

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 1 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA - RETE ENERGETICA DI PORTOVESME

RISULTATI DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DEI TRACCIATI INTERFERENTI CON IL POLO INDUSTRIALE DI PORTOVESME



0	Emissione	G.CANDELORO	R.BOZZINI	R.BOZZINI S.SCANDALE	16/05/2022
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 2 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

INDICE

1. PREMESSA	5
1.1 Normative e regolamenti di riferimento	5
1.2 Documenti di riferimento e sintesi dell'iter	6
2. QUADRO DI SINTESI DELLE INDAGINI ESEGUITE	8
2.1 Modalità esecutive	9
2.2 Analisi di laboratorio	11
2.3 Validazione ARPAS	16
3. RISULTATI DELLE ANALISI DI LABORATORIO	17
3.1 Terreni	17
3.2 Acque sotterranee	17
3.3 Disamina dei superamenti ai limiti normativi riscontrati nei terreni	18
3.3.1 Colleg. FSRU Portovesme DN 650 (L= 6,638 Km)	19
3.3.2 Deriv. per Portoscuso DN 400 (L= 5,619 Km)	21
3.4 Superamenti ai limiti normativi riscontrati nelle acque sotterranee	23
4. CONCLUSIONI	25

ELENCO TABELLE

Tabella 2-1: Quadro di sintesi delle indagini caratterizzazione TRS realizzate	8
Tabella 2-2: Note ai punti di indagine previsti dal PdC	9
Tabella 2-3: Intervalli di campionamento terreni	11
Tabella 2-4: Piezometro installato nell'ambito della caratterizzazione delle TRS	11
Tabella 2-5: Set analitico terreni	12
Tabella 2-6: Set analitico acque sotterranee	14
Tabella 2-7: Campioni di terreno oggetto di validazione con ARPAS	16
Tabella 2-7: Superamenti delle CSC rilevate nel campione di acque sotterranee	23

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 3 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

ANNESI

- Annesso 1 Elaborato n. PG-TP-4C-00120 rev.2 | Tracciati di progetto interferenti con il Polo Industriale di Portovesme (Area SIN) | Ortofoto e ubicazioni indagini realizzate (scala 1:5'000)
- Annesso 2 Elaborato n. PG-PRG-4C-00121 rev.0 – Ubicazione dei punti di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo sul Piano Urbanisitico Comunale (scala 1:5'000)
- Annesso 3 Elaborato n. PG-TP-4C-00122 rev.0 – Ubicazione dei punti di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo e superamenti dei limiti normativi riscontrati (scala 1:5'000)

ALLEGATI

- Allegato 1 Elenco dei punti di campionamento realizzati
- Allegato 2 Ubicazioni dei punti di campionamento realizzati (coordinate geografiche e riferimenti catastali)
- Allegato 3 Elenco dei punti di campionamento e riferimenti del PUC di Portoscuso
- Allegato 4 Tabelle risultati analitici dei campioni di terreno
- Allegato 5 Tabella risultati analitici del campione di acque sotterranee
- Allegato 6 Tabelle dei superamenti dei limiti normativi riscontrati nei campioni di terreno

APPENDICE

Rapporti di Prova delle analisi di laboratorio

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 4 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

ARPAS	Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente della Sardegna
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)
MiTE	Ministero della Transizione Ecologica
MATM	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
PIDI	Punto di Intercettazione di Derivazione Importante
PIL	Punto di Intercettazione Linea
PUC	Piano Urbanistico Comunale
RAS	Regione Autonoma Della Sardegna
SIN	Sito di Interesse Nazionale
TRS	Terre e rocce da scavo

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 5 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

1. PREMESSA

Nell'ambito del progetto *Virtual Pipeline Sardegna – Rete Energetica di Portovesme*, il presente documento illustra i *Risultati del Piano di Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo* che saranno movimentate per la realizzazione dei seguenti tracciati di progetto interferenti con il Polo Industriale di Portovesme e le aree esterne:

- Collegamento 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;
- Allacciamento Enel di Portoscuso DN 400 (16”), DP 75 bar, L=0,557 km.

Il Polo Industriale di Portovesme e le aree esterne ricadenti nel territorio comunale di Portoscuso fanno parte del Sito di Interesse Nazionale Sulcis-Iglesiente-Guspinese (nel seguito “SIN”).

Il presente documento consegue al Doc. n. REL-PDU-E-00002 “*Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo dei tracciati interferenti con il polo industriale di Portovesme*” (nel seguito “PdC”), trasmesso da Enura in data 15/06/2021 con prot n. EPCM/ENURA/53 alle Autorità competenti. Tale PdC comprendeva anche la caratterizzazione del tracciato Allacciamento Enel di Portoscuso DN 400 (L=0,557 Km): attualmente tale tracciato si configura come linea in progetto prevista da altra opera e non fa parte del progetto “Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica di Portovesme”.

I contenuti del presente documento sono i seguenti:

- Sintesi delle indagini eseguite (capitolo 2);
- Risultati delle analisi di laboratorio (capitolo 3);
- Conclusioni (capitolo 4).

1.1 Normative e regolamenti di riferimento

- 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.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 6 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

- D.M. n. 46/2019 “Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”.

1.2 Documenti di riferimento e sintesi dell'iter

- 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 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, ora T.EN Italy Solutions S.p.A.).

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 15/06/2021 Enura, con prot.n. EPCM/ENURA/53, ha trasmesso alle Autorità competenti il Piano di Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo (Doc. n. REL-PDU-E-00002).

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).

In data 14/10/2021, la scrivente T.EN Italy Solutions S.p.A. – su incarico di Enura – ha trasmesso via PEC ad ARPAS Dip. Sulcis il cronoprogramma delle attività di campo e, in data 22/10/2021, ha trasmesso la planimetria in revisione 1 (elaborato n°PG-TP-D-00120_rev.1) dei punti di indagine previsti in relazione alle ottimizzazioni dei tracciati apportate nel corso della progettazione¹.

In data 26/10/2021 sono state avviate le indagini di caratterizzazione,

¹ La revisione 1 della planimetria PG-TP-D-00120 teneva conto di quanto segue:

- Spostamento di circa 100 m in direzione sud-est dell'area di progetto dell'impianto PDE+L/R, tale riposizionamento consegue all'eliminazione di una potenziale interferenza con il PAI. I n.5 punti SA_T1_01 ÷ SA_T1_05, rappresentativi dell'area impianto, sono stati quindi riposizionati. I n. 2 punti SA_F_05 e SA_F_06, rappresentativi del tracciato in progetto e prossimi all'impianto PDE+L/R, sono leggermente variati in modo da ottimizzare l'interdistanza della caratterizzazione.
- L'area impianto PDE+LR opzione 2 è stata superata (non rientra nel progetto), pertanto sono stati eliminati i n. 5 punti di indagine SA_T2_01 ÷ SA_T2_05 rappresentativi di tale area.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 7 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

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

In data 02/05/2022 ARPAS Dip. Sulcis ha trasmesso la Relazione finale di validazione delle attività, giudicando valide le attività di caratterizzazione delle TRS.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 8 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

2. QUADRO DI SINTESI DELLE INDAGINI ESEGUITE

Nel periodo compreso il 26/10/2021 e l'08/11/2021 sono stati eseguiti n.48 punti di campionamento, così come previsto dalla planimetria PG-TP-4C-00120_rev.1 trasmessa in data 22/10/2021.

La seguente **Tabella 2-1** riepiloga le attività di campionamento realizzate.

Tabella 2-1: Quadro di sintesi delle indagini caratterizzazione TRS realizzate

Tracciato	Linea/Aree impianti maggiori	N. punti di campionamento eseguiti	N. campioni di terreno prelevati	N. campioni di acque sotterranee prelevati
Colleg. FSRU Portovesme DN 650	Linea (Km 6,638)	16	59	1 **
	Impianto (PIDI n.2, mq 4557)	5	20	0
Deriv. per Portoscuso DN 400	Linea (Km 5,619)	19	70	0
	Impianto (HPRS 100, mq 2450)	3	12	0
Allac. Eurallumina DN 300	Linea (Km 0,165)	1	3	0
Allac. Enel di Portoscuso DN 400 *	Linea (Km 0,557)	4	9	0
Totale		48	173	1

* Il tracciato Allac. Enel di Portoscuso DN 400 si configura come linea in progetto prevista da altra opera e non fa parte del progetto "Virtual pipeline Sardegna - Rete energetica di Portovesme".

** Piezometro denominato "SA_F_10"

In **Annexo 1** si riporta la planimetria con le ubicazioni dei punti di campionamento eseguiti (elaborato n. PG-TP-4C-00120 rev.2 "as-built").

In **Allegato 1** si riporta l'elenco dei punti di campionamento eseguiti, comprensivo delle seguenti informazioni:

- data di esecuzione;
- profondità di indagine raggiunta;
- intervalli di profondità di campionamento;
- eventuali note.

In **Allegato 2** si riportano i riferimenti delle ubicazioni dei punti di campionamento eseguiti (coordinate geografiche in sistema WGS84 e riferimenti catastali).

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 9 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

2.1 Modalità esecutive

Le indagini sono state eseguite secondo le modalità descritte del PdC ed in accordo al Protocollo di Validazione ARPAS n.34579/2021.

I punti di indagine sono stati realizzati mediante sondaggi di 4" di diametro con sonda idraulica a rotazione (cfr. **Foto 2-1**), senza l'impiego di fluidi di perforazione, e spinti sino alle profondità di progetto ad eccezione dei punti di indagine elencati in **Tabella 2-2**.

Tabella 2-2: Note ai punti di indagine previsti dal PdC

ID punto di indagine	Data esecuzione	Prof. di indagine di progetto (m da p.c.)	Prof. di indagine "as-built" (m da p.c.)	n. campioni di terreno analizzati	Intervalli di campionamento (m da p.c.)	Note
Colleg. FSRU Portovesme DN 650						
SA_F_07	28/10/2021	3,0	1,4	2	Top soil 0.2÷0,8	Da 0,9 a 1,4 affioramento roccia
SA_F_12	27/10/2021	4,0	0,5	1	Top soil	Da 0.2 a 0.5 m affioramento roccia
Deriv. per Portoscuso DN 400						
SA_P_02	02/11/2021	2,5	2,5	3	Top soil 0.2÷1.0 1.0÷2.0	Da 2.0 a 2.5 m affioramento roccia
SA_P_08	08/11/2021	4,0	1,0	2	Top soil 0.2÷1.0	Area non accessibile ai mezzi. Eseguito scavo a mano e campionamento sino a 1 m da p.c.
SA_P_11	03/11/2021	2,5	1,2	1	Top soil	Da 0.2 a 1.2 m affioramento roccia
Allac. Enel di Portoscuso DN 400						
SA_E_02	08/11/2021	1,0	2		Top soil (0.0÷0.2) 0.2÷1.0	Fitta rete di sottoservizi: Eseguito scavo a mano e campionamento sino a 1 m da p.c.
SA_E_03	08/11/2021	1,0	2		Top soil (0.0÷0.2) 0.2÷1.0	Fitta rete di sottoservizi: Eseguito scavo a mano e campionamento sino a 1 m da p.c.
SA_E_04/C1	non eseguito	-	-	-	-	La campagna di indagine è stata eseguita prima delle demolizioni in area Enel. In tal caso il PdC prevedeva la caratterizzazione in corso d'opera sul cumulo di TRS prodotte dagli scavi di posa della condotta e delle opere civili-meccaniche previste per l'area impianto PIDA.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 10 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104



Foto 2-1: Sonda meccanica utilizzata per l'esecuzione dei sondaggi


Come riportato nella precedente Tabella 2-2, in corrispondenza dei punti di indagine denominati SA_F_07, SA_F_12, SA_P_02 e SA_P_11 è stata intercettata roccia, pertanto i campionamenti sono stati limitati agli orizzonti costituiti da terreni fini e granulari.

Non è stato possibile accedere alla postazione del punto di indagine SA_P_08 tramite la sonda idraulica per motivi logistici, per cui si è proceduto al campionamento dei terreni superficiali raggiungibili con scavo a mano. In corrispondenza dei punti SA_E_02 e SA_E_03 è presente una fitta rete di sottoservizi, per ragioni di sicurezza si è ritenuto opportuno procedere al campionamento dei terreni raggiungibili con scavo a mano.

Si evidenzia inoltre che, come comunicato via PEC il 22/10/2021 con la trasmissione della planimetria dei punti di indagine in revisione 1 (elaborato n°PG-TP-D-00120_rev.1), l'area impianto PDE+L/R PIG "opzione 2" descritta nel PdC non è stata oggetto di indagini in quanto, a seguito dell'avanzamento della progettazione, tale l'area è stata esclusa dalle opere in progetto.

Il prelievo dei campioni di terreno è stato 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 sono stati formati dopo appropriata quartatura degli incrementi dell'intervallo da caratterizzare ed eliminando in campo la frazione granulometrica con diametro maggiore di 2 cm.

Sono stati adottati tutti gli opportuni accorgimenti atti a confezionare campioni rappresentativi dello stato chimico-fisico dei terreni e ad evitare potenziali fenomeni di cross-contamination. I campioni prelevati, dopo essere stati confezionati e muniti di etichetta identificativa (sigla punto di indagine, sigla del campione, profondità di prelievo e data di prelievo), sono stati conservati a bassa temperatura sino al recapito presso il laboratorio di analisi.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 11 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

Come previsto dal citato Protocollo di Validazione, in corrispondenza di ciascun punto di indagine sono stati oggetto di campionamento - laddove le condizioni di sito lo hanno consentito (cfr. precedente Tabella 2-2) - gli intervalli di profondità riportati in **Tabella 2-3**.

Tabella 2-3: Intervalli di campionamento terreni

Profondità di indagine prevista (m da p.c.)	N. campioni prelevati	Intervalli di profondità di campionamento (m da p.c.)
3,0	4	Top soil (0.0÷0.2) 0.2÷1.0 1.0÷2.0 2.0÷3.0
4,0	4	Top soil (0.0÷0.2) 0.2÷1.0 1.5÷2.5 3.0÷4.0
7,0	4	Top soil (0.0÷0.2) 0.2÷1.0 3.5÷4.5 6.0÷7.0
2,5	4	Top soil (0.0÷0.2) 0.2÷1.0 1.0÷2.0 2.0÷2.5

In corrispondenza del punto di indagine SA_F_10, prossimo al Canale di Paringianu, è stato installato l'unico piezometro della campagna di indagine, le cui caratteristiche costruttive sono sintetizzate in **Tabella 2-4**. Nei restanti punti di indagine realizzati nell'ambito del PdC non sono state intercettate acque sotterranee entro le profondità di indagine previste.

Tabella 2-4: Piezometro installato nell'ambito della caratterizzazione delle TRS

ID punto di indagine/ piezometro	Data realizzazione	Caratteristiche costruttive				Soggiacenza della falda	
		Prof. (m da p.c.)	Ø	Tubo cieco	Tubo fessurato	Data	m da b.p.
SA_F_10	30/10/2021	7.0	3"	0.0÷3.0 m da b.p.	3.0÷7.0 m da b.p.	30/10/2021	3.90

In data 15/02/2022 le acque sotterranee intercettate dal piezometro SA_F_10 sono state oggetto di campionamento in modalità low-flow.

2.2 Analisi di laboratorio

I campioni di terreno sono stati analizzati presso il laboratorio SGS Italia S.p.A. di Assemini (CA), certificato Accredia n°0588.


Nella seguente **Tabella 2-5** è riportato il set analitico ricercato nei campioni di terreno, nella successiva **Tabella 2-6** è indicato il set analitico dell'unico campione di acque sotterranee prelevato (piezometro SA_F_10).

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 12 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

Tabella 2-5: Set analitico terreni



N. riferimento Tab.1 All.5 Parte IV D.Lgs. 152/06	Parametro
COMPOSTI INORGANICI	
1	Antimonio
2	Arsenico
3	Berillio
4	Cadmio
5	Cobalto
6	Cromo totale
7	Cromo VI
8	Mercurio
9	Nichel
10	Piombo
11	Rame
12	Selenio
13	Stagno
14	Tallio
15	Vanadio
16	Zinco
17	Cianuri (liberi)
18	Fluoruri
IDROCARBURI AROMATICI	
19	Benzene
20	Etilbenzene
21	Stirene
22	Toluene
23	Xilene
24	Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	
25	Benzo(a)antracene
26	Benzo(a)pirene
27	Benzo(b)fluorantene
28	Benzo(k,)fluorantene
29	Benzo(g, h, i,)terilene
30	Crisene
31	Dibenzo(a,e)pirene
32	Dibenzo(a,l)pirene
33	Dibenzo(a,i)pirene
34	Dibenzo(a,h)pirene.
35	Dibenzo(a,h)antracene
36	Indenopirene
37	Pirene
38	Sommatoria IPA (da 25 a 34)
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 13 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

Tabella 2-5: Set analitico terreni


N. riferimento Tab.1 All.5 Parte IV D.Lgs. 152/06	Parametro
39	Clorometano
40	Diclorometano
41	Triclorometano
42	Cloruro di Vinile
43	1,2-Dicloroetano
44	1,1 Dicloroetilene
45	Tricloroetilene
46	Tetracloroetilene (PCE)
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	
47	1,1-Dicloroetano
48	1,2-Dicloroetilene
49	1,1,1-Tricloroetano
50	1,2-Dicloropropano
51	1,1,2-Tricloroetano
52	1,2,3-Tricloropropano
53	1,1,2,2-Tetracloroetano
COMPOSTI ALOGENATI CANCEROGENI	
54	Tribromometano(bromoformio)
55	1,2-Dibromoetano
56	Dibromoclorometano
57	Bromodiclorometano
DIOSSENE E FURANI	
92	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.) (2)
93	PCB (2)
IDROCARBURI	
94	Idrocarburi leggeri <=C12
95	Idrocarburi pesanti >C12
ALTRE SOSTANZE	
96	Amianto (2)
NOTE: <ul style="list-style-type: none"> - PCDD/PCDF e PCB: ricercati solo nei campioni di top soil individuati dal Protocollo di Validazione ARPAS (TS_E_01; SA_F_13) - Amianto: determinato solo dei campioni top soil e 0.2-1.0 m da p.c. 	

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 14 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

Tabella 2-6: Set analitico acque sotterranee

N. rif. Tab.2 All.5 Parte IV del D.Lgs. 152/06	Parametro
METALLI	
1	Alluminio
2	Antimonio
3	Argento
4	Arsenico
5	Berillio
6	Cadmio
7	Cobalto
8	Cromo totale
9	Cromo (VI)
10	Ferro
11	Mercurio
12	Nichel
13	Piombo
14	Rame
15	Selenio
16	Manganese
17	Tallio
18	Zinco
INQUINANTI INORGANICI	
19	Boro
20	Cianuri liberi
21	Fluoruri
22	Nitriti
23	Solfati (mg/L)
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	
24	Benzene
25	Etilbenzene
26	Stirene
27	Toluene
28	para-Xilene
IDROCARBURI POLICLICI AROMATICI	
29	Benzo(a) antracene
30	Benzo (a) pirene
31	Benzo (b) fluorantene
32	Benzo (k,) fluorantene
33	Benzo (g, h, i) perilene
34	Crisene
35	Dibenzo (a, h) antracene
36	Indeno (1,2,3 – c, d) pirene
37	Pirene
38	Sommatoria (31, 32, 33, 36)

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 15 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

Tabella 2-6: Set analitico acque sotterranee

N. rif. Tab.2 All.5 Parte IV del D.Lgs. 152/06	Parametro
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	
39	Clorometano
40	Triclorometano
41	Cloruro di Vinile
42	1,2-Dicloroetano
43	1,1 Dicloroetilene
44	Tricloroetilene
45	Tetracloroetilene
46	Esaclorobutadiene
47	Sommatoria organoalogenati
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	
48	1,1 – Dicloroetano
49	1,2-Dicloroetilene
50	1,2-Dicloropropano
51	1,1,2 – Tricloroetano
52	1,2,3 – Tricloropropano
53	1,1,2,2, – Tetracloroetano
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	
54	Tribromometano
55	1,2-Dibromoetano
56	Dibromoclorometano
57	Bromodiclorometano
ALTRE SOSTANZE	
90	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 16 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

2.3 Validazione ARPAS

La seguente **Tabella 2-7** riepiloga i campioni di terreno oggetto di validazione: la validazione ha riguardato complessivamente n.16 campioni di terreno, di cui n.2 top soil, in modalità audit e analisi in contraddittorio.

Tabella 2-7: Campioni di terreno oggetto di validazione con ARPAS

Matrice	Punti di indagine validati in contraddittorio con ARPAS	Quote prelievo campioni (m da p.c.)	Data Prelievo	N. campioni	Modalità di validazione
Terreno	SA_H_01	0.0÷0.2	08/11/21	4	Audit c/o laboratorio di parte
		0.2÷1.0			
		1.0÷2.0			
		2.0÷2.5			
	SA_P_06	0.0÷0.2	04/11/21	4	Audit c/o laboratorio di parte
		0.2÷1.0			
		1.0÷2.0			
		2.0÷2.5			
	SA_E_03	0.0÷0.2	08/11/21	2	Audit c/o laboratorio di parte
		0.2÷1.0			
	SA_F_16	0.0÷0.2	26/10/21	4	Audit c/o laboratorio di parte
		0.2÷1.0			
1.0÷2.0					
2.0÷3.0					
Top soil	TS_E_01 SA_F_13	0.0÷0.1	28/10/21	2	Analisi in contraddittorio
Totale				16	

Si evidenzia che in corrispondenza del punto di indagine SA_E_03 il PdC prevedeva il prelievo anche dei campioni alle profondità di 1.0÷2.0 e 2.0÷2.5. Tali n.2 campioni non sono stati prelevati in quanto, a causa della fitta presenza di sottoservizi (cfr. precedente § 2.1), per ragioni di sicurezza si è proceduto all'esecuzione di uno scavo a mano sino ad 1 m da p.c. ed al prelievo dei soli campioni 0.0÷0.2 e 0.2÷1.0. La problematica inerente alla presenza di sottoservizi è stata riportata sul Verbale di prelievo ARPAS n.166/SC/C del 08/11/2021.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 17 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

3. RISULTATI DELLE ANALISI DI LABORATORIO

Nel seguito si riportano gli esiti delle indagini di caratterizzazione, dei terreni e del campione di acque sotterranee, e le osservazioni ai risultati ottenuti.

3.1 Terreni

Gli esiti delle analisi di laboratorio sono stati confrontati con le CSC col.B Tab.1 All.5 Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (per le aree ad uso industriale-commerciale) e le CSC definite dall'Allegato 2 del DM 46/2019 (per le aree ad uso agricolo).

In **Annesso 2** si riporta il Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Portoscuso (A.I. Tav. 16.1) e le ubicazioni dei punti di indagine realizzati (elaborato n.PG-PRG-4C-00121 rev.0).

I risultati analitici sono confrontati con le CSC col.B D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ad eccezione dei soli punti denominati SA_F_12 ÷ SA_F_16, ubicati sul tracciato Colleg. FSRU Portovesme DN 650, i quali sono stati confrontati con le CSC DM 46/2019 in quanto ubicati in aree definite "Zona E – agricola" dal sopraccitato PUC (cfr. **Allegato 3**).

I risultati analitici dei terreni sono stati riportati in forma tabellare in **Allegato 4**, mentre i Rapporti di Prova sono riportati in **Appendice**.

Ai risultati prossimi ai valori di CSC di riferimento, si è ritenuto opportuno applicare l'analisi di conformità secondo la procedura della Linea Guida ISPRA n.52/2009.

Al successivo § 3.3 è riportata la disamina dei superamenti ai limiti normativi riscontrati nei terreni investigati.

3.2 Acque sotterranee

Come descritto al precedente § 2.1 ed indicato nella precedente [Tabella 2-4](#), in corrispondenza del punto di indagine SA_F_10, prossimo al Canale di Paringianu, è stato installato l'unico piezometro della campagna di indagine (denominato SA_F_10). Nei restanti punti di indagine realizzati nell'ambito del PdC non sono state intercettate acque sotterranee entro le profondità di indagine raggiunte.

Le analisi di laboratorio eseguite sul campione di acque sotterranee del piezometro SA_F_10 sono riportate in forma tabellare in **Allegato 5**, mentre i Rapporti di Prova sono riportati in **Appendice**.

Gli esiti sono stati confrontati con le CSC previste per le acque sotterranee dalla Tab.2 All.5 Parte IV del D.Lgs. 152/06.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 18 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

3.3 Disamina dei superamenti ai limiti normativi riscontrati nei terreni

In **Allegato 6** sono riportate le tabelle dei superamenti ai limiti normativi riscontrati nei campioni di terreno.

In **Annesso 3** è riportata la planimetria con l'indicazione dei superamenti riscontrati (elaborato n.PG-TP-4C-00122 rev.0).

Il seguente **Grafico 3-1** mostra le percentuali dei singoli parametri risultati non conformi rispetto al n. totale di parametri risultati non conformi, considerando la totalità dei campioni analizzati c/o Colleg. FSRU Portovesme DN 650, Deriv. per Portoscuso DN 400, Allac. Eurallumina DN 300 e Allac. Enel di Portoscuso DN 400. In merito al Grafico 3-1 si precisa quanto segue:

- Il punto di campionamento denominato SA_EA_01 - rappresentativo del breve tracciato di progetto Allacciamento Eurallumina DN 300 (L = 0,651 Km) - ricade nell'area di pertinenza di Eurallumina, esterna allo stabilimento, definita "subarea E5". Per tale area Eurallumina ha predisposto l'Analisi di Rischio, approvata dalle Autorità Competenti. I valori di concentrazione di Zinco, sebbene siano risultati superiori alla CSC col.B, risultano inferiori alla CSR (Concentrazione Soglia di Rischio), pari a 8000 mg/kg, definita dall'Analisi di Rischio. Pertanto tutti i parametri analizzati su tale punto di indagine risultano conformi.
- I parametri analizzati nei campioni di terreno (cfr. precedente Tabella 2-5) e risultati non conformi (inclusi i non conformi²) sono metalli, con predominanza di Zinco, Piombo e Cadmio.
- L'unico superamento di parametri non metallici è costituito da una lieve eccedenza di Benzo(a)Antracene (14,7 mg/kg, CSC col.B = 10 mg/kg) rilevato sul punto SA_E_02, ubicato sull'Allac. Enel di Portoscuso DN 400, ma tale tracciato non fa parte del progetto della Rete energetica di Portovesme.

² Ai sensi della Linea Guida ISPRA n.52/2009 "L'analisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura"

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 19 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

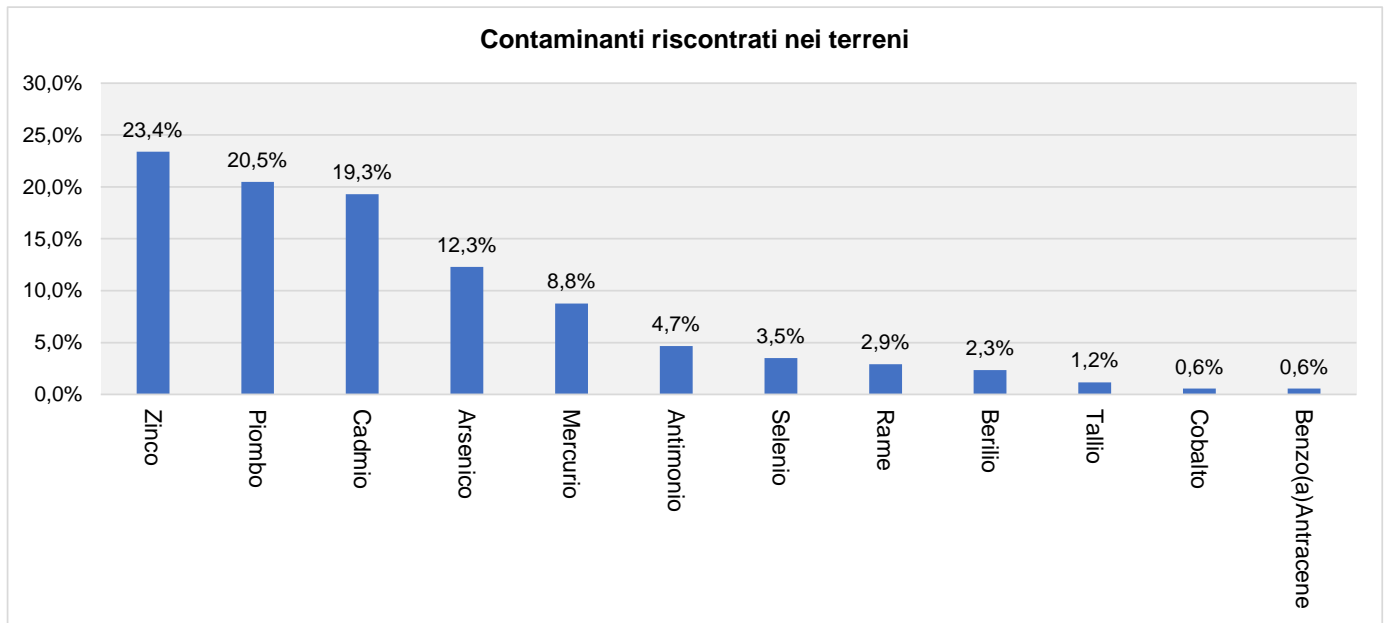




Grafico 3-1

Nei successivi § 3.3.1 e § 3.3.2 si riporta un breve disamina dei risultati ottenuti nei campioni di terreno prelevati rispettivamente sui tracciati Colleg. FSRU Portovesme DN 650 e Deriv. per Portoscuso DN 400.

Nella disamina dei superamenti, dunque, non sono stati considerati gli esiti delle caratterizzazioni eseguite sul tracciato Allac. Eurallumina DN 300, per le motivazioni sopra esposte (valori conformi alle CSR), e sul tracciato Allac. Enel di Portoscuso DN 400 (non fa più parte del progetto, è stato riscontrato un solo superamento di Benzo(a)Antracene).

3.3.1 Colleg. FSRU Portovesme DN 650 (L= 6,638 Km)

Prendendo in esame tutti i campioni di terreno prelevati dal tracciato che hanno evidenziato superamenti ai limiti normativi, il seguente **Grafico 3-2** riporta le percentuali di riscontro dei contaminati rilevati. Si rileva che i contaminanti tipici e predominanti di tale tracciato sono, in ordine decrescente di riscontro, i seguenti: Zinco, Piombo, Arsenico e Cadmio.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 20 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

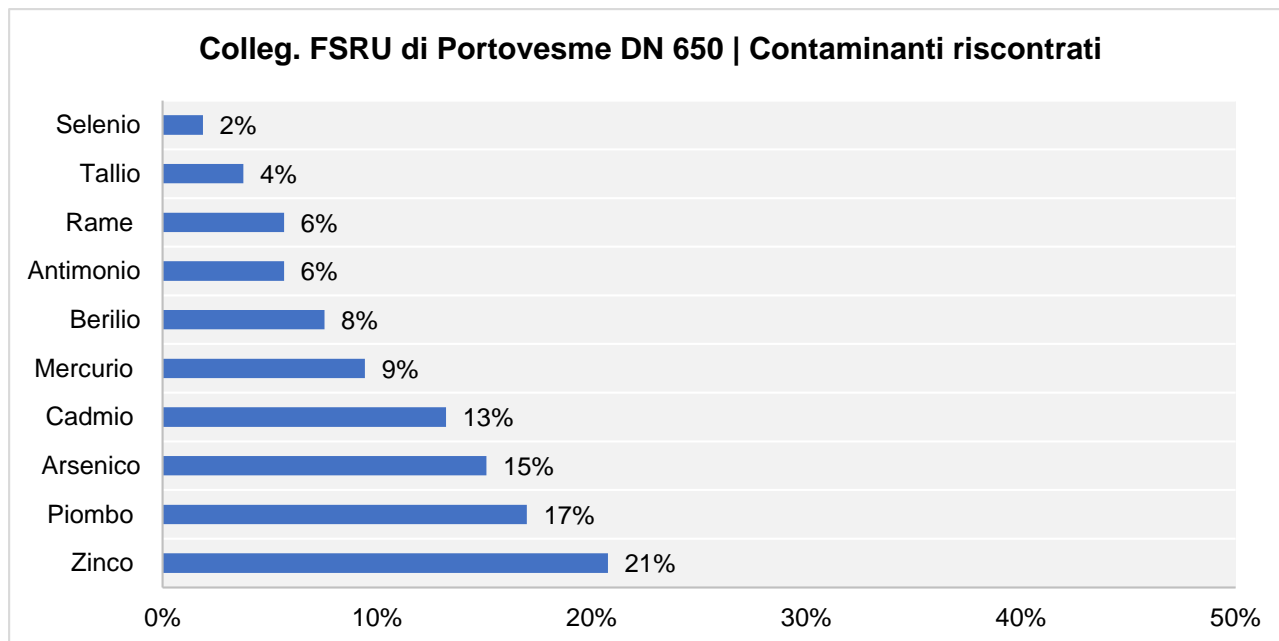




Grafico 3-2

Il seguente **Grafico 3-3** mostra la distribuzione delle eccedenze riscontrate nei 3 intervalli di profondità oggetto di caratterizzazione: top soil, 0.2÷1.0 m da p.c. e a profondità superiori a 1.0 m da p.c.

Si rileva che le eccedenze sono principalmente localizzate entro il primo metro da p.c.: nel 33% del n. totale di campioni top soil prelevati è stata rilevata contaminazione, percentuale simile si rileva anche campioni rappresentativi dell'intervallo 0.2÷1.0 m da p.c. (35%); infine circa l'8% dei campioni profondi (> 1 m da p.c.) ha presentato eccedenze.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 21 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

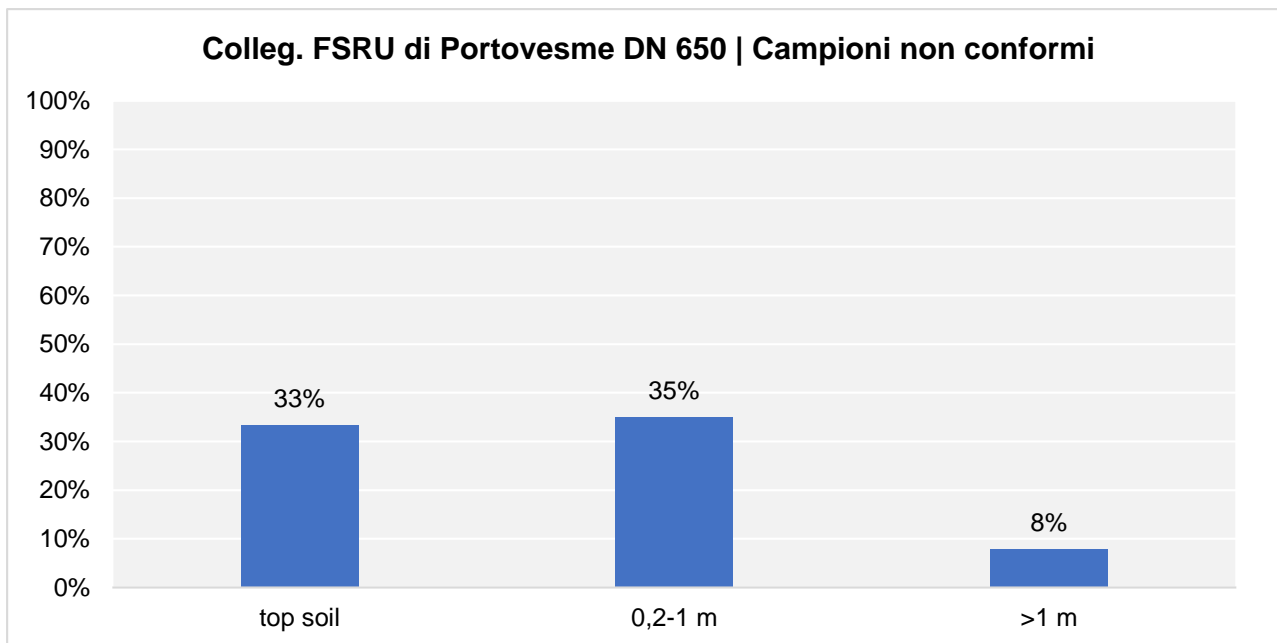




Grafico 3-3

3.3.2 Deriv. per Portoscuso DN 400 (L= 5,619 Km)

Prendendo in esame tutti i campioni di terreno prelevati dal tracciato che hanno evidenziato superamenti ai limiti normativi, il seguente **Grafico 3-4** riporta le percentuali di riscontro dei contaminati rilevati. Si rileva che i contaminanti tipici e predominanti di tale tracciato sono, in ordine decrescente di riscontro, i seguenti: Zinco, Cadmio, Piombo e Arsenico.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 22 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

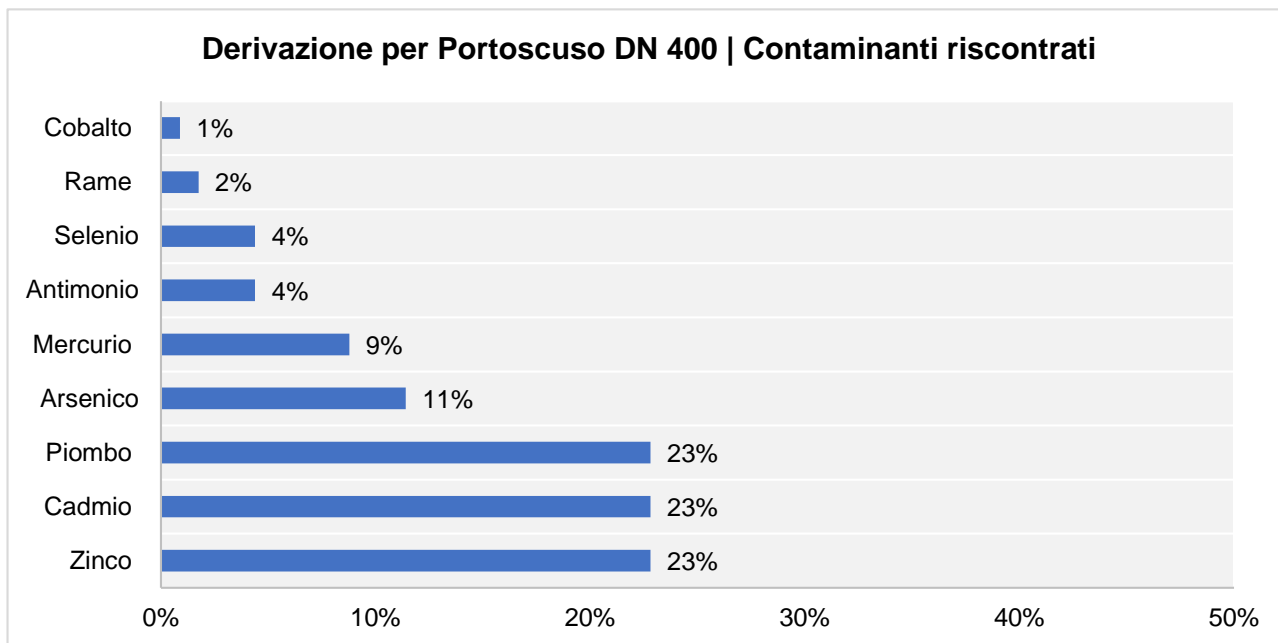


Grafico 3-4

Il seguente **Grafico 3-5** mostra la distribuzione della contaminazione riscontrata nei 3 intervalli di profondità oggetto di caratterizzazione: top soil, 0.2÷1.0 m da p.c. e a profondità superiori a 1.0 m da p.c.

Si rileva che nel 68% del n. totale di campioni top soil prelevati sono state rilevate eccedenze, a seguire il 48% del n. totale di campioni rappresentativi dell'intervallo 0.2÷1.0 m da p.c. presenta eccedenze ed infine circa il 26% dei campioni profondi (> 1 m) presenta eccedenze ai limiti normativi. Le eccedenze sono primariamente localizzate entro il primo metro da p.c.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 23 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

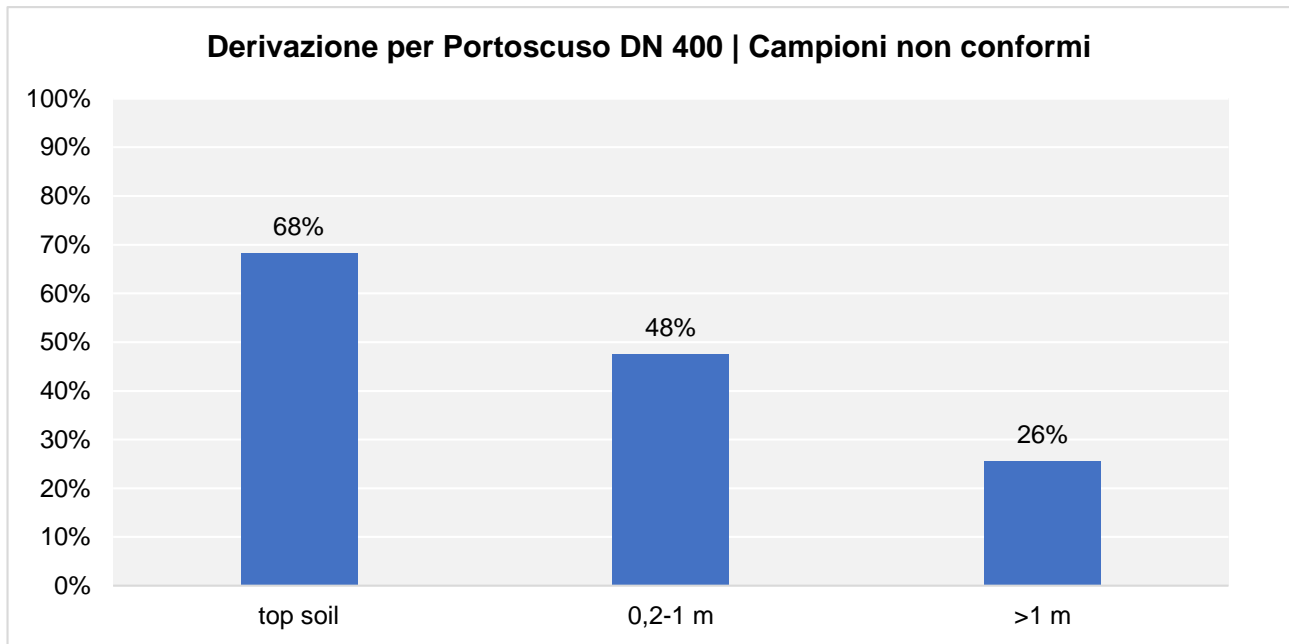


Grafico 3-5

3.4 Superamenti ai limiti normativi riscontrati nelle acque sotterranee

Gli esiti delle analisi di laboratorio del campione di acque sotterranee hanno evidenziato superamenti di Solfati, Ferro e Manganese, come di seguito riportato.


Tabella 3-1: Superamenti delle CSC rilevate nel campione di acque sotterranee

			ID Piezometro	SA_F_10
			N° Rapporto di prova	CA22-00564.001
			Data campionamento	15/02/2022
Parametro	u.m.	CSC acque sotterranee D.Lgs.152/06		
Solfati (come SO4)	mg/L	250	505	
Ferro	ug/l	200	1145	
Manganese	ug/l	50	4670	

In riferimento suddetti superamenti nelle acque, è opportuno richiamare quanto riportato nelle conclusioni del documento *Risultati delle attività di investigazione ed Analisi di rischio delle aree esterne al polo industriale di Portovesme* (doc. predisposto da ISPRA nel 2010 per il Comune di Portoscuso):

«...»

In relazione ai parametri inorganici, le acque di falda mostrano 3 superamenti per nitriti, ed un superamento delle CSC rispettivamente per Fe, e F. Frequenti e diffusi sono i

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 24 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

superamenti delle CSC per SO4 e Mn per i quali, in virtù delle considerazioni bibliografiche e dei dati di sondaggio si ritiene che tali superamenti possano attribuirsi a fondo naturale. Per questi due parametri i valori rappresentativi del fondo sono stati determinati applicando i criteri contenuti nel “Protocollo per la Definizione dei Valori di Fondo per le Sostanze Inorganiche nelle Acque Sotterranee- (ISPRA, aprile 2009)”. I risultati confermano che quasi tutti i superamenti riscontrati, anche dal punto di vista statistico, possono essere ricondotti al fondo naturale. ...»

I valori di fondo proposti nel sopracitato documento sono 450 mg/l per i Solfati e 1600 ug/l per il Manganese.

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 25 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

4. CONCLUSIONI

Nell'ambito del progetto *Virtual Pipeline Sardegna – Rete Energetica di Portovesme*, il presente documento ha illustrato i *Risultati del Piano di Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo* che saranno movimentate per la realizzazione dei seguenti tracciati di progetto interferenti con il Polo Industriale di Portovesme e le aree esterne, ricadenti nel SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese:

- 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.
- Allacciamento Enel di Portoscuso DN 400 (16”), DP 75 bar, L=0,557 km

Le indagini di caratterizzazione sono state eseguite secondo le modalità descritte del Piano di caratterizzazione (Doc. n. REL-PDU-E-00002, trasmesso da Enura in data 15/06/2021 con prot n. EPCM/ENURA/53 ed in accordo al Protocollo di Validazione ARPAS n.34579/2021. Il sopraccitato Piano di caratterizzazione comprendeva anche la caratterizzazione del tracciato Allac. Enel di Portoscuso DN 400, ma attualmente tale tracciato si configura come linea in progetto prevista da altra opera e non fa parte del progetto Rete energetica di Portovesme.

Le indagini, realizzate nel periodo compreso il 26/10/21 e l'08/11/2021, hanno previsto l'esecuzione di n.48 punti di campionamento, il prelievo e caratterizzazione di n.173 campioni di terreno e di n.1 campione di acque sotterranee. La validazione delle attività di caratterizzazione di ARPAS (in modalità audit e in contraddittorio) ha riguardato n.16 campioni di terreno.

Gli esiti delle analisi di laboratorio dei terreni sono stati confrontati con le CSC col.B Tab.1 All.5 Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (aree ad uso industriale-commerciale) e le CSC definite dall'Allegato 2 del DM 46/2019 (aree agricole). Da tale confronto sono emersi diffusi superamenti dei limiti normativi di metalli, tutti i restanti parametri ricercati sono risultati conformi.

In riferimento alle eccedenze riscontrate possono essere formulate le seguenti osservazioni:

- Come descritto precedentemente, le eccedenze riscontrate sono esclusivamente riconducibili a metalli con prevalenza di Zinco, Cadmio e Piombo (23,4÷19.3% del n. totale di valori risultati non conformi è costituito da tali parametri, cfr. precedente [Grafico 3-1](#)); a seguire Arsenico (12,3%) e Mercurio (8,8%). Altri metalli sono risultati in superamenti spot. L'unico superamento di parametri non metallici è costituito da una lieve eccedenza di Benzo(a)Antracene rilevato sull'Allac. Enel di Portoscuso DN 400, tale tracciato non fa parte del progetto della Rete energetica di Portovesme.
- La presenza di metalli risulta prevalente nel primo metro di terreno da p.c., in particolare il top soil oggetto di caratterizzazione sulla Derivazione per

	PROGETTISTA: 	COMMESSA NQ/E19001	CODICE TECNICO -
	LOCALITA': REGIONE SARDEGNA	REL-PDU-E-00004	
	PROGETTO: VIRTUAL PIPELINE SARDEGNA – RETE ENERGETICA DI PORTOVESME	Pag. 26 di 26	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201969C-200-RT-3220-0104

Portoscuso DN400, il cui tracciato si sviluppa interamente nell'area del polo industriale. A tal proposito si rimanda ai precedenti Grafici [3-3](#) e [3-5](#).

- Nell'ambito delle indagini di caratterizzazione delle TRS, è stato installato un piezometro (SA_F_10) in prossimità del Canale di Paringianu. Nei restanti punti di indagine realizzati nell'ambito del PdC non sono state intercettate acque sotterranee entro le profondità di indagine raggiunte. Gli esiti delle analisi di laboratorio eseguite sul campione di acque hanno evidenziato superamenti di Solfati, Ferro e Manganese.

Sulla base delle suddette osservazioni, gli esiti della caratterizzazione delle TRS non aggiungono elementi di novità rispetto al quadro ambientale noto per l'area in esame, come riportato dai documenti di seguito citati.

Difatti il *Piano Regionale Bonifica delle Aree Inquinare – Febbraio 2019* di RAS riporta che l'area è prevalentemente:

«caratterizzata dalla presenza di contaminanti metallici sino a concentrazioni dell'ordine delle unità percentuali nei riporti utilizzati per la realizzazione dei piazzali industriali, con la conseguente contaminazione dei suoli e delle acque sotterranee. È altresì presente una contaminazione da IPA, fluoruri, idrocarburi e, in aree localizzate di impianto, in minor misura, da composti organici clorurati. I top soil esterni a queste aree industriali risultano contaminati quasi esclusivamente da metalli pesanti, secondo un modello concettuale che vede la ricaduta atmosferica e la dispersione eolica da abbancamenti di materie prime e rifiuti industriali come la principale fonte di contaminazione».

Inoltre dalla disamina dei *Risultati delle attività di investigazione ed Analisi di rischio delle aree esterne al polo industriale di Portovesme* - doc. predisposto da ISPRA (2010) per il Comune di Portoscuso - dalle conclusioni si apprende che:

«Nei terreni sono stati rilevati frequentissimi e diffusi superamenti delle CSC (colonna A) di molte specie metalliche, con particolare riferimento ai top soil. Lo stato di contaminazione soprattutto per Pb, Zn, Cd decresce in maniera evidente con la profondità, coerentemente con un modello che individua fra le principali fonti di contaminazione dei suoli:

- *le emissioni in atmosfera da parte delle attività industriali insediate nel polo di Portovesme (camini e movimentazione materie prime e rifiuti);*
- *le emissioni in atmosfera in corrispondenza delle maggiori vie di comunicazione legate ai veicoli ad uso civile/ industriale;*
- *la polverosità diffusa da attività di scavo in aree di cava e/o di miniera; ».*