

 T E R N A G R O U P	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661 Rev. 04	Codifica Elaborato Roda: C01494R210 Rev. 04	

REVISIONI	04	07/03/2022	Rev. a seguito verifica preventiva progettazione	NCE srl	MZ	MR
	03	24/02/2022	Rev. a seguito mail del 23/02/2022	NCE srl	MZ	MR
	02	15/02/2022	Rev. a seguito mail del 11/02/2022	NCE srl	MZ	MR
	01	17/01/2022	Rev. a seguito mail del 21/12/2021	NCE srl	MZ	MR
	00	16/11/2021	Emissione	NCE srl	MZ	MR
	N.	Data	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato
SISTEMA		SCOPO DI EMISSIONE	CODIFICA DELL'ELABORATO			
C		ES	C01494R210			
DISCIPLINA/TIPOLOGIA			Piano di gestione TRS			
C/DM		RISERVATO				




**PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO
 ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI
 ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1**
Ottemperanza prescrizione A9.a DM 275 del 14/11/2014

Elettrodotto 380 kV semplice terna "S.E. Colunga - S.E. Calenzano" ed opere connesse

Storia delle revisioni		
Rev.	Data	Descrizione
00	16/11/2021	Prima emissione

CODIFICA ELABORATO
RVDR13005C2131661

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI</p> <p>ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: <i>RVDR13005C2131661</i></p> <p style="text-align: right;">Rev. 04</p>	<p>Codifica Elaborato Roda: <i>C01494R210</i></p> <p style="text-align: right;">Rev. 04</p>	

Sommaro

1	INTRODUZIONE	3
1.1	Obiettivi e finalità del documento.....	3
1.2	Quadro normativo di riferimento	3
2	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE	5
2.1	Inquadramento geografico.....	5
2.2	Caratteristiche costruttive dell'elettrodotto.....	5
2.3	Definizione delle CSC cogenti per il tracciato.....	9
3	CAMPIONAMENTO DEI PUNTI DI INDAGINE	10
3.1	Indagini eseguite sulla matrice suolo, sottosuolo e acque sotterranee	10
3.1.1	Siti contaminati.....	10
3.2	Modalità di campionamento terreni.....	11
3.3	Modalità di campionamento acque sotterranee.....	12
3.4	Riconoscimento dei campioni	12
3.5	Analisi chimiche	14
3.5.1	Terreni.....	14
3.5.2	Acque sotterranee.....	15
4	RISULTATI DELLE ATTIVITA' D'INDAGINE	16
4.1	Risultati analitici sui campioni di suolo.....	16
4.2	Risultati analitici sui campioni di acque sotterranee	21
5	PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	23
5.1	Tipologie di materiale.....	23
5.1.1	Caratterizzazione dei terreni da scavo ai fini del riutilizzo e/o smaltimento	23
5.1.2	Individuazione delle tipologie di materiale da scavare	23
5.1.3	Stima quantitativi.....	23
5.2	Utilizzo delle terre e rocce da scavo	26
5.2.1	Riutilizzo all'interno del cantiere	26
5.2.2	Riutilizzo all'esterno del cantiere	26
5.3	Modalità di scavo	26
5.4	Caratterizzazione dei terreni da gestire come rifiuto	27
6	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	30
	Tavole:.....	32
	Allegati:	32
	Tavola 1 - Corografia generale e ubicazione dei punti di indagine	33
	Tavola 2 - Corografia generale e sintesi risultati analitici	34
	Allegato 1 - Rapporti di prova caratterizzazione terreni	35
	Allegato 2 - Rapporti di prova caratterizzazione acque sotterranee.....	36
	Allegato 3 - Rapporti di prova caratterizzazione rifiuti	37

 <small>T E R N A G R O U P</small>	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661	Codifica Elaborato Roda: C01494R210	
Rev. 04	Rev. 04	

1 INTRODUZIONE

La presente relazione descrive i risultati delle indagini ambientali eseguite nell'ambito della redazione del Piano di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo relativo all'ambito del progetto per la realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato facenti parte dell'opera denominata "Elettrodotto 380 kV S.E. Colunga - S.E. Calenzano e opere connesse".

Nel presente documento viene preso in considerazione l'intervento denominato "*Intervento E1: Attestamento in cavo alla S.E. Calenzano dell'elettrodotto 132 kV semplice terna "Calenzano – Vaiano All" (T.8251)*".

La presente relazione è strutturata nei seguenti Capitoli:

- **Capitolo 2:** descrizione sintetica dell'opera;
- **Capitolo 3:** campionamento dei punti di indagine;
- **Capitolo 4:** risultati delle attività di indagine;
- **Capitolo 5:** piano di gestione delle terre e rocce da scavo.

1.1 Obiettivi e finalità del documento

Come previsto dal DPR 120/2017, la finalità del presente documento è quella di indicare le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti dalla realizzazione degli interventi edilizi previsti sulle aree oggetto del presente documento, fornendo nello specifico le indicazioni relative a:

- ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco;
- ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei cicli di produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dei vari siti di produzione;
- le operazioni effettuate sulle terre e rocce da scavo finalizzate al loro riutilizzo;
- le modalità di esecuzione e i risultati della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale;
- l'ubicazione dei siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo;
- i percorsi e le modalità previste per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, siti di deposito temporaneo, siti di destino).

1.2 Quadro normativo di riferimento

Il presente documento è stato redatto sulla base delle informazioni contenute nella seguente principale documentazione di riferimento:

- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n. 239/EL-173/324/2020 del 24/11/2020 al quale è allegato il giudizio di compatibilità ambientale positivo, con prescrizioni, espresso dal Ministero

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<p>PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI</p> <p>ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1</p>	
<p>Codifica Elaborato Terna:</p> <p style="text-align: center;"><i>RVDR13005C2131661</i> Rev. 04</p>	<p>Codifica Elaborato Roda:</p> <p style="text-align: center;"><i>C01494R210</i> Rev. 04</p>	

dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, (Decreto di Compatibilità Ambientale D.M. n. 0000275 del 17/11/2014);

- DPR n. 120 del 13 giugno 2017;
- Linee Guida SNPA n. 22/2019 sull’applicazione della disciplina delle terre e rocce da scavo.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661 Rev. 04	Codifica Elaborato Roda: C01494R210 Rev. 04	

2 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE

La descrizione dell'intervento oggetto del presente Progetto di Utilizzo, l'inquadramento geografico, geologico ed idrogeologico dello stesso così come il piano di campionamento delle terre e rocce da scavo è riportata nel documento [RVDR040022132960](#) e condiviso con nota P20210035968 in data 04/05/2021 nell'ambito della ottemperanza alla prescrizione A9.a del Decreto di Compatibilità Ambientale (D.M. n. 275 del 17/11/2014).

Nel presente capitolo si riporta quindi una sintesi delle caratteristiche dell'opera il cui tracciato è stato oggetto di campionamento.

2.1 Inquadramento geografico

Il tracciato di elettrodotto per il quale è redatto il presente documento è quello denominato "*Intervento E1: realizzazione di un collegamento in cavo interrato a 132 kV in ingresso alla stazione elettrica di Calenzano in sostituzione di un tratto aereo interferente con la futura linea aerea 380 kV "Colunga – Calenzano"*".

Il collegamento avrà lunghezza complessiva di circa 5.0 km ed interesserà unicamente il Comune di Calenzano, in Provincia di Firenze.

2.2 Caratteristiche costruttive dell'elettrodotto

La realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato prevede essenzialmente l'esecuzione di uno scavo in trincea (salvo tratti per i quali è prevista una perforazione teleguidata). Lungo lo sviluppo del tracciato si possono avere elementi singolari quali buche giunti e terminali cavo che possono comunque essere assimilati a scavi in trincea di dimensioni differenti rispetto a quelli eseguiti per la posa dei cavi.

Lo scavo della trincea consiste nell'asportare il materiale presente dal piano campagna e fino alla quota di progetto utilizzando un escavatore con benna, o fresa meccanica di dimensioni adeguate alla larghezza della trincea.

Una volta scavato il terreno movimentato, se idoneo dal punto di vista chimico/granulometrico, viene riutilizzato parzialmente, in funzione della tipologia di sezione di posa, per il rinterro della trincea scavata per la posa dei cavi.

Di norma per una terna di cavi con livello di tensione 150 o 220 kV la trincea di posa è larga circa 0,7 m, raggiunge una profondità tipica di 1,6÷1,7 m circa ed è realizzata prevalentemente su sedime stradale.

In [Figura 2.1](#) si riporta la sezione tipo che verrà realizzata per la posa dei cavi di elettrodotto lungo tutto il tracciato dell'opera.

Codifica Elaborato Terna:

RVDR13005C2131661

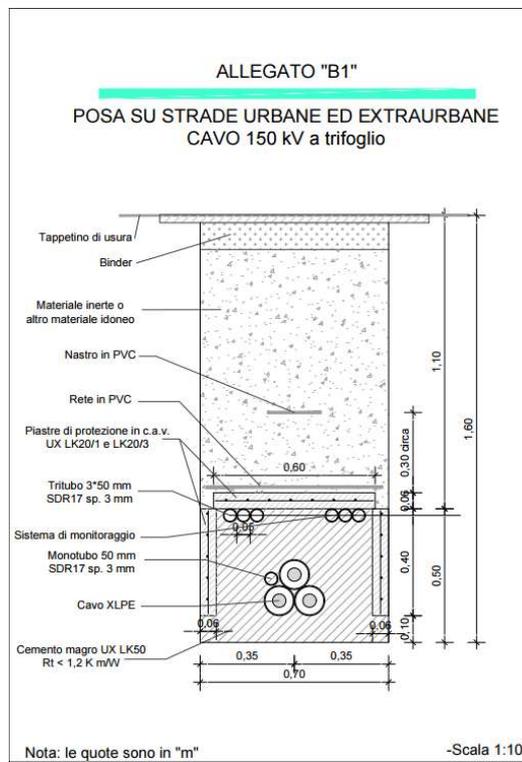
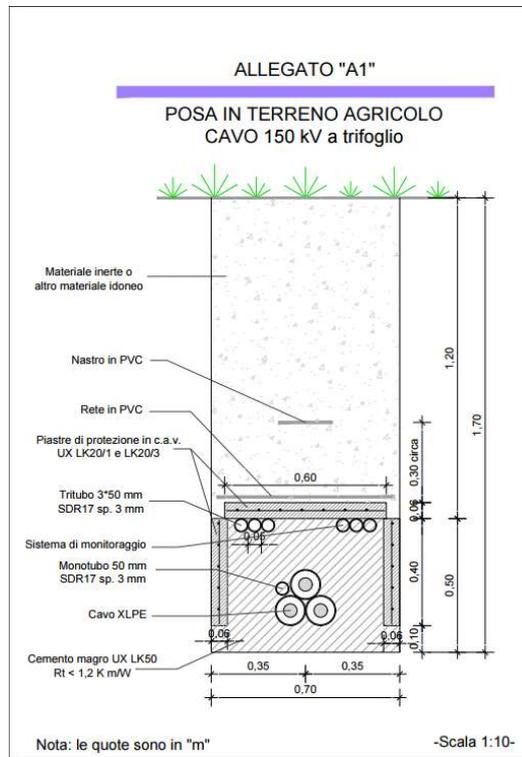
Rev. **04**

Codifica Elaborato Roda:

C01494R210

Rev. **04**

Figura 2.1 – Sezione tipo trincea posa elettrodotto cavo interrato



Codifica Elaborato Terna:

RVDR13005C2131661

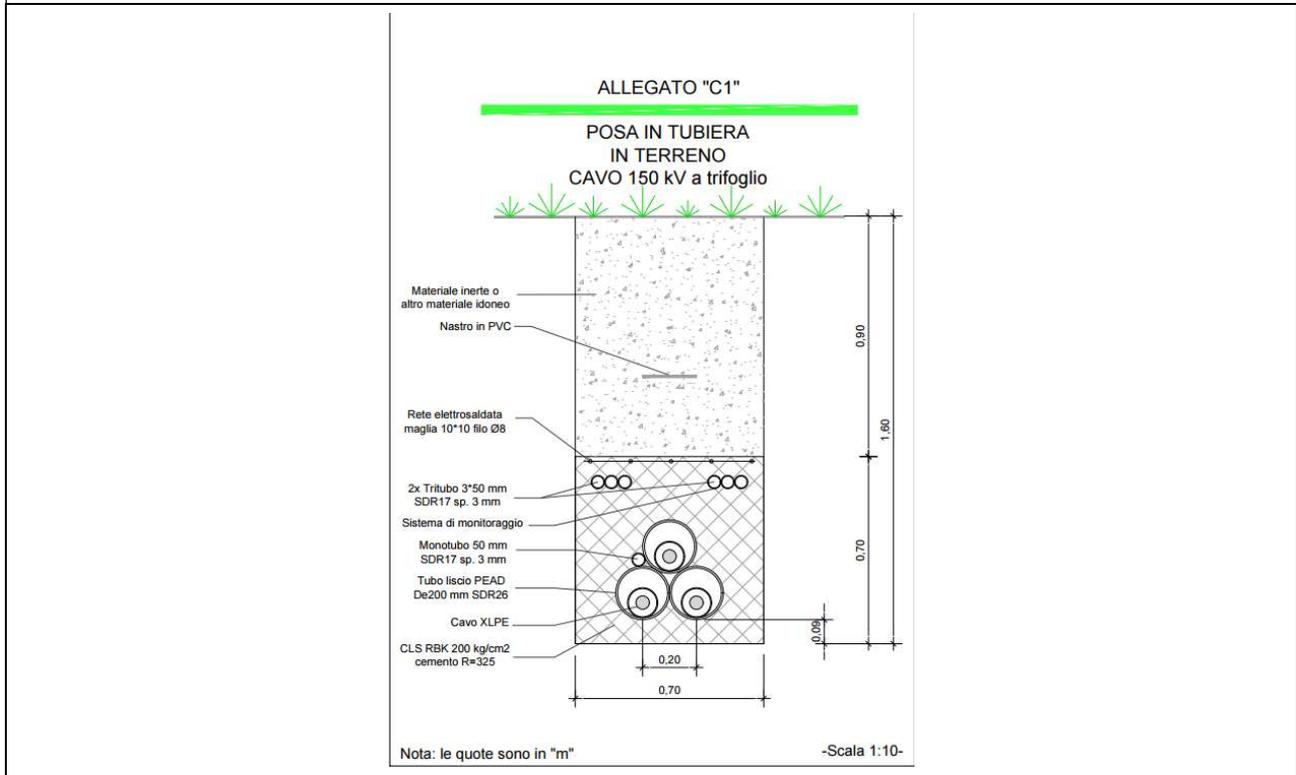
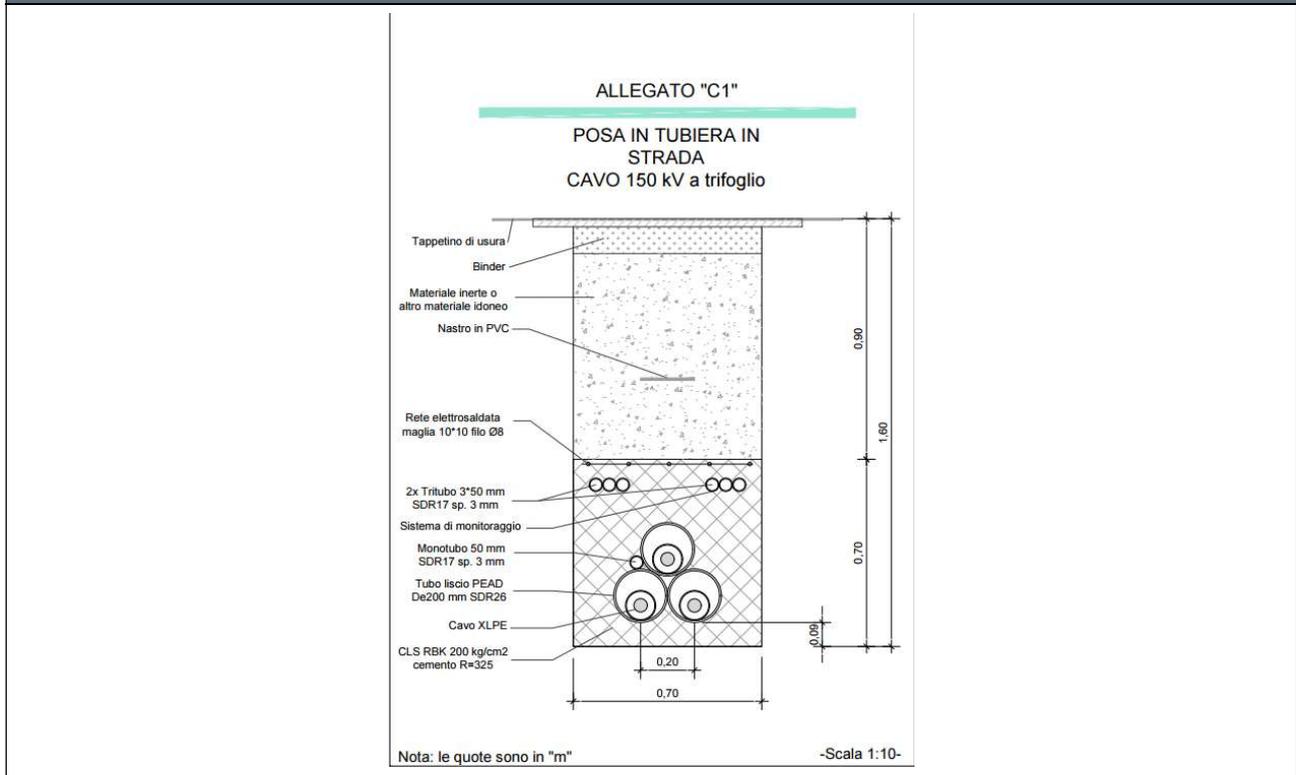
Rev. **04**

Codifica Elaborato Roda:

C01494R210

Rev. **04**

Figura 2.1 – Sezione tipo trincea posa elettrodotto cavo interrato



Codifica Elaborato Terna:

RVDR13005C2131661

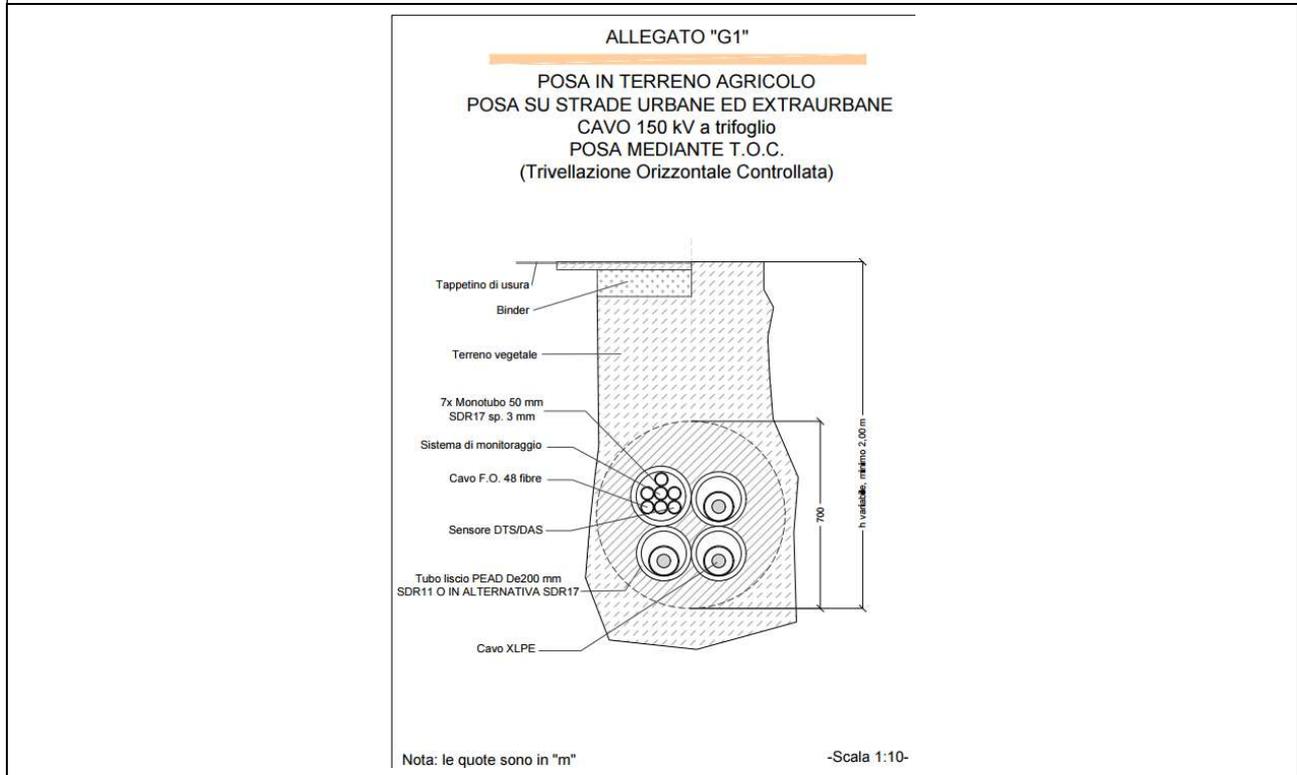
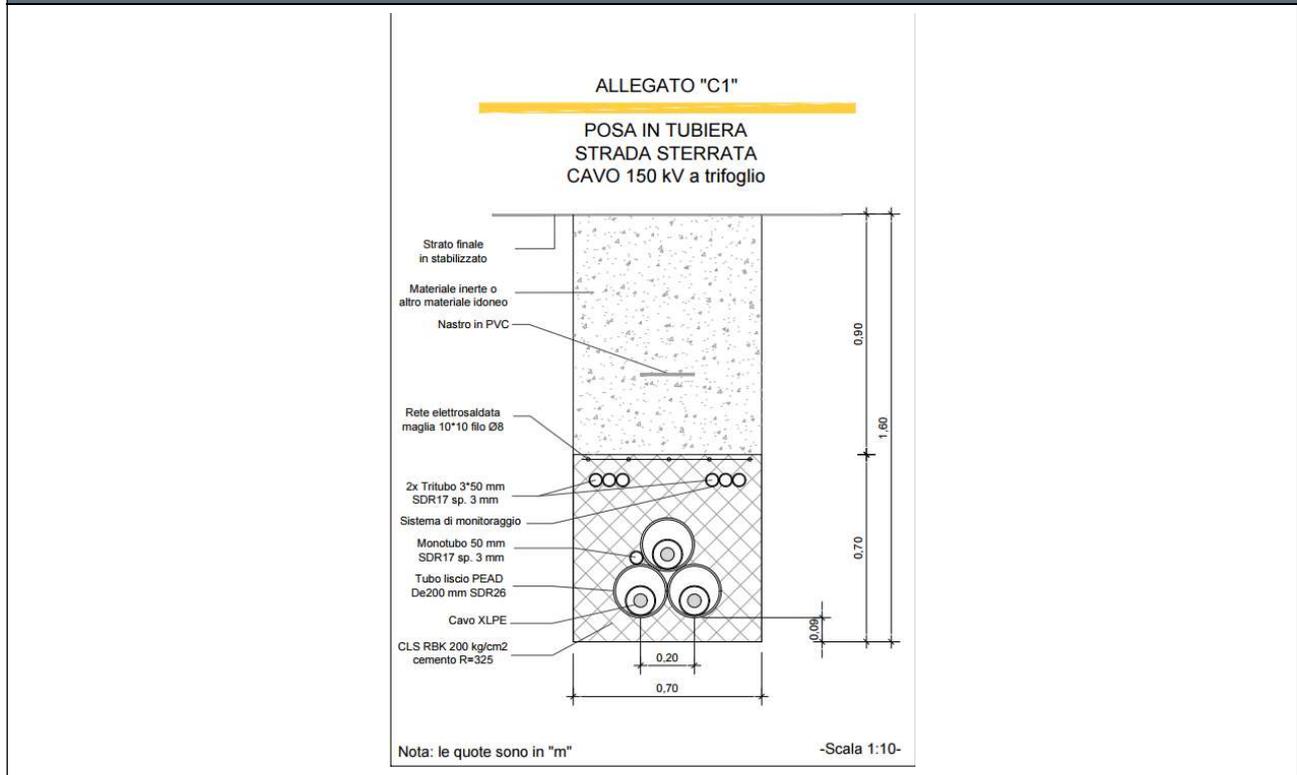
Rev. **04**

Codifica Elaborato Roda:

C01494R210

Rev. **04**

Figura 2.1 – Sezione tipo trincea posa elettrodotto cavo interrato



 <small>T E R N A G R O U P</small>	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661 Rev. 04	Codifica Elaborato Roda: C01494R210 Rev. 04	

2.3 Definizione delle CSC cogenti per il tracciato

La definizione della destinazione d'uso attuale del suolo è stata effettuata mediante la consultazione tavole dei PRG/PGT del Comune di Calenzano (FI) e consultando le fotografie aeree disponibili per l'area di intervento con le seguenti finalità:

- definire le CSC di riferimento (colonne A e B della Tabella 1 dell'allegato 5 alla parte quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006)
- individuazione delle principali destinazioni d'uso delle aree interessate dalla costruzione dell'opera in progetto e conseguente individuazione delle verifiche analitiche da effettuare sui campioni prelevati;
- individuazione dei siti a rischio potenziale di inquinamento con riferimento alla potenziale contaminazione del suolo interessato dalle operazioni di scavo per la costruzione delle nuove linee di elettrodotto.

Sulla base delle informazioni acquisite e riportate nel documento *“Piano di campionamento delle terre e rocce da scavo degli elettrodotti in cavo interrato – Interventi B1, C1, D1, E1, F, G”*, codice elaborato Terna [RVDR040022132960](#) è stato possibile definire le CSC cogenti per la tratta di elettrodotto di futura realizzazione.

La sintesi delle CSC di riferimento per la tratta è riportata nella seguente [Tabella 2.1](#).

Tabella 2.1 – Definizione delle CSC applicabili lungo il tracciato dell'elettrodotto			
Progressiva inizio [m]	Progressiva fine [m]	Destinazione d'uso	Colonna di riferimento Tabella 1 - Allegato 5 alla parte IV Dlgs. 152/2006
0 (SE Calenzano)	610	Insedimenti produttivi	B
610	2650	Area residenziale, verde pubblico, attrezzature sportive	A
2650	3120	Area di rigenerazione urbana	A
3120	4811 (sostegno E1)	Area verde	A
Legenda:			
A	CSC di riferimento Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV D.Lgs. 152/06 (siti a destinazione d'uso verde pubblico/residenziale)		
B	CSC di riferimento Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV D.Lgs. 152/06 (siti a destinazione d'uso commerciale/industriale)		

 <small>T E R N A G R O U P</small>	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661	Rev. 04	Codifica Elaborato <Fornitore>: C01494R210

3 CAMPIONAMENTO DEI PUNTI DI INDAGINE

Il presente capitolo descrive le modalità esecutive delle indagini effettuate sulla matrice ambientale suolo e sottosuolo.

In particolare, si riporta una descrizione dettagliata delle indagini eseguite sulla matrice suolo e sottosuolo, con indicazione delle modalità di campionamento, delle analisi chimiche effettuate, le modalità di rilievo dei punti di indagine e le procedure di riconoscimento dei campioni.

3.1 Indagini eseguite sulla matrice suolo, sottosuolo e acque sotterranee

I punti di indagine sono stati definiti sulla base delle caratteristiche costruttive (sviluppo lineare e profondità) dell'opera di futura realizzazione.

I campionamenti sono avvenuti precedentemente all'inizio dei lavori, in corrispondenza dell'area di scavo.

Il campionamento è avvenuto sul suolo in posto preventivamente all'inizio degli scavi per tutti i punti di campionamento, secondo le modalità descritte nei seguenti [Paragrafi 3.2](#) e [3.3](#).

L'ubicazione dei campioni è indicata in [Tavola 1](#).

3.1.1 Siti contaminati

Come evidenziato nel documento [RVDR040022132960](#) l'elettrodotto in oggetto interseca il sito contaminato della Stazione Elettrica di Calenzano (FI) registrato all'anagrafe dei siti contaminati con codice identificativo FI 590. Il procedimento di bonifica sui terreni si è concluso con la presentazione di un'analisi di rischio sito specifica, mentre quello per le acque sotterranee prevede un intervento di attenuazione naturale controllata. I terreni oggetto dell'intervento di escavazione per la realizzazione della tratta di elettrodotto che si sviluppa nel perimetro del sito contaminato sono stati campionati con le modalità e secondo il programma analitico descritto ai paragrafi seguenti. Le risultanze delle determinazioni analitiche eseguite sono descritte al [Capitolo 4](#), mentre le modalità di gestione dei terreni provenienti dagli scavi che saranno effettuati all'interno del sito contaminato sono descritte al [Capitolo 5](#).

Nella nota ARPAT cl. FI.01.07.01/51.8 del 31/05/2021 è inoltre identificata la presenza di altri siti contaminati presenti lungo il tracciato sia del collegamento di elettrodotto oggetto del presente documento sia di un altro collegamento che verrà realizzato sempre nel Comune di Calenzano (FI) (collegamento D1). I siti indicati dall'Ente sono identificati nella seguente [Tabella 3.1](#).

Tabella 3.1 – Identificazione siti contaminati

Codice Regionale	Denominazione	Indirizzo	Comune	Motivo Inserimento	Stato Iter Testo
FI-1422	Nuova Petroli Spa Via Di Pratignone, 30 - 50041 - Calenzano (FI)	Via Di Pratignone, 30 - 50041 - Calenzano (FI)	CALENZANO (FI)	DLgs 152/06 Art.245	Attivo
FI 612	Distributore PV ENI 4739 via Vittorio Emanuele	Via Vittorio Emanuele	CALENZANO (FI)	DLgs 152/06 Art.242	Attivo
FI 192	Ex Industria Chimica Ninci Sirio	Via g. Giusti 152	CALENZANO (FI)	DM 471/99 Art.7	Attivo

Dall'analisi delle posizioni dei siti rispetto al tracciato dell'elettrodotto di futura realizzazione si evidenzia che solo il sito FI-1422 risulta essere ubicato nelle vicinanze dello stesso. La distanza che separa il sito riportato in anagrafe e l'elettrodotto risulta essere pari a circa 50 m. Si ritiene quindi che fenomeni di contaminazione che potrebbero aver riguardato i terreni del sito in anagrafe non abbiano interessato i terreni oggetto di futura movimentazione.

3.2 Modalità di campionamento terreni

L'indagine diretta dei terreni per finalizzata al prelievo di campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio è avvenuta mediante l'esecuzione di trincee esplorative ubicate lungo la direttrice di sviluppo della futura linea di elettrodotto.

Per ogni punto di indagine sono stati prelevati due campioni rappresentativi rispettivamente dello strato tra 0 e 1 m da p.c. (identificato dal suffisso "S") e da 1 a 1,7 m da p.c. (profondità massima di posa della linea) (identificato dal suffisso "P").

La formazione del campione è avvenuta partendo dal materiale scavato ed abbancato a lato dello scavo. Durante l'esecuzione della trincea si è avuto cura di mantenere separato il terreno costituente il primo metro di scavo a partire dal piano campagna dal terreno derivante da profondità maggiori di scavo.

Il campionamento è avvenuto prelevando un'aliquota di terreno da più punti del cumulo abbancato a lato scavo. Le aliquote prelevate sono state miscelate e sottoposte a quartatura fino all'ottenimento del campione da inviare in laboratorio.

Il materiale è stato confezionato in contenitori appropriati. Per l'etichettatura, la nomenclatura, il confezionamento e il trasporto dei campioni si faccia riferimento a quanto indicato al seguente

[Paragrafo 3.3.](#)

 T E R N A G R O U P	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661	Codifica Elaborato <Fornitore>: C01494R210	
Rev. 04	Rev. 04	

3.3 Modalità di campionamento acque sotterranee

Durante le attività di scavo eseguite per le indagini riguardanti i terreni è stato possibile verificare che in alcune aree del tracciato gli scavi interferiranno, verosimilmente in funzione del periodo di svolgimento, con la falda freatica.

Al fine di avere una caratterizzazione preliminare anche di questa matrice si è proceduto con il campionamento e l'analisi della stessa prelevando il campione direttamente dal fondo dello scavo esplorativo realizzato.

3.4 Riconoscimento dei campioni

Tutti i campioni prelevati in fase di indagine sono stati prelevati in triplice aliquota che sono state così suddivise:

Una aliquota è stata spedita al laboratorio prescelto per l'esecuzione delle analisi chimiche indicate in precedenza;

Le due aliquote rimanenti sono attualmente conservate presso le sedi delle rispettive società e sono a disposizione per eventuali approfondimenti analitici o per la verifica dei risultati ottenuti da parte delle autorità competenti.

Nel seguito sono descritte le modalità di identificazione, confezionamento e conservazione dei campioni prelevati in fase di indagine.

Etichette

Tutti i campioni sono stati etichettati prima di essere riposti nei contenitori termici per il trasporto al laboratorio.

Su ogni etichetta sono state riportate le seguenti informazioni:

- Numero e nome del progetto;
- Codice identificativo del punto di indagine o campionamento;
- Data e ora del campionamento;
- Nome di chi ha prelevato il campione;
- Eventuali annotazioni.

Nomenclatura dei campioni

I campioni prelevati sono stati denominati con una nomenclatura che possa consentire l'univoca identificazione degli stessi. Il codice identificativo di ogni campione è stato apposto sulle etichette,

 <small>T E R N A G R O U P</small>	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRDOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661	Rev. 04	Codifica Elaborato <Fornitore>: C01494R210

sulle COC e su tutti gli altri documenti dedicati. Ad ogni campione di terreno è stato associato il codice del punto d'indagine.

Catena di custodia

La catena di custodia è stata compilata come di seguito indicato relativamente alla parte generale:

- Codice Progetto e Responsabile del Progetto;
- Laboratorio che eseguirà le analisi;
- Sede Ditta di invio;
- Responsabili prelievo, spedizione e ricevimento;
- Corriere utilizzato.

Nella parte specifica della Catena di custodia sono stati invece indicati:

- Codice campione;
- Data e ora di campionamento;
- Matrice del campione;
- Tipologia/pacchetto di analisi;
- Note varie (ad es. conservanti, tipo e numero di recipienti, segnalazione della priorità di analisi, ecc).

Prima di consegnare i campioni all'incaricato del laboratorio, è stata verificata l'integrità dei contenitori controllando la veridicità dei dati riportati sulla Catena di Custodia; è stata inoltre assicurata l'esatta corrispondenza tra tipo di analisi da effettuare per ogni punto di prelievo e numero e tipologia dei contenitori ad esso riferiti.

I campioni, infine, sono stati stoccati in ambienti refrigerati fino alla preparazione per le analisi.

Conservazione, stoccaggio e trasporto dei campioni

Tutti i campioni, a seguito del prelievo, durante il trasporto e una volta giunti in laboratorio, congiuntamente alla relativa documentazione di accompagnamento, sono stati conservati al buio e alla temperatura di $4 \pm 2^\circ \text{C}$. Il trasporto dei contenitori è avvenuto mediante l'impiego di idonei imballaggi refrigerati (frigo box rigidi), resistenti e protetti dagli urti, al fine di evitare la rottura dei contenitori di vetro ed il loro surriscaldamento.

Le aliquote non spedite al laboratorio sono state riposte e sono attualmente stoccate in refrigeratore ad una temperatura di $4 \pm 2^\circ \text{C}$.

 T E R N A G R O U P	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661	Rev. 04	Codifica Elaborato <Fornitore>: C01494R210

3.5 Analisi chimiche

Le analisi chimiche sui campioni prelevati sono state svolte presso il laboratorio L.A.V., accreditato ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento) n. 0447.

3.5.1 Terreni

In accordo con quanto previsto dal DPR 120/2017 e con quanto previsto nel documento “*Piano di campionamento delle terre e rocce da scavo degli elettrodotti in cavo interrato – Interventi B1, C1, D1, E1, F, G*”, codice elaborato Terna [RVDR040022132960](#) sui campioni prelevati è stato eseguito il seguente programma analitico:

- Metalli su tutti i campioni prelevati
 - Arsenico (As), parametro 2 della tab. 1 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Cadmio (Cd), parametro 4 della tab. 1 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Cobalto, (Co), parametro 5 della tab. 1 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Nichel, (Ni), parametro 9 della tab. 1 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Piombo, (Pb), parametro 10 della tab. 1 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Rame, (Cu), parametro 11 della tab. 1 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Zinco, (Zn), parametro 16 della tab. 1 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Mercurio, (Hg), parametro 8 della tab. 1 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Cromo totale, Cromo esavalente, (Cr tot-parametro 6/Cr VI-parametro 7) della tab. 1 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006
- Idrocarburi C>12, parametro 95 della tab. 1 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006, su tutti i campioni prelevati;
- Amianto parametro 96, della tab. 1 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006, su tutti i campioni prelevati;

Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661	Rev. 04	Codifica Elaborato <Fornitore>: C01494R210	Rev. 04
---	----------------	--	----------------

- Contenuto d'acqua
- Scheletro (frazione > 2 mm)
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), parametri da 25 a 38 della Tab. 1, Allegato 5 a Titolo V della Parte IV, D. Lgs. 152/2006, su tutti i campioni prelevati;
- Composti Organici Aromatici (BTEXS), parametri da 19 a 24 della Tab. 1, Allegato 5 a Titolo V della Parte IV, D. Lgs. 152/2006, su tutti i campioni prelevati.

3.5.2 Acque sotterranee

Il set analitico svolto sul campione di acque sotterranee prelevato in fase di indagine è stato il seguente:

- Metalli:
 - Arsenico, parametro 4 della tab. 2 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Cadmio, parametro 6 della tab. 2 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Cobalto, parametro 7 della tab. 2 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Nichel, parametro 12 della tab. 2 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Piombo, parametro 13 della tab. 2 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Rame, parametro 14 della tab. 2 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Zinco, parametro 18 della tab. 2 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Mercurio, parametro 11 della tab. 2 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Cromo Totale, parametro 8 della tab. 2 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
 - Cromo VI, parametro 9 della tab. 2 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
- Idrocarburi totali (come n-esano), parametro 90 della tab. 2 Allegato 5 al Titolo V Parte IV D. Lgs 152/2006;
- Composti Organici Aromatici (BTEXS), parametri da 24 a 28 della Tab. 2, Allegato 5 Titolo V della Parte IV, D. Lgs. 152/2006.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661	Rev. 04	Codifica Elaborato <Fornitore>: C01494R210

4 RISULTATI DELLE ATTIVITA' D'INDAGINE

In nessuno dei campioni prelevati è stata riscontrata la presenza di rifiuti o di materiali non naturali interrati.

Le indagini eseguite lungo la linea hanno permesso di identificare una stratigrafia sostanzialmente comune a tutti i punti di indagine eseguiti e costituita da terreno naturale costituito limi sabbiosi o sabbie limose.

Nei punti di indagine eseguiti non è stata riscontrata la presenza di terreni di riporto.

In corrispondenza di alcuni punti di indagine è stato possibile riscontrare che i saggi spinti fino alla massima profondità di scavo prevista hanno intercettato le acque sotterranee.

Si sottolinea che tale occorrenza è accaduta a seguito di un periodo caratterizzato da eventi piovosi, mentre in altre occasioni ed a seguito di periodi non piovosi gli scavi esplorativi eseguito non hanno intercettato la superficie freatica.

Si ritiene quindi che la superficie piezometrica possa interessare gli scavi previsti dalle opere in progetto in modo discontinuo e fortemente dipendente dalla stagionalità o da eventi che dovessero accadere nei giorni immediatamente precedenti l'esecuzione degli scavi.

4.1 Risultati analitici sui campioni di suolo

In considerazione dello sviluppo complessivo della linea (inferiore a 5.000 m) l'indagine è stata eseguita in corrispondenza di n. 11 postazioni la cui ubicazione è riportata in [Tavola 1](#).

Tabella 3.2 – Intervento E1, ubicazione punti di campionamento		
Campione	Progressiva	Colonna di riferimento Tabella 1 - Allegato 5 alla parte IV Dlgs. 152/2006
E PP1 S	4778,94	Colonna A
E PP1 P		
E PP2 S	4.263,30	Colonna A
E PP2 P		
E PP3 S	3.723,85	Colonna A
E PP3 P		
E PP4 S	3.487,42	Colonna A
E PP4 P		
E PP5 S	2.912,35	Colonna A
E PP5 P		
E PP6 S	2.336,45	Colonna A
E PP6 P		
E PP7 S	1.934,86	Colonna A
E PP7 P		

Codifica Elaborato Terna:

RVDR13005C2131661

Rev. 04

Codifica Elaborato <Fornitore>:

C01494R210

Rev. 04

Tabella 3.3A – Intervento E1, sintesi risultati analisi terreno [mg/kg s.s.]

Parametro analitico	Progressiva		4778,94		4.263,30		3.723,85		3.487,42
	CSC Colonna A D. Lgs. 152/06	CSC Colonna B D. Lgs. 152/06	E PP1 S	E PP1 P	E PP2 S	E PP2 P	E PP3 S	E PP3 P	E PP4 S
Dibenzo(a,i)pirene	0,1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)pirene	0,1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,091	< 0.01	< 0.01
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	0,1	5	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,33	< 0.01	< 0.01
Pirene	5	50	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,16	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,e)pirene	0,1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Idrocarburi policiclici aromatici (da 25 a 34)	10	100	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1,5	< 0.1	< 0.1
Amianto (prova subappaltata)	1000	1000	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100

Legenda:

<X	Concentrazione inferiore ai limiti di rilevabilità strumentale
X	Concentrazione superiore alla CSC prevista dal D. Lgs. 152/06 per siti a destinazione d'uso residenziale/verde
X	Concentrazione superiore alla CSC prevista dal D. Lgs. 152/06 per siti a destinazione d'uso commerciale/industriale

Tabella 3.3B – Intervento E1, sintesi risultati analisi terreno [mg/kg s.s.]

Parametro analitico	Progressiva		3.487,42	2.912,35		2.336,45		1.934,86	
	CSC Colonna A D. Lgs. 152/06	CSC Colonna B D. Lgs. 152/06	E PP4 P	E PP5 S	E PP5 P	E PP6 S	E PP6 P	E PP7 S	E PP7 P
Idrocarburi C>12	50	750	< 5	16,1	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Arsenico	20	50	5,02	3,13	3,78	2,99	5,55	3,71	4,37
Cadmio	2	15	1,2	0,58	0,87	0,66	1,2	0,87	0,97
Cobalto	20	250	23,7	8,46	14,4	12,6	18,5	15,7	18,9
Cromo totale	150	800	61,3	49,8	47,7	72,7	77,4	54,2	60,5
Cromo VI	2	15	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nichel	120	500	52,8	45,3	40,7	80,6	63,8	36,6	47,9
Piombo	100	1000	27,1	23,5	20,5	26,1	32,8	23,6	28,6
Rame	120	600	53,5	28,1	41	39,3	65,7	46	56,5
Zinco	150	1500	91,8	61,9	69,2	77,2	109	68,4	75,2
Mercurio	1	5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Benzene	0,1	2	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Toluene	0,5	50	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Etilbenzene	0,5	50	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Xilene	0,5	50	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Stirene	0,5	50	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)antracene	0,5	10	< 0.01	0,018	< 0.01	0,011	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,1	10	< 0.01	0,027	< 0.01	0,014	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(b)fluorantene	0,5	10	< 0.01	0,023	< 0.01	0,013	< 0.01	< 0.01	< 0.01

Tabella 3.3C – Intervento E1, sintesi risultati analisi terreno [mg/kg s.s.]

Parametro analitico	Progressiva		1.333,01		882,02		420,61		206,66	
	CSC Colonna A D. Lgs. 152/06	CSC Colonna B D. Lgs. 152/06	E PP8 S	E PP8 P	E PP9 S	E PP9 P	E PP10 S	E PP10 P	E PP11 S	E PP11 P
Stirene	0,5	50	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)antracene	0,5	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,015	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	0,1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,042	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(b)fluorantene	0,5	10	< 0.01	< 0.01	0,012	< 0.01	0,027	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	0,5	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,011	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Benzo(g,h,i)perilene	0,1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,078	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Crisene	5	50	< 0.01	< 0.01	0,013	< 0.01	0,068	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,l)pirene	0,1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,i)pirene	0,1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)pirene	0,1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0,1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	0,1	5	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,017	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Pirene	5	50	< 0.01	< 0.01	0,01	< 0.01	0,035	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,e)pirene	0,1	10	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,014	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Idrocarburi policiclici aromatici (da 25 a 34)	10	100	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,26	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Amianto (prova subappaltata)	1000	1000	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100

Legenda:

<X	Concentrazione inferiore ai limiti di rilevabilità strumentale
X	Concentrazione superiore alla CSC prevista dal D. Lgs. 152/06 per siti a destinazione d'uso residenziale/verde
X	Concentrazione superiore alla CSC prevista dal D. Lgs. 152/06 per siti a destinazione d'uso commerciale/industriale

Alla luce dell'acquisizione dei risultati delle analisi eseguite sui campioni di terreno si possono proporre le seguenti considerazioni:

- con riferimento alle CSC di Colonna B della Tabella 1 del D. Lgs. 152/06, nessun supero per siti a destinazione d'uso commerciale/industriale per tutti i parametri analizzati in corrispondenza di ogni campione prelevato dai 7 punti di campionamento;
- con riferimento alle CSC di Colonna A della Tabella 1 del D. Lgs. 152/06, presenza di superi per siti a destinazione d'uso residenziale/verde pubblico in corrispondenza dei punti di campionamento E PP3 e E PP4, E PP9 ed E PP10.

I superi riscontrati sono riferibili ad alcuni Idrocarburi Policiclici Aromatici (campione E PP3 S), al parametro Cobalto (E PP4 S, E PP4 P) ed al parametro Idrocarburi C>12 (E PP9 P, E PP10 S, E PP10 P).

Per quanto riguarda il campione prelevato dal punto di indagine E PP10 si rileva che lo stesso ricade all'interno di aree per le quali possono essere ritenute valide le CSC previste

dal D. Lgs. 152/06 per siti ad uso commerciale/industriale. Non si rilevano quindi problematiche relative al riutilizzo dei terreni cavati in sito (si veda “Piano di campionamento delle terre e rocce da scavo degli elettrodotti in cavo interrato – Interventi B1, C1, D1, E1, F, G”, codice elaborato Terna [RVDR040022132960](#)).

Discorso a parte deve essere invece fatto per i campioni prelevati dai punti di indagine E PP3, E PP4 ed E PP9 in quanto questi punti di indagine ricadono in aree la cui destinazione d’uso può essere assimilata a quella residenziale/verde pubblico. I terreni derivanti dagli scavi che verranno operati nelle zone rappresentate dai campioni prelevati nei punti di indagine non potranno essere utilizzati per il rinterro, ma dovranno essere gestiti come rifiuto ai sensi della normativa vigente in materia.

4.2 Risultati analitici sui campioni di acque sotterranee

I risultati delle analisi chimiche effettuate sul campione di acque sotterranee sono riportati nella seguente [Tabella 3.4](#), mentre in [Allegato 2](#) è riportato il relativo certificato analitico.

Tabella 3.4 – Sintesi risultati analisi acque sotterranee [µg/l]		
	CSC Tabella 2 D. Lgs. 152/06	EPP7
Idrocarburi totali (come n-esano)	350	< 10
Benzene	1	< 0.1
Toluene	15	< 0.5
Etilbenzene	50	< 0.5
p-Xilene	10	< 0.5
Stirene	25	< 0.5
Arsenico	10	< 1
Cadmio	5	< 1
Cobalto	50	< 1
Nichel	20	< 1
Piombo	10	< 1
Rame	1000	1,1
Zinco	3000	< 5
Mercurio	1	< 0.5
Cromo totale	50	< 1
Cromo VI	5	< 1
Legenda:		
<X	Concentrazione inferiore ai limiti di rilevabilità strumentale	
X	Concentrazione superiore alla CSC prevista dal D. Lgs. 152/06 per le acque sotterranee	

Il campione prelevato non mostra la presenza di superamenti delle CSC previste dalla Tabella 2 dal D. Lgs. 152/06 per le acque sotterranee.

 T E R N A G R O U P	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: <i>RVDR13005C2131661</i>	Codifica Elaborato <Fornitore>: <i>C01494R210</i>	
Rev. 04	Rev. 04	

Ulteriori analisi di caratterizzazione potranno essere eseguite in fase operativa e comunque prima della messa in funzione di sistemi di aggotamento della falda in corrispondenza delle tratte di scavo per le quali si dovesse rendere necessario.

 T E R N A G R O U P	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661	Rev. 04	Codifica Elaborato <Fornitore>: C01494R210

5 PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il presente Capitolo descrive le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito delle attività di scavo per la realizzazione della nuova linea di elettrodotto.

In particolare:

- Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, stima delle volumetrie definitive e quantità destinate al riutilizzo;
- Linee guida generali riportanti le modalità di gestione dei materiali prodotti.

5.1 Tipologie di materiale

5.1.1 Caratterizzazione dei terreni da scavo ai fini del riutilizzo e/o smaltimento

Al fine di verificare la possibilità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo sono stati eseguiti una serie di campionamenti per la matrice suolo descritti nei capitoli precedenti.

Sono inoltre state effettuate verifiche delle caratteristiche chimico-fisiche dei rifiuti. I risultati di queste ulteriori verifiche sono riportati nei paragrafi che seguono.

5.1.2 Individuazione delle tipologie di materiale da scavare

I materiali prodotti nell'ambito del progetto sono nelle seguenti tipologie:

- Terreno naturale: terre e rocce da scavo o eventualmente da conferire presso impianti autorizzati per l'avvio a operazioni di recupero o lo smaltimento secondo le norme vigenti, costituite principalmente da alternanze di limi sabbiosi e sabbie limose;
- Rifiuto costituito da terreno naturale per il quale le indagini ambientali condotte abbiano mostrato superi delle CSC previste dal D. Lgs. 152/06 per le destinazioni d'uso specifiche;
- Rifiuto costituito da terreno naturale eccedente le volumetrie necessarie per il rinterro degli scavi.

5.1.3 Stima quantitativi

Nella tabella che segue si riporta un riepilogo dei quantitativi di terre e rocce che saranno prodotte ed i conseguenti volumi che saranno destinati al riutilizzo in sito o da gestire come rifiuto in quanto eccedente o non conforme alle CSC.

Codifica Elaborato Terna:

RVDR13005C2131661

Rev. 04

Codifica Elaborato <Fornitore>:

C01494R210

Rev. 04

Tabella 5.1 – Stima quantitativi terre e rocce

Prog. da:	Prog. a:	Tipo. di posa	Uso del suolo	CSC applicabile	Lung. [m]	Volume Scavo [m3]	Volume Scavo Rigonfiato [m3]	Volume riutilizzo in sito [m3]	Volume Risultato [m3]
0,00	1,42	Trincea Sezione A1	Non pavimentato	Com./Ind. B	1,42	1,69	2,03	1,14	0,89
1,42	37,40	Trincea Sezione B1	Strada	Com./Ind. B	35,98	37,02	44,43	23,14	21,29
37,40	86,04	Tubiera Sezione C1	Strada	Com./Ind. B	48,64	50,05	60,06	0	60,06
86,04	153,98	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Com./Ind. B	67,94	76,09	91,31	42,80	48,51
153,98	201,34	Tubiera Sezione C1	Strada	Com./Ind. B	47,36	48,73	58,48	0	58,48
201,34	307,24	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Com./Ind. B	105,90	118,61	142,33	66,72	75,61
307,24	312,48	Tubiera Sezione C1	Strada	Com./Ind. B	5,24	5,39	6,47	0	6,47
312,48	375,32	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Com./Ind. B	62,84	70,38	84,46	39,59	44,87
375,32	419,48	TOC Sezione G1	-	Com./Ind. B	44,16	0	0	0	0
419,48	429,48	Buca Giunti	Strada	Com./Ind. B	10,00	62,10	74,52	0	74,52
429,48	487,64	TOC Sezione G1	-	Com./Ind. B	58,16	0	0	0	0
487,64	610,35	Tubiera Sezione C1	Strada	Com./Ind. B	122,71	126,27	151,52	0	151,52
610,35	648,40	TOC Sezione G1	-	Res./Verde A	38,05	0	0	0	0
648,40	766,23	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	117,83	131,97	158,36	0	158,36
766,23	802,30	TOC Sezione G1	-	Res./Verde A	36,07	0	0	0	0
802,30	880,11	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	77,81	87,15	104,58	0	104,58
880,11	890,11	Buca Giunti	Non pavimentato	Res./Verde A	10,00	66,00	79,20	0	79,20
890,11	906,37	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	16,26	18,21	21,85	0	21,85
906,37	1.051,93	TOC Sezione G1	-	Res./Verde A	145,56	0	0	0	0
1.051,93	1.110,51	Tubiera Sezione C1	Strada	Res./Verde A	58,58	60,28	72,33	0	72,33
1.110,51	1.330,90	Tubiera Sezione C1	Strada	Res./Verde A	220,39	226,78	272,14	0	272,14
1.330,90	1.340,90	Buca Giunti	Strada	Res./Verde A	10,00	62,10	74,52	0	74,52
1.340,90	1.441,57	Tubiera Sezione C1	Strada	Res./Verde A	100,67	103,59	124,31	0	124,31
1.441,57	1.621,43	TOC Sezione G1	-	Res./Verde A	179,86	0	0	0	0
1.621,43	1.941,95	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	320,52	358,98	430,78	201,93	228,85
1.941,95	1.951,95	Buca Giunti	Non pavimentato	Res./Verde A	10,00	66,00	79,20	42,00	37,20
1.951,95	2.063,65	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	111,70	125,10	150,12	70,37	79,75
2.063,65	2.276,11	TOC Sezione G1	-	Res./Verde A	212,46	0	0	0	0
2.276,11	2.294,12	Tubiera Sezione C1	Strada	Res./Verde A	18,01	18,53	22,24	0	22,24
2.294,12	2.387,25	TOC Sezione G1	-	Res./Verde A	93,13	0	0	0	0
2.387,25	2.556,16	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	168,91	189,18	227,02	106,41	120,60
2.556,16	2.566,16	Buca Giunti	Non pavimentato	Res./Verde A	10,00	66,00	79,20	42,00	37,20
2.566,16	2.579,51	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	13,35	14,95	17,94	8,41	9,53
2.579,51	2.678,90	TOC Sezione G1	-	Res./Verde A	99,39	0	0	0	0
2.678,90	2.689,93	Trincea Sezione A1	Non pavimentato	Res./Verde A	11,03	13,13	15,75	8,87	6,88
2.689,93	2.796,81	TOC Sezione G1	-	Res./Verde A	106,88	0	0	0	0
2.796,81	2.869,71	Tubiera Sezione C1	Strada	Res./Verde A	72,90	75,01	90,02	0	90,02

Codifica Elaborato Terna:

RVDR13005C2131661

Rev. 04

Codifica Elaborato <Fornitore>:

C01494R210

Rev. 04

Tabella 5.1 – Stima quantitativi terre e rocce

Prog. da:	Prog. a:	Tipo. di posa	Uso del suolo	CSC applicabile	Lung. [m]	Volume Scavo [m3]	Volume Scavo Rigonfiato [m3]	Volume riutilizzo in sito [m3]	Volume Risulta [m3]
2.869,71	2.874,55	Trincea Sezione A1	Non pavimentato	Res./Verde A	4,84	5,76	6,91	3,89	3,02
2.874,55	3.146,84	TOC Sezione G1	-	Res./Verde A	272,29	0	0	0	0
3.146,84	3.153,72	Tubiera Sezione C1	Strada	Res./Verde A	6,88	7,08	8,50	0	8,50
3.153,72	3.166,89	Tubiera Sezione C1	Strada sterrata	Res./Verde A	13,17	14,75	17,70	8,30	9,40
3.166,89	3.179,14	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	12,25	13,72	16,46	7,72	8,75
3.179,14	3.189,14	Buca Giunti	Non pavimentato	Res./Verde A	10,00	66,00	79,20	0	79,20
3.189,14	3.250,06	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	60,92	68,23	81,88	0	81,88
3.250,06	3.396,05	TOC Sezione G1	-	Res./Verde A	145,99	0	0	0	0
3.396,05	3.481,19	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	85,14	95,36	114,43	0	114,43
3.481,19	3.493,40	Tubiera Sezione C1	Strada	Res./Verde A	12,21	12,56	15,08	0	15,08
3.493,40	3.581,29	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	87,89	98,44	118,12	0	118,12
3.581,29	4.059,69	TOC Sezione G1	-	Res./Verde A	478,40	0	0	0	0
4.059,69	4.107,09	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	47,40	53,09	63,71	29,86	33,84
4.107,09	4.117,09	Buca Giunti	Strada	Res./Verde A	10,00	62,10	74,52	0	74,52
4.117,09	4.490,97	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	373,88	418,75	502,49	235,54	266,95
4.490,97	4.494,26	Tubiera Sezione C1	Strada sterrata	Res./Verde A	3,29	3,68	4,42	2,07	2,35
4.494,26	4.586,33	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	92,07	103,12	123,74	58,00	65,74
4.586,33	4.595,96	Tubiera Sezione C1	Strada sterrata	Res./Verde A	9,63	10,79	12,94	6,07	6,88
4.595,96	4.697,70	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	101,74	113,95	136,74	64,10	72,64
4.697,70	4.734,19	Tubiera Sezione C1	Strada sterrata	Res./Verde A	36,49	40,87	49,04	22,99	26,05
4.734,19	4.807,93	Tubiera Sezione C1	Non pavimentato	Res./Verde A	73,74	82,59	99,11	46,46	52,65
4.807,93	4.811,30	Trincea Sezione A1	Non pavimentato	Res./Verde A	3,37	4,01	4,81	2,71	2,10
TOTALE						3.554,14	4.264,97	1.141,08	3.123,89

Sono stati considerati come “volumi di risulta” tutti i terreni derivanti dagli scavi delle tratte comprese tra la progressiva 3.179,14 m e la progressiva 4.059,69 m rappresentati dai campioni prelevati dai punti E PP3 ed E PP4 ed i terreni derivanti dagli scavi compresi tra le progressive 357,32 m e la progressiva 1.110,51 rappresentati dai campioni prelevati dai punti E PP9 ed EPP10.

Ai volumi indicati nella tabella sopra riportata, devono essere aggiunti i volumi di derivanti da:

- Volume di scavo per l'apertura delle buche di partenza / fine tratti in TOC e delle buche giunti: 103,85 mc;

 T E R N A G R O U P	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRDOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661	Rev. 04	Codifica Elaborato <Fornitore>: C01494R210

- volume occupato da plinti di fondazione: 9,23 mc;
- volume occupato dal basamento per la risalita cavi al sostegno di transizione: 1,25 mc;
- volume di scavo dovuto a maggior approfondimenti per l'attraversamento di sottoservizi: 146,76 mc;
- volume occupato dai pozzetti installati in corrispondenza delle buche giunti: 124,35 mc.

Il totale complessivo delle terre e rocce che saranno conferite in discarica risulta pari a 3.509,33 mc, considerando un peso specifico del terreno pari a 1,8 t/mc, si ottiene un complessivo di 6.316,80 ton.

5.2 Utilizzo delle terre e rocce da scavo

Come già anticipato nei paragrafi precedenti, solo una quota parte (1.141,08 m³) delle terre scavate per la realizzazione degli interventi edilizi sarà riutilizzata all'interno degli stessi di produzione. Pertanto, i quantitativi eccedenti quelli necessari per il rinterro degli scavi negli ambiti di intervento verranno gestiti come terre e rocce da scavo o, in alternativa, come rifiuto qualora non fossero disponibili destini idonei.

5.2.1 Riutilizzo all'interno del cantiere

Il riutilizzo all'interno dei siti di produzione avverrà al termine della posa dei cavi interrati e di tutti gli elementi accessori sulla base delle esigenze di rinfranco degli scavi.

Per quanto riguarda le stime dei quantitativi di terre che verranno riutilizzate nell'ambito del cantiere di produzione si rimanda a quanto riportato nella [Tabella 5.1](#) alla colonna "Volume riutilizzo in sito".

5.2.2 Riutilizzo all'esterno del cantiere

Qualora, nell'ambito della durata del presente Progetto di Utilizzo, dovesse sorgere la possibilità di utilizzare uno o più siti di destino delle terre e rocce da scavo esterni al sito di produzione, come previsto dall'art. 15 del DPR 120/17 si provvederà con l'aggiornamento del Progetto di Utilizzo.

5.3 Modalità di scavo

In considerazione della tipologia di opera da realizzare l'attività di scavo si svolgerà principalmente in maniera tradizionale per sbancamento con l'ausilio di mezzi meccanici quali scavatori e pale.

 T E R N A G R O U P	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661	Rev. 04	Codifica Elaborato <Fornitore>: C01494R210

Come previsto dal DPR 120/2017, ogni qual volta si verificano variazioni del processo di produzione o della litologia delle terre e rocce da scavo e comunque nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione, si procederà con una caratterizzazione in corso d'opera ai sensi dell'Allegato 9 – Parte A, DPR 120/2017.

Non è prevista la realizzazione di siti di deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere, il materiale di risulta dagli scavi, che non sarà utilizzato per il rinterro delle trincee, verrà trasportato ad idoneo impianto di conferimento. Dove possibile riutilizzare il materiale scavato per il rinterro delle trincee, questo sarà stoccato temporaneamente a lato dello scavo, idoneamente puntellato, ad una distanza non inferiore ad un metro dal ciglio dello scavo.

Per il dettaglio dei percorsi individuati e dei mezzi utilizzati si rimanda al piano di cantierizzazione [RVDR13004C2331746_00_01](#) e relativi allegati.

5.4 Caratterizzazione dei terreni da gestire come rifiuto

Al fine di ottimizzare le procedure di gestione dei materiali nell'ambito del cantiere si è proceduto con l'esecuzione di una caratterizzazione preliminare dei rifiuti che potranno essere prodotti nell'ambito dell'esecuzione dell'opere.

Le modalità di attribuzione del Codice CER sono definite dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte Quarta, Allegato D; la definizione delle caratteristiche dei rifiuti ai fini dell'ammissibilità in discarica sono invece definite nel D. Lgs 121/2020.

In questa fase sono stati prelevati campioni di terre e rocce da sottoporre ad analisi di caratterizzazione del rifiuto al fine di ottenere una prima valutazione dei possibili percorsi di recupero/smaltimento.

Per il dettaglio dei percorsi individuati e dei mezzi utilizzati si rimanda al piano di cantierizzazione [RVDR13004C2331746_00_01](#) e relativi allegati.

Sulla base dei risultati ottenuti è possibile ipotizzare i destini sintetizzati in [Tabella 5.2](#). I rapporti di prova delle analisi di caratterizzazione del rifiuto sono riportati in [Allegato 3](#).

 <small>T E R N A G R O U P</small>	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRDOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661	Codifica Elaborato <Fornitore>: C01494R210	
Rev. 04	Rev. 04	

Tabella 5.2 – Sintesi risultati analisi di laboratorio rifiuti

	Rifiuto terra S	Rifiuto terra P
Terreni rappresentati	Strato superficiale 0+1 m	Strato profondo 1+1,7 m
Caratterizzazione di pericolosità del rifiuto	Non pericoloso	Non pericoloso
Ammissibilità alle operazioni di recupero (D.M. 186/06)	Recuperabile	Recuperabile
Ammissibilità in discarica <u>per rifiuti inerti</u> (Tabella 2 e 4, Paragrafo 1, Allegato 4, D. Lgs. 121/2020)	Ammissibile	Ammissibile
Ammissibilità in discarica <u>per rifiuti non pericolosi</u> (Tabella 5 e 5-bis, Paragrafo 2, Allegato 4, D. Lgs. 121/2020)	Ammissibile	Ammissibile
Codice CER	170504 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	170504 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03

Per quanto riguarda la tracciabilità dei rifiuti prodotti nel cantiere, ogni automezzo che uscirà da un sito di produzione carico di materiali identificati come rifiuti, dovrà essere accompagnato con Formulario Identificazione Rifiuto (FIR), come definito dalla normativa vigente, sul quale saranno riportate almeno le seguenti informazioni:

- numero del formulario;
- dati del produttore;
- dati dell’impianto di destino;
- dati del trasportatore;
- codice CER del rifiuto e sua definizione;
- analisi di caratterizzazione e numero di omologa rilasciato dall’impianto di destino;
- peso (presunto, effettivo).

Il FIR sarà compilato dal produttore del rifiuto in quadruplica copia, così come definito dalla normativa vigente. Le copie saranno così distribuite:

- due per il produttore (prima e quarta copia);
- una per l’impianto di destino (seconda copia);
- una per il trasportatore (terza copia).

La prima copia, quella per il produttore, rimarrà in cantiere, mentre le altre tre copie accompagneranno il carico fino al destino finale, dove saranno controfirmate, datate e acquisite una dal destinatario e le altre due dal trasportatore, che ne restituirà una al produttore del rifiuto nei tempi previsti dalla normativa vigente.

 T E R N A G R O U P	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: RVDR13005C2131661	Codifica Elaborato <Fornitore>: C01494R210	
Rev. 04	Rev. 04	

Per i conferimenti eseguiti presso eventuali impianti di smaltimento, sarà richiesto il Certificato di Avvenuto Smaltimento fornito dall'impianto finale e la tracciabilità della filiera di smaltimento/recupero, così come definito dall'art. 188 del D. Lgs 152/06.

Presso il cantiere saranno conservati i seguenti documenti:

- copia dell'autorizzazione del trasportatore dei rifiuti e degli impianti di recupero/smaltimento;
- la prima copia dei formulari di identificazione rifiuti e la quarta copia con firma per accettazione del materiale da parte del destinatario del rifiuto;
- il Registro di Carico e Scarico dei rifiuti, su cui annotare le informazioni qualitative e quantitative relative alla produzione di rifiuti ai sensi della normativa vigente.

Tutte le imprese coinvolte nelle operazioni di trasporto e smaltimento dei rifiuti prodotti dall'attività saranno regolarmente iscritte all'Albo Nazionale delle Imprese che effettuano la gestione dei rifiuti, ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

L'impianto a cui verranno conferiti i rifiuti prodotti sarà regolarmente autorizzato, ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Saranno definiti prima dell'inizio delle attività di cantiere gli impianti destinatari dei rifiuti. Al momento possono essere segnalati:

- Vangi Inerti srl, via di le Prata 65, 50041 Calenzano (FI)
- Volterrana Scavi srl, via Volterrana Sud, 288, 50025 Ortimino (FI)
- C.Li.R.I. , via di Vallin Buio, 32/34, 57121 Livorno (LI)
- Cogest srl, via Carcerina, 50013 campi Bisenzio (FI)
- Varvarito Lavori srl, via del Ferro, 300, 59100 Prato (PO)

Le aziende che effettueranno il trasporto e quelle che effettueranno il movimento terra dovranno essere iscritte, rispettivamente, all'Albo dei Trasportatori e all'Albo Gestori Ambientali.

6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Sulla base dei risultati delle analisi chimiche eseguite sui campioni di terreno si evidenzia quanto riportato nella seguente tabella.

Tabella 6.1 – Intervento E1, sintesi superi CSC			
Campione	Progressiva	CSC applicabile	Superi CSC
E PP1 S	4778,94	Colonna A	
E PP1 P			
E PP2 S	4.263,30	Colonna A	
E PP2 P			
E PP3 S	3.723,85	Colonna A	Cobalto, IPA
E PP3 P			
E PP4 S	3.487,42	Colonna A	
E PP4 P			Cobalto
E PP5 S	2.912,35	Colonna A	
E PP5 P			
E PP6 S	2.336,45	Colonna A	
E PP6 P			
E PP7 S	1.934,86	Colonna A	
E PP7 P			
E PP8 S	1.333,01	Colonna A	
E PP8 P			
E PP9 S	882,02	Colonna A	
E PP9 P			Idrocarburi C>12
E PP10 S	420,61	Colonna B	Idrocarburi C>12*
E PP10 P			Idrocarburi C>12*
E PP11 S	206,66	Colonna B	
E PP11 P			

Nota:
*Superi delle CSC di Colonna A in un tratto per il quale sono cogenti le CSC di Colonna B

Si precisa che tutti i terreni derivanti dagli scavi rappresentati dai punti di campionamento per i quali sono stati riscontrati superi delle CSC previste dal D.Lgs. 152/06 per siti a destinazione d'uso residenziale/verde verranno gestiti come rifiuti. All'interno di questa volumetria di terreni sono conteggiati anche quelli che deriveranno dagli scavi della tratta rappresentata dal campione E PP10, tratta per la quale le CSC di riferimento sono quelle previste dal D.Lgs. 152/06 per siti a destinazione d'uso commerciale/industriale. Questa scelta è dettata da un principio di maggior cautela nella gestione dei terreni derivanti dalle operazioni di scavo.

Si fa presente che per la stima riguardante i quantitativi effettuata nel presente documento è stato ipotizzato di non rinterrare il materiale da scavo che deriverà dalla realizzazione delle opere in

 T E R N A G R O U P	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: <i>RVDR13005C2131661</i>	Codifica Elaborato <Fornitore>: <i>C01494R210</i>	
Rev. 04	Rev. 04	

corrispondenza del sedime stradale a prescindere dal rispetto dei requisiti chimici dei terreni movimentati.

 T E R N A G R O U P	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRORODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: <i>RVDR13005C2131661</i>	Codifica Elaborato Roda <i>C01494R210</i>	
Rev. 04	Rev. 04	

Tavole:

Tavola 1 – Corografia generale e ubicazione dei punti di indagine

Tavola 2 – Corografia generale e sintesi risultati analitici

Allegati:

Allegato 1 – Rapporti di prova caratterizzazione terreni

Allegato 2 – Rapporti di prova caratterizzazione acque sotterranee

Allegato 3 – Rapporti di prova caratterizzazione rifiuti

 <small>T E R N A G R O U P</small>	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: <i>RVDR13005C2131661</i>	Codifica Elaborato Roda <i>C01494R210</i>	
Rev. 04	Rev. 04	

Tavola 1 - Corografia generale e ubicazione dei punti di indagine

 T E R N A G R O U P	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: <i>RVDR13005C2131661</i>	Codifica Elaborato Roda <i>C01494R210</i>	
Rev. 04	Rev. 04	

Tavola 2 - Corografia generale e sintesi risultati analitici

 T E R N A G R O U P	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: <i>RVDR13005C2131661</i>	Codifica Elaborato Roda <i>C01494R210</i>	
Rev. 04	Rev. 04	

Allegato 1 - Rapporti di prova caratterizzazione terreni

 <small>T E R N A G R O U P</small>	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: <i>RVDR13005C2131661</i>	Codifica Elaborato Roda <i>C01494R210</i>	
Rev. 04	Rev. 04	

Allegato 2 - Rapporti di prova caratterizzazione acque sotterranee

 <small>T E R N A G R O U P</small>	PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO – INTERVENTO E1	
Codifica Elaborato Terna: <i>RVDR13005C2131661</i>	Codifica Elaborato Roda <i>C01494R210</i>	
Rev. 04	Rev. 04	

Allegato 3 - Rapporti di prova caratterizzazione rifiuti