

	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008	
		Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 1 di 34

Variazioni ai tracciati degli elettrodotti:

DT 380 kV - Villavalle - Villanova e Tuscania Villavalle

VARIANTE AI TRACCIATI PER INTERFERENZA CON NUOVA DISCARICA AST TERNI IN LOCALITÀ VOCABOLO VALLE Comune di Terni

ST 220 kV - Villavalle – Pietrafitta

ST 150 kV - Villavalle - S. Gemini

ST 150 kV - Villavalle - Acquasparta

per un totale di circa 4 Km

RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO



PROGEDI S.R.L.

**Servizi di Ingegneria Integrata
Architettura & C.A.D.
GPS Surveying
Topografia - Aerofotogrammetria
Energie da Fonti Rinnovabili**

Partita Iva e Codice Fiscale: 05809251217

Via San Pietro n°105, 80038 Pomigliano D'Arco - Napoli -

Tel. e fax +39 081 8843122 / +39 081 8030815

Sito Web: www.progedisrl.it e-mail: progedi@email.it / info@progedisrl.it



Storia delle revisioni

Rev. 00	del 07/03/2016	Prima emissione
---------	----------------	-----------------

Elaborato			Verificato		Approvato
PROGEDI SRL			M. D'Angiò - S. Madonna		A. Limone
			UPRI		UPRI

m010CI-LG001-r02

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

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008	
		Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 2 di 34

INDICE

PREMESSA.....	3
1 DESCRIZIONE DELLE OPERE	3
2 UBICAZIONE E CONSISTENZA DELLE OPERE	3
2.1 Interventi di realizzazione	4
2.2 Interventi di demolizione.....	4
2.3 Tabella di riepilogo tratti attuali e in variante	6
3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
3.1 Normativa nazionale.....	6
4 MODALITÀ ESECUTIVE ADOTTATE	9
5 INQUADRAMENTO PRELIMINARE.....	10
6 SCAVI, MOVIMENTAZIONE E RIUTILIZZO TERRA	10
6.1 Fasi operative	11
6.2 Attività relative alla realizzazione dei tratti di elettrodotto	15
6.3 Tratti di elettrodotti da demolire.....	18
7 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DEL SITO	21
7.1 Descrizione dei caratteri geologici-litologici	21
7.2 Morfologia.....	22
7.3 Idrogeologia.....	22
8 PIANO DELLE INDAGINI	24
8.1 Valutazione delle caratteristiche qualitative delle aree di intervento in rapporto ai limiti stabiliti dal d.lgs. 152/2006.....	24
8.2 Impostazione metodologica.....	25
8.2.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine	25
8.2.2 Parametri da determinare	26
8.2.3 Restituzione dei risultati	28
8.2.4 Modalità di indagine in campo	28
8.2.5 Esecuzione dei campionamenti	28
9 VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI QUANTITATIVI	30
10 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE IN FASE ESECUTIVA - EVENTUALE TRASPORTO A DISCARICA	31
11 CONCLUSIONI.....	34

	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008	
		Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 3 di 34

PREMESSA

La presente relazione contiene la sintesi dei dati raccolti e le linee guida delle indagini ambientali eventualmente da prevedere per ottenere informazioni sullo stato qualitativo dei suoli in rapporto ai limiti previsti dal Decreto Legislativo 152/2006 e ss.mm.ii. e dal Decreto Ministeriale n. 161 del 10/08/2012, sulla gestione delle terre e rocce da scavo.

1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Oggetto della presente relazione è l'analisi specifica degli interventi che si rendono necessari per l'ampliamento della Discarica AST di TERNI in località Vocabolo Valle nel Comune di Terni.

Terna S.p.A., intende realizzare, su richiesta della Società AST Terni S.p.A. e 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), la variante ai seguenti elettrodotti:

- 380 kV doppia terna Tuscania - Villavalle cod. 23332B1; Villavalle - Villanova cod. 21333B1
- 220 kV Villavalle - Pietrafitta cod. 22269D1
- 150 kV Villavalle - San Gemini cod. 23682E1
- 150 kV Villavalle - Acquasparta cod. 23647B1

che attualmente insistono nell'area destinata all'ampliamento della discarica della Società Acciai Speciali Terni S.p.A.. Tali varianti permetteranno un ottimale utilizzo delle aree da parte della Società richiedente.

Di fatto, il presente progetto è necessario per l'attuazione dell'ampliamento della discarica A.S.T. S.p.A. già autorizzato con dalla Provincia di Terni prot. Generale 60634 del 19.12.2005.

2 UBICAZIONE E CONSISTENZA DELLE OPERE

Gli interventi di variante ai citati elettrodotti, come risulta dalla corografia in scala 1:10.000 doc. n° D-E-21331B1-C-EX-0001 facente parte del P.T.O., sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

 TERNA GROUP	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008 Rev. 00 del 07/03/2016 Pag. 4 di 34
---	---	---

Nella seguente tabella sono riassunte le Regioni, le Province e i Comuni interessati dai vari interventi oggetto del presente Piano Tecnico:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE
Umbria	Terni	Terni (TR)

2.1 Interventi di realizzazione

Si prevede la realizzazione delle seguenti tratte aeree di elettrodotto:

1. Elettrodotto in DT 380 kV - Villavalle - Villanova e Tuscania Villavalle dal Portale al P198S per una lunghezza di realizzazione di m 1291;
2. Elettrodotto ST 220 kV - Villavalle - Pietrafitta dal Portale al P5 per una lunghezza di realizzazione di m 1334;
3. Elettrodotto ST 150 kV - Villavalle – San Gemini dal P1 al P6 per una lunghezza di realizzazione di m 960;
4. Elettrodotto ST 150 kV – Villavalle - Acquasparta dal Sostegno 4 porta terminali al P7 per una lunghezza di realizzazione di m 495;

La lunghezza totale dei tratti in variante è di m 4080.

2.2 Interventi di demolizione

Tutti gli interventi sopra citati corrispondono ai seguenti tratti di demolizioni che saranno attuati al termine delle realizzazioni:

1. Elettrodotto in DT 380 kV - Villavalle - Villanova e Tuscania Villavalle per una lunghezza di demolizione di m 1144;
2. Elettrodotto ST 220 kV - Villavalle - Pietrafitta per una lunghezza di demolizione di m 1256;
3. Elettrodotto ST 150 kV - Villavalle - S.Gemini per una lunghezza di demolizione di m 1102;
4. Elettrodotto ST 150 kV – Villavalle - Acquasparta per una lunghezza di demolizione di m 479;

La lunghezza totale dei tratti in demolizione è di m 3981.

In definitiva le lunghezze dei tratti di realizzazione sono pressoché equivalenti a quelli da demolire.

Schematico riepilogativo degli interventi:

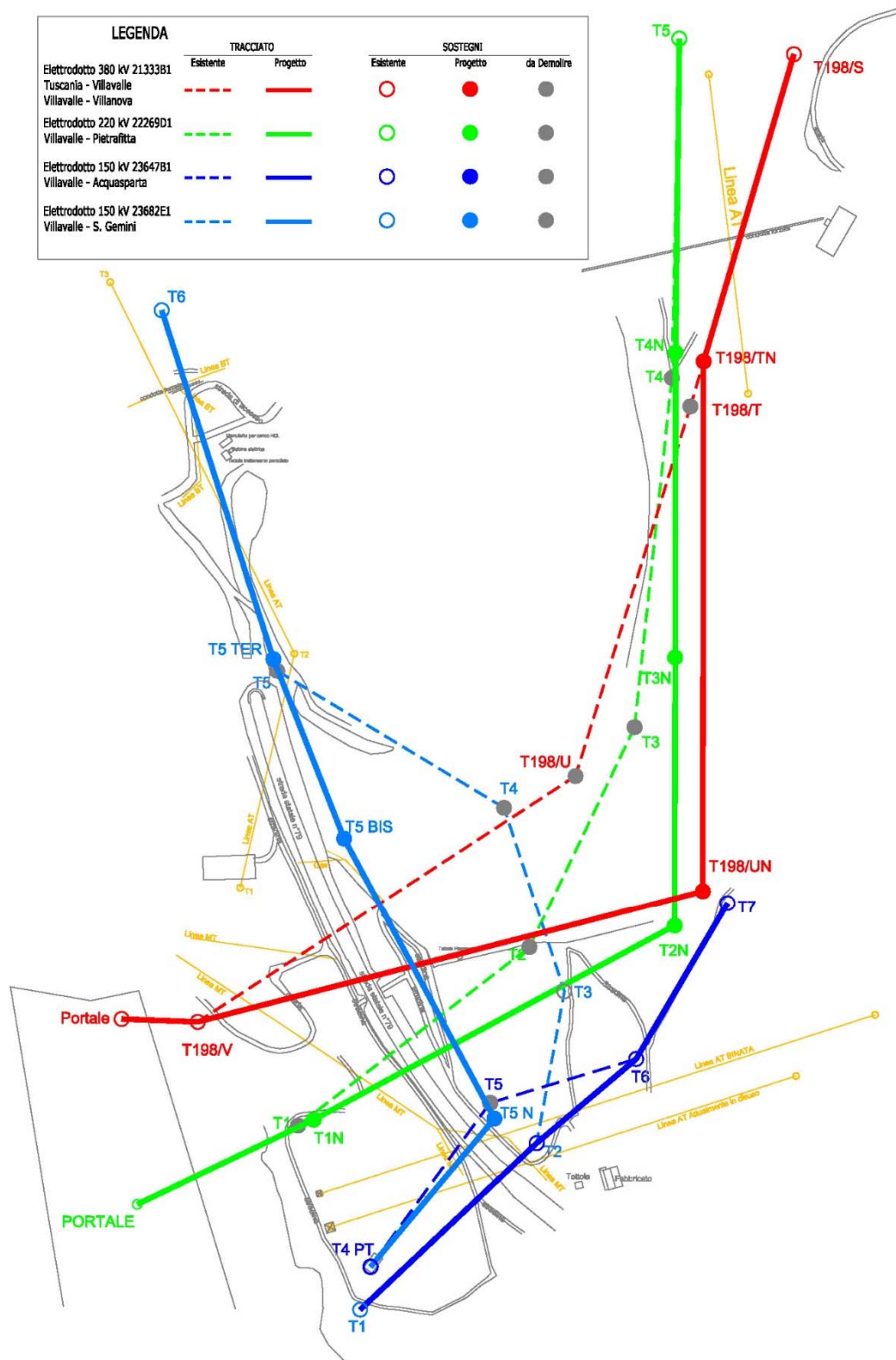


Figura 1: Localizzazione degli interventi in progetto e tipologie degli stessi

2.3 Tabella di riepilogo tratti attuali e in variante

Nella tabella seguente il riepilogo degli interventi di realizzazione e demolizione:

Elettrodotto Interessato	Codice linea	Attuale		FUTURO	
		Tratto interessato	Lungh. (m)	Tratto interessato	Lungh. (m)
DT 380 kV-Villavalle-Villanova e Tuscania Villavalle	21333B1 23332B1	PORT,198V,198U,198T,198S	1144	PORT,198VN,198UN,198TN,198S	1291
ST 220 kV-Villavalle-Pietrafitta	22269D1	PORT,1,2,3,4,5	1256	PORT,1N,2N,3N,4N,5	1334
ST 150 kV-Villavalle-S.Gemini	23682E1	1,2,3,4,5,6	1102	Tr4 PPT,5N,5BIS,5TER	960
ST 150 kV-Villavalle-Acquasparta	23647B1	Tr4 PPT,5,6,7	479	1,2,6,7	495
In rosso i nuovi sostegni			3981		4080

Tabella 1: Variazioni agli elettrodotti oggetto di intervento

Nel progetto esecutivo dell'opera, che sarà redatto in una fase successiva - a valle dell'ottenimento dell'autorizzazione - saranno sviluppati in maniera completa e dettagliata gli aspetti descritti nella presente relazione tecnica. Relativamente agli aspetti geologici e litologici delle aree interessate, si rimanda al documento. RE-21331B1-C-EX-0005 "Relazione geologica".

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1 Normativa nazionale

La normativa applicabile ai materiali da scavo per regolarne l'esclusione dalla "gestione come rifiuto" ha avuto variazioni nell'ultimo periodo.

Prima dell'ottobre 2012, la gestione delle terre e rocce da scavo era regolato dagli articoli 183, 184, 184-bis, 184-ter, 185 e 186 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Il 6 ottobre 2012 entra in vigore il D.M. 161, che abrogando l'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo in caso di riutilizzo al di fuori del sito di produzione e in caso di riutilizzo in sito con necessità di deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere.

Il D.M. 161 si applica indistintamente ad ogni tipologia di opera che produce materiali da scavo, da gestire come **sottoprodotto**, e per ogni quantità (cantieri di grandi e di piccole dimensioni).

La Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 21 Giugno 2013, n. 69, recante "disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" (il cd. Decreto "del Fare"), ovvero la Legge 9 agosto 2013, n. 98, ha introdotto in seguito importanti novità al disposto legislativo riguardante la gestione dei materiali da scavo. Di fatto con

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008 Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 7 di 34
--	---	--	--------------

tale nuova legge il D.M. 161/2012 è applicabile ai materiali da scavo derivanti dalle sole opere soggette a VIA o ad AIA.

Per la gestione dei materiali da scavo derivanti da tali opere sarà quindi obbligatorio, nel caso vengano gestiti come sottoprodotti e impiegati in siti differenti da quello di produzione, redigerne il “Piano di Utilizzo” e avviare il procedimento di autorizzazione alla loro gestione come sottoprodotto presso gli Enti competenti.

La Legge 9 agosto 2013, n. 98, ha di fatto introdotto la deroga all'applicabilità del regolamento di cui al D.M. 161/2012 per le terre e rocce da scavo derivanti dai cantieri di piccole dimensioni ($\leq 6000 \text{ m}^3$) (in relazione a quanto disposto dall'articolo 266, comma 7, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) e per quelle derivanti dalle opere non soggette a VIA o ad AIA. Per i materiali da scavo derivanti da questa tipologia di opere si applica ora l'art. 41 bis della legge 9 agosto 2013, n. 98.

Nella tabella seguente (Tabella 2: Evoluzione normativa) è sintetizzato il mutamento del disposto legislativo che regola la gestione delle terre e rocce da scavo ed elenca i riferimenti del quadro normativo vigente.

In estrema sintesi la Normativa nazionale non esclude a priori il materiale da scavo dall'ambito dei rifiuti (terre e rocce da scavo sono rifiuti speciali - codice CER 170504) ma, considerandoli ottenuti quali sottoprodotti, ne prevede il riutilizzo secondo precisi criteri e nel rispetto di determinati requisiti tecnici e ambientali. In particolare, fatte salve la salvaguardia delle caratteristiche di “non contaminazione” e delle modalità di riutilizzo, uno dei punti cruciali del disposto normativo ad oggi vigente è il sito di riutilizzo.

L'operatore può scegliere di gestire i materiali di risulta dagli scavi secondo i seguenti scenari (che possono anche coesistere nel medesimo intervento, su porzioni ben distinte dei materiali):

- nel caso di gestione del materiale attraverso lo smaltimento in qualità di **rifiuto** si fa riferimento al Titolo I della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 ;
- in caso di riutilizzo nello stesso sito di produzione e purché non vi sia la necessità di realizzare un deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere, l'articolo di pertinenza risulta essere il 185 del D.Lgs. 152/2006 e quindi, di fatto, l'entrata in vigore del D.M. 161/2012 e della Legge 98/2013 non portano nessuna modifica alla gestione dei progetti con produzione di terre e rocce non contaminate riutilizzate in sito allo stato naturale e/o parzialmente conferite in discarica per la parte eccedente;
- in caso di riutilizzo al di fuori del sito di produzione e in caso di riutilizzo in sito con necessità di deposito temporaneo al di fuori dell'area di cantiere, il disposto legislativo di pertinenza risulta essere il nuovo D.M. 161/2012;
- nel caso di opera non soggetta a VIA o AIA e/o che produca un volume di terre $< 6.000 \text{ m}^3$ si fa riferimento all'art. 41 bis, comma 5, del D.L. 69/13 convertito nella Legge n.98 del 09/08/2013.

	QUADRO NORMATIVO PRECEDENTE IL 06/10/2012		QUADRO NORMATIVO VIGENTE
rimane inalterato	art. 183 D.lgs. 152/06 e s.m.i.	definizioni	art. 183 D.lgs. 152/06
	art. 184, comma 3 b) D.lgs. 152/06 e s.m.i.	classificazione delle terre da scavo come rifiuto speciale	art. 184, comma 3 b) D.lgs. 152/06 e s.m.i.
	art. 184-bis D.lgs. 152/06 e s.m.i.	definizione di sottoprodotto	art. 184-bis D.lgs. 152/06 e s.m.i.
	art. 184-ter D.lgs. 152/06 e s.m.i.	cessazione della qualifica di rifiuto a seguito di operazione di recupero	art. 184-ter D.lgs. 152/06 e s.m.i.
	art. 185 D.lgs. 152/06 e s.m.i.	esclusione delle terre da scavo riutilizzate nel sito di produzione dalla disciplina sui rifiuti	art. 185 D.lgs. 152/06 e s.m.i.
modificato	art. 186 D.lgs. 152/06 e s.m.i.	disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo (in siti diversi da quello di produzione)	D.M. 161/2012 (nel caso in cui l'opera sia soggetta a VIA)
modificato	art. 186 D.lgs. 152/06 e s.m.i.	disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo (in siti diversi da quello di produzione)	art. 41-bis della Legge 98/2013 (Conversione del DL "del fare") (nel caso di opere non soggette a VIA o AIA e di piccoli cantieri con produzione di terre per valori al di sotto dei 6000 m ³)

Tabella 2: Evoluzione quadro normativo

Come già detto in precedenza, l'articolo 185 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. mantiene inalterata la sua validità anche dopo l'entrata in vigore delle ulteriori disposizioni normative.

L'articolo 185, reca l'elenco dei materiali espressamente esclusi dal campo di applicazione della Parte IV dello stesso decreto e relativa alla gestione dei rifiuti.

Tra gli altri, il comma 1, lettera c) elenca:

“il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato;”

Al comma 4 dello stesso articolo viene inoltre precisato che:

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008 Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 9 di 34
--	---	--	--------------

“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;”

Quindi le terre e rocce da scavo sono da considerarsi escluse dalla disciplina di gestione dei rifiuti e dalla gestione come sottoprodotto, oggi disciplinata dal D.M. 161/2012 e dall'art. 41-bis della Legge 98/2013, a patto che si verifichino contemporaneamente tre condizioni:

- a) si tratti di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale (da accertare con un piano di caratterizzazione);
- b) il materiale sia escavato nel corso di attività di costruzione; quindi l'esclusione si applica solo ai materiali escavati e non ai materiali generati da attività diverse (ad es. la demolizione);
- c) il materiale sia utilizzato a fini di costruzione “allo stato naturale” nello stesso sito, dove per “stato naturale” si intende che non venga applicato alcun trattamento prima dell'impiego del suolo e del materiale escavato.

Le terre e rocce da scavo destinate a riutilizzo nello stesso sito di origine possono essere sottoposte alle operazioni di vagliatura e macinazione con impianto mobile non autorizzato (secondo la procedura prevista dall'art. 208, comma 15, del D.Lgs. n. 152/2006) purché finalizzate alla riduzione volumetrica del medesimo, per l'ottenimento delle granulometrie previste dal progetto, non devono essere effettuate per modificare le caratteristiche chimiche ambientali del materiale stesso, (vedi art. 185 comma 1 lettera c) poiché si ritiene che tali operazioni non modifichino la natura dei materiali.

Da tali operazioni non si devono generare rifiuti (APPA 2012).

Ai fini dell'applicazione dell'articolo 185, comma 1, lettere b) e c), del D.lgs. 152/2006, le matrici materiali di riporto (così come definite dal D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, in Legge 24 marzo n.28) devono essere sottoposte a test di cessione effettuato sui materiali granulari e, ove conformi ai limiti del test di cessione, devono rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica dei siti inquinati.

4 MODALITÀ ESECUTIVE ADOTTATE

In relazione alla normativa vigente, considerato che:

- all'atto della presentazione dell'istanza per l'autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio degli elettrodotti, Terna non ha la disponibilità dei suoli (le attività di asservimento e di natura espropriativa avverranno solo dopo l'avvenuta autorizzazione dell'opera);
- le attività di realizzazione degli elettrodotti sono caratterizzate dall'indifferibilità, urgenza e pubblica utilità;
- per l'impiego di materiali inerti e per l'esigua movimentazione delle terre, le attività di Terna non incrementano in alcun modo il livello di inquinamento dei suoli e non interessano la falda acquifera sotterranea;

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008 Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 10 di 34
--	---	--	---------------

la **procedura** che si intende adottare per la **gestione delle terre e rocce da scavo** prevede una caratterizzazione dei terreni direttamente in fase di progettazione esecutiva e prima dell'inizio dei lavori. Le analisi di tale caratterizzazione saranno a disposizione per eventuali controlli da parte degli enti competenti.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio generale di gestione del materiale scavato dovrà prevedere 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 destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche. Il materiale in esubero, di esigua entità, sarà utilizzato per la sistemazione delle aree dei nuovi sostegni.

5 INQUADRAMENTO PRELIMINARE

L'intervento in progetto ricade all'interno del territorio provinciale di Terni, nel comune di Terni.

L'area d'intervento complessiva ricade in aree contaminate ai sensi del titolo V del D.Lgs. 152/2006 che hanno subito processi di bonifica. Di questo si terrà conto in fase di progettazione esecutiva, a valle di analisi più approfondite e secondo quanto stabilito dai disposti contenuti in detto decreto legislativo.

Per le caratteristiche geologiche si rimanda alla "Relazione Geologica" doc. n° R-E-21331B1-C-EX-0005.

6 SCAVI, MOVIMENTAZIONE E RIUTILIZZO TERRA

E' prevista l'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

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

Nel seguito (Tabella 3: Movimenti di terra) si riporta una stima preliminare dei movimenti di terra raggruppati per tipologie di intervento:

INTERVENTI	NUMERO SOSTEGNI DA REALIZZARE	MOVIMENTI DI TERRA (m ³)
Scavi per 380 kV doppia terna Tuscania – Villavalle e Villavalle - Villanova	2	600
220 kV Villavalle - Pietrafitta	4	500
150 kV Villavalle – Acquasparta	0	0
150 kV Villavalle – San Gemini	3	350

Tabella 3: Movimenti di terra

6.1 Fasi operative

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- attività preliminari;
- esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- trasporto e montaggio dei sostegni;
- messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia;
- ripristini aree di cantiere.

L'insieme del “cantiere di lavoro” per la realizzazione dell'elettrodotto è composto da un'area centrale (o campo base o area di cantiere base) e da più aree di intervento (aree di micro-cantiere) ubicate in corrispondenza dei singoli sostegni.

Area centrale o Campo base: area principale del cantiere, denominata anche Campo base, a cui si riferisce l'indirizzo del cantiere e dove vengono gestite tutte le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per i materiali e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera.

Aree di intervento: sono i luoghi ove vengono realizzati i lavori veri e propri afferenti l'elettrodotto (opere di fondazione, montaggio, tesatura, smontaggi e demolizioni) nonché i lavori complementari; sono ubicati in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto stesso e si suddividono in:

Area sostegno o micro cantiere - è l'area di lavoro che interessa direttamente il sostegno (traliccio / palo dell'elettrodotto) o attività su di esso svolte;

Area di linea - è l'area interessata dalle attività di tesatura, di recupero dei conduttori esistenti, ed attività complementari quali, ad esempio: la realizzazione di opere temporanee a protezione delle interferenze, la realizzazione delle vie di accesso alle diverse aree di lavoro, il taglio delle piante, ecc.

Le tabelle che seguono riepilogano la struttura del cantiere e le attività svolte presso ogni area.

Aree Centrale o Campo Base	
Area di cantiere	Attività svolta
Area Centrale o Campo base	Carico / scarico materiali e attrezzature;
	Movimentazione materiali e attrezzature;
	Formazione colli e premontaggio di parti strutturali

Tabella 4: Area centrale o Campo base

Aree di intervento	
Area di cantiere	Attività svolta
Aree di sostegno	Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, spianamento, pulizia
	Movimento terra, scavo di fondazione;
	Montaggio tronco base del sostegno
	Casseratura e armatura fondazione
	Getto calcestruzzo di fondazione
	Disarmo
	Rinterro scavi, posa impianto di messa a terra
	Montaggio a piè d'opera del sostegno
	Montaggio in opera sostegno
	Movimentazione conduttori

Tabella 5a: Aree di intervento

Aree di intervento	
Area di cantiere	Attività svolta
Aree di linea	Stendimento conduttori / Recupero conduttori esistenti
	Lavori in genere afferenti la tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazione conduttori, varie
	Realizzazione opere provvisorie di protezione e loro ripiegamento
	Sistemazione/spianamento aree di lavoro/realizzazione vie di accesso

Tabella 5b: Aree di intervento

Si allegano di seguito i tipologici delle aree di lavoro:

- pianta dell' **Area centrale**;
- pianta “tipo” dell' **Area sostegno** con l'indicazione degli spazi riservati allo svolgimento delle attività, ed al deposito temporaneo a piè d'opera;
- pianta “tipo” dell' **Area di linea**.

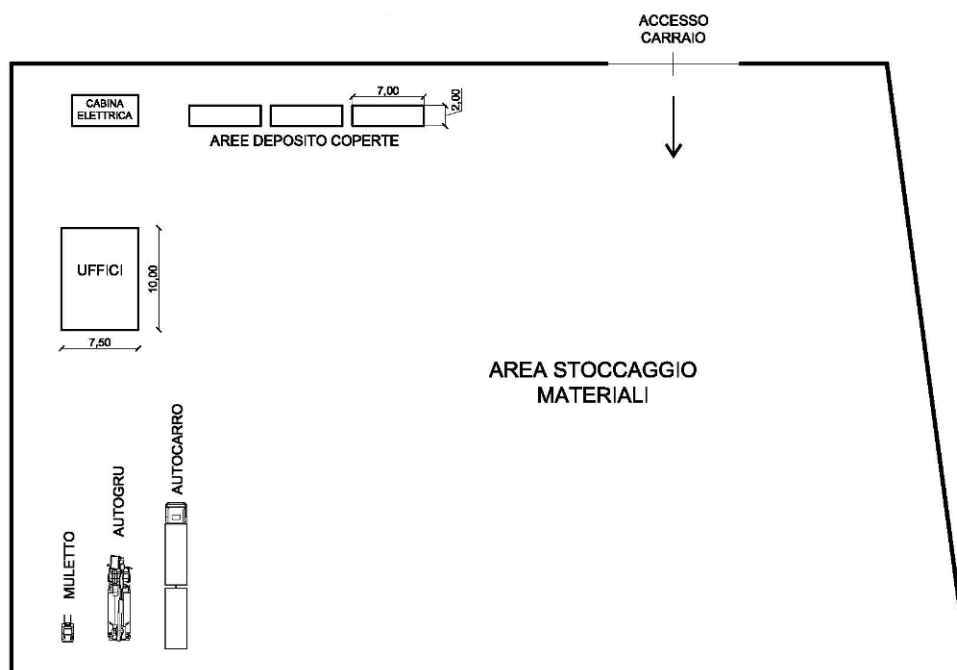


Figura 2: Planimetria dell'Area centrale – Tipologico



Figura 3: Area centrale

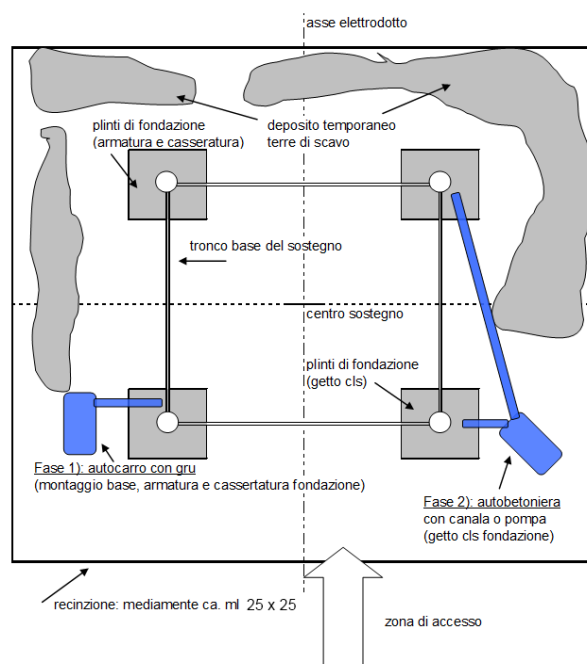
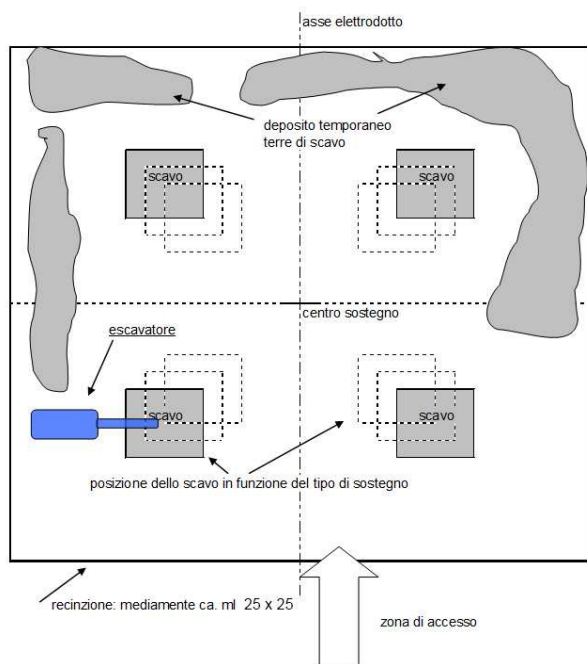


Figura 4: Planimetria dell'Area Sostegno (scavo di fondazione - getto e basi) - Tipologico

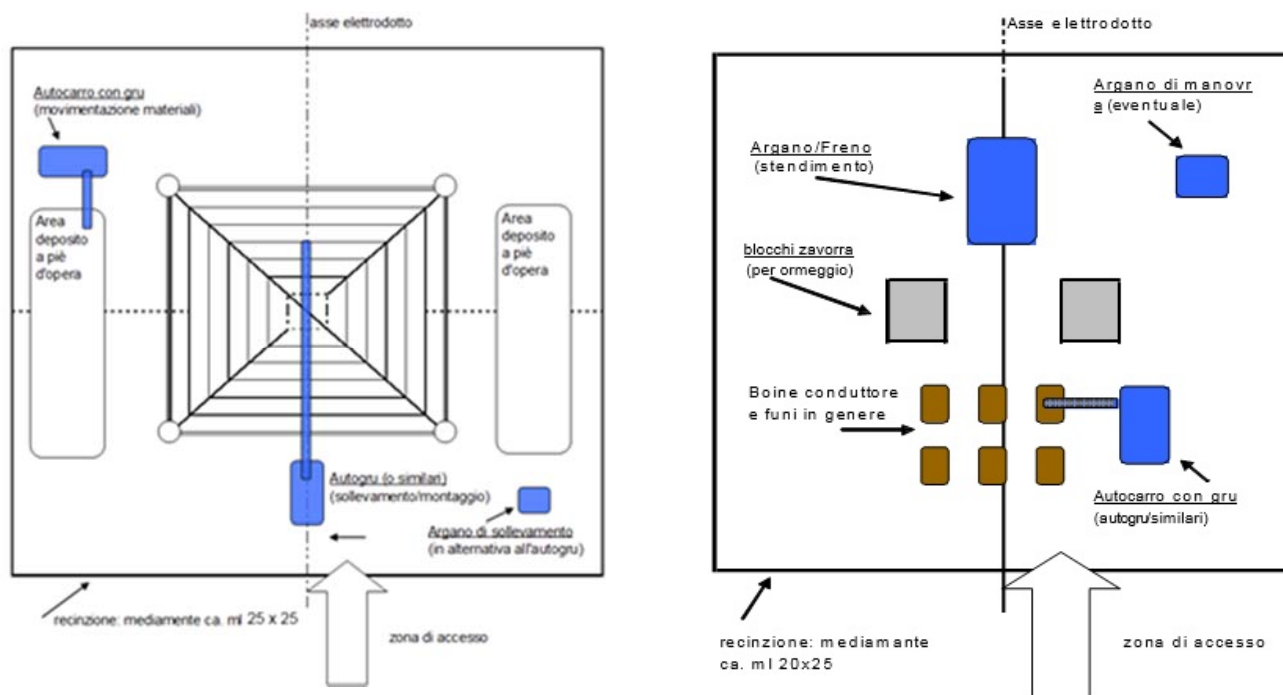


Figura 5: Planimetria dell'Area Sostegno (montaggio sostegno)

6.2 Attività relative alla realizzazione dei tratti di elettrodotto

Il numero dei sostegni da realizzare è riportato nella tabella di cui al paragrafo precedente. Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni.

La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali dal sostegno al sottosuolo.

Le fondazioni da utilizzare, salvo condizioni da verificare in fase esecutiva, saranno del tipo diretto; esse sono unificate (per terreni normali, di buona o media consistenza) e scelte in funzione del tipo di sostegno (fondazioni tipo CR).

In generale, ciascun piedino di fondazione è composto da:

- 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.

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



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si possono osservare le quattro buche, la base del sostegno collegata alla fondazione tramite i "monconi" ed i casseri utilizzati per i quattro "colonnini".



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare una fondazione CR appena "scasserata". Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedi tronco piramidali ed il colonnino di raccordo con la "base" del sostegno.

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore ed ha dimensioni variabili in funzione della tipologia del sostegno.

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procede all'aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento.

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 cassetture, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassetture. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare la fase di cassatura



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare una fondazione CR appena "scasserata". Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedi tronco piramidali ed il colonnino di raccordo con la "base" del sostegno.

Si tratterà quindi di eseguire quattro scavi di fondazione per ciascun sostegno da realizzare di dimensioni variabili a seconda del tipo di fondazione da utilizzare. A seguito del getto dei plinti rastremati e del colonnino, ciascuna buca sarà rinterrata con esubero di terreno pari al volume del calcestruzzo della fondazione pari a:

<i>INTERVENTI</i>	<i>NUMERO SOSTEGNI DA REALIZZARE</i>	<i>ECCEDENZE DI TERRENO (m³)</i>
Scavi per 380 kV doppia terna Tuscania – Villavalle e Villavalle - Villanova	2	180
220 kV Villavalle - Pietrafitta	4	150
150 kV Villavalle – Acquasparta	0	0
150 kV Villavalle – San Gemini	3	100

Tabella 6: Eccedenze

Dalle risultanze dello studio geologico preliminare, salvo imprevisti in fase esecutiva, saranno utilizzate fondazioni unificate superficiali tipo CR.

 TERNA GROUP	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008	
		Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 18 di 34

Dopo la costruzione di ciascuna fondazione, si dovrà procedere alla demolizione dei tralicci esistenti nei tratti da smantellare. La parte superiore del sostegno in profili di acciaio sarà riutilizzata per riciclo dei profilati; la fondazione sarà demolita sino a una profondità di circa 1,5 m dal piano di campagna in terreni agricoli a conduzione meccanizzata e urbanizzati e 0,5 m in aree boschive, in pendio. Il calcestruzzo sarà portato a discarica e il relativo volume di terreno compensato con i materiali provenienti dalle eccedenze di scavo dei nuovi sostegni.

Le ulteriori esigue eccedenze degli scavi saranno utilizzate come sistemazioni e spandimenti intorno ai nuovi sostegni.

Nella fase esecutiva occorrerà procedere preliminarmente alla caratterizzazione e codifica dei materiali da asportare nonché quelli di scavo, rispettivamente, per il corretto smaltimento e riutilizzo; a seguito di tale adempimento è possibile definire un piano esecutivo di posa con precisa gestione delle terre e rocce da scavo, che prevedrà – in assenza di inquinanti – il riutilizzo nella stessa area. Nel caso, con la caratterizzazione e codifica, si evidenzia l'impossibilità del riutilizzo del materiale in causa si procederà allo smaltimento secondo legge con trasportatori e impianti autorizzati al trattamento.

Il tempo di stoccaggio dei materiali non sarà superiore a 5 giorni ed il sito sarà, quando necessario, nelle prossimità degli scavi e comunque in area delimitata dal cantiere.

6.3 Tratti di elettrodotti da demolire

Per le attività di smantellamento si possono individuare le seguenti fasi meglio descritte nel seguito:

- recupero dei conduttori, delle funi di guardia e degli armamenti;
- smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni;
- demolizione delle fondazioni dei sostegni. Si provvederà sempre al trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, lasciando le aree utilizzate sgombre e ben sistemate in modo da evitare danni alle cose ed alle persone.

Recupero conduttori, funi di guardia ed armamenti

Le attività prevedono:

- preparazione e montaggio opere provvisorie sulle opere attraversate (impalcature, piantane, ecc.);
- taglio e recupero dei conduttori per singole tratte, anche piccole in considerazione di eventuali criticità (attraversamento di linee elettriche, telefoniche, stradali e ferroviarie, ecc.) e/o in qualsiasi altro caso anche di natura tecnica, dovesse rendersi necessario, su richiesta Terna, particolari metodologie di recupero conduttori;
- separazione dei materiali (conduttori, funi di guardia, isolatori, morsetteria) per il carico e trasporto a discarica;
- carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- pesatura dei materiali recuperati;

 TERNA GROUP	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008
		Rev. 00 del 07/03/2016
		Pag. 19 di 34

- adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

Smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni

La carpenteria metallica proveniente dallo smontaggio dei sostegni dovrà essere destinata a rottame; il lavoro di smontaggio sarà eseguito come di seguito descritto.

In fase di esecuzione dei lavori in ogni caso si presterà la massima cura, comunque, ad adottare tutte le precauzioni necessarie previste in materia di sicurezza per eliminare i rischi connessi allo svolgimento dell'attività di smontaggio in aree poste nelle vicinanze di strade, linee elettriche, linee telefoniche, case, linee ferroviarie, ecc.

A tal fine, prima dell'inizio dei lavori di smontaggio, si potrà produrre una relazione che evidenzia sostegno per sostegno, il metodo che si intende utilizzare per lo smontaggio della carpenteria metallica.

Le attività prevedono:

- taglio delle strutture metalliche smontate in pezzi idonei al trasporto a discarica;
- carico e trasporto a discarica di tutti i materiali provenienti dallo smontaggio;
- pesatura dei materiali recuperati;
- adempimenti previsti dalla legislazione vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

Demolizione delle fondazioni dei sostegni

La demolizione delle fondazioni dei sostegni, salvo diversa prescrizione comunicata nel corso dei lavori, comporterà l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura fino ad una profondità di circa 1,5 m dal piano di campagna in terreni agricoli a conduzione meccanizzata e urbanizzati e 0,5 m in aree boschive, in pendio.

La demolizione dovrà essere eseguita con mezzi idonei in relazione alle zone in cui si effettua tale attività, avendo cura pertanto di adottare tutte le necessarie precauzioni previste in materia di sicurezza, in presenza di aree abitate e nelle vicinanze di strade, ferrovie, linee elettriche e telefoniche, ecc.

Le attività prevedono:

- scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- asporto, carico e trasporto a discarica di tutti i materiali (cls, ferro d'armatura e monconi) provenienti dalla demolizione;

- rinterro eseguito con le stesse modalità e prescrizioni previste nella voce scavo di fondazione e ripristino dello stato dei luoghi (dettagliato nel seguito);
- acquisizione, trasporto e sistemazione di terreno vegetale necessario a ricostituire il normale strato superficiale presente nella zona;
- taglio delle piante interferenti con l'attività;
- risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di demolizione e movimentazione dei mezzi d'opera.



Figura 6: Fasi demolizione di un sostegno a traliccio

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008 Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 21 di 34
--	---	--	---------------

7 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DEL SITO

L'inquadramento geomorfologico del sito è desunto dalla Relazione Geologica RE-21331B1-C-EX-0005 di cui, nel seguito sono riportate alcune parti salienti

7.1 Descrizione dei caratteri geologici-litologici

Per definire un contesto territoriale valido su di cui operare e sopra il quale ricadono gli effetti degli interventi definiti nel progetto in questione, si è ampliata l'iniziale area di studio, oltre quelli che sono i limiti fisici dettati dalle caratteristiche morfologiche del territorio, per andare a ricercare elementi storico-ambientali che legano quest'area con le aree limitrofe.

Il territorio oggetto d'esame corrisponde all'area collinare che diparte dal nodo urbano-industriale di Terni (il cui territorio si pone come cerniera tra la valle del Velino e della Valnerina), e a destra del fiume Nera.

Nello specifico le formazioni affioranti nell'ambito di studio sono le seguenti: Calcare Massiccio, Depositi Fluvio-lacustri, Depositi eluviali e Depositi antropici. Di seguito, si riporta la caratterizzazione litologica delle formazioni rilevate:

- Calcare massiccio (Hettangiano - Sinemuriano p.p.): calcari biancastri o nocciola chiaro, in facies di piattaforma carbonatica; litofacies più comuni grainstone e packestone. Contiene alghe calcaree, foraminiferi e molluschi. Affioramenti di tale formazione si rinvencono nella parte orientale dell'area della discarica.
- Maiolica (Titonico sup. – Aptiano): calcari micritici bianchi a grana fine e frattura concoide, regolarmente stratificati con noduli e liste di selce grigia.
- Depositi Fluvio-lacustri (Pleistocene inf.- sup.): sono costituiti da ghiaie e conglomerati in matrice sabbiosa, conglomerati poco coerenti a clasti calcarei da poco a ben evoluti, localmente con evidenti embriciature, osservabili sotto forma di banconi di spessore metrico o in livelli con evidente organizzazione interna ma anche con aspetto caotico. Sono pure presenti livelli di sabbie limose o argille, crostoni induriti ed ossidati e/o con tracce di pedogenesi. A luoghi i clasti presentano patine di ossidi. In particolare gli affioramenti presenti nell'area rilevata possono essere riferiti come genesi agli apparati fluvio-deltizi del Paleo-Nera. Si tratta dei depositi che chiudono il ciclo sedimentario del Bacino Tiberino nella porzione estrema del ramo sud-occidentale. Limitatamente ad alcune zone i sedimenti ruditici e sabbiosi poggiano in profondità su depositi argillosi e argillo-limosi depositi nelle iniziali fasi di sedimentazione lacustre. In generale il Bacino Tiberino rappresenta una depressione intermontana, originatasi a seguito della fase tettonica distensiva postorogenica, colmata da sedimenti in origine di tipo lacustre e successivamente di ambiente fluvio-lacustre.
- Travertini litoidi e terrosi (Pleistocene – Olocene): i primi sono costituiti da travertini litoidi in giaciture massive mentre i secondi, sono caratterizzati da sabbie e limi calcarei.

 Terna Rete Italia T E R N A G R O U P	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008 Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 22 di 34
---	---	--	---------------

- Alluvioni (Pleistocene – Olocene): limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati livelli e lenti di ghiaie e ghiaie sabbiose.
- Depositi eluviali (Pleistocene-Olocene): costituiti da terre rosse in matrice argillo-limosa con rari clasti calcarei.
- Depositi antropici (Olocene): costituiti da materiali altamente rimaneggiati.
- Discarica (Recente): scorie di altoforno stabilizzate a calce.

Dal punto di vista fisico il territorio provinciale ternano è per il 38% di natura pianeggiante (con altitudini medie comprese tra 50 e 300 m s.l.m.), per il 55% interessato da colline (con cime inferiori agli 800 m s.l.m.) e per il rimanente 7% costituito da rilievi montani (con quote comprese tra 800 e 1650 m s.l.m.).

7.2 Morfologia

Dal punto di vista geologico-strutturale l'area interessata dalle opere in progetto fa parte dell'area della Conca Ternana, la quale è stata oggetto in passato di studi geologici finalizzati sia alla descrizione delle deformazioni tettoniche subite dalle formazioni carbonatiche meso-cenozoiche (*Giglia et al., 1977*), che alla definizione lito-stratigrafica dei depositi fluviali e lacustri plio-pleistocenici (*Ambrosetti, 1972, Conti e Girotti, 1977; Ambrosetti et al., 1987*). La depressione tettonica ternana presenta una forma grossolanamente poligonale allungata in direzione N100E. La fisionomia dei luoghi e delle formazioni affioranti, sono il risultato di un'intensa attività tettonica sia di carattere distensivo che compressivo. I termini stratigrafici affioranti possono essere suddivisi in due gruppi principali:

- formazioni del ciclo sedimentario marino triassico-miocenico;
- unità del ciclo continentale pliocenico-quaternario.

Analizzando più in dettaglio l'area in esame, si nota immediatamente come la stessa sia posta sulla transizione tra l'ambito pianeggiante e collinare situato ad Ovest, costituito da termini pleistocenici ed olocenici, e quello montuoso costituito dai rilievi calcarei della dorsale appenninica (M.ti della Valnerina, dorsale carbonatica di Rocca S. Angelo – il Monte) ad est. Strutturalmente, l'area in esame è inserita nel prolungamento settentrionale della dorsale carbonatica di Miranda-Cottanello che si sviluppa in senso meridiano rappresentando un elemento di smembramento fra la pianura ternana e quella reatina. La struttura a cui facciamo riferimento sono i massicci carbonatici di Rocca S. Angelo – il Monte, con assetto antifforme, è resa complessa da sistemi diffusi di faglie trascorrenti e dirette, che hanno sbloccato in modo significativo gli originari assetti stratigrafici.

7.3 Idrogeologia

Il reticolo idrografico della Conca Ternana è abbastanza articolato; i fiumi più importanti sono il Tevere, il Nera.

 TERNA GROUP	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008 Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 23 di 34
--	---	---	--------------------------

Sono anche presenti alcuni laghi, tra questi l'unico ad avere origini naturali è quello di Piediluco, racchiuso tra modesti rilievi montani nel bacino idrografico del Velino, affluente di sinistra del Nera. I rimanenti laghi, quelli di Aia, San Liberato sono stati realizzati a scopo idroelettrico o agricolo. La maggior parte di questi ha assunto un'importanza naturalistica soprattutto per la fauna ornitologica, ma anche dal punto di vista botanico. Un ultimo riferimento va fatto alla Cascata delle Marmore che pur essendo anch'essa d'origine artificiale ha ormai acquisito un rinomato valore paesaggistico e naturalistico oltre che estetico.

L'idrografia superficiale consiste in fossi di regime occasionale tributari del Fosso Cacciamano, che nell'insieme descrivono un reticolo a tessitura dendritica, caratterizzato da elevata densità di drenaggio. Tutte le aste del bacino idrografico considerato hanno carattere torrentizio, influenzato dall'andamento pluviometrico; infatti le portate maggiori si registrano in autunno ed inverno e quelle minori in estate quando gli alvei sono spesso asciutti. C'è comunque da rilevare, per quanto riguarda il Fosso di Cacciamano, che un ampio tratto dello stesso ha subito una deviazione tramite opere ingegneristiche, in seguito alle quali tali acque superficiali non interessano più l'ambito della discarica. In merito alla presenza nell'area di interesse di fenomeni riconducibili a dissesti idrogeologici, ci si rifà agli studi dell'IFFI e del PAI; dagli stesse, emerge chiaramente che nel lato orientale interessato dall'intervento sono presenti tre fenomeni riconducibili a "scivolamenti rotazionali-traslativi". I fenomeni rilevati dal PAI e conseguentemente dall'IFFI, nella realtà risultano assenti in quanto, il versante è costituito dalla Formazione carbonatica del Calcare Massiccio. Appare evidente quindi, che i cinematismi associati dai Piani di settore a tali fenomeni (rotazionali-traslativi) sono del tutto impossibili in questi litotipi ed inoltre, i numerosi studi condotti nell'area in esame non hanno mai messo in luce segni di eventuali dissesti. Quindi, nell'area in esame, sono da escludersi le instabilità evidenziate dalle cartografie ufficiali sopra citate le quali, evidentemente scaturiscono dalla interpretazione di foto aeree. Quanto è confermato dalla cartografia ufficiale del PRG del Comune di Terni (aggiornato il 21.12.2015); infatti, gli studi geologici di dettaglio condotti da diversi tecnici non hanno evidenziato la presenza di elementi morfologici che possono far ipotizzare l'esistenza di fenomeni di instabilità riconducibili a frane e/o dissesti di natura idrogeologica (cfr.: Fig.7 Stralcio Elab. N. 4.2 C – "Inventario Dissesti Idrogeologici" – P.R.G. Comune Terni). E' per tale motivo che si può serenamente dichiarare che i versanti che circondano l'area della discarica debbono ritenersi globalmente stabili ed inoltre, considerata la modesta acclività dei versanti collinari, non si ipotizzano fenomeni di dissesto locali.

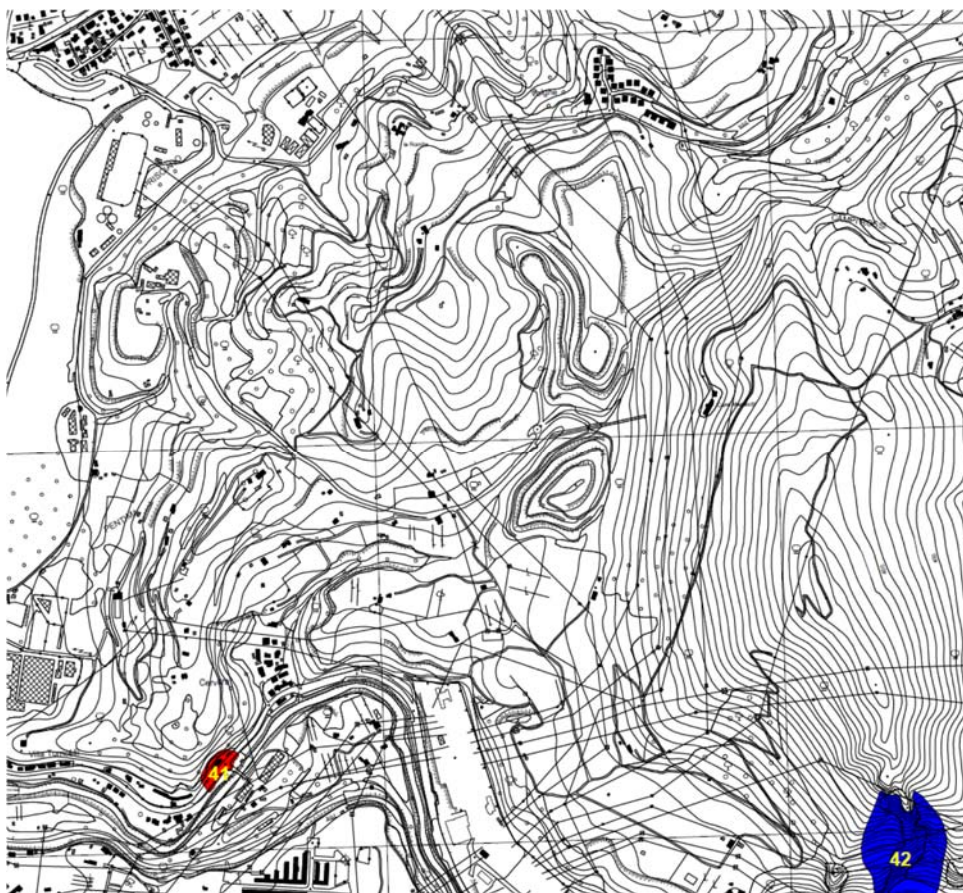


Figura 7: Stralcio cartografico Elab. N. 4.2 C – “Inventario Dissesti Idrogeologici” – P.R.G. Comune Terni

i

8 PIANO DELLE INDAGINI

Il presente capitolo illustra e dettaglia le attività d’indagine che si ipotizzano di eseguire in fase di progettazione esecutiva, al fine di ottenere una caratterizzazione delle aree oggetto degli interventi previsti.

Data la limitata profondità degli scavi per la realizzazione dell’opera, e di conseguenza dei sondaggi previsti, e alla luce delle informazioni idrogeologiche illustrate nei paragrafi precedenti, è ragionevole ipotizzare che la falda superficiale non verrà intercettata.

Pertanto le indagini riguarderanno unicamente la matrice terreno.

8.1 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.

 TERNA GROUP	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008
		Rev. 00 del 07/03/2016
		Pag. 25 di 34

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 sono stati 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.

8.2 Impostazione metodologica

8.2.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Al fine di prelevare un numero di campioni di terreno sufficientemente rappresentativo del materiale di scavo prodotto durante la realizzazione del tratto di elettrodotto aereo, il piano delle indagini deve prevedere la realizzazione di un punto di indagine ogni tre sostegni per ciascuna area omogenea dal punto di vista dell’utilizzo del suolo e della litologia.

L’identificazione di maggior dettaglio di tali aree verrà eseguita nelle fasi progettuali successive. Si specifica che, il sondaggio sarà realizzato nel punto centrale dell’area di appoggio del sostegno in modo da mantenere una rappresentatività media dell’intera area.

Inoltre, è previsto un incremento nel numero dei parametri analitici da determinare qualora le aree di scavo ricadano in aree a destinazione d’uso commerciale/industriale, ovvero a distanze di 20 m o meno da infrastrutture viarie di grande comunicazione (vedi paragrafo seguente).

Data l’assenza di aree a rischio potenziale nei pressi delle opere in progetto si ipotizza la seguente campagna di campionamenti.

I campionamenti saranno effettuati per mezzo di escavatori meccanici o tramite carotaggio per mezzo di trivellazioni meccaniche a rotazione a secco; la profondità d’indagine sarà pari alla profondità prevista degli scavi di fondazione o di posa presso il punto di indagine.

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

- 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.

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

Prima di definire le precise profondità di prelievo sarà dunque necessario esaminare preventivamente il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare. Si

	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008	
		Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 26 di 34

porrà quindi 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.

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi di fondazione.

8.2.2 Parametri da determinare

Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità di controllo competente, 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.7, desunta dal 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 si propone di aggiungere ulteriori parametri analitici solo per gli scavi ricadenti in aree caratterizzate da strati bituminosi:

Aromatici [BTEx+Stirene] (parametri da 19 a 24 della Tab.7 desunta dal 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 7 desunta 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 caratterizzate da strati bituminosi		
(2) CSC relativa alla sommatoria dei composti organici aromatici		
(3) CSC relativa alla sommatoria dei composti policiclici aromatici		

Tabella 7: Concentrazione soglia di contaminazione

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 Decreto 161/2012, la percentuale in massa del materiale di origine antropica contenuta nel terreno non deve essere maggiore del 20%.

 TERNA GROUP	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008 Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 28 di 34
--	---	---	--------------------------

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.

8.2.3 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 7 desunta dall'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.

8.2.4 Modalità di 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..

8.2.5 Esecuzione dei campionamenti

La caratterizzazione ambientale avverrà mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) tramite l'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;
- 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.

	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008	
		Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 29 di 34

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° 19 6/2 "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 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 due replicati, dei quali:

1. uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio analitico di parte;
2. 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 frigorifero alla temperatura di 4 °C e così mantenute durante tutto il periodo di trasporto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

9 VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI QUANTITATIVI

Di seguito (Tabella 8) si riporta la valutazione preliminare dei quantitativi di terreno da movimentare e riutilizzare, in particolare:

- Il volume di terreno effettivamente scavato;
- Il volume di terreno riutilizzabile;
- Il volume di terreno eccedente.

NOME INTERVENTO	TIPO	VOLUME TERRENO SCAVATO	VOLUME TERRENO RIUTILIZZATO	VOLUME TERRENO ECCEDENTE
		[m ³]	[m ³]	[m ³]
380 kV doppia terna Tuscania – Villavalle e Villavalle - Villanova	SCAVI PER FONDAZIONI	600	420	180
220 kV Villavalle - Pietrafitta	SCAVI PER FONDAZIONI	500	350	150
150 kV Villavalle – Acquasparta	SCAVI PER FONDAZIONI	0	0	0
150 kV Villavalle – San Gemini	SCAVI PER FONDAZIONI	350	250	100

Tabella 8: Riepilogo volumi terre e rocce da scavo

In fase di progettazione esecutiva Terna Rete Italia si riserva di affinare i dati preliminari di cui sopra.

 TERNA GROUP	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008 Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 31 di 34
--	---	---	--------------------------

10 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE IN FASE ESECUTIVA - EVENTUALE TRASPORTO A DISCARICA

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere (o "microcantiere" con riferimento a tratte di trincea di circa 500 m) e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo comunque ulteriore accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo.

Qualora l'accertamento dia esito negativo, il materiale scavato sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

La movimentazione dei materiali avverrà esclusivamente con mezzi e ditte autorizzate a tale funzione mentre 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. Tale documentazione come per legge sarà custodita almeno per i successivi cinque anni e sarà disponibile presso la società committente dell'opera.

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, con un numero medio di viaggi al giorno pari a 5-10 eseguiti nell'arco dei mesi previsti per le lavorazioni.

Ad ogni modo, la movimentazione e trasporto della terra da smaltire non sarà tale da influire significativamente con il traffico veicolare già presente nelle aree su cui verranno realizzate le opere.

Il materiale proveniente dallo scavo dei plinti di fondazione, sarà riutilizzato in loco per i rinterri e la conformazione delle sistemazioni a quota di progetto previa analisi ed accertamento di assenza di inquinanti; in caso contrario si provvederà al conferimento in impianto di trattamento o discariche.

In fase di progettazione esecutiva Terna si riserva di affinare i dati di cui sopra. Per tutte le opere richiamate, in ogni caso, in fase di progetto esecutivo e prima dell'inizio dei lavori, verranno eseguiti idonei campionamenti secondo i criteri stabiliti dalle vigenti disposizioni a riguardo e, qualora tali accertamenti superino i valori stabiliti dalle tabelle A e B di cui al D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii, il materiale scavato sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o discarica con le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche. La caratterizzazione dei materiali movimentati potrà essere effettuata:

- in banco (preferibile)
- in cumulo

Nel caso di campionamento in banco, le operazioni di campionamento potranno essere eseguite mediante trincee o sondaggi, interessando, comunque tutto lo spessore di sottosuolo interessato dagli scavi,

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008 Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 32 di 34
--	---	--	---------------

indicativamente secondo una griglia che preveda un punto di indagine al massimo ogni 5000 m² di superficie interessata dalle opere (preferibilmente uno ogni 3000 m²). Se il tracciato dell'opera dovesse intercettare aree potenzialmente critiche quali stazioni di servizio, depositi di carburante e/o di prodotti chimici in genere, stazioni elettriche, aree di stoccaggio rifiuti ecc., risulterà necessario prevedere piani di indagine specifici per le caratteristiche di tali aree. Gli eventuali terreni superficiali di riporto andranno campionati separatamente rispetto ai terreni autoctoni sottostanti. I terreni naturali dovranno essere campionati al massimo ogni 2 m in verticale e, comunque, a ogni variazione litologica significativa (ad esempio passaggio da sabbie ad argille). Per quanto riguarda il campionamento in cumulo può essere effettuato, secondo quanto indicato nella norma UNI 10802, per i materiali massivi (Figura 8). Come criterio di massima e per volumi di scavo non superiori a 15000 m³, si ritiene opportuno procedere alla caratterizzazione del materiale per lotti non superiori a 1000 m³. Per volumi di scavo superiori (in presenza di materiali omogenei) è opportuno definire il numero di cumuli da campionare attraverso un algoritmo quale quello proposto da APAT e dalla DGR della Regione Lombardia 20 giugno 2003, n. 7-13410, ossia: $m = k \cdot n^{1/3}$. Dove $k = 6$, mentre i singoli "m" cumuli da campionare, all'interno della popolazione "n" di cumuli omogenei (di volume ognuno mediamente pari a 1000 m³ circa), sono scelti in modo casuale. Salvo evidenze particolari per le quali è opportuno prevedere un campionamento puntuale, ogni singolo cumulo sarà caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito, che per quartatura darà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

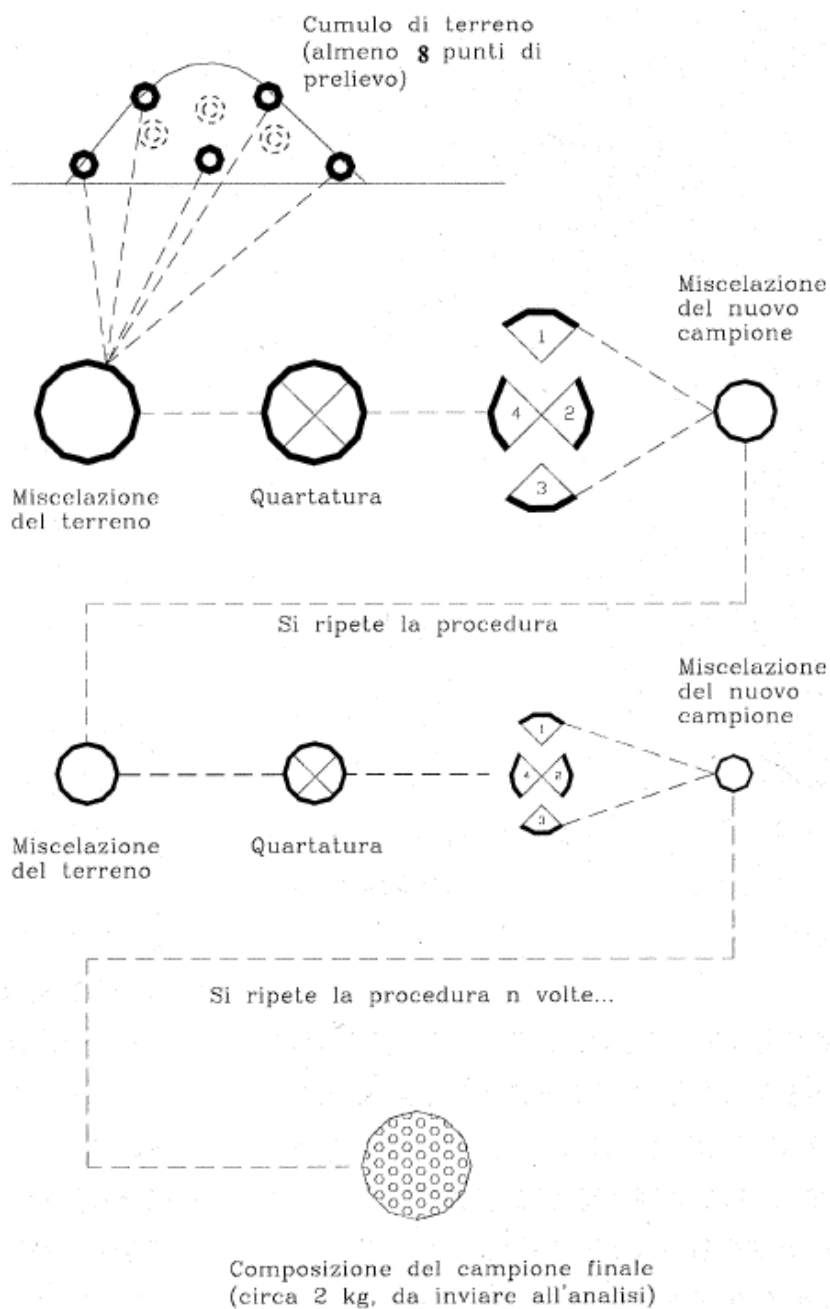


Figura 8: Modalità di campionamento da cumuli per quartatura

 T E R N A G R O U P	RELAZIONE SUL TRATTAMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Codifica R-E-21331B1-C-EX-0008 Rev. 00 del 07/03/2016	Pag. 34 di 34
--	---	--	---------------

11 CONCLUSIONI

In relazione a quanto esposto nel presente documento si dichiara che:

l'opera in autorizzazione risulta compatibile dal punto di vista delle normative in materia di gestione delle terre e rocce da scavo in vigore e pertanto autorizzabile, a condizione che:

- siano rispettati i disposti del Testo Unico Ambiente (T.U.A. D.Lgs 152/2006) ed in particolare l'art. 242 parte IV (Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati) titolo V;
- sia redatto prima della realizzazione un progetto esecutivo delle terre e rocce da scavo previa caratterizzazione e codifica delle stesse;
- sia attuata in esecuzione, secondo legge, la modalità di tracciabilità con la prescritta modulistica delle terre e rocce da scavo;
- all'atto del progetto esecutivo saranno condotte delle indagini chimico-fisiche che avvalorino le ipotesi progettuali. In caso di analisi negative si prevedrà lo smaltimento in base alla classificazione del rifiuto
- i volumi dei materiali provenienti dagli scavi necessari alla posa in opera delle strutture fondali dei nuovi sostegni siano riutilizzati in sito, poiché l'intera area oggetto di interventi ricade all'interno del Sito di Bonifica di Interesse Nazionale (SIN) di Terni-Papigno; a tal proposito, si fa presente che tali terreni saranno utilizzati in gran parte per il rinterro delle fondazioni e le piccole quantità in esubero saranno utilizzate come sistemazione delle aree dei nuovi sostegni per regimentazione delle acque a protezione dei colonnini e quindi dei sostegni.