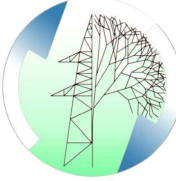





REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
	00	dicembre 2021	Prima emissione	Geotech S.r.l.	Ing. P. Ricciardini	Dott. N. Ricciardini

PROGETTISTA	PROGETTO
 <p>GEOTECH S.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA Via T.Nani, 7 Morbegno (SO) Tel. +39 0342610774 E-mail: info@geotech-srl.it Site: www.geotech-srl.it</p> <p>SOCIETA' CERTIFICATA</p> 	REALIZZAZIONE NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/380 KV "SE SANLURI" E OPERE CONNESSE

COMMITTENTE		
GREENENERGYSARDEGNA2		
CODICE		ELABORATO
R033		Piano preliminare gestione TRS Stazione Elettrica e raccordi aerei
DATA	SCALA	UBICAZIONE
Dicembre 2021	-	Regione Sardegna, Provincia Sud Sardegna

LIVELLO DI PROGETTO	CODIFICA ELABORATO
Definitivo	G855_DEF_R_033_Piano_prel_TRS_RTN_1-1_REV00

Questo documento contiene informazioni di proprietà della Geotech S.r.l. e deve essere esclusivamente utilizzato dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o divulgazione senza l'esplicito consenso di Geotech S.r.l.



Sommario

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI ED ORGANIZZATIVI	5
2.1	IL REGIME DEI RIFIUTI	5
2.2	ESCLUSIONE DAL CAMPO DI APPLICAZIONE DEL REGIME DEI RIFIUTI	6
2.3	IL REGIME GIURIDICO DEL SOTTOPRODOTTO	6
2.4	RIUTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO	7
2.4.1	<i>TRS ESCLUSIONE DAL REGIME DEI RIFIUTI (RIUTILIZZO ALLO STATO NATURALE NELLO STESSO SITO DI PRODUZIONE)</i>	7
2.4.2	<i>TRS QUALIFICATE COME SOTTOPRODOTTO (RIUTILIZZO FUORI SITO OPPURE IN SITO QUALORA SOTTOPOSTE A NORMALI PRATICHE INDUSTRIALI)</i>	8
3	CONTESTO E SCOPO DELL'INTERVENTO	11
3.1	STAZIONE ELETTRICA "SE SANLURI" E VIABILITÀ DI ACCESSO	11
3.2	RACCORDI AEREI	11
4	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	12
4.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	12
4.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO E SISMICO	13
5	DESCRIZIONE DELLE OPERE	14
5.1	STAZIONE ELETTRICA	14
5.2	RACCORDI AEREI	14
6	PRODUZIONE E MOVIMENTAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	16
6.1	ATTIVITA' RELATIVE ALLA STAZIONE ELETTRICA	16
6.2	ATTIVITA' RELATIVE ALLA DEMOLIZIONE DEI RACCORDI	16
6.3	ATTIVITA' RELATIVE AI NUOVI RACCORDI AEREI	16
7	GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO – MODALITÀ ESECUTIVE	18
7.1	IPOSTESI DI GESTIONE	18
7.2	DEPOSITO TEMPORANEO	19
7.3	RIFIUTI DI TERRE E ROCCE DA SCAVO - RECUPERO O SMALTIMENTO	19
7.3.1	<i>DEPOSITO TEMPORANEO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA GESIRE COME RIFIUTI</i>	20
7.3.2	<i>RECUPERO O SMALTIMENTO</i>	20



8	DESCRIZIONE D’USO DELLE AREE ATTRAVERSATE	23
8.1	STAZIONE ELETTRICA	23
8.2	STRADA DI ACCESSO	23
8.3	RACCORDI AEREI.....	23
8.3.1	<i>NUOVI RACCORDI AEREI</i>	<i>24</i>
8.3.2	<i>DEMOLIZIONE ELETTRODOTTO.....</i>	<i>24</i>
9	SITI A RISCHIO POTENZIALE.....	25
10	PIANO DELLE INDAGINI	26
10.1	VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE AREE DI INTERVENTO IN RAPPORTO AI LIMITI STABILITI DAL D.LGS 152/2006.....	26
10.2	IMPOSTAZIONE METODOLOGICA.....	26
10.2.1	<i>NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE</i>	<i>26</i>
10.2.2	<i>PARAMETRI DA DETERMINARE</i>	<i>28</i>
10.2.3	<i>RESTITUZIONE DEI RISULTATI</i>	<i>29</i>
10.2.4	<i>MODALITA’ DI INDAGINE IN CAMPO.....</i>	<i>30</i>
10.2.5	<i>ESECUZIONE DEI CAMPIONAMENTI</i>	<i>30</i>
11	METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO	33
11.1	CAMPIONI DI TERRENO	33
11.1.1	<i>ESSICAZIONE</i>	<i>33</i>
11.1.2	<i>SETACCIATURA.....</i>	<i>33</i>
11.1.3	<i>MACINAZIONE FINE PER ANALISI CHIMICHE</i>	<i>33</i>
11.1.4	<i>CONTENUTO D’ACQUA.....</i>	<i>33</i>
11.1.5	<i>METALLI.....</i>	<i>33</i>
11.1.6	<i>AROMATICI (BTX+STIRENE)</i>	<i>35</i>
11.1.7	<i>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA).....</i>	<i>36</i>
11.1.8	<i>IDROCARBURI PESANTI C>12 (C12-C40)</i>	<i>36</i>
11.1.9	<i>AMIANTO TOTALE.....</i>	<i>37</i>



1 PREMESSA

Il presente lavoro, redatto dalla società di ingegneria GEOTECH S.r.l. con sede in Via Nani 7 a Morbegno (SO), costituisce il Piano Preliminare Gestione Terre e Rocce da Scavo al Piano Tecnico delle Opere relativo alla futura Stazione Elettrica 150/380 kV di Sanluri e agli elettrodotti aerei 380 kV di raccordo tra la futura SE e la linea esistente "Ittiri – Selargius".

Tale intervento fa parte del più ampio progetto che comprende la Stazione Utente in condominio da realizzarsi in prossimità della futura SE.

Tutte le opere sono ubicate in Comune di Sanluri, Provincia del Sud Sardegna, in Regione Sardegna.

In particolare, la futura "SE Sanluri" e relativi raccordi aerei, risultano essere opere RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) in ossequio alla SMTG inviata da Terna per un impianto eolico da 50,4 (codice pratica 202000552) mentre la Stazione Utente in condominio fa riferimento alle seguenti tre iniziative:

- Impianto eolico da 29,4 MW (Codice Pratica 202000553);
- Impianto eolico da 43,4 MW (Codice Pratica 202000690);
- Impianto eolico da 50,4 MW (Codice Pratica 202000552).

Di seguito si riporta una tabella che riassume in termini dimensionali, le caratteristiche delle opere prevista.

NUOVA STAZIONE ELETTRICA 150/380 kV	
Nome stazione	Area sedime stazione (m ²)
SE Sanluri	67.530

NUOVI ELETTRODOTTI AEREI DI RACCORDO A 380 KV			
Nome elettrodotto	Lunghezza linea	Lunghezza linea ritesata	N° sostegni
"Ittiri – SE Sanluri"	452 m	481 m	2
"SE Sanluri – Selargius"	405 m	534 m	3



DEMOLIZIONI ELETTRODOTTI AEREI A 380 kV		
Nome elettrodotto	Lunghezza linea	N° sostegni
Tratto elettrodotto aereo a 380 kV "Ittiri - Selargius"	553 m	2

Per una descrizione di dettaglio dell'intervento si rimanda agli elaborati "Relazione tecnica dettaglio – Stazione Elettrica" (cod. G855_DEF_R_005_Rel_tec_SE_1-1_REV00) e "Relazione tecnica dettaglio – raccordi aerei" (cod. G855_DEF_R_006_Rel_tec_racc_1-1_REV00).

Oggetto della presente relazione è la descrizione degli aspetti inerenti alla gestione preliminare del materiale proveniente dalle operazioni di realizzazione della nuova Stazione Elettrica "SE Sanluri" e dei relativi raccordi aerei, ubicato nel Comune di Sanluri in Provincia del Sud Sardegna in Regione Sardegna.



2 RIFERIMENTI NORMATIVI ED ORGANIZZATIVI

Le norme applicabili nell'ambito della gestione delle terre e rocce da scavo riguardano:

2.1 IL REGIME DEI RIFIUTI

- Legge 25 gennaio 1994, n. 70 “Norme per la semplificazione degli adempimenti in materia ambientale, sanitaria e di sicurezza pubblica, nonché per l'attuazione del sistema di ecogestione e di audit ambientale” e s.m.i.;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero”, così come modificato dall'entrata in vigore del provvedimento 5 aprile 2006 n.186;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 1° aprile 1998, n. 145 “Formulario per il trasporto”, testo aggiornato dalla Direttiva Ministero Ambiente 9 aprile 2002;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 1° aprile 1998, n. 148 “Registri di carico/scarico”, testo aggiornato dalla Direttiva Ministero Ambiente 9 aprile 2002;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 12 giugno 2002, n. 161 “Norme tecniche per il recupero agevolato dei rifiuti pericolosi”;
- Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 “Attuazione della direttiva 1999/31/Ce – Discariche di rifiuti” e s.m.i.;
- Norma UNI 10802:2013 “Rifiuti, campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati”.
- Decreto Legislativo 2014 n.46 Emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento) – Attuazione direttiva 2010/75/Ue – Modifiche alle parti II, III, IV e V del D.Lgs 152/2006;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” e ss.mm.ii. ed in particolare:
- Parte Quarta “Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati”, Titolo I “Gestione dei rifiuti”, artt. 177 - 216-ter;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 27 settembre 2010 “Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica – Abrogazione del Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 agosto 2005” come modificato dal Decreto Ministero dell'Ambiente del 24/06/2015;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 18 febbraio 2011, n. 52 “Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti - cd. «Tu Sistri»”;
- DM 30 marzo 2016, n.78 Regolamento recante le disposizioni relative al funzionamento ed ottimizzazione del sistema di tracciabilità dei rifiuti in attuazione dell'articolo 188-bis, comma 4-bis, del decreto 152/2006;
- Decreto-legge 31 agosto 2013, n. 101 “Disposizioni urgenti per il perseguimento degli obiettivi di razionalizzazione nelle pubbliche amministrazioni”, convertito con modificazioni nella legge 30 ottobre 2013 n.125 (Gazzetta ufficiale Serie gen.255 del 30 ottobre 2013);
- Decreto ministeriale 24 aprile 2014, Disciplina delle modalità di applicazione a regime SISTRI del trasporto intermodale nonché specificazione delle categorie dei soggetti obbligati ad aderire, ex articolo 188, comma 1 e 3 decreto legislativo n. 152 del 2006;



- Legge 11 agosto 2014 n. 116, conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n.91: disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea;
- Linea Guida LG042 Golden Rule
- Decreto presidente della Repubblica 13 giugno 2017, 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 ad esclusione del Titolo IV.

2.2 ESCLUSIONE DAL CAMPO DI APPLICAZIONE DEL REGIME DEI RIFIUTI

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" ed in particolare art. 185, comma 1, lettera c);
- Titolo IV "Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti" del Decreto presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n.120.

2.3 IL REGIME GIURIDICO DEL SOTTOPRODOTTO

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" ed in particolare:
 - art. 183, comma 1, lettera qq);
 - art. 184-bis;
- Decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1 (come modificato dalla Legge di conversione 24 marzo 2012, n. 27);
- Decreto-legge 25 gennaio, n. 2 (come modificato dalla Legge di conversione 24 marzo 2012, n. 28);
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 "Disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo – Criteri da soddisfare per essere considerati sottoprodotti e non rifiuti – Attuazione articolo 49 del Decreto Legge 1/2012 (D.L. liberalizzazioni)";
- Decreto Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n.120, ai sensi dell'articolo 8 del D.L. 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164, di adozione delle disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo.

Ai riferimenti normativi specifici si aggiungono decreti che interessano la gestione degli appalti e strumenti di carattere organizzativo:

- D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50 Nuova normativa sugli appalti pubblici (Nuovo codice appalti).
- LG016 - Gestione dei rifiuti in TERNA;
- LG036 - Gestione della sicurezza ambientale nei cantieri;
- LG042 - Golden Rule
- LG056 - Dalla pianificazione alla realizzazione;
- IO008RI - Gestione degli aspetti ambientali in fase di realizzazione impianti



- IO013RI - Gestione operativa dei cantieri;
- IO014RI - Gestione delle prescrizioni autorizzative propedeutiche alla realizzazione delle infrastrutture elettriche nell'ambito della Direzione Ingegneria;
- IO456SA - Sistema di controllo preventivo sui cantieri in materia di Sicurezza sul lavoro e Ambiente

A queste si aggiungono le note di chiarimenti interpretativi del MATTM, tra cui quella relativa alla disciplina delle matrici materiali di riporto - chiarimenti interpretativi, prot. N. 0015786 del 10.11.2017.

2.4 RIUTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO

2.4.1 TRS ESCLUSIONE DAL REGIME DEI RIFIUTI (RIUTILIZZO ALLO STATO NATURALE NELLO STESSO SITO DI PRODUZIONE)

Le opere per le quali, generalmente, le TRS vengono riutilizzate nello stesso sito in cui sono state prodotte sono le fondazioni dei tralicci degli elettrodotti aerei e le trincee scavate per la posa di cavi interrati, in particolare nei casi in cui il tracciato non ricade su viabilità. Questa procedura può essere utilizzata anche nella realizzazione delle stazioni elettriche, ma spesso il quantitativo prodotto (notevolmente superiore alle altre tipologie di opere) è tale per cui, può essere più frequente l'utilizzo al di fuori del sito di produzione.

Per poter usufruire della esclusione al regime dei rifiuti ci si rifà alla normativa applicabile nel caso in questione e nello specifico in attuazione di:

- articolo 185, comma 1 lettera c) del decreto legislativo n.152 del 2006;
- DPR 13 giugno 2017 n.120 in G.U. n.183 del 7/08/2017 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del D.L. 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164.

Le terre e rocce da scavo, ovvero il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, sono da considerarsi escluse dal campo di applicazione della Parte IV del Codice ambientale, ai fini del riutilizzo delle stesse in "sito", nel rispetto contemporaneo di tre condizioni:

- **presenza di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale;**
- **escavate nel corso di attività di costruzione;**
- **utilizzate a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito.**

Infatti, l'articolo 185 del D.Lgs 152/2006 - regolamentato dall'art.24 del DPR 120/17 "utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" - precisa che non rientra nel campo di applicazione della Parte IV: "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato".

Si specifica che la definizione di "sito" da prendere in considerazione ai fini della gestione delle terre e rocce da scavo è riportata nell'articolo 2 l. i) del D.P.R. 120/17 e definita come "area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee)".

Il predetto articolo 185 è stato oggetto, successivamente, di interventi normativi. Difatti, il decreto legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito con modificazioni dalla legge n. 28 del 24 marzo 2012, all'articolo 3, rubricato "Interpretazione autentica dell'articolo 185 del decreto legislativo n. 152 del 2006, disposizioni in materia di matrici materiali di riporto e ulteriori disposizioni in materia di rifiuti", ha chiarito che "...i riferimenti al "suolo" contenuti all'articolo 185, commi 1, lettere b) e c), e 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si



interpretano come riferiti anche alle matrici materiali di riporto di cui all'allegato 2 alla parte IV del medesimo decreto legislativo, costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di reinterri”.

Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere sottoposte a VIA, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, viene accertata in via preliminare elaborando un Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, come descritto ai paragrafi successivi.

In fase esecutiva ai fini della verifica diretta della qualità ambientale delle terre e rocce da scavo sarà necessario eseguire la caratterizzazione ambientale ed accertare l'assenza di contaminazione del suolo, obbligatoria anche per il materiale allo stato naturale, con le modalità descritte all'art. 24 del D.P.R. 120/17 e le indicazioni dell'allegato 4 al DPR 120/2017, valutata con riferimento ai limiti riportati in Tabella 1 dell'Allegato 5, Titolo V, alla Parte IV del D.Lgs 152/2006.

Per la progettazione esecutiva di opere che hanno seguito un procedimento di VIA, è necessaria la redazione di un apposito Progetto di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti contenente la caratterizzazione ambientale prevista dal Piano Preliminare, come descritto ai paragrafi successivi.

Si mette, inoltre, in evidenza che il requisito dell'impiego "allo stato naturale" deve essere interpretato nel senso di assenza di alcun trattamento o azioni di normali pratiche industriali prima del loro riutilizzo come definite nell'All.3 al richiamato D.P.R.

2.4.2 TRS QUALIFICATE COME SOTTOPRODOTTO (RIUTILIZZO FUORI SITO OPPURE IN SITO QUALORA SOTTOPOSTE A NORMALI PRATICHE INDUSTRIALI)

Le terre e rocce da scavo utilizzate in siti diversi da quello di escavazione, o comunque non rientranti nel campo di applicazione del 185 c.1 l c), sono regolate dal comma 4 dello stesso articolo 185 (modificato dal D.Lgs 205/2010 in vigore dal 25 dicembre 2010): "Il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, devono essere valutati ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter”.

Ci si riferisce a tutti quei casi in cui non si rientra nel criterio precedente, per motivazioni che possono derivare dall'impossibilità di reimpiego delle terre e rocce da scavo in sito (totale o parziale) per caratteristiche merceologiche, geotecniche, dalla necessità di utilizzarle in altro sito, o dalla incompatibilità ambientale.

Per poter usufruire della qualifica di **sottoprodotto** ci si rifà alla normativa applicabile nel caso in questione e nello specifico in attuazione di:

- articolo 183, comma 1 lettera qq) e dell'articolo 184-bis del decreto legislativo n.152 del 2006;
- DPR 13 giugno 2017 n.120 in G.U. n.183 del 7/08/2017 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del D.L. 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164.

Si richiama, a tale proposito, la definizione generica di sottoprodotto come “qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa le condizioni di cui all'articolo 184-bis, comma 1, o che rispetta i criteri stabiliti in base all'articolo 184-bis, comma 2 del D.Lgs 152/2006.”

In attuazione dell'art.184-bis, comma 1, D.Lgs 3 aprile 2006 n.152, i criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti derivanti da cantieri di piccole dimensioni, cantieri di grandi dimensioni e in cantieri



di grandi dimensioni non sottoposte a VIA o AIA, definite all'art.4 del DPR n.120 del 2017, Capo I, Disposizioni Comuni e trattato ampiamente al titolo II, sono i seguenti:

a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;

b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo e si realizza:

1. nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;

2. in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;

c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del regolamento DPR 120/2017, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

Per qualificare le terre provenienti da "cantieri di grandi dimensioni" (sottoposti a VIA) come sottoprodotto il regime giuridico comporta la redazione di un Piano di Utilizzo, come descritto ai paragrafi successivi, in cui illustrare i requisiti, le modalità di riutilizzo e gestione delle terre e rocce da scavo ottenute quali sottoprodotti, rispettando una serie di requisiti inclusa la caratterizzazione ambientale già nella fase autorizzativa.

I piani e i progetti di utilizzo già approvati prima dell'entrata in vigore del DPR 120/2017, restano disciplinati dalla relativa normativa previgente (D.M. 161/12), che si applica anche a tutte le modifiche e agli aggiornamenti dei suddetti piani e progetti intervenuti successivamente all'entrata in vigore di detto regolamento.

Per tutti quei cantieri che rientrano nell'ambito di applicazione del capo III e IV rispettivamente art. 20-21 e art.22 del DPR 120/17 ovvero per i cantieri di piccole dimensioni (produzione di terre e rocce da scavo in quantità non superiori a 6.000 mc) e per i cantieri di grandi dimensioni (produzione di terre e rocce da scavo in quantità superiori a 6.000 mc) non sottoposti a VIA o AIA, è possibile gestire le terre e rocce da scavo come sottoprodotti attraverso un'autocertificazione definita "Dichiarazione di utilizzo", alle seguenti condizioni:

- sia certa la destinazione all'utilizzo direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati;
- in caso di destinazione a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, non siano superati i valori di CSC (colonne A e B Tabella 1 All.5, Titolo V Parte IV del Dlgs 152/06) e i materiali non costituiscano fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale;
- in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione, l'utilizzo non determini rischi per la salute;
- Che non sia necessario sottoporre le terre e rocce da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere.

La "dichiarazione di utilizzo" si configura come una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà resa dal produttore ai sensi del DPR n.445/2000 da trasmettere al Comune del luogo di produzione e all'agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, anche solo in via telematica, almeno 15 giorni prima dell'inizio delle attività di scavo, (modulo di cui all'allegato 6 del DPR n.120/17).

Nella dichiarazione il produttore indica:

- Le quantità di terre e rocce da scavo destinate all'utilizzo come sottoprodotti;



- L'eventuale sito intermedio;
- Il sito di destinazione;
- Gli estremi delle autorizzazioni per la realizzazione delle opere;
- I tempi previsti per l'utilizzo (che non possono superare 1 anno dalla data di produzione).

Tale dichiarazione di utilizzo, che può essere aggiornata due volte in caso di modifica sostanziale, assolve la funzione del piano di utilizzo di cui ai cantieri di grandi dimensioni sottoposti a VIA o AIA.

Al termine delle attività, si informano le autorità coinvolte "che le terre e rocce da scavo sono state completamente utilizzate secondo le previsioni comunicate" attraverso la "Dichiarazione di avvenuto utilizzo".



3 CONTESTO E SCOPO DELL'INTERVENTO

3.1 *Stazione Elettrica “SE Sanluri” e viabilità di accesso*

Per la realizzazione di una Stazione Elettrica, i movimenti terra sono dati dall'esecuzione delle attività di scavo e rinterro per la realizzazione delle fondazioni dei manufatti e componenti in progetto.

Nel caso specifico della futura SE è prevista la realizzazione di una viabilità di accesso al sito che comporta lavori di scavo e riporto e pertanto movimentazione di terreno.

Durante la fase esecutiva verranno dimensionate le fondazioni e saranno calcolati i volumi (m³) di terre/rocce mobilitati ed il loro riutilizzo e/o smaltimento.

3.2 *Raccordi aerei*




Per la realizzazione di un elettrodotto aereo, gli unici i movimenti terra sono dati dall'esecuzione, dove necessario, delle piste di accesso ai cantieri, e durante le attività di scavo e rinterro per la realizzazione delle fondazioni dei sostegni in progetto.

Ulteriore movimento terra sarà dato dalla demolizione delle fondazioni dei sostegni n. 324 e n. 325 dell'elettrodotto esistente 380 kV “Ittiri – Selargius”.







Durante la fase esecutiva verranno dimensionate le fondazioni e saranno calcolati i volumi (m³) di terre/rocce mobilitati ed il loro riutilizzo e/o smaltimento.



LEGENDA:

-  Limiti Comunali
-  Linea aerea AT esistente 380 kV
-  Linea aerea AT esistente 220 kV
-  Viabilità di accesso alla "SE Sanluri"

OPERE IN PROGETTO:

-  SE Sanluri
-  Elettrodotta aereo a 380kV "Ittiri - SE Sanluri"
-  Elettrodotta aereo a 380kV "SE Sanluri - Selargius"
-  Demolizione tratto di elettrodotta aereo esistente
-  Scarpate in progetto
-  Fascia per mitigazioni ambientali

Fonte base cartografica:

CTR al 10.000 -> geoportale cartografico Sardegna (https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=download_raster)

*Estratto non in scala della tavola "Corografia di progetto CTR – Stazione Elettrica e raccordi aerei"
(cod.G855_DEF_T_003_Coro_prog_RTN_CTR_1-1_REV00)*

4.2 **INQUADRAMENTO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO E SISMICO**

Per quanto concerne l'inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico si rimanda all'elaborato "Relazione geologica preliminare - Stazione elettrica e raccordi aerei" (cod. G855_DEF_R_030_Rel_geo_prel_RTN_1-1_REV00).



5 DESCRIZIONE DELLE OPERE

5.1 STAZIONE ELETTRICA

La nuova Stazione Elettrica “SE Sanluri” sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e stalli tradizionali: essa sarà pertanto del tipo AIS (Air Insulated Substation) cioè con isolamento sbarre e sezionamenti in aria, unità funzionali in SF6. Essa sarà dotata di 3 sezioni, due a 150 kV e una a 380 kV.

Nella sezione 380 kV sono previsti 12 stalli: 2 per il parallelo sbarre, 4 per i trasformatori, 1 per il reattore e 5 per l'arrivo di linee in aereo o cavo interrato.

Nelle due sezioni 150 kV sono previsti in totale 25 stalli così suddivisi:

- Sezione dx (12 stalli totali) anche denominata sezione 1: 1 stallo per il parallelo sbarre tra le due sezioni, 2 stalli per i trasformatori, 7 stalli per l'arrivo di linee in aereo o cavo interrato, 1 stallo aereo per il parallelo sbarre ed 1 stallo per il trasformatore induttivo di potenza (TIP);
- Sezione sx (13 stalli totali) anche denominata sezione 2: 1 stallo per il parallelo sbarre tra le due sezioni, 2 stalli per il parallelo sbarre, 2 stalli per i trasformati, 7 stalli per l'arrivo di linee in aereo o cavo interrato ed 1 stallo per i condensatori.

Nella stessa sarà presente un edificio comandi e servizi ausiliari oltre che opere accessorie e alla viabilità esistente.

Per l'alloggiamento dei sistemi protezione e controllo, alimentazione degli ausiliari è stato previsto un edificio. Per l'alimentazione dei servizi ausiliari dalla rete di distribuzione MT per i servizi di telecomunicazioni e per il gruppo elettrogeno è previsto un edificio dedicato.

La futura Stazione Elettrica e le opere ad essa connessa occuperà complessivamente un'area di 136.000 m² circa che comprende:

- Le strade perimetrali di accesso e servizio;
- I piazzali interni;
- Le scarpate necessarie al rimodellamento del terreno per il piano di posa;
- Le fasce per le opere di mitigazione;
- Le aree per la messa in opera della strada di accesso alla stazione
- Le aree necessarie al rimodellamento e alla sistemazione delle strade esistenti che verranno utilizzate per l'accesso all'area in progetto.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato “Relazione tecnica illustrativa” relativo alla Stazione Elettrica (cod. G55_DEF_R_005_Rel_tec_SE).

5.2 RACCORDI AEREI

L'intervento consiste nella realizzazione dei nuovi elettrodotti aerei a 380 kV di raccordo tra la linea esistente “Ittiri - Selargius” e la futura stazione elettrica di trasformazione 150/380 kV “SE Sanluri”.

Gli elettrodotti di raccordo saranno due, entrambi in singola terna, uno per ciascuno dei due rami in cui verrà aperta la “Ittiri – Selargius”:



- “Ittiri – SE Sanluri”: ha una lunghezza di 452 m con 2 nuovi sostegni di cui uno (324/1) a sostituzione dell’esistente p.324 della “Ittiri – Selargius”;
- “SE Sanluri – Selargius”: ha una lunghezza di 405 m con 3 nuovi sostegni di cui uno (325/1) a sostituzione dell’esistente p.325 della “Ittiri – Selargius”;

Il tratto di conduttura esistente tra i sostegni p.323 e p.324 e tra i p. 325 e p.326 della “Ittiri - Selargius” e verrà dismesso e successivamente sostituito con i nuovi conduttori: tale operazione viene definita ritesatura.

L’elettrodotto aereo sarà realizzato in semplice terna con sostegni del tipo a traliccio.

Per meglio comprendere la presente descrizione, si fa specifico riferimento all’elaborato “Corografia di progetto ortofotocarta – Stazione Elettrica e raccordi aerei” (cod. G855_DEF_T_004_Coro_prog_RTN_ortofoto_1-1_REV00) in scala 1: 5.000.

Il raccordo aereo “nord” ovvero quello che da Ittiri arriverà a Sanluri, avrà un andamento NNO-SSE ed entra in stazione con andamento N-S. In totale sono previsti 2 sostegni.

Il raccordo aereo “sud” ovvero quello dalla futura SE di Sanluri andrà a Selargius, esce dalla stazione con un primo tratto ad andamento N-S, prosegue con una campata E-O e va inserirsi sull’esistente “Ittiri – Selargius” con un andamento N-S. In totale sono previsti 3 sostegni.

Entrambi i raccordi saranno ubicati su terreni agricoli, al di fuori di aree abitate e totalmente in comune di Sanluri (SU).

Dal punto di vista delle interferenze, si interseca la linea esistente 220 kV “Villasor – Mogorella” nella campata 324/1 – 324/2 del raccordo in progetto “Ittiri – Sanluri”.



6 PRODUZIONE E MOVIMENTAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

6.1 ATTIVITA' RELATIVE ALLA STAZIONE ELETTRICA

La realizzazione di una stazione elettrica è suddivisibile in una serie di fasi principali:

1. Sistemazione della strada d'accesso alla stazione elettrica;
2. Scavi di scotico dell'area di intervento e di livellamento;
3. Realizzazione delle opere di contenimento del rilevato di stazione;
4. Riporto materiale da cava per realizzazione rilevato di stazione;
5. Scavi per le opere di fondazione più profonde (fondazione edificio GIS, fondazioni portali linee aeree, vasche interrato);
6. Realizzazione opere civili di stazione (fondazioni apparecchiature);
7. Completamento del rilevato di stazione sino quota -0,1 m rispetto alla quota finita del piazzale di stazione;
8. Esecuzione delle piantumazioni esterne;
9. Messa in opera delle apparecchiature elettromeccaniche;
10. Messa in opera dei sistemi di protezione e controllo. Non tutte le fasi sopra riportate comportano movimenti terra.

Delimitate le aree interessate al nuovo impianto si procede allo scotico del terreno superficiale per una profondità dipendente dalla quota finale dell'impianto.

Nei siti in pendio si procede con sbancamenti e riporti in modo da rendere pianeggiante l'intera area.

Se necessario, ai fini del consolidamento del terreno e per raggiungere la quota di progetto, si potrà integrare con appositi materiali provenienti da cava.

A partire dallo scavo di sbancamento verranno realizzati gli scavi a sezione per le diverse fondazioni e per le infrastrutture; i materiali provenienti da questi scavi saranno utilizzati per i rinterri e per la formazione dei piazzali.

Il materiale di risulta dello scotico superficiale, previsto dello spessore di 5 cm, verrà opportunamente accatastato in apposite aree di stoccaggio temporaneo in attesa di caratterizzazione e di conferimento alla destinazione finale ossia al recupero tramite stesura all'interno delle aree destinate a verde opportunamente individuate.

6.2 ATTIVITA' RELATIVE ALLA DEMOLIZIONE DEI RACCORDI

Successivamente alla demolizione dei raccordi numero 324 e 325 della linea esistente 380 kV "Ittiri – Selargius" verranno rimossi i sostegni in acciaio. Si procederà quindi allo scavo e rimozione dei primi metri delle fondazioni in cemento armato ed al reinterro del suddetto scavo.

6.3 ATTIVITA' RELATIVE AI NUOVI RACCORDI AEREI

Per la realizzazione di un elettrodotto aereo l'unica fase che comporta movimenti di terra è data dall'esecuzione delle fondazioni dei sostegni.



Poiché le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali), sulla base di apposite indagini geotecniche.

TIPOLOGIA DI FONDAZIONE	SCAVI PREVISTI
Fondazioni a plinto con riseghe	Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni medie di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc;
Pali trivellati	Il fittone di ogni piedino, realizzato mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno, avrà diametri che variano da 1,0 a 1,5 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione;
Micropali	Il volume di scavo complessivo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio, per ogni piedino è circa 4 mc.



7 GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO – MODALITÀ ESECUTIVE

In questo capitolo si riporta una analisi preliminare delle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo. Gli argomenti di qui trattati saranno valutati nel dettaglio in fase progettuale esecutiva, una volta dimensionate le fondazioni.

La realizzazione delle opere in progetto implicherà l'esecuzione di lavorazioni che comporteranno scavi, movimentazione e riutilizzo di materiale da scavo:

- Scavi (sbancamento e sezione obbligata);
- Opere in c.a.;
- Rinterri e sistemazione generale del terreno;
- Carico e trasporto alle discariche autorizzate dei materiali eccedenti e di risulta degli scavi.

Come già anticipato in premessa, il criterio scelto per la gestione dei materiali da scavo prevede il loro deposito temporaneo e il loro massimo riutilizzo possibile all'interno del sito di produzione stesso (ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. e dall'Art. 24 del D.P.R. 120/2017) per rinterri, riempimenti e rimodellazioni oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, in sostituzione dei materiali di cava.

Per la quota parte non riutilizzabile direttamente in situ l'orientamento è quello di valutare tutte le possibilità di riutilizzo nell'ambito dell'opera in progetto, limitandone il più possibile il conferimento ad impianto di recupero/trattamento idoneo e, in ultima analisi, a discarica.

7.1 IPOTESI DI GESTIONE

In generale in base alle specifiche destinazioni d'uso delle aree d'intervento in funzione dei risultati analitici ottenuti a seguito dell'esecuzione di specifiche indagini, è possibile configurare diverse ipotesi di gestione dei materiali da scavo, come di seguito dettagliato.

a) **Conformità ai limiti di colonna A o B tabella 1 allegato 5, al titolo v, parte quarta del D.Lgs 152/06 in funzione della specifica destinazione**

La non contaminazione sarà verificata secondo le modalità riportate nell'allegato 4 del D.P.R. 120/2017. In caso di conformità dei materiali indagati alle CSC previste dal D.Lgs 152/06 per specifica destinazione d'uso, ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs 152/06 e s.m.i. durante la fase esecutiva, il materiale da scavo potrà essere riutilizzato nel medesimo sito in cui è stato prodotto.

Nell'eventuale presenza di terreni di riporto, sarà effettuato il test di cessione secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, recante «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero», per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152

Le matrici terreni di riporto che non fossero conformi al test di cessione sono considerate fonti di contaminazione e come tali devono essere rimosse.

b) **Superamenti dei limiti di colonna A o B in funzione della specifica destinazione**

Nei casi in cui è rilevato il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A (Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs 152/06 e s.m.i.) o di Colonna B, e non risulti possibile dimostrare che le concentrazioni misurate siano relative a valori di fondo naturale, il materiale da scavo non potrà essere riutilizzato nello stesso sito di produzione e verrà gestito come rifiuto (smaltimento/recupero) ai sensi della vigente normativa in materia.

In tal caso, il riempimento delle aree di scavo dovrà essere effettuato con materiali inerti certificati, attestanti l'idoneità (per qualità, natura, composizione, ecc.) degli stessi al ripristino dello scavo.



Nell'eventuale presenza di terreni di riporto, dovrà comunque essere verificata la conformità del test di cessione alle CSC acque sotterranee. Le matrici terreni di riporto che non fossero conformi al test di cessione sono considerate fonti di contaminazione e come tali devono essere rimosse.

La movimentazione dei materiali avverrà esclusivamente con mezzi e ditte autorizzate secondo le modalità previste dal D.Lgs 152/06.

7.2 DEPOSITO TEMPORANEO

Il materiale scavato durante la realizzazione delle opere sarà depositato temporaneamente nell'area di cantiere temporaneo, dopodiché sarà utilizzato per il riempimento degli scavi e il livellamento del terreno alla quota finale di progetto.

Come già specificato, il terreno può essere riutilizzato solo dopo accertamenti della sua idoneità attraverso indagini chimico-fisiche specifiche. Nel caso in cui le analisi dovessero rilevare dei superamenti delle CSC, la quota parte di materiale da scavo contaminato sarà gestita come rifiuto e conferita ad idoneo impianto di recupero o trattamento/smaltimento con le modalità previste dalla normativa vigente (Titolo IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Anche il materiale in esubero, non utilizzabile per le operazioni di rinterro, potrà essere gestito come rifiuto e conferito ad idoneo impianto di trattamento e recupero.

Per gli eventuali trasporti di terreno verranno impiegati automezzi con adeguata capacità di trasporto (circa 20 m³), protetti superiormente con appositi teloni al fine di evitare la dispersione di materiale.

Durata del deposito

Per il deposito temporaneo del materiale da scavo prodotto nell'ambito della realizzazione dei sostegni aerei, la durata prevista corrisponderà al tempo necessario per la realizzazione della fondazione e per la sistemazione delle aree dopo la tesatura.

7.3 RIFIUTI DI TERRE E ROCCE DA SCAVO - RECUPERO O SMALTIMENTO

Tutto il terreno proveniente da attività di scavo nell'ambito dei lavori sopra citati e non destinato al riutilizzo sarà considerato rifiuto.

Le Terre e Rocce da Scavo che non verranno utilizzate nel rispetto delle condizioni esposte ai paragrafi precedenti sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti. Quindi, di tutto il terreno scavato, quello che non verrà riutilizzato perché:

- Contaminato;
- Avente caratteristiche geotecniche tali da non consentirne il riutilizzo;
- In quantità eccedente a quella destinabile al riutilizzo;

verrà conferito in idoneo impianto di trattamento o recupero o, in ultima analisi, smaltito in discarica.

Per il terreno che costituisce rifiuto va privilegiato il conferimento in idonei Impianti di Trattamento o Recupero (con conseguente minore impatto ambientale e minori costi di gestione). In ogni caso, per i rifiuti vanno adottate le modalità previste dalla normativa vigente (Titolo IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Per la verifica delle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali, sui campioni di terreno deve essere prevista l'esecuzione di "un set analitico" finalizzato all'attribuzione del Codice CER. Per i materiali da scavo che dovranno essere necessariamente conferiti in discarica sarà obbligatorio eseguire anche il test di cessione ai sensi del D.M. 27/09/2010, ai fini di stabilire i limiti di concentrazione dell'eluato per l'accettabilità in discarica. Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma camion con adeguata capacità (circa 20 m³), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto.

Al fine di consentire la tracciabilità dei materiali interessati dall'escavazione sarà redatta la prescritta documentazione che consentirà anche nel tempo di individuare l'intera filiera percorsa dal materiale.

Le operazioni di trasporto e conferimento agli impianti finali di destinazione vengono effettuate previa compilazione del formulario di identificazione del rifiuto (FIR) dove vengono indicate tutte le informazioni necessarie a definirne la tracciabilità, ovvero a definire tutti i collegamenti dal momento della messa in carico sul registro, dello scarico, al trasporto presso l'impianto finale.



Tale documentazione come per legge sarà custodita almeno per i successivi cinque anni e sarà disponibile presso la società committente dell'opera.

Il trasporto del rifiuto è accompagnato inoltre dal relativo certificato di analisi, rilasciato dal laboratorio chimico accreditato ACCREDIA, dove sono indicate, oltre al codice CER, tutte le informazioni necessarie a caratterizzare il rifiuto da un punto di vista chimico-fisico.

La gestione dei rifiuti sarà effettuata mediante l'ausilio di contratti aperti con fornitori opportunamente qualificati che esplicano l'attività di raccolta, trasporto e conferimento agli impianti di destinazione finale.

7.3.1 DEPOSITO TEMPORANEO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA GESIRE COME RIFIUTI

Le Terre e Rocce da scavo non conformi alle CSC e quelle non riutilizzabili in quanto eccedenti, saranno accantonate in apposite aree dedicate e, successivamente, caratterizzate ai fini dell'attribuzione del codice CER per l'individuazione dell'impianto autorizzato.

Le TRS saranno quindi raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative (Art. 23 del D.P.R. 120/2017):

- Con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- Quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 4000 m³ di cui al massimo 800 m³ di rifiuti pericolosi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno.

Il deposito temporaneo sarà effettuato nel rispetto delle norme tecniche relative a ciascun rifiuto e il raggruppamento dei rifiuti, all'interno del deposito temporaneo, sarà effettuato per tipologie omogenee.

L'area adibita al deposito sarà separata rispetto ai luoghi ove si svolgono altre attività, ma tale da consentire una ottimale gestione e controllo dei materiali. Tale area sarà delimitata e opportunamente contrassegnata, resistente alle intemperie, ben visibile e ben compresa anche a distanza e garantire il completo isolamento delle sottostanti matrici ambientali (suolo e/o acque sotterranee) tramite l'uso di teli impermeabilizzanti i cui bordi saranno piegati in modo da evitare eventuali sversamenti sul terreno.

7.3.2 RECUPERO O SMALTIMENTO

A seconda della classificazione, delle caratteristiche chimico-fisiche, e dalla natura degli inquinanti presenti nei rifiuti, i rifiuti prodotti dalle attività di progetto saranno conferiti presso i seguenti impianti:

1. Recupero

- Impianti di macinazione e recupero di rifiuti inerti e terre e rocce;

2. Smaltimento

- Impianti di stoccaggio e/o smaltimento rifiuti inerti;
- Impianti di stoccaggio e/o smaltimento rifiuti non pericolosi.

In base alla caratterizzazione, terre e rocce da scavo non riutilizzabili, devono essere trasportati, conferiti e sistemati alla/e discarica/e o impianto/i di trattamento autorizzata/e/i.

La disponibilità relativa alla capienza ed all'accessibilità degli impianti di trattamento e/o discariche, sarà assicurata nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli Strumenti Urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità.

Concluso il conferimento del materiale a sistemazione definitiva, l'area utilizzata per la realizzazione dei cumuli sarà ripristinata nella situazione *ante-operam*; saranno smantellate tutte le opere provvisorie e l'area sarà caratterizzata come previsto dal DM 152/06 e s.m.i. ed eventualmente sottoposta agli interventi di ripristino ambientali necessari.

Nella tabella seguente si riportano, per ciascuna tipologia di materiali da scavo che si prevede produrre, la relativa attività di gestione qualora le terre e le rocce da scavo siano gestite come rifiuto in conformità alla Parte IV - D.Lgs 152/06 e s.m.i..



CODICE EUROPEO RIFIUTI (CER)	DENOMINAZIONE RIFIUTO	ATTIVITA' DI GESTIONE
170503*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose	D1, D13, D14, D15, R5, R4, R3
170504	Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503*	D1, D9, D13, D14, D15, R5, R13
170904	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903	D1, D13, D14, D15 R13, R5, R4, R3

Per quanto riguarda il **recupero** sussistono i seguenti codici previsti dall'allegato C del D.Lgs 152/2006:

CODICE OPERAZIONE DI RECUPERO (All. C)	DESCRIZIONE
R3	Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche)
R4	Riciclaggio/recupero dei metalli e dei composti metallici
R5	Riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche
R13	Messa in riserva di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti)

Lo smaltimento dei rifiuti verrà effettuato in condizioni di sicurezza e costituisce la fase residuale della gestione dei rifiuti, previa verifica, della impossibilità tecnica ed economica di esperire le operazioni di recupero. I rifiuti da avviare allo smaltimento finale devono essere infatti il più possibile ridotti sia in massa che in volume e smaltiti tramite una rete integrata e adeguata di impianti di smaltimento attraverso le migliori tecniche disponibili tenendo conto anche del rapporto costi/benefici complessivi.

Prima dello smaltimento o recupero finale i rifiuti possono essere oggetto di specifici trattamenti di tipo chimico-fisico per renderli conformi alle norme tecniche che regolano queste tipologie di attività.

I rifiuti che saranno prodotti possono essere ricondotti in linea generale alle seguenti operazioni di **smaltimento** di cui all'Allegato B del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii..



CODICE OPERAZIONE DI SMALTIMENTO (AII. B)	DESCRIZIONE
D1	Deposito sul o nel suolo (es. discarica).
D9	Trattamento chimico-fisico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (es. evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.).
D13	Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12.
D14	Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13.
D15	Deposito Preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 escluso il Deposito Temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui i rifiuti sono prodotti.

Per quanto concerne le operazioni di cui ai punti D13, D14 e D15 dell'allegato B, la responsabilità del produttore è esclusa a condizione che quest'ultimo, oltre alla quarta copia di ritorno del FIR, debitamente sottoscritta per accettazione da parte dell'impianto di destinazione, abbia ricevuto il certificato di avvenuto smaltimento rilasciato dal titolare dell'impianto che effettua le operazioni di cui ai punti da D1 a D12 del citato allegato B.

Dalle informazioni disponibili circa le attività ambientalmente rilevanti, attuali e passate, presenti sul sito d'intervento è presumibile che le attività di scavo producano tipologie di rifiuti classificabili come "non pericolosi" e quindi conferibili presso un impianto di recupero autorizzato o, se necessario, un impianto di smaltimento che, (considerate le caratteristiche chimiche, presumibilmente una discarica per rifiuti speciali non pericolosi).

Si riporta di seguito un elenco non vincolante di alcuni impianti di conferimento presenti nella provincia:

IMPIANTO DI CONFERIMENTO	INDIRIZZO	CER
IRECO s.r.l.	Sede legale: 09122 Cagliari – Via dell'Artigianato 6	170503*
		170504
	Sede operativa: 09039 Villacidro – Zona Industriale	170904
ECOTEC	09032 Assemmini Loc Grogastu-Z.I.Macchiareddu	170503*
		170504
		170904

La destinazione finale può subire delle modifiche in funzione sia della disponibilità di reperimento sul territorio nazionale di impianti, che da esigenze tecniche ed economiche.



8 DESCRIZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE

La parte IV del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nel terreno. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano dunque in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'allegato 5 tabella 1 dello stesso D.Lgs 152/2006:

- verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A),
- industriale e commerciale (colonna B).

8.1 STAZIONE ELETTRICA

Nella seguente tabella si riporta, per ciascuna area di realizzazione, l'uso attuale e, in funzione di questo, la relativa colonna della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte IV al D.Lgs152/06 dei valori limite di riferimento (CSC).

INTERVENTO	COMUNE	USO SUOLO	COLONNA DI RIFERIMENTO (TAB.1 ALL.5, TITOLO V, PARTE IV AL D.LGS 152/06)
SE Sanluri	Sanluri (SU)	E2 / Attività agricola di primaria importanza	A

8.2 STRADA DI ACCESSO

Nella seguente tabella si riporta, per ciascuna area di realizzazione, l'uso attuale e, in funzione di questo, la relativa colonna della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte IV al D.Lgs152/06 dei valori limite di riferimento (CSC).

INTERVENTO	COMUNE	USO SUOLO	COLONNA DI RIFERIMENTO (TAB.1 ALL.5, TITOLO V, PARTE IV AL D.LGS 152/06)
Strada di accesso	Sanluri (SU)	E2 / Attività agricola di primaria importanza	A

8.3 RACCORDI AEREI

Nella seguente tabella si riporta, per ciascuna area di realizzazione, l'uso attuale e, in funzione di questo, la relativa colonna della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte IV al D.Lgs152/06 dei valori limite di riferimento (CSC).



8.3.1 NUOVI RACCORDI AEREI

SOSTEGNO	COMUNE	USO SUOLO	COLONNA DI RIFERIMENTO (TAB.1 ALL.5, TITOLO V, PARTE IV AL D.LGS 152/06)
324/1	Sanluri (SU)	E2 / Attività agricola di primaria importanza	A
324/2	Sanluri (SU)	E2 / Attività agricola di primaria importanza	A
325/1	Sanluri (SU)	E2 / Attività agricola di primaria importanza	A
325/2	Sanluri (SU)	E2 / Attività agricola di primaria importanza	A
323/3	Sanluri (SU)	E2 / Attività agricola di primaria importanza	A

8.3.2 DEMOLIZIONE ELETTRODOTTO

SOSTEGNO	COMUNE	USO SUOLO	COLONNA DI RIFERIMENTO (TAB.1 ALL.5, TITOLO V, PARTE IV AL D.LGS 152/06)
324	Sanluri (SU)	E2 / Attività agricola di primaria importanza	A
325	Sanluri (SU)	E2 / Attività agricola di primaria importanza	A



9 SITI A RISCHIO POTENZIALE

Nel presente capitolo viene fornito un primo elenco dei siti a rischio potenziale, presenti all'interno dell'area di studio. Le informazioni sui siti contaminati e potenzialmente contaminati, vista l'assenza di un unico database specifico, sono state raccolte da varie fonti quali:

- Catasto Rifiuti di ISPRA;
- Elenco degli impianti di gestione rifiuti Sardegna;
- Geoportale della Sardegna;
- Sito ufficiale Sardegna Ambiente;
- Sito ufficiale ARPA Sardegna;
- Sito ufficiale Ministero della Transizione Ecologica;

L'analisi ha riguardato la raccolta di dati circa la presenza nel territorio di **possibili fonti contaminati** quali:

- Discariche / Impianti di recupero e smaltimento rifiuti;
- Scarichi di acque reflue industriali o urbane / depuratori;
- Siti industriali / aziende a rischio incidente rilevante;
- Bonifiche / Siti contaminati;
- Vicinanza a strade di grande comunicazione.

La possibile interferenza tra i siti censiti e le aree interessate dal progetto è nel seguito valutata sulla base delle informazioni geografiche disponibili.

Data la piccola estensione delle aree di escavazione per la realizzazione delle opere in progetto e non disponendo della perimetrazione specifica per i siti censiti, l'analisi di interferenza è stata eseguita cautelativamente considerando un buffer di 200 metri intorno alle aree di realizzazione delle opere in progetto.

Nel buffer di 20 m dall'area di realizzazione delle opere in progetto non si hanno interferenze con strade di grande comunicazione.

Nel buffer di 200 m dall'area di realizzazione delle opere in progetto non si hanno interferenze con possibili fonti contaminanti.



10 PIANO DELLE INDAGINI

Il presente capitolo illustra e dettaglia le attività d'indagine che si propone di eseguire al fine di ottenere una caratterizzazione delle aree oggetto degli interventi previsti.

10.1 VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE AREE DI INTERVENTO IN RAPPORTO AI LIMITI STABILITI DAL D.LGS 152/2006

Lo scopo principale dell'attività è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.Lgs 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

Le attività di caratterizzazione saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.Lgs 152/2006 e nel documento APAT "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati. APAT. Manuali e Linee Guida 43/2006."

I punti di indagine verranno ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

10.2 IMPOSTAZIONE METODOLOGICA

10.2.1 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE

10.2.1.1 Stazione Elettrica

In caso di opere infrastrutturali areali, come dunque le stazioni elettriche, il numero di punti di indagine deve essere effettuato in base alla superficie dell'area secondo le indicazioni riportate nella seguente tabella.

DIMENSIONI DELL'AREA	PUNTI DI PRELIEVO
< di 2.500 mq	Minimo 3
Tra 2.500 mq e 10.000 mq	3 + 1 ogni 2.500 mq
> di 10.000 mq	7 + 1 ogni 5.000 mq

L'area che sarà occupata dal piazzale della futura SE, comprensiva di scarpate per la preparazione del piano di posa e di area dedicata alla futura SU, è di 103.480 m² circa. Al suo interno, è prevista l'area di imposta della futura SU pari a 6.100 m² circa.

Per il calcolo del numero di punti di campionamento è stata considerata la superficie totale (i 103.480 m²) in quanto le operazioni di scavo e riporto sono previste in una fase unica. Si sono previsti pertanto, in questa fase, un totale di 28 punti di indagine di cui 2 da effettuarsi nell'area dedicata alla futura SU.

Il numero dei punti di indagine potrà subire variazione durante la fase di progettazione esecutiva, fase in cui verranno altresì decisi i punti di ubicazione delle stesse.



10.2.1.2 Strada di accesso

In questo caso la strada di accesso è stata considerata come opera infrastrutturale areale anziché lineare, dunque il numero dei punti di monitoraggio viene calcolato come per la SE. Considerato che la strada e le relative scarpate occuperanno un areale di circa 10.500 m² **sono previsti in questa fase 7 punti di indagine. Il numero dei punti di indagine potrà subire variazione durante la fase di progettazione esecutiva, fase in cui verranno altresì decisi i punti di ubicazione delle stesse.**

10.2.1.3 Raccordi aerei

In caso di opere infrastrutturali lineari, come dunque gli elettrodotti, il campionamento deve essere effettuato almeno ogni 500 metri lineari ovvero ogni 2000 metri lineari in caso di progettazione preliminare, salvo i casi in cui siano presenti particolari attività antropiche potenzialmente o effettivamente impattanti.

Considerando l'omogeneità del territorio interessato dalle opere in progetto, sarà prevista la realizzazione dei *punti di indagine* in corrispondenza delle aree di realizzazione dei sostegni, nella misura di un campionamento ogni tre sostegni.

Per una preliminare proposta di campionamento saranno previsti **n°2 punti di indagine**; l'elenco dei sostegni interessati è quello riportato nella tabella seguente; questa potrà subire variazioni nelle successive fasi di progettazione.

SOSTEGNO	COMUNE
325/1	Sanluri (SU)
324/1	Sanluri (SU)

Per quanto riguarda il tratto di elettrodotto in demolizione si stabilirà nelle successive fasi di progettazione se svolgere dei punti di indagine e campionamento.

10.2.1.4 Caratteristiche del campionamento

I campionamenti saranno effettuati per mezzo di escavatore meccanico o campionatore Raymond mentre la profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi di fondazione.

I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche verranno così prelevati:

- **Campione 1:** da piano campagna a 1 m di profondità;
- **Campione 2:** intermedia tra 1 m e il fondo scavo;
- **Campione 3:** area di fondo scavo.

In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.



10.2.2 PARAMETRI DA DETERMINARE

Per ogni campione verranno analizzati i medesimi analiti. Si ricorda che le analisi dovranno comprendere le sostanze che presentano maggiore tossicità, persistenza e mobilità ambientale.

Le analisi chimiche saranno eseguite da un laboratorio certificato ACCREDIA.

Gli analiti che saranno determinati per i vari i campioni di terreno sono derivabili dalla Tabella 4.1 dell'All. 4 al D.P.R. 120/2017.

Di seguito si propone l'elenco dei parametri analitici che saranno determinati su tutti i campioni di terreno:

- Composti Inorganici:
 - Arsenico [As] (parametro 2 della Tab. 1, All. 5 al Titolo V della Parte IV, D.Lgs 152/2006)
 - Cadmio [Cd] (parametro 4)
 - Cobalto [Co] (parametro 5)
 - Cromo totale [Cr tot] (parametro 6)
 - Cromo esavalente [Cr VI] (parametro 7)
 - Mercurio [Hg] (parametro 8)
 - Nichel [Ni] (parametro 9)
 - Piombo [Pb] (parametro 10)
 - Rame [Cu] (parametro 11)
 - Zinco [Zn] (parametro 16)
- Idrocarburi C>12 (parametro 95)
- Amianto (parametro 96)

Nei casi in cui le attività di scavo ricadono in aree collocate a distanza inferiore a 20 m da infrastrutture viarie di grande comunicazione, dovranno essere analizzati anche i seguenti analiti:

- IPA (aromatici policiclici)
- BTEX+Stirene (aromatici)

Nella tabella sottostante sono riportate, per ciascun parametro analitico, le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, Parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.



SET ANALITICO	CONCENTRAZIONE SOGLIA DI CONTAMINAZIONE (Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)	
	A	B
	Siti ad uso Verde pubblico privato e residenziale (mg·Kg ⁻¹ espressi come SS)	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg·Kg ⁻¹ espressi come SS)
As (arsenico)	20	50
Cd (cadmio)	2	15
Co (cobalto)	20	250
Cr tot (cromo totale)	150	800
Cr VI (cromo VI)	2	15
Hg (mercurio)	1	5
Ni (nicel)	120	500
Pb (piombo)	100	1'000
Cu (rame)	120	600
Zn (zinco)	150	1'500
Idrocarburi C>12	50	750
Amianto	1'000	1'000
BTEX+Stirene (aromatici) ⁽¹⁾	⁽²⁾ 1	⁽²⁾ 100
IPA (aromatici policiclici) ⁽¹⁾	⁽³⁾ 10	⁽³⁾ 100

⁽¹⁾ da determinare solo per scavi ricadenti in aree collocate a distanza inferiore a 20 m da infrastrutture viarie di grande comunicazione.
⁽²⁾ CSC relativa alla sommatoria dei composti organici aromatici
⁽³⁾ CSC relativa alla sommatoria dei composti policiclici aromatici

Qualora durante le operazioni di campionamento si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, dovrà prevedere:

- L'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- La valutazione della percentuale in massa degli elementi di origine antropica.

Per rientrare all'interno delle procedure di caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo previste dall'Allegato 4 al D.P.R. 120/2017, la percentuale in peso del materiale di origine antropica contenuta nel terreno non deve essere maggiore del 20%.

Inoltre, nel caso di presenza di materiale di riporto, si dovrà provvedere al prelievo di un campione di terreno tal quale al fine di effettuare il test di cessione sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M. 05 febbraio 1998 (norma UNI10802-2013) (Allegato 2), con preparazione dell'eluato a 24h secondo DM 186/2006. Le analisi e le relative metodologie da eseguire su tali campioni dovranno preventivamente essere concordati con l'Autorità competente.

10.2.3 RESTITUZIONE DEI RISULTATI

Le analisi sui campioni di terreno, ad eccezione delle determinazioni sui composti volatili, verranno condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm.



Relativamente alle sostanze volatili (BTEX+Stirene), data la particolarità delle sostanze, non può essere eseguita la setacciatura e l'analisi, pertanto, dovrà essere condotta sul campione tal quale.

Ai fini del confronto con i valori delle CSC previsti dal D.Lgs 152/2006, nei referti analitici verrà riportata la concentrazione riferita al totale (comprensivo dello scheletro maggiore di 2 mm e privo della frazione maggiore di 2 cm, da scartare in campo).

Considerati gli strumenti urbanistici vigenti, i valori limite di riferimento sono quelli relativi alla specifica destinazione d'uso di ciascun punto di sondaggio elencati nella **colonna A o B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs 152/06**.

10.2.4 MODALITA' DI INDAGINE IN CAMPO

Per quanto concerne le modalità di esecuzione delle indagini e le procedure di campionamento dei terreni, in ogni fase saranno seguite le indicazioni fornite dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i.

10.2.5 ESECUZIONE DEI CAMPIONAMENTI

La caratterizzazione ambientale avverrà mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) tramite l'uso di escavatori meccanici o campionatore tipo Raymond.

Le operazioni di scavo e campionamento saranno eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- A ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile, non peggiore di 0,1 metri;
- Il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- Nell'esecuzione degli scavi, sarà adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di scavo (trascinamento in profondità del potenziale inquinante).

Prima di ogni sondaggio, le attrezzature saranno lavate con acqua in pressione e/o vapore acqueo per evitare contaminazioni artefatte.

Prima e durante ogni operazione saranno messi in atto accorgimenti di carattere generale per evitare l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, quali:

- L'eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche;
- La pulizia dei contenitori per l'acqua;
- La pulizia di tutte le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

Il materiale, raccolto dopo ogni manovra, sarà riposto in un recipiente di materiale inerte (vetro), idoneo ad evitare la contaminazione dei campioni prelevati. Ad ogni manovra sarà annotata la descrizione del materiale recuperato, indicando colore, granulometria, stato di addensamento, composizione litologica, ecc., riportando i dati in un apposito modulo.

Tutte le attività di perforazione saranno eseguite in campo sotto la costante supervisione di un geologo.

Per ogni posizione di prelievo, prima di definire le precise profondità di prelievo, dovrà preventivamente essere esaminato il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare.



Si dovrà porre cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la realizzazione dello scavo, campioni saranno riposti in appositi contenitori, e univocamente siglati.

In tutte le operazioni di prelievo si dovrà mantenere la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze d'interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

Gli incrementi di terreno prelevati verranno trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare.

Il prelievo degli incrementi di terreno e ogni altra operazione ausiliaria (separazione del materiale estraneo, omogeneizzazione, suddivisione in aliquote, ecc.) dovranno essere eseguite seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs 152/06 e in accordo con la Procedura ISO 10381-2:2002 Soil Quality - Sampling - Guidance on sampling of techniques, nonché con le linee guida del Manuale UNICHIM n° 196/2 Suoli e falde contaminati – Campionamento e analisi.

Particolare cura sarà posta all'eventuale prelievo delle aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili (BTEX+Stirene), che saranno prelevati, per mezzo di un sub-campionatore, nel più breve tempo possibile dopo la disposizione delle carote nelle cassette catalogatrici e immediatamente sigillati in apposite fiale dotate di sottotappo in teflon, in accordo con la procedura EPA SW846 - Method 5035A-97 Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples. Le aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili saranno formate come campioni puntuali, estratte da una stessa porzione di materiale, generalmente collocata al centro dell'intervallo campionato.

Per le determinazioni diverse da quella dei composti organici volatili, il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in tre replicati, dei quali:

- Aliquota A: da inviare in laboratorio per le analisi chimico-fisiche;
- Aliquota B: a disposizione dell'autorità di controllo per eventuali verifiche;
- Aliquota C: per eventuali contestazioni e controanalisi.

Si ricorda che, nel caso di rinvenimento di materiale di riporto, si dovrà provvedere al prelievo di un campione di terreno "tal quale".

Per l'aliquota destinata alla determinazione dei composti volatili, non viene prevista la preparazione di un doppio replicato.

La quantità di terreno da prevedere per la formazione di ciascuna aliquota, sia destinata alle determinazioni dei composti volatili che non volatili, dovrà essere concordata col laboratorio analitico di parte.

Le aliquote ottenute saranno immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4°C e così mantenute durante tutto il periodo di trasposto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.



ESEMPIO CAMPIONAMENTO TERRE



Scavo trincee



Trincea di campionamento

ESEMPIO CAMPIONAMENTO TERRE



Deposito materiale scavato



Campionamento terre



11 METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO

Per le analisi dovranno essere adottate metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR-IRSA e EPA o comunque in linea con le indicazioni del D.Lgs 152/2006 anche per quanto attiene i limiti inferiori di rilevabilità. Il programma analitico è esposto nei seguenti paragrafi per ciascuna componente ambientale. Vengono qui di seguito sintetizzati i parametri da analizzare, le tecniche analitiche da impiegare e i Metodi Standard di Riferimento.

11.1 CAMPIONI DI TERRENO

11.1.1 ESSICCAZIONE

I campioni di terreno vengono essiccati all'aria, all'interno di un armadio ventilato termostato alla temperatura di 40°C.

11.1.2 SETACCIATURA

I terreni vengono disaggregati e setacciati a 2 mm, in accordo con le norme DIN 19683.

11.1.3 MACINAZIONE FINE PER ANALISI CHIMICHE

Le analisi di metalli, mercurio e CrVI vengono eseguite sul campione <2 mm macinato fine in mortaio di agata.

11.1.4 CONTENUTO D'ACQUA

Metodo analitico di riferimento: DM 13/09/99 GU n° 185 21/10/99 Met II.2

Sintesi del metodo analitico

Il contenuto di acqua viene determinato per via gravimetrica.

11.1.5 METALLI

Nella Tabella di seguito sono indicati i metodi analitici di riferimento e le Concentrazioni Soglia di Contaminazione per i diversi parametri.



PARAMETRO	METODO ANALITICO DI RIFERIMENTO	UNITÀ DI MISURA	CSC SITI AD USO VERDE E RESIDENZIALE	CSC SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
Arsenico	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 15586:2003;	mg/kg	20	50
Cadmio	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004; ISO 22036:2008	mg/kg	2	15
Cobalto	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg	20	250
Cromo tot.	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg	150	800
Cromo VI	prEN 15192:2005	mg/kg	2	15
Mercurio	EPA 7473:1998	mg/kg	1	5
Nichel	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg	120	500
Piombo	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004,	mg/kg	100	1'000
Rame	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg	120	600
Zinco	EPA 3050 B:1996, (DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99), ISO 17294:2004, ISO 22036:2008	mg/kg	150	1'500

11.1.5.1 *Determinazione di AS, CD, PB*

Metodi analitici di riferimento: EPA 3050 B:1996, ISO 17294:2004

Sintesi del metodo analitico

I suoli, preparati come descritto, vengono sottoposti a digestione acida secondo il metodo EPA 3050B che prevede l'uso di aliquote successive di acido nitrico ultrapuro, acqua ossigenata e acido cloridrico ultrapuro, a 95°C su piastra; le soluzioni ottenute vengono analizzate mediante spettrometria di emissione al plasma con rivelatore di massa (ICP-MS) secondo ISO 17294.

In alternativa a EPA 3050 B:1996 è possibile impiegare attacco in microonde secondo DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 con acqua regia.

11.1.5.2 *Alternativa per la determinazione di AS*

Metodi analitici di riferimento: EPA 3050 B:1996; ISO 15586:2003

Sintesi del metodo analitico

I suoli, preparati come descritto, vengono sottoposti a digestione acida secondo il metodo EPA 3050B, che prevede l'uso di aliquote successive di acido nitrico ultrapuro, acqua ossigenata e acido cloridrico ultrapuro, a 95°C su piastra; le soluzioni ottenute vengono analizzate mediante assorbimento atomico accoppiato a fornetto di grafite (AAS-GF) secondo ISO 15586.

In alternativa a EPA 3050 B:1996 è possibile impiegare attacco in microonde secondo DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 con acqua regia.

11.1.5.3 *Determinazione di CO, CR TOT, NI, CU, ZN*

Metodi analitici di riferimento: EPA 3050 B:1996, ISO 22036:2008

Sintesi del metodo analitico



I suoli, preparati come descritto, vengono sottoposti a digestione acida secondo il metodo EPA 3050B, che prevede l'uso di aliquote successive di acido nitrico ultrapuro, acqua ossigenata e acido cloridrico ultrapuro, a 95°C su piastra; le soluzioni ottenute vengono analizzate mediante spettrometria di emissione al plasma con rivelatore ottico (ICP-OES) secondo ISO 11885.

In alternativa a EPA 3050 B:1996 è possibile impiegare attacco in microonde secondo DM 13/09/99 GU n°248 21/10/99 con acqua regia.

11.1.5.4 *Determinazione di cromo esavalente*

Metodo analitico di riferimento: prEN 15192:2005

Sintesi del metodo analitico

I suoli vengono sottoposti ad estrazione a caldo a 92.5 °C per 60 minuti sotto agitazione con una soluzione di carbonato di sodio e NaOH. L'analisi viene effettuata mediante ICP-AES (prEN 15192). Tale metodo potrebbe sovrastimare il contenuto di CrVI: nel caso in cui venissero riscontrate concentrazioni elevate di CrVI, si procede all'analisi di una seconda aliquota di campione, mediante spettrofotometria UV-Vis dopo reazione con difenilcarbazide.

11.1.5.5 *Determinazione di HG*

Metodo analitico di riferimento: EPA 7473:1998

Sintesi del metodo analitico

Il Mercurio viene analizzato mediante tecnica strumentale per assorbimento UV, dopo riduzione allo stato elementare e formazione di amalgama (EPA 7473).

11.1.6 **AROMATICI (BTEX+STIRENE)**

Metodo analitico di riferimento: EPA 5035A:2002 (Purge&Trap) accoppiato a EPA 8260C:2006 (analisi GC/MS).

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	CSC SITI AD USO VERDE E RESIDENZIALE	CSC SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
<u>Benzene</u>	mg/kg	0.1	2
<u>Etilbenzene</u>	mg/kg	0.5	50
Stirene	<u>mg/kg</u>	0.5	50
<u>Toluene</u>	mg/kg	0.5	50
<u>Xilene</u>	mg/kg	0.5	50

Sintesi del metodo analitico

L'analisi viene eseguita sul campione tal quale, umido, appositamente prelevato in campo in vial di vetro con tappo a vite. I risultati analitici vengono corretti per il contenuto di umidità e riferiti allo scheletro, secondo quanto previsto dal D.Lgs 152/06.

I campioni ritenuti di basso livello vengono addizionati in automatico di acqua, surrogate e standard interni e gli analiti estratti mediante tecnica di purge-and-trap, in accordo con metodo EPA-SW 846 n° 5035 e analizzati mediante gascromatografia ad alta risoluzione accoppiata a spettrometria di massa, in accordo con il metodo EPA-SW 846 n° 8260. I campioni che dalla analisi secondo EPA 5035 risultassero con concentrazioni elevate



di analiti sono successivamente estratti con metanolo in ultrasuoni; una aliquota della soluzione metanolica viene diluita in acqua e analizzata secondo EPA EPA-SW 846 n° 5030.

11.1.7 IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)

Metodo analitico di riferimento: EPA 3545:1996 (Pressurized Fluid Extraction), purificazione su gel di silice e EPA 8270D:2007 (analisi GC/MS).

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	CSC SITI AD USO VERDE E RESIDENZIALE	CSC SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
<u>Benzo(a)antracene</u>	mg/kg	0.5	10
<u>Benzo(a)pirene</u>	mg/kg	0.1	10
<u>Benzo(b)fluorantene</u>	mg/kg	0.5	10
<u>Benzo(k)fluorantene</u>	mg/kg	0.5	10
<u>Benzo(g,h,i)perilene</u>	mg/kg	0.1	10
<u>Crisene</u>	mg/kg	5	50
<u>Dibenzo(a,l)pirene</u>	mg/kg	0.1	10
<u>Dibenzo(a,e)pirene</u>	mg/kg	0.1	10
<u>Dibenzo(a,i)pirene</u>	mg/kg	0.1	10
<u>Dibenzo(a,h)pirene</u>	mg/kg	0.1	10
<u>Dibenzo(a,h)antracene</u>	mg/kg	0.1	10
<u>Indeno(1,2,3-c,d)pirene</u>	mg/kg	0.1	5
<u>Pirene</u>	mg/kg	5	50

Sintesi del metodo analitico

Estrazione con solvente, con la tecnica della “pressurized fluid extraction (PFE)”, secondo il metodo EPA-SW 846 n° 3545, purificazione dei campioni su colonna SPE di gel di silice ed analisi mediante gascromatografia ad alta risoluzione accoppiata a spettrometria di massa (HRGC/MS), in accordo con il metodo EPA-SW846 n° 8270.

11.1.8 IDROCARBURI PESANTI C>12 (C12-C40)

Metodo analitico di riferimento: ISO 16703:2004

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	CSC SITI AD USO VERDE E RESIDENZIALE	CSC SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750

Sintesi del metodo analitico

Estrazione in ultrasuoni con miscela di acetone /eptano seguita da purificazione su colonna di Florisil e analisi mediante gascromatografia ad alta risoluzione con rivelatore FID secondo il metodo ISO 16703:2004.



11.1.9 AMIANTO TOTALE

Metodo analitico di riferimento: D.M. 6/9/1994

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	CSC SITI AD USO VERDE E RESIDENZIALE	CSC SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
Amianto totale	mg/kg	1'000	1'000

Sintesi del metodo analitico

Il contenuto di amianto viene determinato mediante Diffrazione di Raggi X (XRD) secondo il metodo UNICHIM n° 853 "Determinazione dell'amianto, metodo per diffrazione a raggi X" EM/26, indicato dal D.M. 6/9/1994, previa verifica della presenza o meno dell'amianto mediante microscopia ottica.