

**STAZIONE ELETTRICA 220/150 kV di MONTESANO E  
RACCORDI AEREO/CAVO PER LA CONNESSIONE ALLA RTN**

**RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE  
DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**



**Storia delle revisioni**

Rev.	Data	Descrizione
00	30/07/2015	Prima Emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
 AI ENGINEERING	Dott. Geol. M. Sandrucci V. De Santis (ING/SI-SAM)	N. Rivabene (ING/SI-SAM)

INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>QUADRO NORMATIVO.....</b>	<b>5</b>
2.1	Condizioni di riutilizzo.....	6
2.2	Modalità di riutilizzo.....	7
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....</b>	<b>8</b>
3.1	La SE 220/150 kV di Montesano .....	9
3.2	Stato di fatto opere realizzate .....	10
3.3	Raccordi aerei 220 kV della linea “Tusciano – Rotonda” alla S.E. Montesano .....	13
3.4	Raccordi aerei/cavo 150 kV della linea “Padula – Lauria” alla S.E. Montesano.....	14
3.5	Raccordi in cavo .....	14
3.6	Raccordi in aereo.....	14
3.7	Attività realizzative delle opere che comportano scavo e movimento terra .....	15
3.8	Realizzazione della Stazione Elettrica .....	15
3.9	Realizzazione delle fondazioni dei sostegni dei raccordi aerei .....	15
3.10	Realizzazione del cavidotto.....	17
3.11	Bilancio delle terre con valutazione dei quantitativi di scavo e rinterro .....	19
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO .....</b>	<b>21</b>
4.1	Inquadramento geografico.....	21
4.2	Inquadramento geologico .....	21
4.3	Inquadramento geomorfologico.....	22
4.4	Inquadramento idrogeologico .....	22
4.5	Destinazione d’uso delle aree attraversate.....	23
4.6	Siti a rischio potenziale .....	23
4.6.1	Discariche e impianti di recupero e smaltimento rifiuti .....	24
4.6.2	Depuratori .....	24
4.6.3	Siti industriali / Aziende a rischio d’incidente rilevante.....	24
4.6.4	Strade di grande comunicazione e viabilità minore .....	27
<b>5</b>	<b>PIANO DELLE INDAGINI.....</b>	<b>28</b>
5.1	Valutazione delle caratteristiche qualitative delle aree d’intervento in rapporto ai limiti stabiliti dal D.lgs. 152/2006.....	28
5.2	Impostazione metodologica .....	28
5.2.1	Numero e caratteristiche dei punti d’indagine.....	28
5.2.2	Parametri da determinare .....	30
5.2.3	Restituzione dei risultati .....	32
5.2.4	Modalità d’indagine in campo .....	32
5.2.5	Esecuzione dei campionamenti .....	32

<b>6</b>	<b>METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO .....</b>	<b>36</b>
6.1	Essiccazione .....	36
6.2	Setacciatura .....	36
6.3	Macinazione fine per analisi chimiche .....	36
6.4	Contenuto d'acqua .....	36
6.5	Metalli .....	36
6.6	Determinazione di As, Cd, Pb .....	37
6.7	Alternativa per la determinazione di As .....	37
6.8	Determinazione di Co, Cr tot, Ni, Cu, Zn .....	38
6.9	Determinazione di Cr VI .....	38
6.10	Determinazione di Hg .....	38
6.11	Aromatici (BTEX+Stirene) .....	38
6.12	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) .....	39
6.13	Idrocarburi pesanti C>12(C12-C40) .....	40
6.14	Amianto totale .....	40

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 3 di 41

## 1 PREMESSA

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.a. è la società responsabile in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (concessione).

Terna, nell'espletamento del servizio dato in concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

Terna, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e del vigente Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico, intende realizzare per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A. (Società del Gruppo TERNA costituita con atto del Notaio Luca Troili Reg.18372/8920 del 23/02/2012), l'intervento denominato "Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN".

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239 e ss.mm.ii., al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con la Regione interessata, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

Il progetto di cui alla presente relazione, costituisce l'evoluzione dell'originario progetto che nel 2010 prevedeva la realizzazione di una SE 380/150, con un sedime più esteso rispetto a quello direttamente oggetto del presente lavoro e manufatti di maggiore impegno dimensionale e, conseguentemente, anche fondazionale.

 T E R N A G R O U P	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica <b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 4 di 41

Il presente lavoro costituisce la relazione preliminare sulla gestione delle "Terre e Rocce da Scavo" a supporto del progetto per la realizzazione delle opere civili necessarie per dare seguito agli interventi necessari per l'adeguamento degli impianti della Stazione Elettrica in progetto.

Nel presente rapporto è descritto il Piano delle Indagini da mettere in atto per verificare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo derivanti dalle attività di costruzione connesse alla Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN.

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 5 di 41

## 2 QUADRO NORMATIVO

Le principali norme di riferimento sulla disciplina dell'utilizzazione dei materiali da scavo sono:

- Decreto Ministeriale 05 febbraio 1998 e s.m.i. – “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”. (G.U. Serie Generale n. 88 del 16/04/1998 – Supplemento Ordinario n. 72).
- Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. – “Norme in materia ambientale”. (G.U. Serie Generale n. 88 del 14/04/2006 – Supplemento Ordinario n. 96).
- Decreto Ministeriale 10 agosto 2012, n. 161 – “Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”. (G.U. Serie Generale n. 224 del 25/09/2012 – Supplemento Ordinario n. 186).
- Legge di conversione n. 98 del 09 agosto 2013, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69, recante “Disposizione urgenti per il rilancio dell'economia” (c.d. “Decreto Fare”) (G.U. Serie Generale n.194 del 20/08/2013 – Supplemento Ordinario n. 63).

Con l'entrata in vigore della Legge di conversione n. 98 del 09 agosto 2013, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (“Decreto Fare”) (G.U. Serie Generale n.194 del 20/08/2013 - Suppl. Ordinario n. 63), il quadro normativo che ne deriva può essere riassunto come segue:

- Materiali da scavo provenienti da opere soggette a VIA o ad AIA: si applica il D.M. 161/2012 (art. 41, comma 2 D.L. 69/2013). Il Decreto non si applica alle ipotesi disciplinate dall'art. 109 del D.Lgs. 152/06 (Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte), ed a quelle disciplinate dall'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- Materiali da scavo provenienti da “piccoli cantieri” (produzione di materiali da scavo < a 6.000 mc) o da attività ed opere non soggette a VIA o AIA: si applica l'art. 184-bis (sottoprodotti) del D.L.gs. 152/06, se sono verificate le condizioni di cui all'art. 41-bis del DL n. 69/13.

Gli interventi oggetto del presente lavoro ricadono in questa seconda casistica, non essendo l'opera soggetta a VIA o AIA.

Si sottolinea che, nel nuovo disposto legislativo (Decreto Fare) è stato introdotto il comma 7 dell'art. 41-bis, che mira a precisare la definizione di “materiali da scavo” dettata dall'art. 1, comma 1, lett. b), del D.M. 161/2012, che integra, a tutti gli effetti, le corrispondenti disposizioni del D.Lgs. 152/06. Nel testo della

Parte IV del D.Lgs. 152/06 (relativa ai rifiuti), infatti, non si fa mai riferimento al termine “materiali da scavo”, ma sempre all’espressione “terre e rocce da scavo”.

Secondo la lettera b) del comma 1 dell’art. 1 del D.M. 161/2012, sono materiali da scavo: “il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un’opera quali, a titolo esemplificativo: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee, ecc.); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, ecc.; opere infrastrutturali in generale (galleria, diga, strada, ecc.); rimozione e livellamento di opere in terra; materiali litoidi in genere e comunque tutte le altre plausibili frazioni granulometriche provenienti da escavazioni effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo idrico scolante, in zone golenali dei corsi d’acqua, spiagge, fondali lacustri e marini; residui di lavorazione di materiali lapidei (marmi, graniti, pietre, ecc.) anche non connessi alla realizzazione di un’opera e non contenenti sostanze pericolose (quali ad esempio flocculanti con acrilamide o poliacrilamide)”.

La stessa lettera b) dispone, altresì, che: “i materiali da scavo possono contenere, sempreché la composizione media dell’intera massa non presenti concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti massimi previsti dal presente Regolamento, anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato”.

Inoltre, secondo quanto dettato dall’art. 41 (comma 3, lettera a) del D.L. 69/2013 (Decreto Fare) le matrici materiali di riporto sono “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 rinterri.

## **2.1 Condizioni di riutilizzo**

Il riutilizzo dei materiali di scavo all’interno del sito di produzione è normato, come indicato all’art. 41 D.L. 69/2013, dall’art. 185, Comma 1, Lettera C, D.lgs. 152/06 e s.m.i..

La Legge 2/2009, recependo le indicazioni della Direttiva 2008/98/CE, ha inserito all’interno dell’art. 185 del D.lgs. 152/2006, che reca l’elenco dei materiali esclusi dall’ambito di applicazione della Parte IV del suddetto decreto legislativo, “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”.

Pertanto, le terre e rocce da scavo sono da considerarsi escluse dal campo di applicazione della Parte IV del Codice Ambientale nel caso si verifichino contemporaneamente tre condizioni:

1. presenza di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale;
2. materiale escavato nel corso di attività di costruzione;
3. materiale utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito.

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 7 di 41

La piena validità di tale esclusione è stata confermata dal MATTM (con la nota prot. 0036288 - 14/11/2012 - ST), secondo cui "Il DM 161/12 non tratta quindi il materiale riutilizzato nello stesso sito in cui è prodotto". Risulta importante tenere presenti, ai fini dell'applicazione dell'art. 185, le modifiche introdotte dall'art. 41, comma 3 del D.L. 69/2013, così come convertito nella legge 98/2013, all'art. 3 del D.L. 2/2012 convertito nella legge 28/2012; tali modifiche riguardano, in particolare, il comportamento da tenere in presenza di materiali di riporto, con obbligo di effettuare il test di cessione effettuato sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M. 05 febbraio 1998 (norma UNI10802-2004) (Allegato 2), per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee. Ove si dimostri la conformità dei materiali ai limiti del test di cessione (Tabella 2, Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5 al D.Lgs. 152/06), si deve inoltre rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica di siti contaminati.

Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti 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., è fatta salva la possibilità del proponente di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o da fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale. In tale ipotesi, l'utilizzo dei materiali da scavo sarà consentito nell'ambito dello stesso sito di produzione o in altro sito diverso rispetto a quello di produzione, solo a condizione che non vi sia un peggioramento della qualità del sito di destinazione e che tale sito sia nel medesimo ambito territoriale di quello di produzione per il quale è stato verificato che il superamento dei limiti è dovuto a fondo naturale.

Qualora infine si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. e non risulti possibile dimostrare che le concentrazioni misurate siano relative a valori di fondo naturale, si rientra nell'ambito di applicazione del D.M. 161/2012.

## 2.2 Modalità di riutilizzo

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà gestito come rifiuto, inviandolo ad idoneo impianto di recupero/trattamento o, in ultima analisi, di smaltimento e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

La natura dei terreni e la ridotta profondità di scavo fanno sì che per l'esecuzione dei lavori non siano necessario il ricorso a tecnologie di scavo che prevedono l'impiego di prodotti in grado di contaminare le rocce e terre.

### 3 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Di seguito si descrivono brevemente le caratteristiche complessive delle opere costituenti l'intervento in esame.

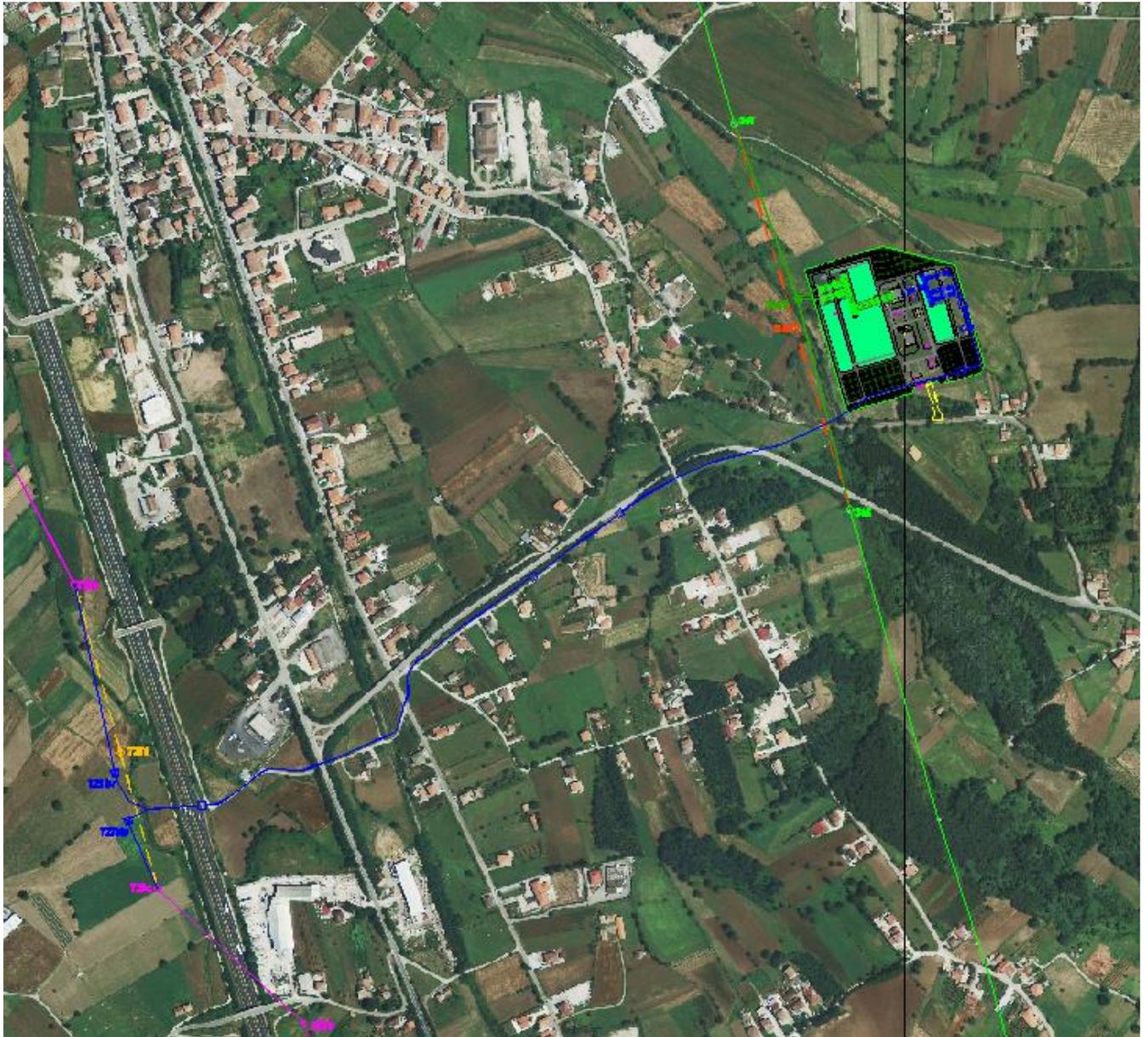
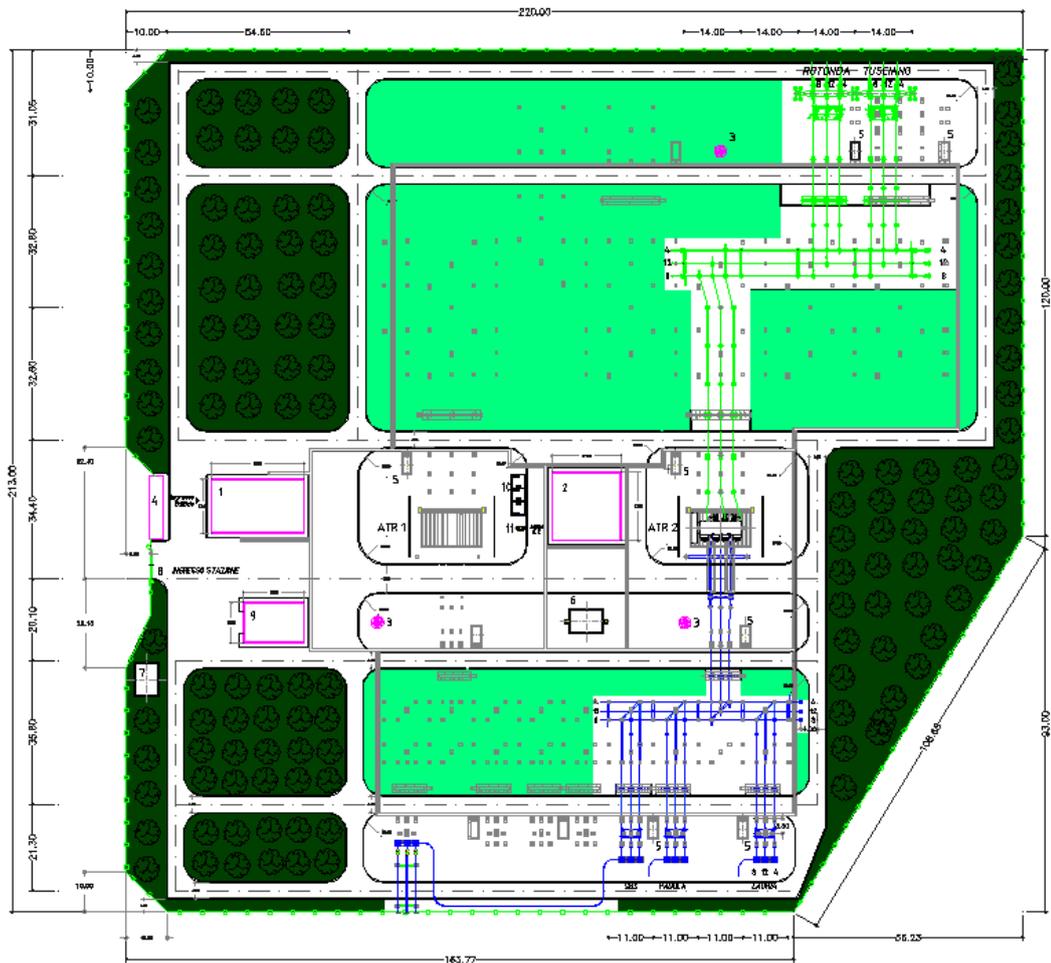


Figura 3.1 – Planimetria generale degli interventi in progetto

### 3.1 La SE 220/150 kV di Montesano

In relazione all'opera parzialmente realizzata in ottemperanza all'autorizzazione n. 377 del 14.7.2010 rilasciata dalla Regione Campania, la Stazione Elettrica sarà ubicata nel Comune di Montesano sulla Marcellana in provincia di Salerno.

La stazione in questione rientra nella tipologia delle "Stazioni di Trasformazione", in quanto connette due reti a differente livello di tensione. La configurazione adottata è quella a singola sbarra, presenta le due sezioni rispettivamente di 220kV e 150kV, ed è interamente isolata in aria (AIS – Air insulated substation).



**Figura 3.2 – Planimetria generale della SE**



**Figura 3.3 – Area di ubicazione della stazione elettrica 220/150 kV di Montesano**

In particolare, essa interesserà un'area di circa 44.200 mq, dei quali 10.900 mq sono destinati a verde, oltre ad un'area attraversata dai raccordi aerei, costituita da terreni per i quali verranno ottenute le acquisizioni bonarie o sarà avviata la procedura di esproprio per pubblica utilità.

Per l'accesso all'area di stazione, sarà costruito un breve tratto di strada lungo circa 50m che si collegherà alla strada comunale, dalla quale è possibile raggiungere la SS 103 con un percorso di circa 300m.

La recinzione perimetrale sarà realizzata interamente in cemento armato con parete di spessore pari a 30 cm, altezza minima rispetto al piano esterno di stazione pari a 2,50 m ed altezza variabile rispetto al piano interno.

Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile, largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, inserito fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

Le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato mentre le rimanenti aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno rifinite con ghiaietto (pietrisco naturale con eventuale opportuna colorazione per un migliore inserimento ambientale).

### **3.2 Stato di fatto opere realizzate**

Il progetto inizialmente autorizzato prevede la realizzazione di una stazione elettrica di trasformazione in classe di isolamento 380/150 kV.

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 11 di 41

Sulla base del progetto autorizzato la stazione elettrica è stata parzialmente realizzata, nello specifico risultano completate le seguenti opere civili:

- Piano di imposta delle fondazioni
- Fondazioni apparecchiature unipolari sezione 380 kV e sezione 150 kV
- Fondazioni ATR e TR servizi ausiliari
- Vasche interrato per raccolta acque ATR e riserva per i VVF
- Vie cavo e rete di scarico acque meteoriche
- Parziale rinterro dei piazzali
- Edificio Comandi
- Edificio Servizi ausiliari
- Edificio Magazzino
- Parziale realizzazione recinzione perimetrale di stazione

### 3.2.1 Disposizione elettromeccanica

La sezione a 220kV è costituita da:

- n. 1 sistema a singola sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato
- n. 2 stalli linea
- n. 1 stallo primario trasformatore

La sezione a 150 kV è costituita da:

- n. 1 sistema a singola sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato
- n. 3 stalli linea
- n. 1 stallo secondario trasformatore

### 3.2.2 Servizi ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) della Stazione Elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche Terna, già applicati nella maggior parte delle stazioni della RTN di recente realizzazione.

Tutte le apparecchiature inerenti i SA saranno ubicate all'interno di un unico edificio posto nelle vicinanze dell'ATR. L'intera alimentazione di detti sistemi, verrà derivata da n°2 trasformatori MT/BT posizionati all'esterno dell'edificio citato su piazzola dedicata.

L'alimentazione in MT verrà prelevata da apposito locale ove avverrà la consegna dell'Ente Distributore. Detto locale sarà posto in una posizione che agevoli l'entrata dall'esterno della stazione.

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 12 di 41

### 3.2.3 Fabbricati

All'interno del sedime di stazione è prevista la realizzazione di alcuni edifici, di seguito brevemente descritti.

#### Edificio Comandi

L'edificio, di tipo prefabbricato, è formato da un corpo di dimensioni in pianta di 20,4 x 12 m ed altezza fuori terra di circa 4,65 m (volume di circa 1157 mc).

L'edificio alloggia i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori.

La costruzione è di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo).

La copertura a tetto piano, è opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

#### Edificio Servizi Ausiliari di stazione

L'edificio,, di tipo prefabbricato, è formato da un corpo di dimensioni in pianta di 15,6 x 12 m ed altezza fuori terra di circa 4,65 m (volume di circa 870 mc).

L'edificio ospiterà le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza.

La costruzione è dello stesso tipo dell'edificio Comandi.

#### Edificio Magazzino

L'edificio magazzino è a pianta rettangolare, con dimensioni di circa 16 x 11 m ed altezza fuori terra di circa 6,5 m. Nel magazzino si terranno apparecchiature di scorta e attrezzature, anche di dimensioni notevoli.

La costruzione è dello stesso tipo dell'Edificio Integrato S.A.

#### Edificio per punti di consegna MT e TLC

L'edificio punto di consegna MT - TLC è destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea presso i quali si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e gli apparati per la consegna dei servizi di telecomunicazioni.

Si prevede di installare un manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di circa 15 x 3 m con altezza 3,20 m.

Tutti i locali sono dotati di porte in vetroresina, di colore grigio, con apertura verso l'esterno.

#### Chioschi per apparecchiature elettriche

I chioschi ospitano i quadri di alimentazione delle apparecchiature e i vari sistemi di controllo periferici.

Questi hanno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,20 m e presenteranno una superficie coperta di 11,50 mq e volume di 36,80 mc.

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 13 di 41

La struttura è di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano è opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi sono realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Nell'impianto sono previsti n. 6 chioschi.

#### Box per TR MT/bt

Il box "Trasformatori MT" è destinato a contenere i due TR MT/bt di stazione e sarà di dimensioni 6,70 x 3,35 m.

### **3.3 Raccordi aerei 220 kV della linea "Tusciiano – Rotonda" alla S.E. Montesano**

La realizzazione del collegamento in aereo a 220 kV tra la nuova stazione elettrica di Montesano e l'esistente elettrodotto 220 kV "Tusciiano – Rotonda" consentirà di ottenere i due elettrodotti 220 kV "Tusciiano – Montesano" e "Montesano – Rotonda".

Il presente raccordo aereo prevede l'infissione di un sostegno in doppia terna in classe 220 kV denominato 346N da inserire in prossimità della linea aerea a 220 kV "Rotonda - Tusciiano" esistente.

Il suddetto sostegno sarà raccordato ai portali della nuova stazione per il tramite di 3 conduttori (per ciascuna terna) in corda di alluminio-acciaio sez. 585,3 mm<sup>2</sup>.

Contestualmente si provvederà alla demolizione dell'esistente sostegno n. 346 ed alla tesatura delle campate tra il nuovo sostegno 346N ed i sostegni limitrofi n. 345 e 347 con n. 3 conduttori in corda di alluminio-acciaio sez. 508,9 mmq per una lunghezza rispettivamente di 320 m e 275 m.

La parte in aereo dell'elettrodotto in oggetto avrà le stesse caratteristiche tecniche dell'elettrodotto aereo esistente al quale si attesta.

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere pari a 350 m.

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da n° 1 conduttore in corda di alluminio-acciaio sez. 508,9 mmq.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10, ampiamente superiore a quella massima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia è in acciaio rivestito di alluminio del diametro di 11,50 mm e sezione di 80,65 mmq, sarà costituita da n° 7 fili del diametro di 3,83 mm. Il carico di rottura teorico della corda sarà di 9.000 daN. In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche sempre del diametro di 11,50 mm.

I sostegni saranno del tipo a doppia terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno.

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 14 di 41

### 3.4 Raccordi aerei/cavo 150 kV della linea “Padula – Lauria” alla S.E. Montesano

La realizzazione del collegamento in aereo/cavo a 150 kV tra la nuova stazione elettrica di Montesano e l'esistente elettrodotto 220 kV “ 150 kV “Padula – Lauria” presenta uno sviluppo complessivo pari a 1,6 km in cavo interrato e 0,4 km in aereo circa.

Il collegamento prevede la realizzazione di due terne di cavi interrati che partendo dalla S.E. Montesano e viaggiando in parallelo, vanno ad innestarsi su due nuovi sostegni in classe 150 kV di tipo E\* denominati rispettivamente 727 bis e 727 ter, dotati di terminali di transizione da cavo ad aereo, ed ubicati in prossimità della linea 150 kV “Padula – Lauria”.

Contestualmente si provvederà alla demolizione dell'esistente sostegno n. 727d ed alla tesatura delle campate tra il sostegno n. 727bis ed il sostegno n. 727c (lunghezza circa 110 m) e tra il sostegno n. 727ter ed il sostegno n. 727e (lunghezza circa 285 m).

In sede di progettazione esecutiva si verificherà altresì la necessità di apportare modifiche ai sostegni esistenti n. 727c e 727e che risulteranno sollecitati in maniera differente rispetto all'assetto attuale.

### 3.5 Raccordi in cavo

Il collegamento in oggetto parte in cavo interrato dalla S.E. Montesano e subito attraversa il Vallone Pantanelle e via Tempa San Pietro per poi percorrere un tratto in suolo agricolo ed in seguito sotto passare la ex S.S. 103 Val d'Agri.

Successivamente, tenendosi in parallelo con la ex S.S. 103, il tracciato si mantiene su terreni agricoli e sottopassa via XX Settembre proseguendo sempre al di fuori della sede stradale della ex. S.S., fino ad innestarsi su via Tempa Pilone che viene percorsa sino all'incrocio con via G. Garibaldi.

Sottopassata quest'ultima, il tracciato percorre via Cadossano, attraversa dapprima la ferrovia dismessa “Sicignano – Lagonegro” ed in seguito la S.S. n. 19 “Delle Calabrie”.

Infine sottopassata l'Autostrada A3 “Salerno – Reggio Calabria” il tracciato va ad innestarsi su due nuovi sostegni dotati di terminali di transizione da cavo ad aereo.

### 3.6 Raccordi in aereo

La parte in aereo dell'elettrodotto in oggetto avrà le stesse caratteristiche tecniche dell'elettrodotto aereo esistente al quale si attesta.

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere pari a 350 m.

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da n° 1 conduttore a corda di lega di alluminio (KTAL) – lega Fe-Ni rivestita di alluminio di sezione complessiva pari a 227,8 mmq.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 7, ampiamente superiore a quella massima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di

guardia è in acciaio rivestito di alluminio del diametro di 10,50 mm e sezione di 56,3 mmq, sarà costituita da n° 7 fili del diametro di 3,83 mm. Il carico di rottura teorico della corda sarà di 9.000 daN.

In alternativa è possibile l'impiego di una corda di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche sempre del diametro di 11,50 mm.

I sostegni saranno del tipo a semplice terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno. Essi saranno costituiti da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali.

Nel caso specifico i sostegni da realizzare saranno dotati altresì di mensole sulle quali verranno posizionati i terminali di transizione da cavo ad aereo.

### **3.7 Attività realizzative delle opere che comportano scavo e movimento terra**

Rispetto all'interrezza delle opere in progetto, solo alcune attività risultano pertinenti ai fini del presente documento, in quanto sono quelle che comportano l'esecuzione di scavi e movimentazione di terre.

### **3.8 Realizzazione della Stazione Elettrica**

Per quanto riguarda i lavori inerenti la SE, le lavorazioni significative ai fine del presente lavoro risultano essere :

- Demolizione di strutture in calcestruzzo armato esistenti all'interno della Stazione;
- Realizzazione della condotta interrata per lo scarico delle acque meteoriche;
- Realizzazione delle aree a verde di mitigazione all'interno della Stazione;
- Sistemazione delle aree esterne alla Stazione.

Per la realizzazione delle aree a verde di mitigazione si provvederà allo sbancamento delle superfici individuate e rinterro con terreno vegetale. Complessivamente le aree interne alla Stazione con tale destinazione occupano una superficie di circa 10900 mq. Per un calcolo preliminare dei volumi si considera una profondità di scavo di circa 0,50 m sulla superficie individuata e successivo rinterro con terreno di coltivo proveniente dagli scavi o da siti esterni.

Per la valutazione dei volumi di materiale proveniente dallo scavo per la posa della condotta di scarico delle acque meteoriche, in via preliminare è stata ipotizzata una sezione di scavo avente larghezza di circa 1,50 m, profondità di circa 2,50 m ed una lunghezza di 170 m.

### **3.9 Realizzazione delle fondazioni dei sostegni dei raccordi aerei**

La realizzazione dei sostegni aerei presenta come uniche attività significative dal punto di vista della gestione delle terre quelle relative alla realizzazione delle fondazioni delle strutture metalliche in elevazione.

Ciascun sostegno a traliccio è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interrate atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.



**Figura 3.4 - Esempio di fondazione di un sostegno**

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un “moncone” annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del “piede” del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell’angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.



**Figura 3.5 - Esempio di realizzazione del piede di fondazione**

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 17 di 41

Saranno inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità di ciascun sostegno per la posa dei dispersori di terra, con successivo rinterro e costipamento.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato Terna mediante apposite "tabelle delle corrispondenze" tra sostegni, monconi e fondazioni.

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, su terreni allagabili o su versanti ad elevata pendenza, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia), sulla base di apposite indagini geotecniche che saranno effettuate in fase esecutiva.

Per l'opera in oggetto in fase esecutiva saranno effettuate delle approfondite indagini geognostiche, che permetteranno di utilizzare la fondazione che meglio si adatti alle caratteristiche geomeccaniche e morfologiche del terreno interessato.

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei tralicci (fondazioni a piedini separati).

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m. Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, uno strato di "magrone". Stante la situazione di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggotamento dello scavo mediante well-points.

In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature e quindi il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di maturazione dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il rinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

### **3.10 Realizzazione del cavidotto**

La realizzazione di un cavidotto comporta l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni di realizzazione del cavidotto interrato in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le operazioni di montaggio della linea interrata si articolano secondo la seguente serie di fasi operative.

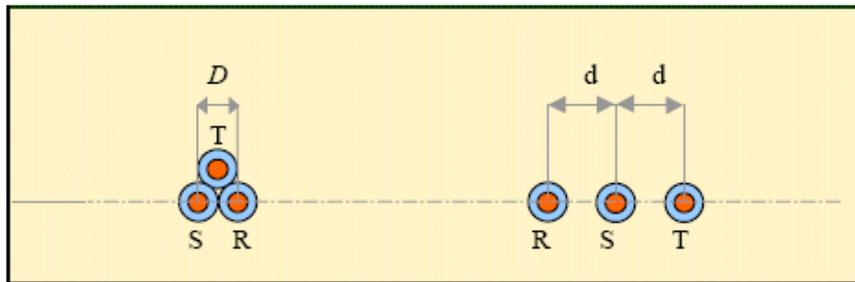
- la realizzazione di infrastrutture provvisorie (ove necessarie)
- la realizzazione delle operazioni di scavo della trincea o di perforazione teleguidata

- il posizionamento del cavo, previa realizzazione di idoneo sottofondo, e la successiva copertura dello stesso mediante materiale di riporto
- il ripristino della conformazione originaria dei luoghi, compreso il manto stradale, ove presente.

La prima attività svolta è quella della delimitazione dell'area del cantiere mobile in lavorazione e la costituzione di presidi di sicurezza in ottemperanza alle normative vigenti. Una volta delimitata l'area del cantiere mobile si proseguono le attività predisponendo i cavi che devono essere posati nelle trincee.

Al termine delle operazioni di preparazione dei cavi ha inizio lo scavo tramite escavatore del tratto di trincea sotteso dal cantiere mobile.

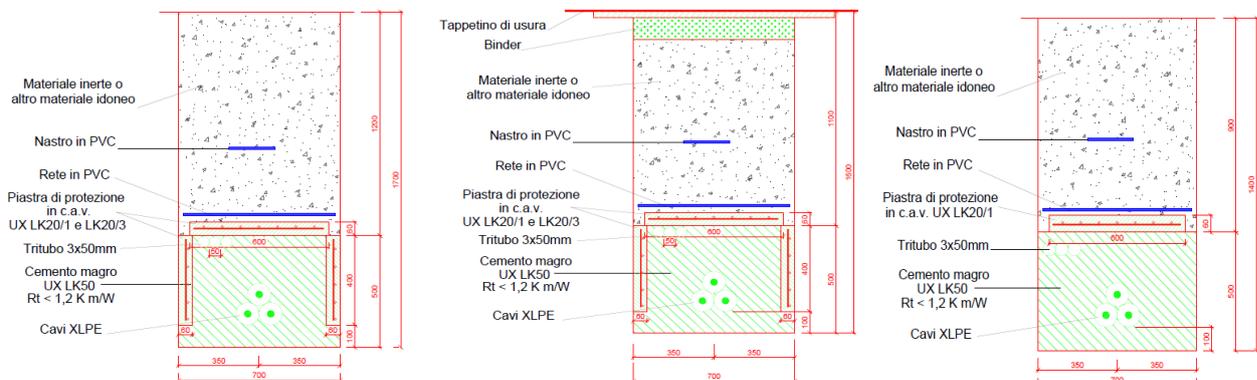
I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,5 m, con disposizione delle fasi che potrà essere a trifoglio o in piano, come rappresentato nella figura seguente:



**Figura 3.6 - Alternative tipologiche per la disposizione delle fasi**

Nello stesso scavo, potrà essere posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati. Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar' e saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto precedentemente accantonato all'atto delle fasi di scavo e sbancamento..



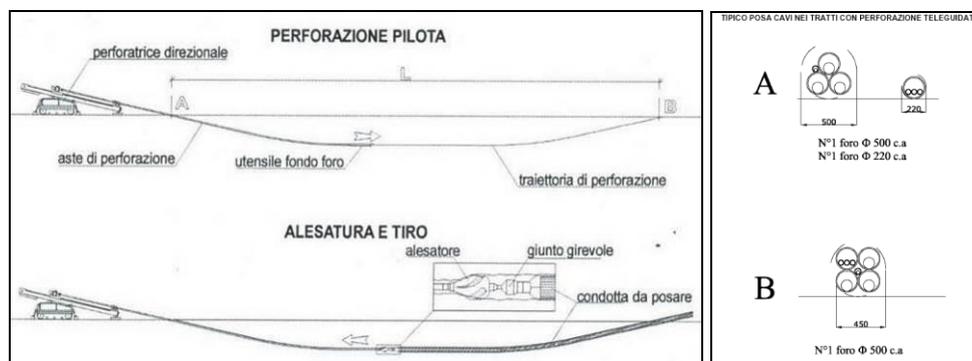
**Figura 3.7 - Tipologico cavidotto in terreno agricolo (sx), su strada (centro) o su roccia (dx)**

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

In corrispondenza delle sezioni di attraversamento di corsi d'acqua ed infrastrutture lineari la sopra esaminata tipologia di esecuzione del cavidotto interrato viene sostituita dal sottoattraversamento dei corsi d'acqua facendo ricorso alla perforazione eseguita mediante una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. Si tratta dell'ormai consolidata tecnica "TOC" o "directional drilling", mediante la quale l'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili; per effetto di tale spinta, il terreno è compresso lungo le pareti del foro.

Questo secondo sistema non comporta alcuno scavo preliminare, ma richiede solo l'eventuale effettuazione delle buche di partenza e di arrivo; non comportando quindi, alcuna attività propedeutica di demolizione e di ripristino finale delle eventuali sovrastrutture esistenti.

L'entità dei materiali mobilizzati risulta estremamente ridotta, attestandosi su un valore di circa 15 mc per ognuno dei due pozzetti di approccio della perforazione.



**Figura 3.8 - Sezioni (sx) e tipologico posa (dx) con perforazione teleguidata**

La presenza di una continua coltre di terreni alluvionali lungo tutto il tracciato del cavidotto rende le condizioni di scavabilità costantemente buone.

L'assetto idrogeologico e l'elevata permeabilità delle litologie presenti in superficie rendono infine ipotizzabile l'intercettazione di livelli di falda, con conseguente venute d'acqua all'interno degli scavi, da aggottare a mezzo di pompe idrauliche.

### **3.11 Bilancio delle terre con valutazione dei quantitativi di scavo e rinterro**

Dall'allegata tabella direttamente tratta dal progetto (PTO), si evince un'eccedenza di terreno pari complessivamente a 6.930 mc, così suddivisi :

- 210 mc per le fondazioni dei sostegni dei raccordi aerei
- 920 mc per la realizzazione del cavidotto interrato

- 5.800 mc per le lavorazioni interne al sedime della SE
- Tutta la restante frazione di terreno trova riutilizzo direttamente per il riempimento delle trincee del cavidotto, una volta posato il cavo elettrico al loro interno, e per i rinterrati dei piedini dei sostegni aerei e per il tombamento degli altri scavi.

Di seguito si riporta la valutazione dei quantitativi di materiali movimentati. In particolare per ogni intervento interessato dall'opera si riporta:

- Le dimensioni degli scavi
- Il volume di terreno scavato
- Il volume di terreno eccedente

LINEE					
NOME INTERVENTO	TIPO	COMUNE	VOLUME SCAVI	VOLUME RINTERRI	VOLUME ECCEDENTE
			(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
Fondazione traliccio 220 kV	Scavo+Rinterro	Montesano sulla Marcellana	500	425	75
Fondazione tralicci 150 kV	Scavo+Rinterro	Montesano sulla Marcellana	2x450	2x382,5	135
Trincea cavi 150 kV	Scavo+Rinterro	Montesano sulla Marcellana	2x1287,5	2x827,5	920
<b>TOTALI</b>			<b>3975</b>	<b>2845</b>	<b>1130</b>
STAZIONE					
NOME INTERVENTO	TIPO	COMUNE	VOLUME SCAVI	VOLUME RINTERRI	VOLUME ECCEDENTE
			(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
Condotta di scarico acque meteoriche	Scavo	Montesano sulla Marcellana	700	400	300
Aree a verde di mitigazione	Scavo		5500	-	5500
<b>TOTALI</b>			<b>6200</b>	<b>400</b>	<b>5800</b>

**Tabella 3.1 - Volumi di terre e rocce di scavo per la realizzazione delle opere di progetto**

Dai dati riportati in tabella si evince un esubero complessivo, tra Stazione Elettrica e Linee pari a 6930 mc, che in quota parte potranno essere utilizzati per i rinterrati e le piantumazioni all'interno delle aree a verde, sia come inerte, che come terreno vegetale per le piantumazioni di mitigazione. Eventuali ulteriori apporti di terreno vegetale dovranno essere approvvigionati all'esterno.

All'esterno, come recapito finale, andranno anche le volumetrie di terre eccedenti, ammendate di quanto riutilizzato all'interno delle aree verdi.

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 21 di 41

## 4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

### 4.1 Inquadramento geografico

L'intervento in progetto è situato nel Comune di Montesano sulla Marcellana in provincia di Salerno (Campania).

Il Comune è posto su un monte della catena della Maddalena (Appennino meridionale) a circa 850 m s.l.m.. L'altitudine massima in tutto il comune è di 1447 m, la minima di 480.

Il suo territorio si presenta montuoso interrotto dalle pianure di Magorno, Tardiano e Spigno.

Sull'intero territorio è molto sviluppata la superficie boschiva, che con un'estensione superiore ai 4000 ettari, è tra le più consistenti del Vallo di Diano.

Il centro più grande è quello di Montesano Scalo, nella valle in corrispondenza della SS19, poi vi sono la frazione di Arenabianca sulla SP51b, Tempa la Mandra sulla SP192 e Prato Comune sulla SS103.

### 4.2 Inquadramento geologico

L'area di diretto interesse progettuale è sviluppata su una superficie sub-pianeggiante costituita da depositi alluvionali che rappresentano il riempimento del "Graben" del Vallo di Diano, presente alla base dei rilievi carbonatici.

Il substrato litologico dell'area d'intervento è costituito da una successione di terreni sciolti di origine alluvionale (facies fluvio-lacustre) e da terreni coesivi, variabili dai limi con argilla sabbiosa alle sabbie medio-limose con intercalazioni di argille.

Nell'ambito del già richiamato studio geologico eseguito nel 2010 per la precedente configurazione progettuale di tale SE sono stati eseguiti 9 sondaggi a rotazione con prelievo di campioni ed esecuzione di SPT, cui si è aggiunta una campagna di prospezioni geofisiche.

Sulla base dei dati di dettaglio esistenti per l'area di indagine, la stratigrafia tipo, al di sotto dello strato d'alterazione con componente humica (potente fino a 60 cm) è caratterizzata dalla successione di terreni di facies alluvionale che si differenziano tra loro in funzione di una certa variabilità granulometrica.

Il primo livello alluvionale, presente fino a circa 3,0 m dal p.c., è costituito da Limi con argilla debolmente sabbiosi e comprendenti rari ciottoli. A questi limi fanno seguito, fino a circa 5,0 m di profondità, terreni leggermente più grossolani, rappresentati da limi con Sabbia e Argilla, al cui letto seguono Limi con Argilla sabbiosa fino a circa 9,50 m dal p.c..

A partire da questa profondità s'incontra un livelli di circa 3 m costituito da Argilla compatta grigio azzurra, ben consolidata contenente solamente una piccola frazione di limo.

A partire da circa 12,50 m dal p.c., per una potenza di 2 m, si incontrano nuovamente terreni alluvionali meno coesivi e più differenziati, costituiti da limo con sabbia e argilla con inclusione di gasteropodi di acqua dolce.

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 22 di 41

A partire da 14,5 m di profondità, la successione a prevalenza di limi e argille lascia il passo a termini francamente sabbiosi, sempre di origine alluvionale. Fino ad una profondità di circa 22,0 m tali sabbie presentano una granulometria media e contengono un apprezzabile frazione limosa, mentre dai 22 m fino alla quota di 30 m che segna la base dei sondaggi eseguito nel 2010, gli strati sabbiosi si presentano maggiormente compatti assumendo la granulometria tipica delle sabbie ghiaiose.

### 4.3 Inquadramento geomorfologico

L'area oggetto di studio è ubicata in un intervallo di quota tra 496 m. e 491 m. sul livello del mare e si sviluppa alla base di una fascia pedemontana confinante con il torrente Pantanelle, il canale Imperatore e la strada di via Tempa San Pietro.

La zona d'intervento si sviluppa su superfici sub pianeggianti formate da depositi alluvionali che rappresentano il riempimento del "Graben" costituente il Vallo di Diano. I versanti prospicienti l'area in esame sono rappresentati dalla serie carbonatica.

L'elemento morfologico molto evidente è costituito dalla stretta conca lacustre del vallo del Diano, allungata in senso appenninico, impostata su un'antica faglia responsabile della distribuzione delle facies nei massicci calcarei ad est e ad ovest.

Nei monti ad ovest del vallo di Diano è molto sviluppato il carsismo, presente con le fenomenologie e le morfologie sia superficiali che ipogee.

In base alle valutazioni fatte all'atto del rilievo geologico e agli esiti delle indagini del precedente progetto esecutivo del 2010, l'area in esame può essere considerata a buona stabilità per la contemporanea presenza di valori di energia del rilievo pressoché nulli, assenza di forme e fenomenologie gravitative e per la buona caratterizzazione geotecnica dei terreni, come d'altro canto manifestato nel corso dei lavori che sono stati eseguiti per la realizzazione delle opere già presenti in situ.

### 4.4 Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico la circolazione idrica dell'intera zona è fortemente influenzata dalle condizioni litostratigrafiche; infatti, l'eterogeneità granulometrica, sia orizzontale sia verticale, e la deposizione dei sedimenti in lenti allungate, implica una circolazione idrica per falde sovrapposte e localmente in pressione, con deflusso preferenziale delle acque nei terreni a grado di permeabilità più alto (sabbie e ghiaie).

La formazione alluvionale affiorante nell'area d'intervento, sulla base delle caratteristiche geologiche e giaciture, può essere ricondotta in un unico complesso idrogeologico, all'interno del quale la superficie piezometrica è attestata a circa un metro di profondità dal p.c.

Nel complesso, si tratta pertanto di un corpo multistrato all'interno del quale la circolazione idrica presenta locali livelli impermeabili dovuti alla presenza di materiali più fini, che a livello regionale non mostrano alcun carattere di continuità, non risultando quindi in grado di compartimentare la circolazione idrica sotterranea su grande scala e con apprezzabile continuità laterale.

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 23 di 41

Lo schema idrogeologico locale è pertanto rappresentato da un sistema multistrato ove, ad una falda superficiale libera molto superficiale, fanno seguito falde più profonde in pressione, divise tra loro sia verticalmente che orizzontalmente dalle lenti argillose o limoso-argillose semipermeabili di cui sopra.

Nell'ambito di tale schema idrogeologico, dai dati desunti dallo studio geologico del 2010, si evince la presenza di una falda molto superficiale che stagionalmente diventa sub-affiorante, con una soggiacenza di appena pochi decimetri, e che risulta essere direttamente in connessione idraulica con il torrente Pantanelle e il Canale Imperatore (entrambi con regime a carattere torrentizio), che la alimentano.

L'andamento della superficie piezometrica di tale falda superficiale mostra una linea di flusso orientata secondo l'asse di scorrimento preferenziale SE-NW

#### **4.5 Destinazione 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).

La quasi totalità degli interventi, SE compresa, ricade in aree a destinazione urbanistica E2 – Agricolo/produttiva. Solo la terminazione verso l'autostrada del cavidotto ed annessi raccordi 150 kV sono invece ricompresi in aree B (Edificazione consolidata e integrazione) e D2 (insediamenti artigianali/commerciali).

I campioni prelevati in aree agricole dovranno essere verificati alla luce dei parametri della colonna A, gli altri di quella B.

#### **4.6 Siti a rischio potenziale**

Nell'intorno delle aree d'interesse progettuale non sono presenti Siti di Interesse Nazionale (SIN).

Effettuata questa fondamentale verifica ai fini del presente documento, si è provveduto a censire sul posto e mediante analisi di foto satellitari la presenza di dati relativi alla presenza lungo la fascia interessata dalle lavorazioni interagenti con il substrato litologico di possibili fonti contaminati quali:

- Discariche / Impianti di recupero e smaltimento rifiuti
- Depuratori
- Siti industriali / aziende a rischio incidente rilevante
- Strade di grande comunicazione e non

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. <b>24</b> di 41

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

L'analisi di interferenza è stata eseguita cautelativamente considerando un buffer di 200 m dal limite delle singole aree di intervento, che nel caso del cavidotto diventa un buffer di 400 m coassiale al tracciato della trincea.

#### **4.6.1 Discariche e impianti di recupero e smaltimento rifiuti**

Dall'analisi eseguita in loco lungo tutto lo sviluppo chilometrico del cavidotto e in corrispondenza delle aree di scavo relative alla SE e ai sostegni aerei non sono state riscontrate interferenze potenziali con discariche e impianti di recupero e smaltimento rifiuti all'interno delle aree di prossimità di 200 m per lato delle opere in progetto.

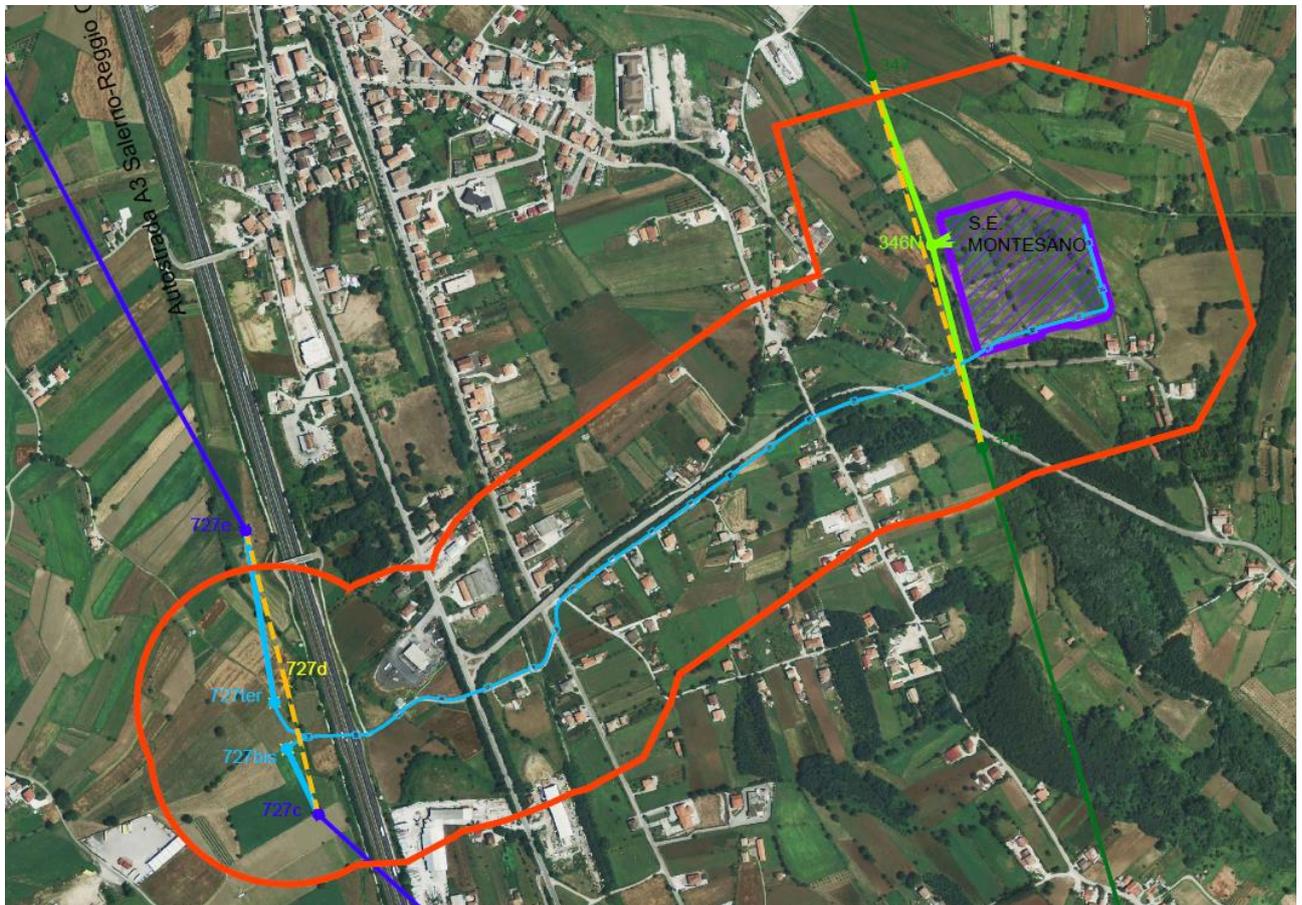
#### **4.6.2 Depuratori**

Nel corso dei censimenti in situ e delle successive verifiche basate su foto satellitari non è emersa alcuna presenza di depuratori entro il buffer di indagine prefissato.

#### **4.6.3 Siti industriali / Aziende a rischio d'incidente rilevante**

Nella provincia di Salerno sono censiti 15 stabilimenti/depositi, nessuno dei quali ricade nel territorio comunale di Montesano sulla Marcellana, entro il quale si sviluppano le opere in progetto.

Premesso questo primo elemento di massima priorità. l'analisi per la verifica di eventuali presenze di siti industriali e aziende di minore importanza, ma comunque potenzialmente a rischio d'incidente rilevante è stata condotta cautelativamente, in questa fase progettuale, cercando eventuali aree industriali di questa tipologia ricadenti all'interno del buffer dei 200 m dal limite delle aree di intervento, che pertanto sarebbero da considerare a rischio di potenziale interferenza con le opere in progetto.



**Figura 4.1 – Il buffer di analisi incentrato sulle opere in progetto**

Dall'analisi eseguita non è però emersa alcuna potenziale interferenza nell'intorno dell'area di analisi di 200 m per lato. Le uniche aree produttive con piazzali e depositi temporanei di prodotti sono presenti lungo la SS 19, con l'elemento più significativo dal punto di vista ambientale costituito da un'officina con deposito di pneumatici usati sul piazzale asfaltato.



**Figura 4.2 – L’officina con deposito di pneumatici lungo la SS19 ricadente all’interno del buffer di analisi del cavidotto**

Oltre a tale sito, sono presenti alcuni capannoni e piazzali industriali che però non presentano particolare rilevanza ai fini della presente analisi.



**Figura 4.3 – Capannone industriale lungo la SS19 ricadente all’interno del buffer di analisi del cavidotto**

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 27 di 41

#### 4.6.4 Strade di grande comunicazione e viabilità minore

Il tracciato del cavidotto interferisce planimetricamente con la sede dei seguenti tratti stradali e con quella della ferrovia dismessa :

- la ex S.S. 103 Val d'Agri
- via XX Settembre
- via Tempa Pilone
- via Garibaldi
- via Cadossano
- la ferrovia dismessa "Sicignano – Lagonegro"
- la S.S. n. 19 "Delle Calabrie".
- l'Autostrada A3 "Salerno – Reggio Calabria

Per il resto, il tracciato del cavidotto attraversa campi agricoli e incolti.

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 28 di 41

## 5 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.

### 5.1 Valutazione delle caratteristiche qualitative delle aree d'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 presenti in corrispondenza delle 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 esecuzione delle indagini sono stati ubicati in maniera tale da garantire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree interessate da attività di scavo e movimentazione terre, tenendo conto della localizzazione di tali aree di lavorazione e della profondità di scavo.

Per quanto concerne le analisi chimiche, è stato definito un set di composti inorganici e organici tale da consentire il corretto ed esaustivo accertamento dello stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

### 5.2 Impostazione metodologica

#### 5.2.1 Numero e caratteristiche dei punti d'indagine

La caratterizzazione ambientale verrà eseguita mediante scavi esplorativi che porteranno alla realizzazione di specifici pozzetti esplorativi e di campionamento.

Trattandosi di un'opera differenziata nelle sue parti, le modalità di campionamento varieranno tra l'opera infrastrutturale lineare del cavidotto (dove il campionamento deve essere effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato) e le zone di imposta dei sostegni aerei e di scavo all'interno del sedime della SE (dove i campionamenti saranno basati su un reticolo geometrico).

Lungo il tracciato del cavidotto, partendo dall'input statistico di un campionamento ogni 500 ml, la densità dei punti d'indagine, nonché la loro ubicazione, è stata basata su un modello concettuale preliminare delle aree, mettendo quindi a punto un "campionamento ragionato" che ha portato a fissare 4 punti di campionamento sui poco più di 1600 m di sviluppo lineare del tracciato.

In corrispondenza delle aree di scavo, i sostegni aerei e il sedime della SE, si è invece necessariamente adottato un criterio geometrico, in base al quale i punti d'indagine risultano localizzati in

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 29 di 41

corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica), secondo lo schema di valutazione quantitativa di cui alla successiva tabella direttamente tratta dall'Istruzione Operativa TERNA IO009RI del 2014 sulla Gestione delle terre e rocce da scavo, in base alla quale vengono predisposti i Piani Utilizzo Terre da parte di codesta Società..

DIMENSIONE DELL'AREA	PUNTI DI PRELIEVO
Inferiore a 2.500 metri quadri	1
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	1 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	4 + 1 ogni 10.000 metri quadri eccedenti

Nel caso del sedime della SE, il cui piano di pavimentazione è già stato completamente realizzato, non sono al momento individuate con esattezza le superfici realmente da sottoporre a movimentazione terre, per la realizzazione delle aree verdi e delle canalette idrauliche; si rende pertanto necessario rimandare alla successiva fase progettuale la definizione del numero di verticali di indagine.

Per quanto riguarda invece le aree d'imposta sia dell'unico sostegno per il raccordo alla linea 22° kV, che per i due sostegni 150 kV la ristrettezza delle stesse rende possibile prelevare i previsti campioni in corrispondenza di un'unica verticale d'indagine per ognuna delle due aree.

In tutti i casi, a prescindere dallo schema identificativo dei punti di indagine, i campionamenti saranno effettuati per mezzo di escavatore meccanico; la profondità d'indagine sarà pari a 2,00 m, garantendo il campionamento di un volume sottostante la massima quota di scavo delle trincee per la posa dei cavi, prevista in 1,50 m.

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna
- campione 2: nella zona di fondo scavo
- campione 3: nella zona intermedia tra i due

Nel caso del cavidotto, la ridotta profondità della trincea, meno di 150 cm rende possibile limitare a 2 il numero di campioni da prelevare per ognuna delle verticali di indagine, eliminando il prelievo intermedio tra livello superficiale fondo scavo.

La situazione stratigrafica per le ridotte profondità di scavo si presenta sempre omogenea, ma in ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 30 di 41

## 5.2.2 Parametri da determinare

Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente, in considerazione delle attività antropiche pregresse, una proposta di parametri analitici da determinare per i campioni di terreno è derivabile dalla Tabella 4.1 dell'All. 4 al D.M. 161/12.

Si propone dunque la determinazione su tutti i campioni di terreno dei seguenti parametri analitici:

- 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)
- Contenuto di acqua
- Scheletro (frazione >2 mm)

Ai parametri sopraelencati, per i soli scavi ricadenti in corrispondenza o a distanze inferiori a 20 m da infrastrutture viarie di grande e media comunicazione (autostrada Catania-Siracusa e via Alcide de Gasperi), si propone di aggiungere i seguenti ulteriori parametri analitici :

- Aromatici [BTEX+Stirene] (parametri da 19 a 24 della Tab. 1, All. 5 al Titolo V della Parte IV, D.Lgs.152/2006)
- Aromatici Policiclici [IPA] (parametri da 25 a 38)

Nella tabella sottostante sono riportate, per ciascun parametro analitico da determinare sui campioni di terreno, 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 <sup>-1</sup> espressi come SS)	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg·Kg <sup>-1</sup> 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) <sup>(1)</sup>	<sup>(2)</sup> 1	<sup>(2)</sup> 100
IPA (aromatici policiclici) <sup>(1)</sup>	<sup>(3)</sup> 10	<sup>(3)</sup> 100

<sup>(1)</sup> da determinare solo per scavi ricadenti in aree a destinazione d'uso commerciale/industriale e lungo la viabilità sede di interrimento della linea elettrica 132 kV Ponte - Fondovalle

<sup>(2)</sup> CSC relativa alla sommatoria dei composti organici aromatici

<sup>(3)</sup> CSC relativa alla sommatoria dei composti policiclici aromatici

Qualora durante le operazioni di campionamento si riscontri la presenza di materiale di riporto (cosa possibile soprattutto in corrispondenza della sovrapposizione planimetrica con sedi viarie), 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 Decreto 161/2012, la percentuale in massa del materiale di origine antropica contenuta nel terreno non deve essere maggiore del 20%.

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 32 di 41

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 UNI10802-2004) (Allegato 2), con preparazione dell'eluato a 24h secondo DM 27/09/2010. Le analisi e le relative metodologie da eseguire su tali campioni dovranno preventivamente essere concordati con l'Autorità competente.

### **5.2.3 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.

### **5.2.4 Modalità d'indagine in campo**

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

### **5.2.5 Esecuzione dei campionamenti**

La caratterizzazione ambientale avverrà mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) da realizzarsi facendo ricorso all'uso di escavatori meccanici.

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:

- la 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
- nel corso dell'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)

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 33 di 41

Prima dell'esecuzione di ogni pozzetto esplorativo, 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 campionamento saranno eseguite in campo sotto la costante supervisione di un geologo.

Per ogni posizione di prelievo, prima di definire le precise profondità del prelievo stesso, 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 risulti rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mischiare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale. Pertanto, ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle opportune analisi di laboratorio 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 al 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 del materiale in cumulo sull'apposito foglio plastico sterile 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 due replicati, dei quali:

- uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio analitico di parte;
- uno destinato all'archiviazione, per eventuali futuri approfondimenti analitici, da custodire a Cura di Terna.

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.



**Figura 5.1 – Deposito e miscelazione materiale scavato su telo plastico (sx) e confezionamento dei doppi campioni per le analisi di laboratorio (dx)**



**Figura 5.2 – Scavo pozzetti di campionamento (sx) e pozzetto di campionamento (dx)**

	<b>Stazione Elettrica 220/150 kV di Montesano e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN</b> <b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLA GESTIONE DELLE E ROCCE DA SCAVO</b>	Codifica	
		<b>RUFR10014_BER10005</b>	
		Rev. 00	Pag. 36 di 41

## 6 METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO

### 6.1 Essiccazione

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

### 6.2 Setacciatura

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

### 6.3 Macinazione fine per analisi chimiche

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

### 6.4 Contenuto d'acqua

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

Sintesi del metodo: Il contenuto di acqua viene determinato per via gravimetrica.

### 6.5 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

**Tabella 6.1 - Tabella CSC per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici**

## 6.6 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 acquaragia.

## 6.7 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 acquaragia.

## 6.8 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 acquaragia.

## 6.9 Determinazione di Cr VI

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.

## 6.10 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).

## 6.11 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
Benzene	mg/kg	0.1	2
Etilbenzene	mg/kg	0.5	50
Stirene	mg/kg	0.5	50
Toluene	mg/kg	0.5	50
Xilene	mg/kg	0.5	50

**Tabella 6.2 - Tabella CSC per i composti aromatici**

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 Dlgs 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.

## 6.12 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
Benzo(a)antracene	mg/kg	0.5	10
Benzo(a)pirene	mg/kg	0.1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	0.5	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0.5	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	0.1	10
Crisene	mg/kg	5	50
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	0.1	10
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	0.1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	0.1	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	0.1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0.1	10
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg	0.1	5
Pirene	mg/kg	5	50

**Tabella 6.3 - Tabella CSC per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici**

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.

### 6.13 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

**Tabella 6.4 - Tabella CSC per gli Idrocarburi pesanti (C>12)**

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.

### 6.14 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

**Tabella 4.3 - Tabella CSC per amianto totale**

Sintesi del metodo analitico : Il contenuto di amianto viene determinato mediante Diffrattometria 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.