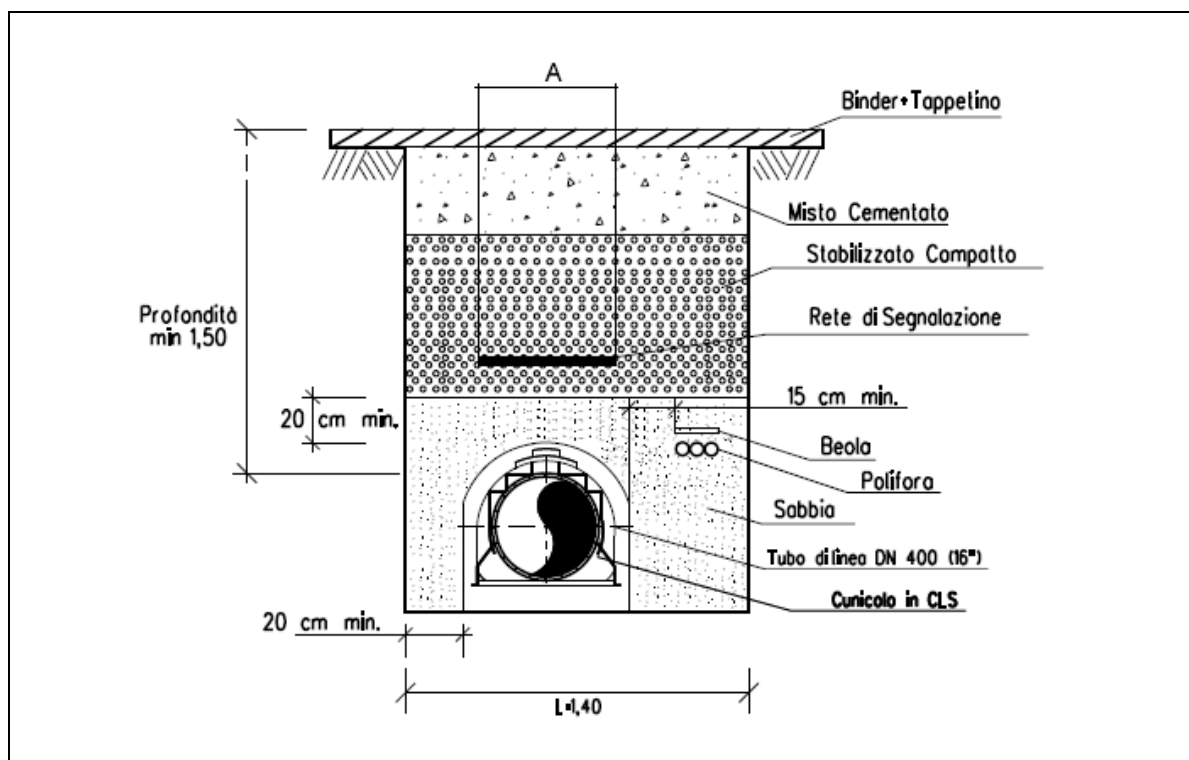



Figura 4-3: Sezione tipo di scavo | Particolare del ripristino dello scavo in percorrenza stradale

4.6 Realizzazione degli attraversamenti

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

Le metodologie realizzative previste per il progetto in esame saranno 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.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 23 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

- Attraversamento in trivellazione a scudo chiuso c/o del Canale scarico a mare delle acque depurate della Centrale Enel

Nei seguenti paragrafi si descrivono sinteticamente le tecniche di tipo trenchless che potranno essere adottate per la realizzazione dei metanodotti in progetto.

Attraversamenti in trivellazione spingitubo

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

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.

Per quanto riguarda 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 alle condizioni ante operam delle postazioni stesse.

Il materiale di scavo derivante dalla trivellazione spingitubo, se idoneo ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente, sarà riutilizzato in sito nell'ambito dei rinterri e ripristini delle postazioni di spinta ed uscita.

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

Attraversamento in trivellazione a scudo chiuso del Canale di scarico a mare

Il tracciato Coll. FSRU di Portovesme DN 650, alle PK 0+180 ÷ 0+300, prevede l'attraversamento del Canale di scarico a mare delle acque depurate (cfr. seguente **Figura 4-4**). Per tale attraversamento, di circa 118 m di lunghezza, è prevista l'applicazione della tecnologia trenchless *trivellazione a scudo chiuso*.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 24 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

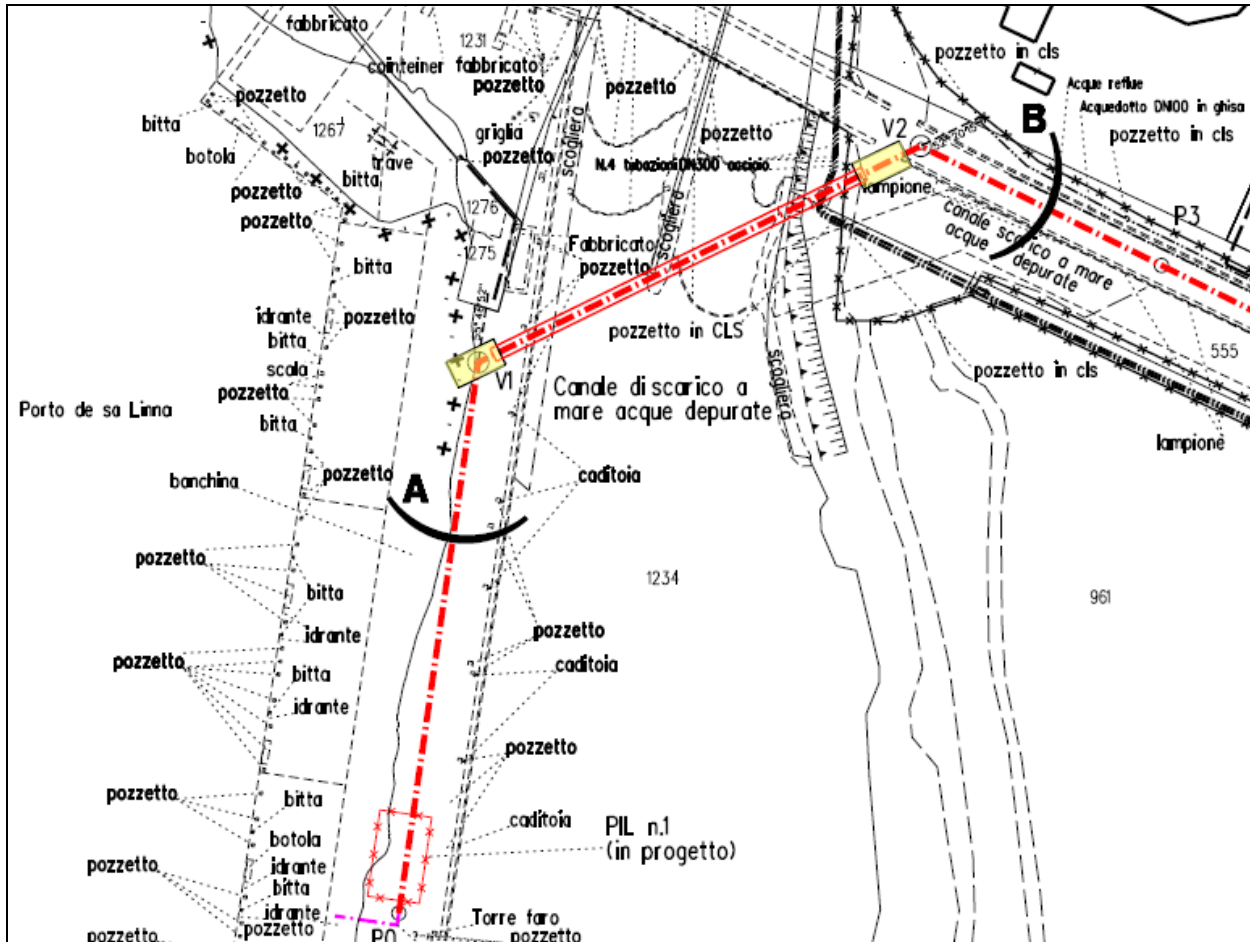




Figura 4-4: Attraversamento Canale di scarico a mare delle acque depurate (stralcio elaborato n. AT-12E-00005_r0)

L'esecuzione dell'attraversamento prevede la realizzazione preliminare di due pozzi per l'ingresso e l'uscita della macchina di trivellazione, evidenziati in giallo nella Figura 4-4. I due pozzi avranno una pianta di circa 15 x 8 m e profondità comprese tra 12 e 14 m da p.c.

Per approfondimenti in merito alle geometrie dell'attraversamento del Canale di scarico a mare delle acque depurate - pianta e sezione - si rimanda all'elaborato di progetto n. AT-12E-00005_r0 del SIA.

Lo scavo dei due pozzi sarà preceduto dalla realizzazione di una palificata perimetrale (spinta sino a circa 18 m da p.c.) e del relativo cordolo di coronamento. Compilate le suddette opere preliminari, si procederà all'asportazione del materiale di scavo e pertanto alla realizzazione dei pozzi di ingresso/uscita della trivellazione.

La realizzazione di tale attraversamento comporterà sostanzialmente la movimentazione del seguente materiale:

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 25 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

- materiale derivante dalla perforazione della palificata perimetrale (perforazioni);
- materiale derivante dallo scavo dei pozzi (scavi a cielo aperto);
- materiale di scavo derivante dalla trivellazione a scudo chiuso (smarino).

In merito alla gestione dei materiali di scavo derivanti dallo scavo dei pozzi, si valuterà in fase di progettazione esecutiva la possibilità di riutilizzarli in sito per il rinterro degli scavi dei pozzi stessi, compatibilmente alle esigenze progettuali e rispettando i requisiti qualitativi ambientali definiti dal DPR 120/17. Nella stima preliminare dei volumi di TRS da movimentare per la realizzazione delle opere in progetto, descritta al successivo [capitolo 5](#), il materiale derivante dallo scavo dei pozzi è stato - in via cautelativa - considerato rifiuto, quindi destinato ad impianti di recupero/smaltimento.

I materiali di scavo derivanti dalla realizzazione della palificata perimetrale (perforazioni) e lo smarino (trivellazione a scudo chiuso) saranno gestiti come rifiuti e come tali conferiti ad impianti di recupero/smaltimento.

4.7 Impianti di linea

La realizzazione delle linee in progetto comporterà la costruzione degli impianti di linea descritti sintetizzati alla precedente [Tabella 2-1](#):



- PIDI n.2;
- PIL n.1;
- HPRS 100.

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

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

Nella stima dei volumi di TRS da movimentare nell'ambito della costruzione degli impianti, riportata al seguente capitolo 5, si evidenzia che il volume di TRS correlato all'impianto PIL n.1 – essendo di ridotte dimensioni (373 mq) – rientra nel computo della trincea di scavo a cielo aperto.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 26 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

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

In relazione alle operazioni di scavo descritte al precedente Capitolo 4, la seguente **Tabella 4-1** riporta la stima preliminare ed indicativa dei volumi (in banco) delle TRS da movimentare.

Si prevede di movimentare complessivamente circa 136.955 mc (in banco) di TRS, di cui 129.815 mc – se idonee ai requisiti ambientali previsti dalla normativa vigente – saranno riutilizzate direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino allo “*stato naturale*”, escludendo l’impiego di eventuali trattamenti diversi dalla normale pratica industriale così come definita nell’Allegato 3 del DPR 120/2017.

Si prevedono circa 7.140 mc (in banco) di materiale di scavo che non sarà riutilizzato in sito ma conferito ad impianti di recupero/smaltimento.

Tabella 5-1: Stima preliminare dei volumi (in banco) delle terre e rocce da scavo | Rete Energetica di Portovesme

	Stima preliminare volume totale materiali di scavo [mc in banco]	Ipotesi di destino			
		Stima volume materiale di scavo destinato a riutilizzo in sito (se idoneo ai requisiti ambientali)		Stima volume materiale di scavo da conferire a impianti di recupero/smaltimento	
		[mc in banco]	% vs totale	[mc in banco]	% vs totale
Colleg. FSRU Portovesme DN 650	82.430	75.800	92%	6.630	8%
Deriv. per Portoscuso DN 400	53.340	52.920	99%	420	1%
Allac. Eurallumina DN 300	1.185	1.095	92%	90	8%
	136.955	129.815	95%	7.140	5%

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 27 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

Tabella 5-2: Stima preliminare dei volumi (in banco) delle terre e rocce da scavo | Colleg. FSRU Portovesme DN 650

Fase di lavoro/Comparto	Tecnica di scavo e tipologia di materiale da movimentare	STIMA PRELIMINARE DEI VOLUMI DI SCAVO				
		Materiale di scavo da movimentare	Riutilizzo in sito se idoneo ai requisiti ambientali		Destinato a impianti di recupero/smaltimento	
		[mc in banco]	% sul totale	[mc in banco]	% sul totale	[mc in banco]
APERTURA AREA DI PASSAGGIO	scotico terreno naturale superficiale/humifico e livellamento	34.500	100%	34.500		
ALLARGAMENTI PROVVISORI	scotico terreno superficiale/humifico e livellamento	2.300	100%	2.300		
INFRASTRUTTURE PROVVISORIE	scotico terreno superficiale/humifico e livellamento	2.100	100%	2.100		
SCAVO TRINCEA	scavo a cielo aperto del terreno naturale	34.300	100%	34.300		
	scavo a cielo aperto in percorrenza stradale/banchina porto	1.700			100%	1.700
	scavo a cielo aperto in attraversamento stradale	290			100%	290
TRIVELLAZIONI SPINGITUBO	trivellazione del terreno naturale	100	100%	100		
	scavo a cielo aperto del terreno naturale per postazioni ingresso/uscita	2.500	100%	2.500		
TRIVELLAZIONE A SCUDO CHIUSO CANALE SCARICO A MARE	trivellazione del terreno naturale (smarino)	200			100%	200
	perforazione pali perimetrali di sostegno pareti dei pozzi di spinta/uscita	1.320			100%	1.320
	scavo dei pozzi di spinta/uscita	3.120			100%	3.120
IMPIANTO PIDI n.2	scotico terreno naturale superficiale, livellamento e scavi a cielo aperto per opere civili-meccaniche	3.000	100%	3.000		
TOTALE (mc)		82.430		75.800		6.630
				92%		8%

Tabella 5-3: Stima preliminare dei volumi (in banco) delle terre e rocce da scavo | Der. per Portoscuso DN 400

Fase di lavoro/Comparto	Tecnica di scavo e tipologia di materiale da movimentare	STIMA PRELIMINARE DEI VOLUMI DI SCAVO				
		Materiale di scavo da movimentare	Riutilizzo in sito se idoneo ai requisiti ambientali		Destinato a impianti di recupero/smaltimento	
		[mc in banco]	% sul totale	[mc in banco]	% sul totale	[mc in banco]
APERTURA AREA DI PASSAGGIO	scotico terreno naturale superficiale/humifico e livellamento	25.300	100%	25.300		
ALLARGAMENTI PROVVISORI	scotico terreno superficiale/humifico e livellamento	1.700	100%	1.700		
INFRASTRUTTURE PROVVISORIE	scotico terreno superficiale/humifico e livellamento					
SCAVO TRINCEA	scavo a cielo aperto del terreno naturale	22.400	100%	22.400		
	attraversamenti strade a cielo aperto	420			100%	420
TRIVELLAZIONI SPINGITUBO	trivellazione del terreno naturale	20	100%	20		
	scavo a cielo aperto del terreno naturale per postazioni ingresso/uscita	1.500	100%	1.500		
IMPIANTO HPRS	scotico terreno naturale superficiale, livellamento e scavi a cielo aperto per opere civili-meccaniche	2.000	100%	2.000		
TOTALE (mc)		53.340		52.920		420
				99%		1%

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00010	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME DN VARI – DP VARI	Pag. 28 di 28	Rev. 0

Rif. TPIDL: 201969C-200-RT-3220-0041

Tabella 5-4: Stima preliminare dei volumi (in banco) delle terre e rocce da scavo | Allac. Eurallumina DN 300

Fase di lavoro/Comparto	Tecnica di scavo e tipologia di materiale da movimentare	STIMA PRELIMINARE DEI VOLUMI DI SCAVO				
		Materiale di scavo da movimentare	Riutilizzo in sito se idoneo ai requisiti ambientali		Destinato a impianti di recupero/smaltimento	
			[mc in banco]	% sul totale	[mc in banco]	% sul totale
APERTURA AREA DI PASSAGGIO	scotico terreno naturale superficiale/humifico e livellamento	505	100%	500		
SCAVO TRINCEA	scavo a cielo aperto del terreno naturale	500	100%	505		
	attraversamenti strade a cielo aperto	180			100%	180
TOTALE (mc)		1.185		1.095		90
				92%		8%