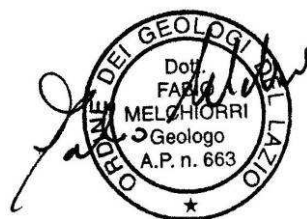




**ELETTRODOTTO AEREO 150KV IN SEMPLICE TERNA  
"S.E. PATERNÒ – C.P. BELPASSO" ED OPERE CONNESSE**

**Piano Preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla  
disciplina dei rifiuti**



REVISIONI	N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	ACCETTATO
	01	15/05/2019	Aggiornamento per modifica posizione sost. 12 e 13	M. Frapporti	N. Rivabene
00	30/11/2015	Prima emissione	M. Frapporti	N. Rivabene	

NUMERO E DATA ORDINE:

MOTIVO DELL'INVIO:



PER ACCETTAZIONE



PER INFORMAZIONE

CODIFICA ELABORATO

REGR15003BSA00618



## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
1.1	Premessa e motivazione .....	4
<b>2</b>	<b>QUADRO NORMATIVO .....</b>	<b>5</b>
2.1	Il regime dei rifiuti.....	5
2.2	L'esclusione dal campo di applicazione del regime dei rifiuti .....	6
2.3	Il regime giuridico del sottoprodotto.....	7
2.4	Riutilizzo delle terre e rocce da scavo .....	7
2.4.1	Terre e rocce da scavo – esclusione dal regime dei rifiuti (riutilizzo allo stato naturale nello stesso sito di produzione).....	7
2.4.2	Terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotto (riutilizzo fuori sito oppure in sito qualora sottoposte a normali pratiche industriali).....	9
2.4.3	Interventi di sviluppo della RTN e gestione del materiale da scavo .....	11
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....</b>	<b>13</b>
4.1.1	Nuova elettrodotto aereo a 150 kV Paternò - Belpasso .....	14
4.1.2	Varianti a 150 kV in ingresso alla CP di Belpasso.....	15
4.1.3	Caratteristiche delle linee aeree .....	16
4.1.3.1	Conduttori.....	17
4.1.3.2	Funi di guardia .....	17
4.1.3.3	Sostegni .....	17
4.2	Descrizione della fase di cantiere .....	20
4.2.1	Elettrodotti aerei: fase di costruzione.....	20
4.2.2	Modalità di organizzazione del cantiere.....	20
4.2.3	Localizzazione delle aree centrali .....	23
4.2.4	Realizzazione delle fondazioni dei sostegni .....	25
4.2.4.1	Fondazioni superficiali .....	26
	Fondazioni a plinto con riseghe tipo CR .....	26
	Tiranti in roccia.....	28
4.2.4.2	Fondazioni profonde .....	29
	Pali trivellati.....	29
	Micropali tipo tubifix .....	31
4.2.5	Realizzazione dei sostegni: trasporto e montaggio .....	32
4.2.6	Messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia .....	33
4.2.7	Elettrodotti da demolire .....	33
4.2.8	Ripristini aree di cantiere .....	36
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO.....</b>	<b>38</b>
5.1	Inquadramento geologico – strutturale.....	38
5.2	Caratteristiche geologiche e geolitologiche .....	39
5.3	Caratteristiche Geomorfologiche .....	41
5.4	Caratteristiche idrogeologiche .....	43
<b>6</b>	<b>Siti a rischio potenziale .....</b>	<b>47</b>
6.1	Siti Contaminati.....	47
6.2	Impianti di recupero e smaltimento rifiuti .....	48
6.3	Siti industriali a rischio rilevante .....	48
6.4	Vicinanza a strade di grande comunicazione.....	48
<b>7</b>	<b>PIANO DELLE INDAGINI.....</b>	<b>50</b>

7.1	Valutazione delle caratteristiche qualitative delle aree di intervento in rapporto ai limiti stabiliti dal DPR 120/2017.....	50
7.2	Impostazione metodologica.....	50
7.2.1	Numero e caratteristiche dei punti di indagine.....	50
7.2.2	Parametri da determinare .....	51
7.2.3	Restituzione dei risultati .....	52
7.2.4	Modalità di indagine in campo .....	53
7.2.5	Esecuzione dei campionamenti .....	53
<b>8</b>	<b>METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO.....</b>	<b>56</b>
8.1	Campioni di terreno .....	56
8.1.1	Essiccazione .....	56
8.1.2	Setacciatura .....	56
8.1.3	Macinazione fine per analisi chimiche .....	56
8.1.4	Contenuto di acqua.....	56
8.1.5	Metalli.....	56
8.1.5.1	Determinazione di AS, CD, PB .....	57
8.1.5.2	Alternativa per la determinazione di AS .....	57
8.1.5.3	Determinazione di CO, CR TOT, NI, CU, ZN .....	58
8.1.5.4	Determinazione di cromo esavalente .....	58
8.1.5.5	Determinazione di HG.....	58
8.1.6	Aromatici (BTEX+STIRENE).....	58
8.1.7	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA).....	59
8.1.8	Idrocarburi pesanti C>12 (C12-C40).....	59
8.1.9	Amianto totale .....	60
<b>9</b>	<b>PIANO DI RIUTILIZZO DEI MATERIALI DA SCAVO.....</b>	<b>61</b>

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Premessa e motivazione

Nella presente relazione vengono descritte, in via preliminare, le modalità di gestione dei terreni scavati (secondo la normativa vigente) per la realizzazione dell'opera denominata **"Elettrodotto a 150 kV in semplice terna "S.E. Paternò – C.P. Belpasso ed opere connesse"**.

L'opera, che prevede un'estensione complessiva di 4,63 km, riguarda il progetto di realizzazione di un elettrodotto aereo di 150 kV in semplice terna tra l'esistente elettrodotto "S.E. Paternò – C.P. Paternò" e la Cabina Primaria denominata "Belpasso", sita nell'omonimo comune.

L'intervento in oggetto è stato inserito nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) elaborato da Terna nell'edizione 2012 ed approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico nel mese di luglio 2015, come uno degli interventi d'importanza strategica.

<b>NUOVI ELETTRODOTTI AEREI</b>		
<b>NOME ELETTRODOTTO</b>	<b>LUNGHEZZA LINEA [m]</b>	<b>N° SOSTEGNI</b>
Elettrodotto ST 150 kV Paternò - Belpasso	4063	13
Nuovo raccordo 150 kV " Misterbianco - Belpasso" alla CP di Belpasso	350	2
Nuovo raccordo 150 kV " Belpasso - Viagrande" alla CP di Belpasso	290	-
<b>TOTALE</b>	<b>4,7 km</b>	<b>15</b>

<b>DEMOLIZIONI</b>		
<b>NOME ELETTRODOTTO</b>	<b>LUNGHEZZA LINEA [m]</b>	<b>N° SOSTEGNI</b>
Linea 150 kV " Misterbianco - Belpasso" in ingresso alla CP di Belpasso	270	-
Linea 150 kV " Belpasso - Viagrande" in ingresso alla CP di Belpasso	470	1
<b>TOTALE</b>	<b>0,74 km</b>	<b>1</b>

La cabina primaria di Belpasso, oggi esercita con due collegamenti 150kV, uno proveniente dalla stazione elettrica 220/150kV di Misterbianco e l'altro dalla cabina primaria di Viagrande, si trova di fatto inserita nell'importante dorsale 150kV che alimenta i carichi nell'area nord della città metropolitana di Catania. Tuttavia, le trasformazioni 220/150kV della stazione elettrica di Misterbianco sono caratterizzate da un notevole impegno di energia, principalmente legato al generale elevato fabbisogno della città metropolitana di Catania. Pertanto, sfruttando la disponibilità di un terzo stallo oggi non utilizzato presso la C.P. di Belpasso e realizzando un breve tratto di elettrodotto 150kV, è possibile garantire alla dorsale, oltre che alla stessa cabina primaria di Belpasso, una seconda importante alimentazione proveniente dalla stazione elettrica 380/150kV di Paternò.

Dalla realizzazione dell'intervento in oggetto, gli immediati benefici attesi sono di seguito sintetizzati:

- una migliore ripartizione dei flussi di energia transitanti sulla rete, privilegiando l'uso della rete 380kV in quanto più efficiente e con minori perdite, con conseguenti benefici ambientali legati alle minori emissioni di CO2 per via della ridotta dissipazione di energia;
- incremento dell'affidabilità della rete con diminuzione della probabilità di energia non fornita grazie al miglioramento della magliatura tra due importati nodi della rete elettrica, quali sono la stazione elettrica 380/150kV di Paternò e la stazione elettrica 220/150kV di Misterbianco.

Con nota prot. TRISPA/P20150013909 del 30/12/2015, Terna ha presentato istanza di autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio dell'opera in oggetto. A seguito della comunicazione di nomina del Responsabile Unico del Procedimento avvenuta in data 24/07/2018, si è ritenuto opportuno provvedere ad una verifica dell'evoluzione del regime normativo e vincolistico oltre che ad una ulteriore verifica in situ del progetto. A seguito di questa attività si è evidenziata una minima variazione dello stato dei luoghi che ha comportato la necessità di un aggiustamento della soluzione progettuale per evitare l'insorgere di interferenze con possibili recettori. La documentazione così aggiornata costituisce la rev.01 del progetto.

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. REGR15003BSA00616 “Relazione geologica preliminare”.

## 2 QUADRO NORMATIVO

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



### 2.1 Il regime dei rifiuti

- Legge 25 gennaio 1994, n. 70 “Norme per la semplificazione degli adempimenti in materia ambientale, sanitaria e di sicurezza pubblica, nonché per l'attuazione del sistema di ecogestione e di audit ambientale” e s.m.i.;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero”, così come modificato dall'entrata in vigore del provvedimento 5 aprile 2006 n.186;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 1 aprile 1998, n. 145 “Formulario per il trasporto”, testo aggiornato dalla Direttiva Ministero Ambiente 9 aprile 2002;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 1 aprile 1998, n. 148 “Registri di carico/scarico”, testo aggiornato dalla Direttiva Ministero Ambiente 9 aprile 2002;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 12 giugno 2002, n. 161 “Norme tecniche per il recupero agevolato dei rifiuti pericolosi”;
- Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 “Attuazione della direttiva 1999/31/Ce – Discariche di rifiuti” e s.m.i.;

- Norma UNI 10802:2013 "Rifiuti, campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati".
- Decreto Legislativo 2014 n.46 Emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento) – Attuazione direttiva 2010/75/UE – Modifiche alle parti II, III, IV e V del D.lgs. 152/2006;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii. ed in particolare: Parte Quarta "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati", Titolo I "Gestione dei rifiuti", artt. 177 - 216-ter;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 27 settembre 2010 "Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica – Abrogazione del Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 agosto 2005" come modificato dal Decreto Ministero dell'Ambiente del 24/06/2015;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 18 febbraio 2011, n. 52 "Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti - cd. «Tu Sistri»";
- DM 30 marzo 2016, n.78 Regolamento recante le disposizioni relative al funzionamento ed ottimizzazione del sistema di tracciabilità dei rifiuti in attuazione dell'articolo 188-bis, comma 4-bis, del decreto 152/2006;
- Decreto-legge 31 agosto 2013, n. 101 "Disposizioni urgenti per il perseguimento degli obiettivi di razionalizzazione nelle pubbliche amministrazioni", convertito con modificazioni nella legge 30 ottobre 2013 n.125 (Gazzetta ufficiale Serie gen.255 del 30 ottobre 2013);
- Decreto ministeriale 24 aprile 2014, Disciplina delle modalità di applicazione a regime SISTRI del trasporto intermodale nonché specificazione delle categorie dei soggetti obbligati ad aderire, ex articolo 188, comma 1 e 3 decreto legislativo n. 152 del 2006;
- Legge 11 agosto 2014 n. 116, conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n.91:
- disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea;
- Linea Guida LG042 Golden Rule
- Decreto presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n.120 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014 n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n.164 ad esclusione del Titolo IV..

## 2.2 L'esclusione dal campo di applicazione del regime dei rifiuti

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

 <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00614                      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

## 2.3 Il regime giuridico del sottoprodotto

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

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

- D. Lgs 18 aprile 2016, n. 50 Nuova normativa sugli appalti pubblici (Nuovo codice appalti).
- LG016 - Gestione dei rifiuti in TERNA;
- LG036 - Gestione della sicurezza ambientale nei cantieri;
- LG042 - Golden Rule
- LG056 - Dalla pianificazione alla realizzazione;
- IO008RI - Gestione degli aspetti ambientali in fase di realizzazione impianti
- IO013RI - Gestione operativa dei cantieri;
- IO014RI - Gestione delle prescrizioni autorizzative propedeutiche alla realizzazione delle infrastrutture elettriche nell’ambito della Direzione Ingegneria;
- IO456SA - Sistema di controllo preventivo sui cantieri in materia di Sicurezza sul lavoro e Ambiente

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

## 2.4 Riutilizzo delle terre e rocce da scavo

### 2.4.1 Terre e rocce da scavo – esclusione dal regime dei rifiuti (riutilizzo allo stato naturale nello stesso sito di produzione)

Le opere per le quali, generalmente, le terre e rocce da scavo vengono riutilizzate nello stesso sito in cui sono state prodotte sono le fondazioni dei tralicci degli elettrodotti aerei e le trincee scavate per la posa di cavi interrati, in

particolare nei casi in cui il tracciato non ricade su viabilità. Questa procedura può essere utilizzata anche nella realizzazione delle stazioni elettriche, ma spesso il quantitativo prodotto (notevolmente superiore alle altre tipologie di opere) è tale per cui, può essere più frequente l'utilizzo al di fuori del sito di produzione.

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

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

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

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

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

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

Il predetto articolo 185 è stato oggetto, successivamente, di interventi normativi. Difatti, il decreto legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito con modificazioni dalla legge n. 28 del 24 marzo 2012, all'articolo 3, rubricato "Interpretazione autentica dell'articolo 185 del decreto legislativo n. 152 del 2006, disposizioni in materia di matrici materiali di riporto e ulteriori disposizioni in materia di rifiuti", ha chiarito che *"...i riferimenti al "suolo" contenuti all'articolo 185, commi 1, lettere b) e c), e 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si interpretano come riferiti anche alle matrici materiali di riporto di cui all'allegato 2 alla parte IV del medesimo decreto legislativo, costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di reinterrì"*.

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

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



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

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

#### **2.4.2 Terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotto (riutilizzo fuori sito oppure in sito qualora sottoposte a normali pratiche industriali)**

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

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

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

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

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

In attuazione dell'art.184-bis, comma 1, D.lgs 3 aprile 2006 n.152, i criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti derivanti da cantieri di piccole dimensioni, cantieri di grandi dimensioni e in cantieri di grandi dimensioni non sottoposte a VIA o AIA, definite all'art.4 del DPR n.120 del 2017, Capo I, Disposizioni Comuni e trattato ampiamente al titolo II, sono i seguenti:

- a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo e si realizza:
  1. nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
  2. in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del regolamento DPR 120/2017, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

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

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

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

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



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

Nella dichiarazione il produttore indica:

- le quantità di terre e rocce da scavo destinate all'utilizzo come sottoprodotti;
- l'eventuale sito intermedio;
- il sito di destinazione;
- gli estremi delle autorizzazioni per la realizzazione delle opere;
- i tempi previsti per l'utilizzo (che non possono superare 1 anno dalla data di produzione).

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

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

 <small>TERNA GROUP</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna          “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”          ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00614                      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

### **2.4.3 Interventi di sviluppo della RTN e gestione del materiale da scavo**

Prima di entrare nel dettaglio ed esaminare, caso per caso, la gestione dei materiali da scavo in fase di progettazione, bisogna fare delle considerazioni di carattere generale:

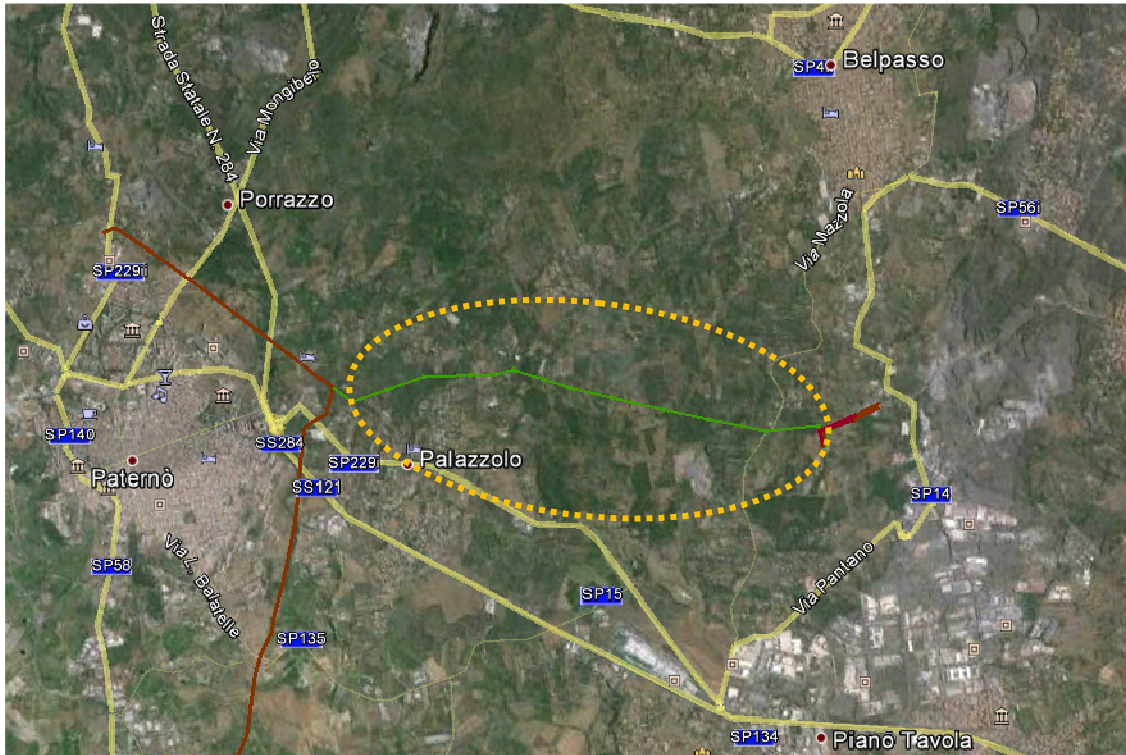
- all'atto della presentazione dell'istanza per l'autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio degli elettrodotti, Terna non ha la disponibilità dei suoli (le attività di asservimento e di natura espropriativa avverranno solo dopo l'avvenuta autorizzazione dell'opera);
- le attività di realizzazione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

La procedura che si intende adottare per la gestione dei materiali da scavo prevedrà sempre e in ogni caso una caratterizzazione dei suoli 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 conferito in idoneo impianto di recupero o trattamento, secondo le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.



### 3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'elettrodotto “SE Paternò – CP Belpasso” di progetto ricade nella provincia di Catania, nel settore collinare posto ad ovest del nucleo urbano del capoluogo, in un settore delimitato dagli abitati di Paternò, Belpasso e Piano Tavola (cfr. tavola *DEGR15003BSA00616\_01 Inquadramento generale*).



**Figura 3-1: Localizzazione del progetto (in verde) nel contesto territoriale;  
in rosso le linee aeree esistenti.**

La linea di progetto si estende dall'altura “Santa Lazzara” nel comune di Paternò dove è posto l'esistente sostegno 22bis della linea elettrica “SE Paternò – CP Paternò”, con una breve campata in direzione sud-est il nuovo elettrodotto giunge al sostegno 13 da cui, con un cambio di direzione di circa 55 gradi in direzione nord-est si porta fino alla località “Sorgente Acquarossa” nel comune di Belpasso. Superata la strada provinciale n°184, con un cambio di direzione di circa 30 gradi in direzione sud-est, l'elettrodotto prosegue attraversando in sequenza le contrade “Sciara Sipala”, “Tre Are” e “Giovencheria” fino ad incrociare la strada comunale Mulini in corrispondenza di cui con un netto cambio di direzione ad est, l'elettrodotto s'immette nella contrada “Vignale” dove, attestandosi al sostegno capolinea ed effettuando un cambio di direzione di circa 90 gradi entra nella cabina primaria di Belpasso attestandosi al portale.

 <small>TERNA GROUP</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna          "S.E. Paternò – C.P. Belpasso"          ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: <b>REGR15003BSA00614</b>	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev.01>	

#### 4 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

La Cabina Primaria (C.P.) di Belpasso, che attualmente esercita con due collegamenti di 150kV provenienti dalla stazione elettrica 220/150kV di Misterbianco e dalla Cabina Primaria di Viagrande, si trova di fatto inserita nell'importante dorsale 150kV che alimenta i carichi nell'area nord di Catania.

L'opera di progetto mira a garantire alla dorsale e alla stessa cabina di Belpasso, una seconda importante alimentazione proveniente dalla stazione elettrica 380/150kV di Paternò attraverso la realizzazione di un breve tratto di elettrodotto a 150kV e sfruttando la disponibilità di un terzo stallo (oggi non utilizzato) presso la C.P. di Belpasso.

Tale intervento si rende necessario anche in considerazione dell'elevato impegno di energia utilizzata dalla stazione elettrica di Misterbianco (per le trasformazioni 220/150kV) legato principalmente al generale elevato fabbisogno della città metropolitana.

L'opera in progetto prevede la realizzazione di un nuovo collegamento 150 kV tra la cabina primaria di Belpasso e la stazione elettrica di Paternò. In uscita dalla S.E. di Paternò, su una palificata doppia terna coesistono attualmente l'elettrodotto 150kV "S.E. Paternò – C.P. Paternò" e la rimanente parte dell'ex collegamento 150kV "S.E. Paternò – S.E. Misterbianco", quest'ultimo oggetto di prossima demolizione nel tratto che si sviluppava su palificata semplice terna verso la stazione elettrica di Misterbianco. Pertanto, riutilizzando il tratto su palificata doppia terna dell'ex collegamento "S.E. Paternò – S.E. Misterbianco" e collegando quest'ultimo alla cabina primaria di Belpasso mediante un nuovo e breve tratto di elettrodotto in semplice terna 150kV da realizzare, sarà possibile connettere direttamente la CP di Belpasso alla stazione elettrica di Paternò. Per meglio comprendere ciò che s'intende realizzare, si riporta a seguire uno schema di rete dell'area oggetto d'intervento che mostra la situazione Ante Operam e Post Operam.

Di seguito, viene riportata una sintesi delle tipologie adottate e delle principali caratteristiche tecniche delle opere in progetto.

<b>TIPOLOGIA DI OPERA</b>	<b>DESCRIZIONE INTERVENTO</b>	<b>TIPO</b>	<b>COMUNE</b>	<b>PROV</b>
<b>NUOVI ELETTRODOTTI AEREI</b>	Elettrodotto ST 150 kV Paternò - Belpasso	nuova costruzione	Paternò, Belpasso	CT
	Nuovo raccordo 150 kV da "Misterbianco - Belpasso" alla CP di Belpasso	nuova costruzione	Belpasso	CT
	Nuovo raccordo 150 kV da " Belpasso - Viagrande" alla CP di Belpasso	nuova costruzione	Belpasso	CT
<b>DEMOLIZIONI</b>	Linea 150 kV " Misterbianco - Belpasso" in ingresso alla CP di Belpasso	demolizione	Belpasso	CT
	Linea 150 kV " Belpasso - Viagrande" in ingresso alla CP di Belpasso	demolizione	Belpasso	CT

Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00614	Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:
--	---------	---------------------------------

Nella tabella seguente si riassumono altresì le caratteristiche dimensionali (lunghezza e numero di sostegni) delle opere previste, suddivise per tipologia di intervento:

<b>NUOVI ELETTRODOTTI AEREI</b>		
<b>NOME ELETTRODOTTO</b>	<b>LUNGHEZZA LINEA [m]</b>	<b>N° SOSTEGNI</b>
Elettrodotto ST 150 kV Paternò - Belpasso	4630	13
Nuovo raccordo 150 kV " Misterbiano - Belpasso" alla CP di Belpasso	350	2
Nuovo raccordo 150 kV " Belpasso - Viagrande" alla CP di Belpasso	290	-
<b>TOTALE</b>	<b>5,27 km</b>	<b>15</b>

<b>DEMOLIZIONI</b>		
<b>NOME ELETTRODOTTO</b>	<b>LUNGHEZZA LINEA [m]</b>	<b>N° SOSTEGNI</b>
Linea 150 kV " Misterbiano - Belpasso" in ingresso alla CP di Belpasso	270	-
Linea 150 kV " Belpasso - Viagrande" in ingresso alla CP di Belpasso	470	1
<b>TOTALE</b>	<b>0,74 km</b>	<b>1</b>

Per quanto attiene la **Cabina Primaria di Belpasso**, gli interventi riguardano:

- realizzazione di un nuovo stallo 150 kV e di un nuovo Palo Gatto (PG - 3);
- gli esistenti elettrodotti 150kV Misterbianco–Belpasso e Belpasso–Viagrande, all'interno della CP di Belpasso saranno slittati di uno stallo in direzione est, al fine di agevolare l'ingresso del nuovo elettrodotto Paternò - Belpasso in CP.

#### **4.1.1 Nuova elettrodotto aereo a 150 kV Paternò - Belpasso**

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova linea a 150 kV Paternò - Belpasso in Semplice Terna di lunghezza pari a 4,63 km lunghi i quali si sviluppano 13 nuovi sostegni.

A partire dall'altura "Santa Lazzara" nel comune di Paternò, dove è posto l'esistente sostegno 22bis della linea elettrica "SE Paternò – CP Paternò", con una breve campata in direzione sud-est il nuovo elettrodotto giunge al sostegno 13 da cui, con un cambio di direzione di circa 55 gradi in direzione nord-est si porta fino alla località "Sorgente Acquarossa" nel comune di Belpasso.

Superata la strada provinciale n°184, con un cambio di direzione di circa 30 gradi in direzione sud-est, l'elettrodotto prosegue attraversando in sequenza le contrade "Sciara Sipala", "Tre Are" e "Giovencheria" fino ad incrociare la strada comunale Mulini in corrispondenza di cui con un netto cambio di direzione ad est, l'elettrodotto s'immette nella contrada "Vignale" dove, attestandosi al sostegno capolinea ed effettuando un cambio di direzione di circa 90 gradi entra nella cabina primaria di Belpasso attestandosi al portale.



**Figura 4-1: Loc. Santa Lazzara e vista dalla CP di Belpasso**

#### **4.1.2 Varianti a 150 kV in ingresso alla CP di Belpasso**

Il progetto prevede la realizzazione di:

- Variante 150 kV " Misterbianco - Belpasso" alla CP di Belpasso di lunghezza 350 m;
- Variante 150 kV " Belpasso - Viagrande" alla CP di Belpasso di lunghezza 290 m.

<b>Sistemazione elettrodotti 150kV in ingresso alla CP di Belpasso</b>					
<b>Lunghezza 640 m</b>					
<b>Intervento</b>	<b>Sostegni</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Comune</b>	<b>Provincia</b>	<b>Regione</b>
Misterbianco - Belpasso	2	150 kV	Belpasso	CT	Sicilia
Belpasso - Viagrande	-				

Al fine di minimizzare l'altezza dei sostegni della nuova linea, gli esistenti elettrodotti 150kV Misterbianco–Belpasso e Belpasso–Viagrande, all'interno della cabina primaria di Belpasso saranno slittati di uno stallo in direzione est (stallo PG-3), agevolando quindi l'ingresso del nuovo elettrodotto in CP. All'esterno della cabina, ciò comporterà alcune piccole modifiche di rete sugli elettrodotti esistenti, come di seguito descritto:

- la realizzazione di un nuovo sostegno capolinea denominato 37-1 per il collegamento Misterbianco-Belpasso, sostegno su cui saranno traslati i conduttori del medesimo elettrodotto;
- riutilizzo dell'esistente sostegno 37 del collegamento Misterbianco-Belpasso come nuovo sostegno capolinea 65-1 dell'elettrodotto Belpasso-Viagrande, con conseguente traslazione dei conduttori su di esso;

- demolizione del sostegno 65 dell'elettrodotto Belpasso-Viagrande e della relativa campata interferente PG1-sost.65.



**Figura 4-2: CP di Belpasso stalli PG-1 e PG-2 (a)-**

area antistante la CP di Belpasso campate PG1-sost.65 e PG2-sost.65-1(b)

#### **4.1.3 Caratteristiche delle linee aeree**

Di seguito si riporta l'elenco degli elettrodotti aerei di nuova costruzione previsti:

- Elettrodotto aereo 150kV in semplice terna "S.E. Paternò – C.P. Belpasso"
- Variante 150 kV " Misterbianco - Belpasso" alla CP di Belpasso
- Variante 150 kV " Belpasso - Viagrande" alla CP di Belpasso

Il progetto dell'opera è conforme al Progetto Unificato per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, aggiornato nel pieno rispetto della normativa prevista dal DM 21-10-2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri Dipartimento Protezione Civile).

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo a semplice terna.



La scelta del conduttore e dei sostegni è stata effettuata tenendo in considerazione le condizioni ambientali e di carico dei territori attraversati.

Le caratteristiche elettriche degli elettrodotti aerei sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Portata in corrente in servizio normale	870 A
Tipo di conduttore	Al-Acc
Diametro del conduttore	31,5 mm

Per tutti i dettagli relativi alle caratteristiche tecniche delle opere si rimanda alla Relazione Tecnica Generale Illustrativa (doc. n. RE15003G\_ACSC0002) ed ai suoi allegati.



 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna "S.E. Paternò – C.P. Belpasso" ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: <b>REGR15003BSA00614</b>	Codifica Elaborato <Fornitore>: Rev.01>	

#### **4.1.3.1 Conduttori**

I conduttori di energia, in fune di alluminio-acciaio a conduttore singolo per fase, hanno le seguenti caratteristiche:

- diametro esterno: 31,5 mm;
- sezione complessiva: 585,3 mm<sup>2</sup>;
- formazione: alluminio-acciaio;
- peso : 1,953 kg/m;
- carico di rottura: 16852 daN.

#### **4.1.3.2 Funi di guardia**

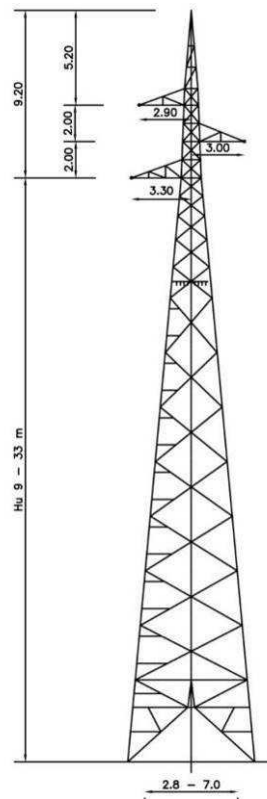
Sulla sommità dei cimini saranno poste in opera le funi di guardia in acciaio zincato o in lega di alluminio incorporante fibre ottiche, destinate a proteggere i conduttori dalle scariche atmosferiche ed a migliorare la messa a terra dei sostegni. Normalmente viene impiegata la fune di guardia in acciaio rivestito di alluminio di diametro di 11,5 mm e sezione di 78,94 mm<sup>2</sup>, composta da n. 19 fili del diametro di 2,3 mm, con un carico di rottura teorico minimo di 12.231 daN. La fune è rivestita in alluminio per migliorare la conducibilità elettrica.

#### **4.1.3.3 Sostegni**

Per sostegno si intende la struttura fuori terra atta a "sostenere" i conduttori e le corde di guardia.

La distanza tra due sostegni consecutivi è condizionata da diversi fattori come l'orografia del terreno, l'altezza utile dei sostegni impiegati o la necessità di superare particolari opere interferite; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere pari a 350 m.

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. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B". Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita (cfr. Figura 4-3).



**Figura 4-3 Schematico sostegno ST tronco piramidale a traliccio**

Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, TERNA si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche, economiche o legate a prescrizioni determinate nella fase di autorizzazione, e ricorrendo, se necessario, per le condizioni sopra esposte all'impiego di opere di sottofondazione o sostegni di tipo tubolare monostelo con prestazioni equivalenti.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Infine vi è il cimino, atto a sorreggere la corda di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

La serie 150 kV semplice terna è composta da diversi tipi di sostegno, che variano a seconda delle prestazioni a cui possono resistere, disponibili in diverse altezze utili (di norma da 9 m a 48 m).

In dettaglio, le tabelle seguenti riportano i sostegni utilizzabili per le linee elettriche di progetto, specificando per ciascuno di essi l'altezza utile (altezza conduttore basso da terra), l'altezza totale e la tipologia prevista per il sostegno e per il tipo di fondazione; tali indicazioni sono preliminari, ne consegue che l'effettiva altezza, posizione, tipologia e fondazione dei sostegni saranno definiti sulla base delle eventuali prescrizioni amministrative e della progettazione esecutiva.

Codifica Elaborato Terna:



REGR15003BSA00614

Rev.01&gt;

Codifica Elaborato &lt;Fornitore&gt;:

<b>Elettrodotto aereo 150kV in semplice terna "S.E. Paternò – C.P. Belpasso"</b>				
<b>sostegno</b>	<b>Tipologia sostegno</b>	<b>Quota terreno ( m , cm )</b>	<b>H. Utile sostegno ( m + cm )</b>	<b>H. Totale sostegno ( m , cm )</b>
PG-1	Esistente - Palo gatto	300,2	15.00	18.50
1	Nuovo - traliccio	310,4	21.00	30.20
2	Nuovo - traliccio	310,9	27.00	36.20
3	Nuovo - traliccio	310,2	24.00	33.50
4	Nuovo - traliccio	337,0	27.00	36.20
5	Nuovo - traliccio	336,5	27.00	36.05
6	Nuovo - traliccio	362,3	21.00	30.05
7	Nuovo - traliccio	356,8	18.00	27.05
8	Nuovo - traliccio	342,1	30.00	39.20
9	Nuovo - traliccio	339,8	24.00	33.20
10	Nuovo - traliccio	342,2	27.00	36.05
11	Nuovo - traliccio	344,5	27.00	36.20
12	Nuovo - traliccio	343,2	21.00	30.05
13	Nuovo - traliccio	334,7	21.00	30.20
22-bis	Esistente	322,6	24.00	42.10

<b>Variante a 150 kV " Misterbianco - Belpasso" alla CP di Belpasso</b>				
<b>sostegno</b>	<b>Tipologia sostegno</b>	<b>Quota terreno ( m , cm )</b>	<b>H. Utile sostegno ( m + cm )</b>	<b>H. Totale sostegno ( m , cm )</b>
PG-3	Nuovo - Palo gatto	300,2	15.00	18.50
37-1	Nuovo - traliccio	305,2	15.00	24.20

 <p>Terna Rete Italia T E R N A G R O U P</p>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna “S.E. Paternò – C.P. Belpasso” ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: <b>REGR15003BSA00614</b> Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

## 4.2 Descrizione della fase di cantiere

### 4.2.1 Elettrodotti aerei: fase di costruzione

Le attività realizzative di un elettrodotto devono sempre essere svolte tenendo conto dell'affidabilità e continuità del servizio elettrico. Questo comporta che la realizzazione di un'opera avviene attraverso cantieri non contemporanei da individuare secondo i piani di indisponibilità della rete.

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

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

Le attività preliminari consistono sostanzialmente nella predisposizione degli asservimenti e nel tracciamento dell'opera sulla base del progetto autorizzato. In tale fase si provvede a segnalare opportunamente sul territorio interessato il posizionamento della linea ed, in particolare, l'ubicazione esatta dei sostegni; a seguire, qualora necessario, si procede alla realizzazione di infrastrutture provvisorie e all'apertura delle piste di accesso necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici.

L'accesso ai cantieri potrà avvenire secondo le seguenti modalità:

- utilizzando la viabilità esistente: in questo caso si prevede l'accesso alle aree di lavorazione mediante l'utilizzo della viabilità esistente (principale o secondaria). Si potrà presentare la necessità, da verificarsi in fase di progettazione esecutiva, di ripristinare localizzati tratti della viabilità esistente mediante circoscritte sistemazione del fondo stradale o ripristino della massicciata al fine di consentire il transito dei mezzi di cantiere;
- attraverso aree/campi coltivati/aree a prato: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione naturale, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi;
- a mezzo di piste di cantiere di nuova realizzazione: considerata la complessità dell'opera e la morfologia dei luoghi, si prevede, laddove la viabilità esistente o le pendenze del suolo e la natura litologica dello stesso non lo consentano, l'apertura di piste provvisorie per l'accesso alle aree di lavorazione;

### 4.2.2 Modalità di organizzazione del 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 o aree di linea) ubicate in corrispondenza dei singoli sostegni.

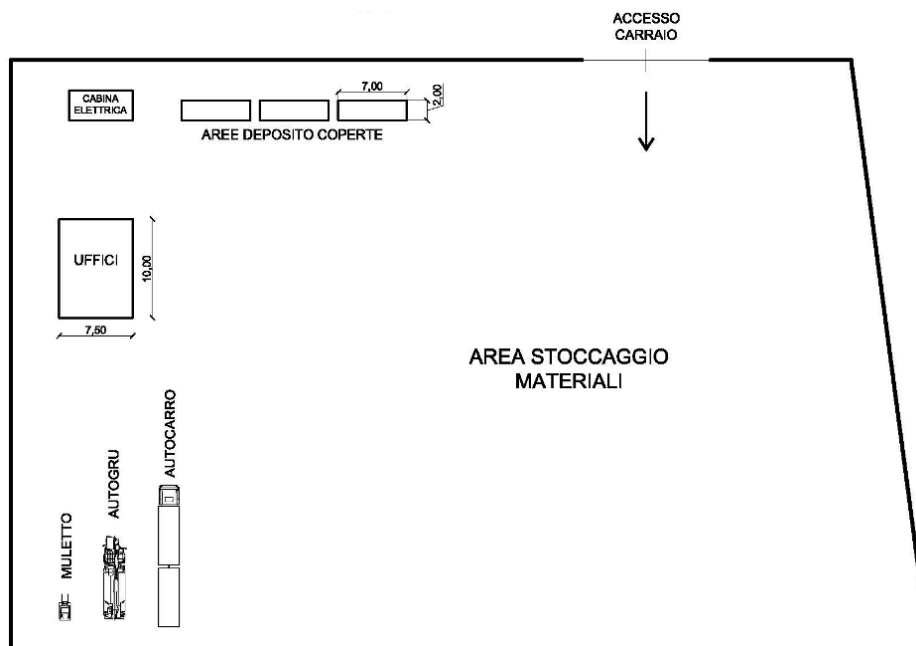
Area centrale o Campo base: rappresenta l'area principale del cantiere, denominata anche Campo base, dove vengono gestite tutte le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per i materiali e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera. Nella fase di progettazione di un elettrodotto si individuano, in via preliminare, le aree da adibire a campo base (o aree centrali). La reale disponibilità delle aree viene poi verificata in sede di progettazione esecutiva.

Are 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. Ne sarà realizzato uno in corrispondenza di ciascun sostegno. Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. I microcantieri sono di dimensione media di norma pari a 20x20 m2 per i sostegni 150 kV;
- 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.

Si riportano di seguito i tipologici delle aree di lavoro:

- pianta dell'**Area centrale** (cfr. Figura 4-4: )
- pianta "tipo" dell'**Area sostegno** (cfr. Figura 4-5: ) con l'indicazione degli spazi riservati allo svolgimento delle attività, ed al deposito temporaneo a piè d'opera;
- pianta "tipo" dell'**Area di linea** (cfr. Figura 4-6: ).



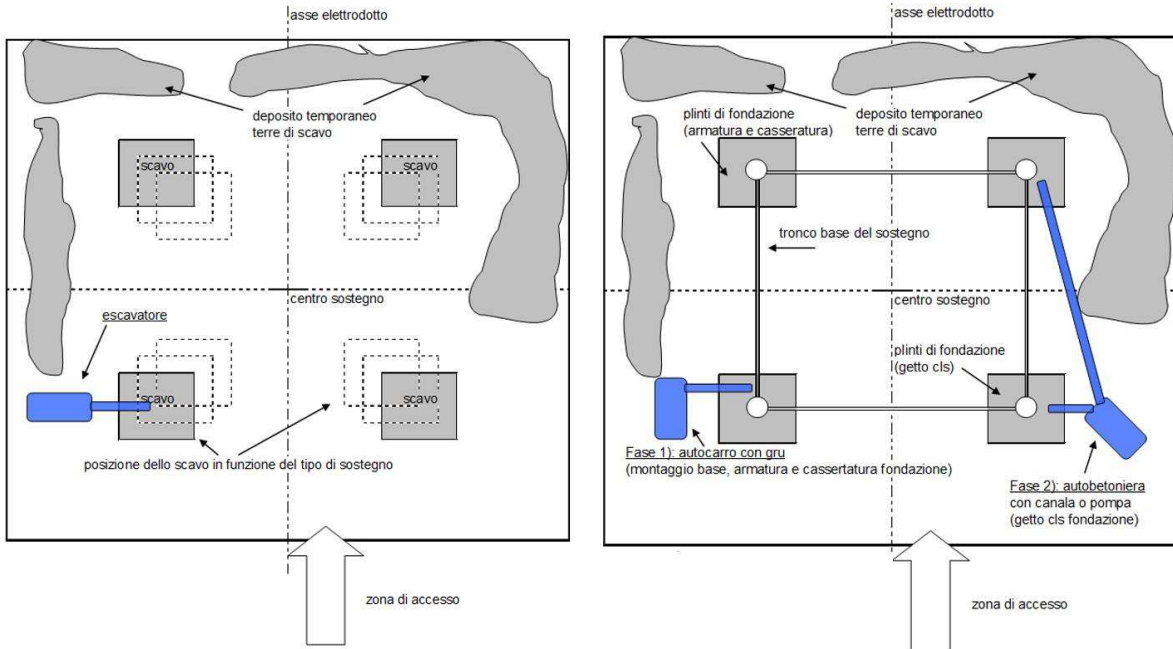
**Figura 4-4: Planimetria dell'Area centrale – Tipologico**

Codifica Elaborato Terna:

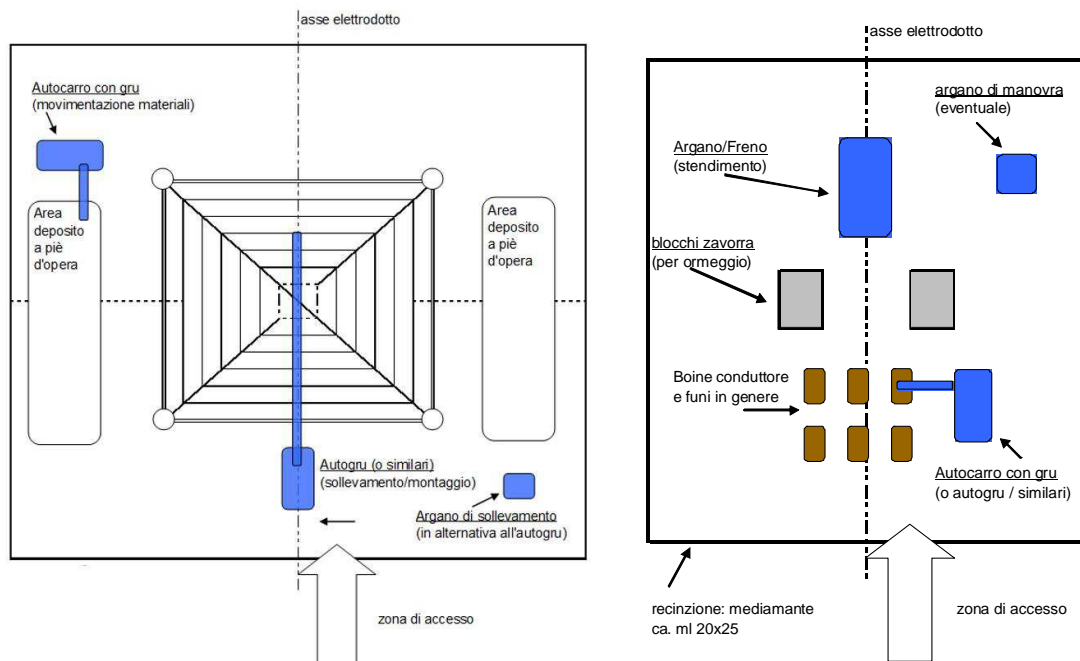
REGR15003BSA00618

Rev.01>

Codifica Elaborato <Fornitore>:



**Figura 4-5: Planimetria dell'Area Sostegno (scavo di fondazione - getto e basi) - Tipologico**



**Figura 4-6: Planimetria dell'Area Sostegno (montaggio sostegno) - Planimetria dell'Area di linea - Tipologico**

Codifica Elaborato Terna:

REGR15003BSA00618

Rev.01>

Codifica Elaborato <Fornitore>:

### 4.2.3 Localizzazione delle aree centrali

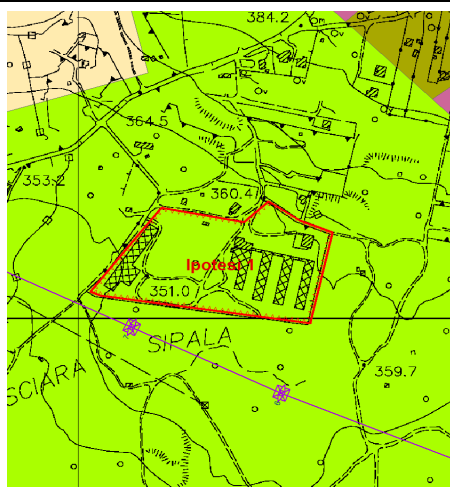
In questa fase di progettazione si individuano, in via preliminare, delle aree "tipo" da adibire a campo base (o aree centrali); sono state individuate 4 ipotesi localizzative di aree di cantiere base vicine al tracciato e caratterizzate da aree già antropizzate per la presenza di capannoni, per la maggior parte dei casi in disuso, e di spazi idonei alla installazione del cantiere. Si sottolinea che la reale disponibilità delle aree dovrà essere verificata in sede di progettazione esecutiva a cura della ditta appaltatrice.

Le ipotesi di aree centrali individuate rispondono alle seguenti caratteristiche generali:

- destinazione preferenziale d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole;
- aree localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato;
- morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante;
- assenza di vincoli ambientali, dove possibile;
- lontananza da possibili recettori sensibili quali abitazioni, scuole ecc.

Le aree di cantiere base così ipotizzate risultano essere accessibili mediante la viabilità principale e secondaria. Non si prevede in questo caso l'apertura di alcuna pista provvisoria.

#### Cantiere Base Area 1 – capannoni



Estratto corografia di progetto su ortofoto e con le destinazioni d'uso

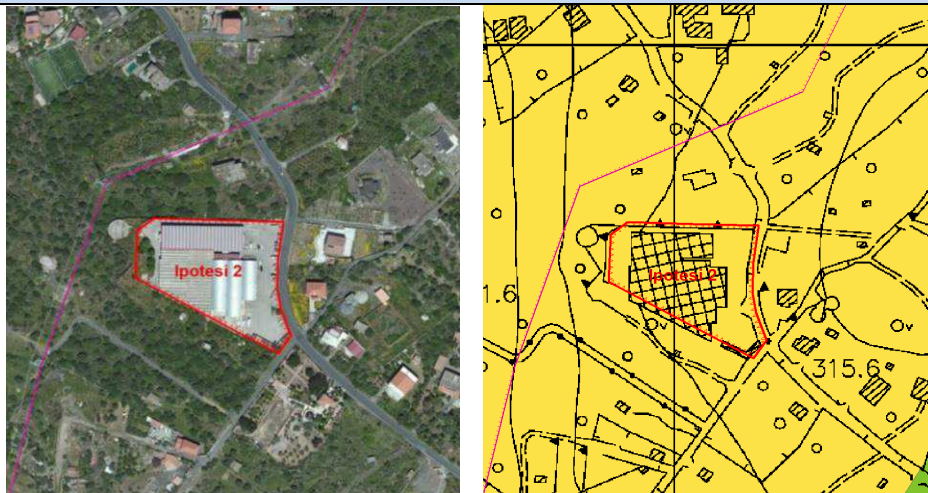
<b>Provincia/ Comune</b>	Catania/ Belpasso
<b>Destinazione d'uso</b>	Aree di frutteti e frutti minori
<b>Accessibilità</b>	SP56II e via santa rosa
<b>Distanza asse elettrodotto</b>	25 m
<b>Morfologia</b>	Sub pianeggiante
<b>Vincoli ambientali</b>	D.lgs. 42/04 Art.142 lettera I (vulcani)
<b>Edifici residenziali</b>	≈ 35 m

Codifica Elaborato Terna:

REGR15003BSA00618

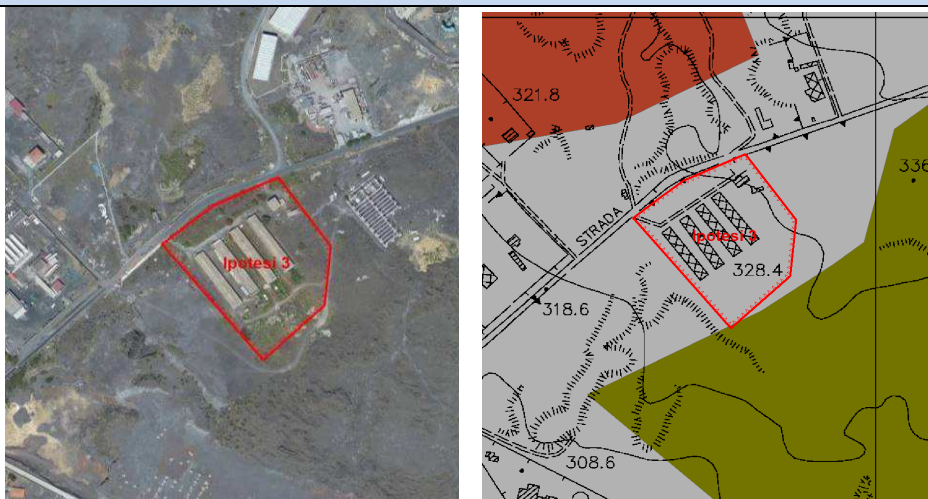
Rev.01&gt;

Codifica Elaborato &lt;Fornitore&gt;:

**Cantiere Base Area 2 – capannoni industriali**


Estratto corografia di progettoso ortofoto e con le destinazioni d'uso

<b>Provincia/ Comune</b>	Catania/ Paternò
<b>Destinazione d'uso</b>	Colture intensive
<b>Accessibilità</b>	SP229I e strada comunale palazzolo
<b>Distanza asse elettrodotto</b>	40 m
<b>Morfologia</b>	Sub pianeggiante
<b>Vincoli ambientali</b>	D.lgs. 42/04 Art.142 lettera I (vulcani)
<b>Edifici residenziali</b>	≈ 25 m

**Cantiere Base Area 3 – capannoni industriali**


Estratto corografia di progettoso ortofoto e con le destinazioni d'uso

<b>Provincia/ Comune</b>	Catania/ Paternò
<b>Destinazione d'uso</b>	Aree industriali, commerciali e dei servizi
<b>Accessibilità</b>	SP3III
<b>Distanza asse elettrodotto</b>	≈ 1 km
<b>Morfologia</b>	Sub pianeggiante
<b>Vincoli ambientali</b>	D.lgs. 42/04 Art.142 lettera I (vulcani)
<b>Edifici residenziali</b>	≈ 130-180 m



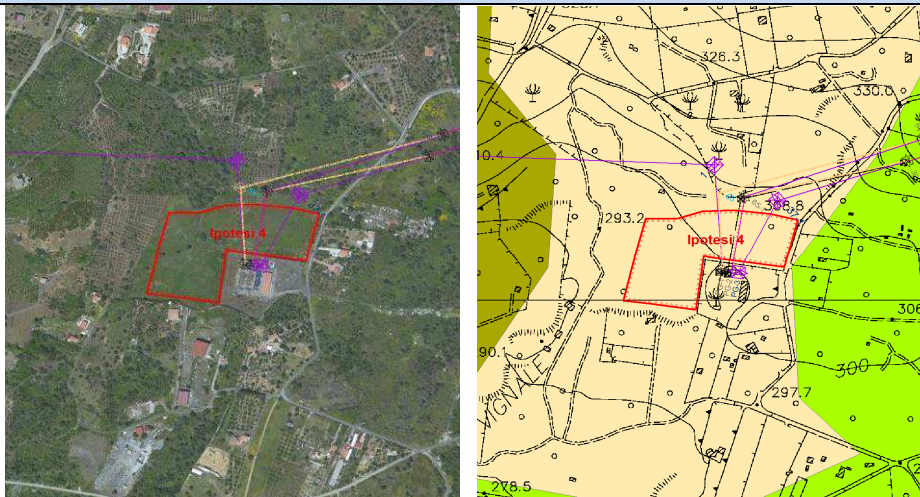
Codifica Elaborato Terna:

REGR15003BSA00618

Rev.01>

Codifica Elaborato <Fornitore>:

**Cantiere Base Area 4 – CP Belpasso**



*Estratto corografia di progetto*

<b>Provincia/ Comune</b>	Catania/ Belpasso
<b>Destinazione d'uso</b>	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
<b>Accessibilità</b>	Strada contrada vignale
<b>Distanza asse elettrodotto o stazione in progetto</b>	adiacente
<b>Morfologia</b>	Sub pianeggiante
<b>Vincoli ambientali</b>	D.lgs. 42/04 Art.142 lettera I (vulcani)
<b>Edifici residenziali</b>	≈ 20-60 m

#### 4.2.4 Realizzazione delle fondazioni dei sostegni

Per fondazione è intesa la struttura (mista in acciaio-calcestruzzo) interrata, incaricata di trasmettere gli sforzi generati dai conduttori e dal peso proprio del sostegno (compressione e/o strappamento) al terreno.



La scelta della tipologia fondazionale viene sempre condotta in funzione dei seguenti parametri, secondo i dettami del D.M. 21 Marzo 1988 ed in accordo alle NTC 2008:

- carichi trasmessi alla struttura di fondazione;
- modello geotecnico caratteristico dell'area sulla quale è prevista la messa in opera del sostegni;
- dinamica geomorfologica al contorno.

Le fondazioni unificate per i sostegni della serie 150 kV semplice e doppia terna sono del tipo a piedini separati e sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Le tipologie di fondazioni adottate per i sostegni a traliccio sopra descritti, possono essere così raggruppate:

tipologia di sostegno	Fondazione	Tipologia fondazione
traliccio	superficiale	tipo CR
		Tiranti in roccia
		metalliche

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

	profonda	Pali trivellati micropali tipo tubifix pali a spostamento laterale
--	----------	--

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. Si riportano in questa sede le tipologie maggiormente significative ed indicate in grassetto nella tabella precedente.

Si specifica che l’utilizzo delle fondazioni profonde è limitato a casi particolari. Le fondazioni profonde vengono impiegate in situazioni di criticità, che sono sostanzialmente legate alla presenza di terreni con scarse caratteristiche geotecniche, di falde superficiali e di dissesti geomorfologici. In tali situazioni le fondazioni superficiali non garantirebbero la stabilità del sostegno e quindi le condizioni di sicurezza dell’infrastruttura.

#### 4.2.4.1 *Fondazioni superficiali*

##### **Fondazioni a plinto con riseghe tipo CR**

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

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.

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.

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore ed ha dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m<sup>3</sup>; 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, 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 casserature, il getto del calcestruzzo.

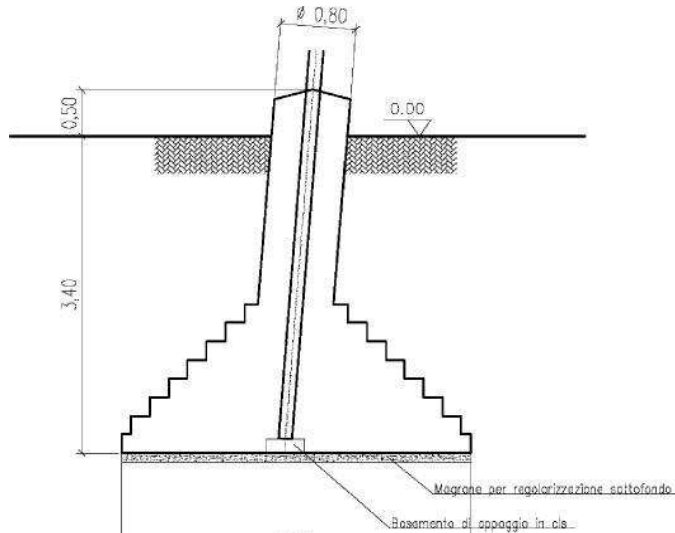
Codifica Elaborato Terna:

REGR15003BSA00618

Rev.01>

Codifica Elaborato <Fornitore>:

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



**Figura 4-7: Esempio di realizzazione di una fondazione a plinto con riseghe. Nell'immagine di sinistra di può osservare un disegno di progetto mentre nell'immagine di destra la fase di cassatura della fondazione**



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 "scassata". Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedi tronco piramidali ed il colonnino di raccordo con la "base" del sostegno



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".

### **Tiranti in roccia**

La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue.

Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (boiaccia) fino alla quota prevista;

Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

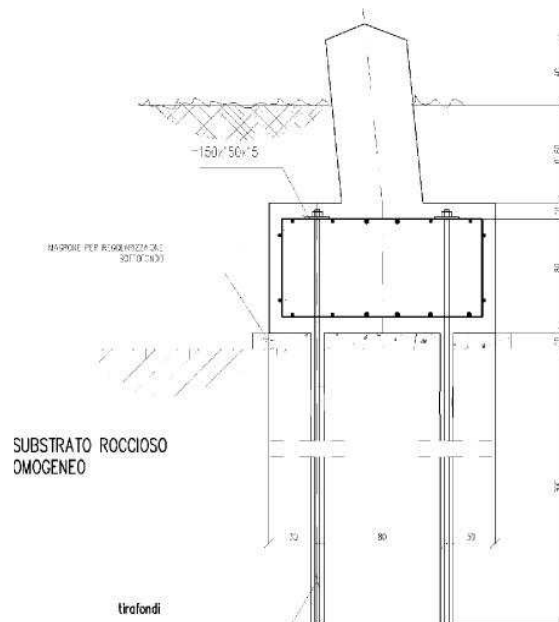
Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassetture. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito.

Codifica Elaborato Terna:

REGR15003BSA00618

Rev.01>

Codifica Elaborato <Fornitore>:



**Figura 4-8: Esempio della realizzazione di fondazione con tiranti in roccia**

#### **4.2.4.2 Fondazioni profonde**

In caso di terreni con scarse caratteristiche geotecniche, instabili o in presenza di falda, è generalmente necessario utilizzare fondazioni profonde (pali trivellati e/o micropali tipo tubfix). Possiamo immaginare i micropali tubfix ed i pali trivellati generalmente come semplici elementi strutturali e geotecnici di “raccordo” alla fondazione superficiale.

##### **Pali trivellati**

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

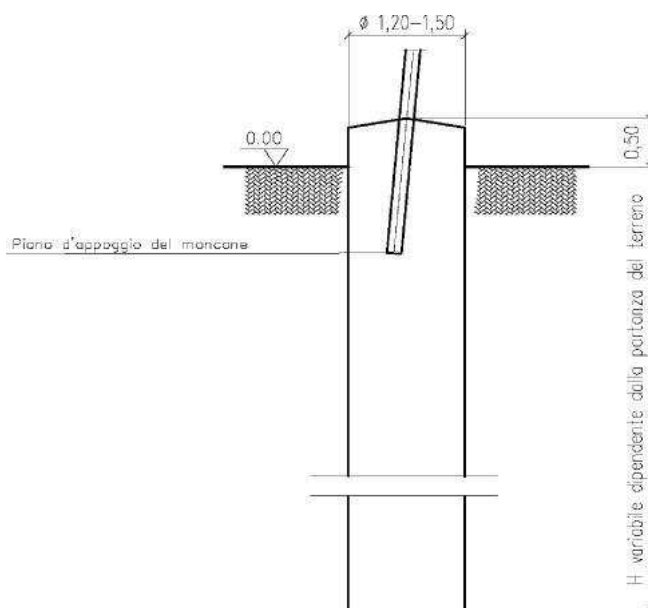
Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione dello scavo mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 m<sup>3</sup> circa per ogni fondazione; posa dell’armatura (gabbia metallica); getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del sostegno.

Codifica Elaborato Terna:

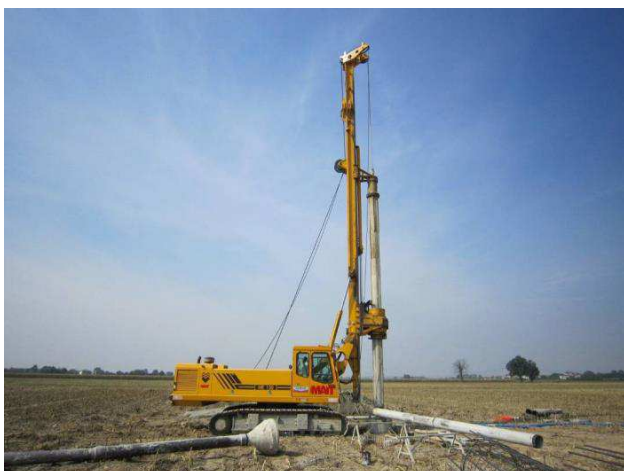
REGR15003BSA00618

Rev.01>

Codifica Elaborato <Fornitore>:



**Figura 4-9: Disegno costruttivo di un palo trivellato**



**Figura 4-10: Macchina operatrice per la realizzazione di pali trivellati**



Realizzazione di una fondazione su pali trivellati per un sostegno monostelo. Nell'immagine si può osservare una fondazione in fase di realizzazione. Si possono distinguere facilmente i quattro pali trivellati già realizzati e gettati (si osservano le "riprese" delle quattro gabbie metalliche) ed il piano di "magrone" sul quale impostare il monoblocco in cls

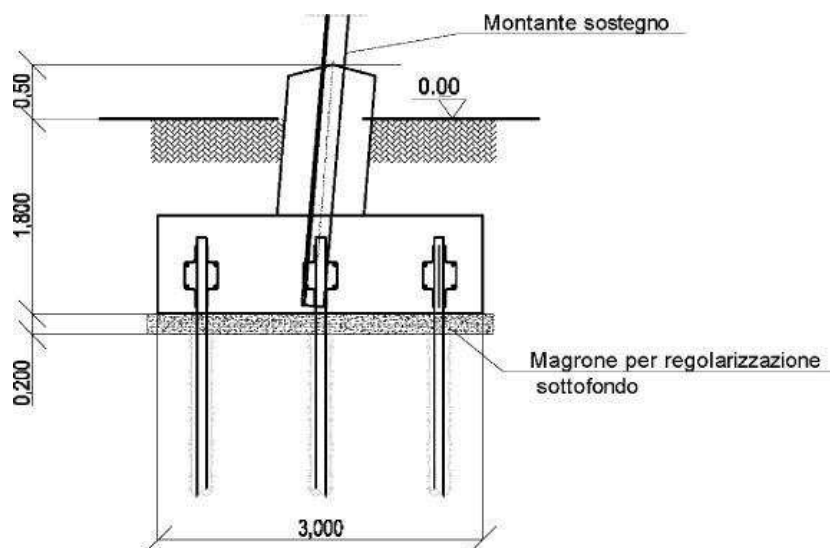
### ***Micropali tipo tubifix***

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura tubolare metallica; iniezione malta cementizia.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato.

Per la realizzazione dei micropali tipo tubifix lo scavo viene generalmente eseguito per rotopercolazione "a secco" oppure con il solo utilizzo di acqua.



**Figura 4-11: Disegno costruttivo di un micropalo**



Esempio di realizzazione di una fondazione su micropali tipo tubifix. Nell'immagine di destra si può notare il particolare del raccordo tra i tubolari metallici dei micropali con l'armatura del plinto di fondazione; al centro del plinto si nota il moncone del sostegno (elemento di raccordo tra il sostegno e la fondazione) il quale viene annegato nella fondazione stessa



Realizzazione di micropali tipo tubfix per un sostegno a traliccio; si possono osservare i 9 micropali già realizzati ed iniettati; in questa fase, prima dell'armatura e cassetatura del plinto di fondazione, si sta eseguendo una prova di tenuta del micropalo allo strappamento, al fine di verificare la corretta progettazione e realizzazione dello stesso

#### **4.2.5 Realizzazione dei sostegni: trasporto e montaggio**

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto dei profilati metallici zincati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorsati in fondazione.

Nel complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno, ossia per la fase di fondazione e il successivo montaggio, non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti (10-15 giorni).

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i tralicci saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani nel caso in cui il cantiere sia accessibile e l'area di cantiere abbastanza estesa; i diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

Per l'esecuzione dei tralicci non raggiungibili da strade esistenti sarà necessaria la realizzazione di piste di accesso ai siti di cantiere, data la loro peculiarità esse sono da considerarsi opere provvisorie. Infatti, le piste di accesso alle piazzole saranno realizzate solo dove strettamente necessario, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente; in funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, di frutteto/uliveto o incolto, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni.

Le stesse avranno una larghezza media di circa 3 m, e l'impatto con lo stato dei luoghi circostante sarà limitata ad una eventuale azione di passaggio dei mezzi in entrata alle piazzole di lavorazione.

I siti di cantiere per l'installazione dei sostegni saranno di dimensione media di norma pari a 20 x 20 m<sup>2</sup> per i sostegni 150 kV .

In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 4-5 settimane per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari.





**Figura 4-12: Fasi di montaggio sostegno a traliccio**

#### **4.2.6 Messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia**

Lo stendimento e la tesatura dei conduttori viene, in fase esecutiva, curata con molta attenzione dalle imprese costruttrici. L'individuazione delle tratte di posa, di norma 10÷12 sostegni (5÷6 km), dipende dall'orografia del tracciato, dalla viabilità di accesso e dalla possibilità di disporre di piccole aree site alle due estremità della tratta individuata, sgombre da vegetazione o comunque poco alberate, ove disporre le attrezzature di tiro (argani, freno, zavorre ecc.).

Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è prevista un'area ogni 5-6 km circa, dell'estensione di circa 800 m<sup>2</sup> ciascuna, occupata per un periodo di qualche settimana per ospitare rispettivamente il freno con le bobine dei conduttori e l'argano con le bobine di recupero delle traenti.

Lo stendimento della fune pilota, viene eseguito, di prassi con elicottero e soprattutto dove necessario per particolari condizioni di vincolo, in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture e alla vegetazione naturale sottostanti. A questa fase segue lo stendimento dei conduttori che avviene recuperando la fune pilota con l'ausilio delle attrezzature di tiro, argani e freno, dislocate, come già detto in precedenza, alle estremità della tratta oggetto di stendimento, la cui azione simultanea, definita "Tesatura frenata", consente di mantenere alti dal suolo, dalla vegetazione, e dagli ostacoli in genere, i conduttori durante tutte le operazioni.



La regolazione dei tiri e l'ammorsettatura sono le fasi conclusive che non presentano particolari problemi esecutivi.

#### **4.2.7 Elettrodotti da demolire**

Per le attività di smantellamento del sostegno n. 65 della linea 150 kV Belpasso - Viagrande 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;
- risarcimento degli eventuali danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di smontaggio.

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.

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618                      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

Le attività preliminari possono essere considerate analoghe a quelle della fase realizzativa e consistono nella predisposizione e delimitazione dell'area di micro-cantiere, facilitata dalla presenza del sostegno e, solitamente, dalla presenza della viabilità esistente ed utilizzata per le ispezioni.

#### 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, 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;
- adempimenti previsti dalla normativa vigente in materia di smaltimento dei materiali (anche speciali) provenienti dalle attività di smantellamento;
- taglio delle piante interferenti con l'attività.

#### 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.

Le attività prevedono:

- taglio delle strutture metalliche smontate in pezzi idonei al trasporto a discarica o centro di recupero;
- carico e trasporto a idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale e ove possibile a successivo ciclo produttivo 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;

#### 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 e/o in pendio. Si specifica che le modalità di rimozione delle fondazioni sono strettamente legate al contesto territoriale (es. presenza di habitat, aree in dissesto)

Codifica Elaborato Terna:

REGR15003BSA00618

Rev.01>

Codifica Elaborato <Fornitore>:

Le attività prevedono:

- scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- asporto, carico e trasporto a idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale e ove possibile a successivo ciclo produttivo di tutti i materiali provenienti dalla demolizione (cls, ferro d'armatura e monconi);
- rinterro e rinterventi di 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 4-13: Fasi demolizione di un sostegno a traliccio**

#### Utilizzo delle risorse e fabbisogno nel campo dei trasporti

Trattandosi di una fase di dismissione non si prevede l'utilizzo di risorse, ma soltanto dei mezzi impiegati per le operazioni di demolizione e trasporto dei materiali di risulta.

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione o degli accessi temporanei, oppure l'elicottero in mancanza di queste.

 <p>Terna Rete Italia T E R N A   G R O U P</p>	<p><b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna “S.E. Paternò – C.P. Belpasso” ed opere connesse</b></p>	
<p>Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618</p>	<p>Rev.01&gt;</p>	<p>Codifica Elaborato &lt;Fornitore&gt;:</p>



**Figura 4-14: Esempio di pista temporanea su terreno agricolo**

In merito al consumo di risorse naturali, nonché alla produzione di rifiuti, si evidenzia che dalla demolizione degli elettrodotti aerei è possibile recuperare la maggior parte dei materiali, che potranno quindi essere reimmessi nel ciclo di vita dei materiali, attraverso successivi cicli produttivi, conformemente alla normativa di settore. A tal proposito Terna nelle sue valutazioni in funzione delle prassi delle attività di cantiere e della tipologia di materiali utilizzati nella fase di costruzione, stima un recupero dei principali materiali metallici (alluminio, acciaio) e del vetro prossima al 100%.



I volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso a idoneo impianto di recupero o a smaltimento finale. Presso detti impianti, il calcestruzzo verrà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà avviato in fonderia.

Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottame di ferro zincato quale tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) vengono conferiti in siti adeguati al loro riciclo.

#### **4.2.8 Ripristini aree di cantiere**

Le superfici oggetto di insediamento sia di nuovi sostegni che di smantellamenti di elettrodotti aerei esistenti sono interessate, al termine dei lavori, da interventi di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante -operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate.



La base dei ripristini delle aree interferite in fase di cantiere è rappresentata dall'inerbimento mediante la tecnica dell'idrosemina. Tale intervento si effettua per fornire una prima copertura utile per la difesa del terreno dall'erosione e per attivare i processi pedogenetici del suolo. La riuscita dell'inerbimento determina, inoltre, una preliminare e notevole funzione di recupero dal punto di vista paesaggistico ed ecosistemico, oltre che limitare al massimo la colonizzazione da parte di specie infestanti.

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618                      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

Il criterio di intervento seguito è quello di restituire i luoghi, per quanto possibile, all'originale destinazione d'uso. Si precisa che comunque tutti i ripristini sono subordinati al consenso del proprietario del terreno e all'osservanza delle condizioni di sicurezza previste in fase di realizzazione e manutenzione dell'impianto.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale e reale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale. Si specifica che viene data particolare attenzione all'idonea provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie che abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virosi e che il rifornimento del materiale vegetale avviene preferibilmente presso i vivai forestali autorizzati dalle Regioni.

Nell'area in studio la vegetazione autoctona è riferibile alla macchia mediterranea sempreverde, pertanto si può far ricorso all'impianto di arbusti tipici di tali consorzi (lentisco Pistacia lentiscus, Alaterno Rhamnus alaternus).

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618                      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

## 5 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

### 5.1 Inquadramento geologico – strutturale

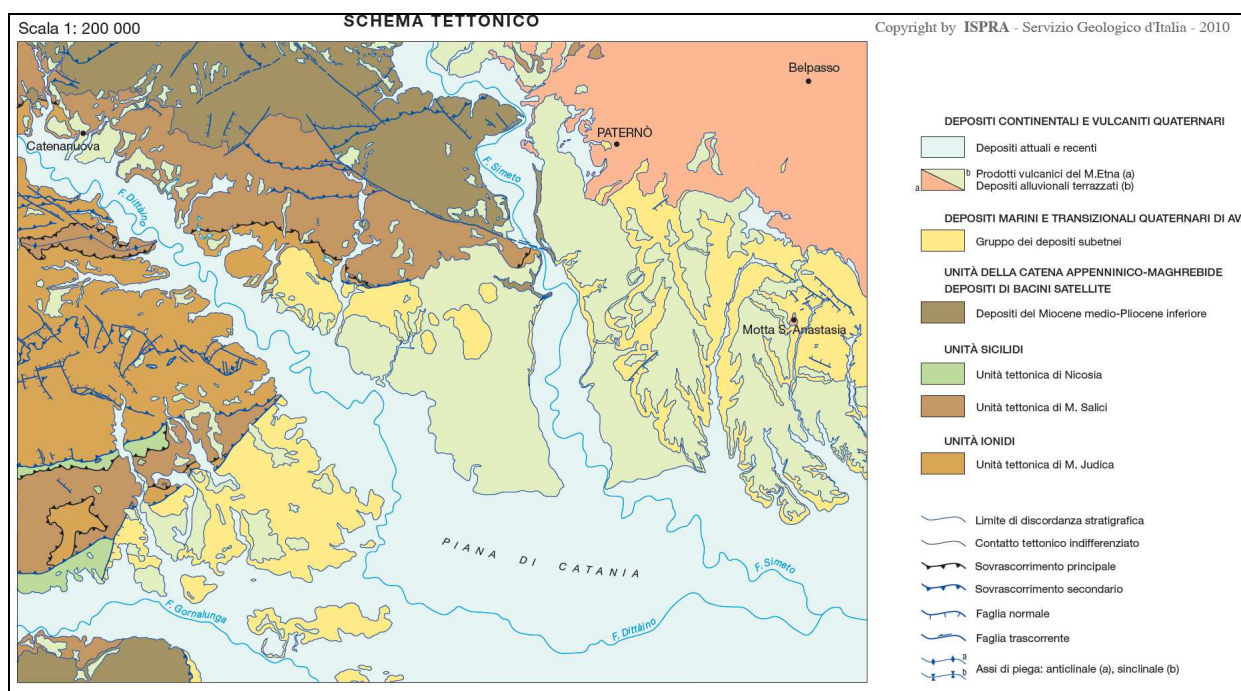
L'area di interesse progettuale ricade sulle propaggini sud-occidentali del Monte Etna che a sua volta si colloca in una zona di notevole complessità strutturale e morfologica in quanto costituito da una serie di falde alloctone rappresentate dalle unità sicilidi e numidiche e da coperture sedimentarie del Miocene superiore e Pliocene.

Nello schema tettonico sottoriportato (edito dall'Ispra nel 2010), si sono distinte le diverse unità presenti nell'area vasta ed i diversi contatti reciproci, indicandone la tipologia. Per quanto riguarda le strutture tettoniche, sono stati quindi evidenziati sovrascorrimenti principali e secondari. I primi si riferiscono ai contatti tra le diverse unità tettoniche o falde di ricoprimento, i secondi a strutture contrazionali interne a ciascuna unità tettonica o successive ai sovrascorrimenti principali.

Come indicato nella figura sottostante si osserva quindi la presenza dell'Unità tettonica di Monte Judica (Unità Ionidi), di Monte Salici e di Nicosia (Unità Sicilidi), dei depositi del Miocene medio-Pliocene inferiore (Unità della Catena Appenninico-Maghrebide), del Gruppo dei depositi subetneti (Depositati marini e transizionali quaternari di avanfossa); seguono quindi i depositi più recenti continentali e vulcanici quaternari rappresentati da depositi aluvionali terrazzati, prodotti vulcanici del M. Etna e depositi fluviali attuali e recenti.

Nel vulcano inoltre è stata riconosciuta l'esistenza di due distinti edifici: il Trifoglietto (asse feldspatico) più antico ed il Mongibello (asse pirossenico) più recente, sulla base della litologia dei prodotti e delle giaciture della bancate di lave e tufi

L'elettrodotto si inserisce nell'ambito di un'area costituita dai depositi marini quaternari, depositi vulcanici del M. Etna e da locali depositi fluviali recenti e attuali.



**Figura 5-1 Schema tettonico dell'area etnea e sub-etnea dove si inserisce l'opera in progetto (ISPRA–2010–CGI n. 633)**



Il quadro sintetico della successione risultante è riportato nella tabella seguente:

Età	Unità	Centri
da 35 ka al Presente	Mongibello	<b>Mongibello Recente</b> <b>Leone-Ellittico post-caldera, Ellittico- Ellittico pre-caldera</b>
da 100-80 ka a 60-35ka	Trifoglietto	<b>Trifoglietto II e centri minori</b>
tra 220 ka a 100 ka	Centri Alcalini Antichi	<b>Trifoglietto I</b> <b>Calanna e successioni di centri non distinti più antichi</b>
da 600 a 300 ka	Livelli basali	<b>Centri non distinti con prodotti tholeiitico-transizionali</b>

## 5.2 Caratteristiche geologiche e geolitologiche

L'Etna possiede una struttura complessa formata da una unità inferiore a scudo ed una superiore tipo strato-vulcano. L'unità a scudo si è imposta sui terreni flyshoidi miocenici a NW, con contemporanee interdigitazioni con i sedimenti pleistocenici a SE. Lo strato-vulcano si è sviluppato poi nella parte mediana, formando un edificio conico che ha subito nel tempo successive fasi costruttive e distruttive.

Sui versanti Nord, Ovest e Sud dell'Etna le vulcaniti, di età quaternaria e recente, sono essenzialmente costituite da colate laviche, con intercalazioni frequenti di brecce e scorie.

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

Nelle zone marginali dell'edificio vulcanico sono presenti coperture detritico-alluvionali che si sovrappongono ai prodotti eruttivi con spessore ed estensione apprezzabili, essendo in parte costituite da elementi lavici e coriacei frammisti ad elementi di rocce sedimentarie.

Le unità vulcano-stratigrafiche riconosciute (ROMANO, 1982), dalle più antiche alle più recenti, sono:

- a. *prime manifestazioni eruttive e subaeree* (lave alcaline di base), rappresentate da basalti ad affinità tholeiitica e transizionali;
- b. *Centri eruttivi alcalini antichi* (Vulcano a scudo primitivo?, Monte Po?, CAIanna, Trifoglietto I), i cui prodotti sono costituiti da termini poco differenziati della serie alcalina (hawaiiiti e tefriti fonolitiche);
- c. “*Trifoglietto s. I.*” (Trifoglietto II, Zoccolaro, Vavalaci, Belvedere, Serra Giannicola Piccola), in cui si ha la presenza di termini evoluti della serie alcalina (mugeariti e benmoreiti);
- d. “*Chiancone*”;
- e. “*Mongibello s. I.*”: Mongibello antico (Ellittico e Leone), rappresentato in prevalenza da vulcaniti differenziate, e Mongibello recente, in cui si ha un ritorno a termini poco differenziati.

Come osservabile nella tavola allegata *DEGR15003BSA00616\_03 Geologia e geomorfologia*, l'elettrodotto interessa prodotti del Vulcano Mongibello ed i depositi Depositi Marini e Transizionali Quaternari di Avanfossa - Gruppo dei Depositi Sub Etnei.

Per il dettaglio sulla successione riconosciuta e la descrizione dei litoipi indicati nella carta si fa riferimento al documento “REGR15003BSA00616\_Relazione Geologica”.

Di seguito si riportano, in forma tabellare le sigle delle litologie su cui fondano i sostegni oggetto del presente Progetto, costituite praticamente nella totalità da lave e piroclastiti e solo per il Sostegno 10 da ghiaie e conglomerati pleistocenici.

Sostegno (n°)	LITOLOGIA	LITOLOGIA (Sigla)
1	Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene	UTF i2
2	Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene	UTF i1
3	Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene	UTF i2
4	Formazione Simeto – Pleistocene medio – Membro Paterno	SIM 01
5	Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene	UTF i2
6	Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene	UTF i2
7	Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene	UTF i2
8	Formazione Piano Provenzana – Pleistocene Superiore	UPP



Sostegno (n°)	LITOLOGIA	LITOLOGIA (Sigla)
9	Formazione Piano Provenzana – Pleistocene Superiore	UPP
10	Sistema Paleo Simeto – Pleistocene Medio	PSI
11	Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene	UTF i2
12	Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene	UTF i2
13	Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene	UTF i2
22	Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene	UTF i2
22 bis	Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene	UTF i2
36	Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene	UTF i2
37-1	Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene	UTF i2
64	<b>Formazione Torre del Filosofo - Pleistocene Superiore-Olocene</b>	<b>UTF i2</b>



### 5.3 Caratteristiche Geomorfologiche

Il Monte Etna, con un perimetro di circa 250 km ed un'altezza di 3.350 m s.l.m., è il più alto vulcano attivo d'Europa ed occupa un'area del settore orientale della Sicilia, su una superficie di circa 1.500 km<sup>2</sup>. Esso costituisce un'unità territoriale del tutto tipica e differenziata dagli ambienti circostanti per condizioni geografiche, morfologiche, climatiche e geologiche. L'Etna rappresenta, infatti, un rilievo isolato, delimitato a Nord dalla valle del Fiume Alcantara, ad Ovest dal Simeto, a Sud dalla Piana di Catania e ad Est dalla costa ionica.

La sua imponenza non è dovuta soltanto alle dimensioni dell'apparato vulcanico ma anche alla morfologia del substrato sedimentario sul quale si appoggia e che sotto il vulcano raggiunge quote superiori a 1.000 metri sul livello del mare.

La morfologia è generalmente dolce, con un profilo concavo, ma al di sopra dei 1.800 m aumenta di almeno 20°. La parte sommitale è stata troncata in diverse occasioni da importanti collassi calderici ed il loro riempimento ad opera di colate più recenti ha dato luogo ad una piattaforma sulla quale è costruito il cono terminale.

La regione etnea può essere divisa schematicamente in tre fasce principali situate a quote differenti in funzione delle caratteristiche morfologiche e climatiche: la "fascia pedemontana", detta anche delle "sorgive", si estende dal livello del mare fino a quota 600 m, caratterizzata da pendii abbastanza dolci e talora interrotti da superfici sub-pianeggianti. La seconda fascia altimetrica, "zona boschiva", estesa da quota 600 m a quota 1.900-2.000 m, risulta caratterizzata da pendii più accentuati con frequenti bruschi dislivelli. Una terza fascia infine, la cosiddetta "regione desertica" comprendente le quote più elevate fino alla sommità del cono vulcanico, è caratterizzata da pendii molto ripidi che culminano in maniera concentrica nel cratere centrale ed in quello NE.

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618                      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

La piattaforma pedemontana, dove si sviluppa l'Elettrodotto in oggetto, si adegua alla morfologia del substrato sedimentario ed è troncata, alla quote più basse, da vari ordini di terrazzi fluviali (versante sud- occidentale) e marini (versante sud-orientale). L'omogeneità e la continuità di questa zona, soprattutto lungo il versante orientale, sono interrotte a tratti dalle “timpe”, scarpate subverticali, che superano i 200 m di rigetto e raggiungono qualche km di lunghezza

Questi elementi geomorfologici, generalmente orientati secondo una direzione NNW-SSE, indicano la presenza di sistemi di faglie riconducibili a stress di carattere regionale.

Oltre i 600 metri, nella zona boschiva, si hanno pendii sempre più ripidi, con frequenti e brusche variazioni di pendenza, sebbene non manchino aree poco acclivi con contorni regolari (Piano Provenzana).



Un altro elemento morfologico significativo, anche per gli aspetti idrogeologici, è rappresentato dalla vasta depressione della Valle del Bove, sul versante orientale del vulcano, nella quale si è riversata l'eruzione del 1991-93. La sua origine è legata, almeno in parte, a successivi collassi calderici. In questa fascia, lungo tutto il perimetro del vulcano, sono presenti numerosi “coni avventizi” costituiti da accumuli di materiali piroclastici (scorie) attorno a bocche eruttive eccentriche. La distribuzione dei coni parassiti e delle fratture eruttive loro associate sembra legata all'orientamento delle principali strutture tettoniche regionali.

La morfologia dei versanti etnei è inoltre legata alle caratteristiche litologiche dei prodotti effusivi ed alla loro età di formazione. Le colate laviche recenti, poco diffuse sui bassi versanti del cono vulcanico, sono ben riconoscibili per la loro superficie scoriacea, priva di vegetazione, che conferisce al paesaggio una morfologia aspra e irregolare. Nella zona pedemontana, costituita dai prodotti vulcanici più antichi, le forme sono più addolcite dall'azione di degradazione degli agenti esogeni e da una rigogliosa vegetazione.

Nella zona ricoperta dalle lave non esiste un sistema idrografico superficiale ben delineato a causa dell'elevato coefficiente di infiltrazione delle rocce vulcaniche molto permeabili per fessurazione. Deflussi superficiali si verificano solo occasionalmente in relazione a piogge di forte intensità e di lunga durata, lungo incisioni poco evidenti e di scarsa importanza presenti sui bassi versanti del vulcano.

Le colate di lava più recenti, da età storica a non datate, presentano comunemente superfici di tipo “aa” e più raramente “*pahoehoe*”, con suolo assente o scarsamente sviluppato e vegetazione pioniera, mentre quelle relativamente più antiche presentano, soprattutto alle quote inferiori, un suolo ben sviluppato con superfici fortemente degradate e morfologia non riconoscibile, intensamente coltivate o ricoperte da una densa vegetazione boschiva, a seconda del grado di antropizzazione e della quota.

Il settore sud-occidentale situato appena a valle di Paternò è caratterizzato da terreni sedimentari e vi ricadono le vette più meridionali dei Monti Nebrodi con le cime di Serra di Vito o di Caginia (1.242 m) e di M. Revisotto (647 m) e parte dei Monti Erei con la dorsale di Centuripe (733 m). Queste aree sono attraversate dai tributari di destra del F. Simeto, i cui bacini fluviali hanno subito

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618                      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

gli effetti di un notevole sollevamento regionale nel Pleistocene che ne ha comportato un continuo ringiovanimento. Tuttavia, dalla fine del Pleistocene medio in poi le fasi di approfondimento dei corsi d'acqua sono state interrotte a causa di ripetuti fenomeni di sbarramento del corso del F. Simeto da parte delle lave etnee che hanno comportato un generale sovralluvionamento dei fondovalle.

Le lavorazioni previste per le opere di progetto non apportano dunque modifiche morfologiche sostanziali del sito e non provocano condizioni di potenziale predisposizione al dissesto per cui non modificheranno l'attuale condizione di stabilità. Non vengono quindi evidenziati motivi di incompatibilità con le limitazioni imposte dalle vigenti normative.

Il terreno di risulta dagli scavi potrà essere conguagliato in loco per la risistemazione dell'area oggetto dei lavori, al di fuori di corsi d'acqua, fossi, impluvi e linee di sgrondo delle acque, senza determinare apprezzabili modificazioni di assetto o pendenza dei terreni, provvedendo al compattamento ed inerbimento del terreno stesso ed evitando che abbiano a verificarsi fenomeni erosivi o di ristagno delle acque. I materiali lapidei di maggiori dimensioni devono essere separati dal materiale terroso al fine di garantire un omogeneo compattamento ed assestamento di questi ultimi. I materiali lapidei potranno essere reimpiegati in loco per la sistemazione dell'area oggetto dei lavori purché gli stessi siano depositati in condizioni di stabilità ed in modo da non ostacolare il regolare deflusso delle acque superficiali.



Durante le fasi di cantiere eventuali depositi temporanei di materiali terrosi e lapidei dovranno essere effettuati in modo da evitare fenomeni erosivi o di ristagno delle acque. Detti depositi non devono essere collocati all'interno di impluvi, fossi o altre linee di sgrondo naturali o artificiali delle acque e devono essere mantenuti a congrua distanza da corsi d'acqua permanenti.

#### **5.4 Caratteristiche idrogeologiche**

Il massiccio dell'Etna rappresenta una unità idrogeologica costituita da vulcaniti che nel complesso raggiungono spessori di diverse centinaia di metri. L'elevata permeabilità della maggior parte dei prodotti vulcanici determina un'alta percentuale di infiltrazione delle precipitazioni meteoriche e quindi l'esistenza di falde idriche di potenzialità significativa che defluiscono verso le zone periferiche del vulcano, sostenute dai terreni sedimentari impermeabili del basamento.

L'assetto strutturale del basamento sedimentario impermeabile condiziona la direzione dei deflussi poiché ad esso si ricollega l'esistenza di spartiacque sotterranei che delimitano strutture acquifere primarie e secondarie.

Le poche incisioni, soprattutto alle quote più basse, sono poco sviluppate in lunghezza e profondità; si tratta, in generale, di linee di impluvio attive per brevi periodi dell'anno, interessate dal deflusso delle acque in occasione di precipitazioni particolarmente intense e prolungate. Sono impostate su terreni vulcanici meno permeabili, come nel caso di spesse coperture di tufi alterati o di estese masse laviche compatte e non fratturate, o in zone dove la morfologia favorisce lo scorrimento delle acque al contatto tra le vulcaniti e i terreni sedimentari affioranti alla periferia del

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618                      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

massiccio vulcanico. Alle quote più elevate, le incisioni sono abbondanti ma così insignificanti e discontinue da non potersi considerare come vere direttrici di deflusso. Non è raro poi il caso in cui gli impluvi seguono elementi morfologici di varia natura, quali faglie, “timpe”, flessi morfologici ed argini di colate laviche.

Il margine dell'area etnea è per lunghi tratti delimitato da ampie valli fluviali (Fiume Simeto e Fiume Alcantara) che raccolgono le acque sotterranee dei bacini idrogeologici etnei.

L'edificio vulcanico è costituito da una successione estremamente eterogenea, nei volumi e nelle forme, di orizzonti lavici molto permeabili, che ospitano gli acquiferi alimentati dalle precipitazioni invernali e dalla fusione della neve, intercalati a livelli discontinui di piroclastiti scarsamente permeabili. L'acquifero poggia su un substrato costituito da rocce impermeabili di età variabile dal Cretaceo al Quaternario. Numerose sorgenti sono localizzate al contatto tra le vulcaniti e il substrato impermeabile. A volte, l'impermeabilizzazione della roccia è di natura secondaria, a causa dell'occlusione dei pori degli strati semi-permeabili da parte dei materiali fini trasportati dalle acque di percolazione. Possono così formarsi falde sospese che, quando la superficie topografica interseca quella piezometrica, danno luogo a sorgenti di bassa portata emergenti a quote relativamente alte. Raggiunto il limite degli orizzonti impermeabili, le acque riprendono il loro moto regolato dalla gravità muovendosi verso il livello di base secondo le linee di massima pendenza, fluendo preferenzialmente all'interno delle depressioni esistenti.

In relazione alla natura dei prodotti vulcanici ed alla loro posizione relativa, anche nei confronti dei terreni sedimentari del basamento e dei depositi clastici intercalati nella successione, sono stati distinti i seguenti complessi idrogeologici:

- **Complesso delle alluvioni attuali e recenti;**
- **Complesso delle vulcaniti storiche e recenti;**
- **Complesso dei conglomerati sabbiosi;**
- **Complesso delle vulcaniti antiche;**
- **Complesso delle vulcaniti basali;**
- **Complesso dei terreni sedimentari del substrato.**

Nell'immagine seguente si riporta inoltre uno schema idrogeologico relativo al settore sud-orientale del rilievo etneo, di maggior dettaglio rispetto al precedente, in cui oltre ai complessi idrogeologici affioranti nell'area, si possono visualizzare:

- **pozzi con portata superiore a 5 l/sec;**
- **pozzi ad uso idropotabile;**
- **gallerie drenanti;**
- **sorgenti;**
- **direzioni di deflusso sotterraneo;**
- **linea isopiezometrica e relativa quota s.l.m..**

Codifica Elaborato Terna:

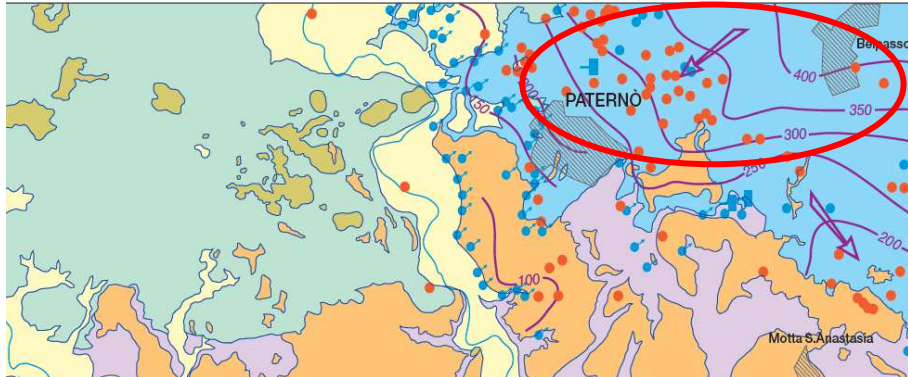
REGR15003BSA00618

Rev.01>

Codifica Elaborato <Fornitore>:

**SCHEMA IDROGEOLOGICO**



Scala 1: 200 000



Complessivamente sono stati cartografati i complessi idrogeologici ricostruiti per il corridoio in esame, centrato sull'opera in progetto, suddividendo in modo più dettagliato i depositi vulcanici in funzione della permeabilità, come di seguito indicato:

Nella carta idrogeologica allegata *DEGR15003BSA00616\_04 Idrogeologia* sono stati indicati anche i pozzi con portata superiore a 5 l/sec, le direzioni di deflusso sotterraneo e le linee isopiezometriche indicandone la relativa quota s.l.m.. **La piezometrica, che assume valori assoluti compresi tra 250 e 350 m s.l.m., e situata quasi costantemente ad una profondità compresa tra i 30 ed i 50 m dal p.c..**

Pertanto, le fondazioni dei sostegni non provocano alterazioni del drenaggio superficiale e non determinano interferenze con la circolazione idrica sotterranea la cui piezometrica risulta essere, come visto, quasi costantemente a 30 – 50 m di profondità dal p.c..

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

### Caratterizzazione geotecnica dei materiali e indicazione sui carichi ammissibili

In riferimento alla natura dei terreni che possono essere incontrati nel corso della realizzazione delle Opere in progetto, vengono indicate nel seguito le principali caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei diversi litotipi interessati direttamente dalle opere in progetto.

#### **Rocce eruttive (colate laviche)**

Descrizione petrografica All'esame macroscopico la roccia si presenta massiccia e compatta, di colore d'insieme grigio con fenocristalli di dimensioni fino a plurimillimetriche di plagioclasio (biancastro), pirosseno (nero) e olivina (verde oliva). Al microscopio la massa di fondo microcristallina risulta costituita, oltrechè delle tre fasi mineralogiche riconosciute nei fenocristalli, anche da minuti opachi. La roccia esaminata è classificabile come basalto.

#### Caratteristiche fisico meccaniche

Nella Tabella sottostante sono riportati i valori medi delle principali caratteristiche fisico-meccaniche desunti da un numero elevato di prove eseguite per scopi mirari. Per ogni dato tecnico il valore medio è accompagnato dall'indicazione del suo campo massimo di variabilità (espresso dal doppio della deviazione standard della media = 2Jm).



Parametro	Valore medio
<b>Massa volumica apparente (Kg/m<sup>3</sup>)</b>	2580 +/- 5
<b>Assorbimento d'acqua (%)</b>	0,77 +/- 0,02
<b>Resistenza e flessione (Mpa)</b>	14,3 +/- 0,8
<b>Resistenza all'usura: coefficiente relativo di abrasione al tribometro (riferito a1 granito di S. Fedelino)</b>	0,52 +/- 0,03
<b>Resistenza all'urto: altezza minima di caduta (cm)</b>	51 +/- 4

Le rocce eruttive hanno in genere migliori caratteristiche di durezza, impermeabilità e resistenza a compressione quanto più è fine la loro struttura granulare; esse costituiscono un eccellente terreno di fondazione, assicurando valori della capacità portante compresi in un intervallo che va da un minimo di 5 kg/cmq ad un massimo di 15-20 kg/cmq.

#### **Depositi ghiaioso-sabbiosi**

Sono materiali che si presentano in strati più o meno spessi e costituiscono, in generale, un buon terreno da fondazione con una resistenza pregevole e danno luogo a deformazioni limitate e rapide (a condizione che lo spessore sia sufficiente, se posa su uno strato plastico, affinché il medesimo non ne sia influenzato). L'equilibrio delle sabbie è condizionato dall'attrito interno dei grani ed è quindi influenzato dalla distribuzione delle particelle di diversa dimensione.

L'attrito attribuisce alla sabbia secca una resistenza al taglio proporzionale, in ogni direzione, ai carico normale ed al coefficiente di attrito interno (legge di Coulomb):  $t = n \cdot t_{\phi}$ . Quando la sabbia è umida, ma non immersa, il film capillare che si forma intorno ad ogni grano aumenta notevolmente la resistenza al taglio e dà un contributo coesivo.

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618                      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

In presenza di una quantità d’acqua ben determinata, si forma un solido coerente che consente, per determinate dimensioni dei grani, il deflusso dell’acqua in regime capillare. Quando, invece, i vani sono totalmente riempiti dall’acqua, questa viene espulsa più o meno rapidamente a seconda delle dimensioni dei grani e della intensità del carico.

Di conseguenza, le costruzioni fondate su questo materiale subiscono, in generale, dei cedimenti rapidi ma piccoli.

In prima analisi le caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione escludono la necessità di intervenire sul substrato fondale tramite consolidamenti per il miglioramento delle caratteristiche statiche del complesso substrato-fondazione. Le fondazioni dei sostegni dovranno essere spinte fino a raggiungere il substrato sano in modo tale da garantire l’uniforme appoggio della struttura nell’ambito del basamento caratterizzato da elevata capacità portante.

In alcuni casi, per migliorare l’immorsamento della fondazione nel substrato roccioso è stata prevista la realizzazione di tiranti.

## 6 Siti a rischio potenziale

Nell’ambito del dell’area di studio è stata valutata la possibile presenza di siti a potenziale rischio di inquinamento, di norma riconducibili a impianti recupero e smaltimento rifiuti, depuratori, aziende a rischio incidente rilevante, siti contaminati e strade di grande comunicazione.

Le informazioni contenute nel presente capitolo sono state desunte dalla “Carta d’Uso del Suolo” e dal Piano Paesaggistico degli Ambiti regionali 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17, ricadenti nella provincia Catania.

La possibile interferenza tra i siti censiti e le aree interessate dal progetto è nel seguito valutata sulla base delle informazioni geografiche disponibili. Poiché l’escavazione di terreno è prevista solo in corrispondenza delle aree di realizzazione dei sostegni dei nuovi elettrodotti in progetto, queste possono essere considerate le uniche in cui detta interferenza può realizzarsi.

Data la piccola estensione delle aree di escavazione per la realizzazione dei sostegni (pochi metri quadri di estensione superficiale), vista la ridotta estensione dei relativi microcantieri (circa 20 m x 20 m) e non disponendo della perimetrazione specifica per i siti censiti (che consentirebbe l’eventuale individuazione dei sostegni ricadenti all’interno di questi), l’analisi di interferenza è stata eseguita cautelativamente considerando un buffer di 200 metri intorno alle aree di realizzazione dei sostegni;

### 6.1 Siti Contaminati

A circa 8-9 km dal corridoio di studio Cava di Biancavilla (cava di estrazione di sabbia).

Allo stato attuale non si riscontrano interferenze all’interno delle aree di prossimità di 200 m delle opere in progetto.

## 6.2 Impianti di recupero e smaltimento rifiuti

In aree distanti più di 10km dall'area di progetto si trovano delle discariche di:

- ✓ *Discarica per Rifiuti Solidi Urbani (RSU) in località Motta S. Anastasia (contratda tiriti);*
- ✓ *Discarica per Rottamazioni auto - FG Società Cooperativa A.r.l. in strada Comunale S.Todaro – Belpasso;*
- ✓ *Discarica per Rottamazioni auto - Indelicato Luigi in- c/da Valatelle – Belpasso;*
- ✓ *TERMOVALORIZZATORE - Società Sicil Power s.p.a. Sistema Messina Catania –Paternò - C.da Cannizzola – (in costruzione o in via di costruzione);*
- ✓ *Impianto di recupero D.B. GROUP S.p.A in C.da Cannizzola – Paternò.*

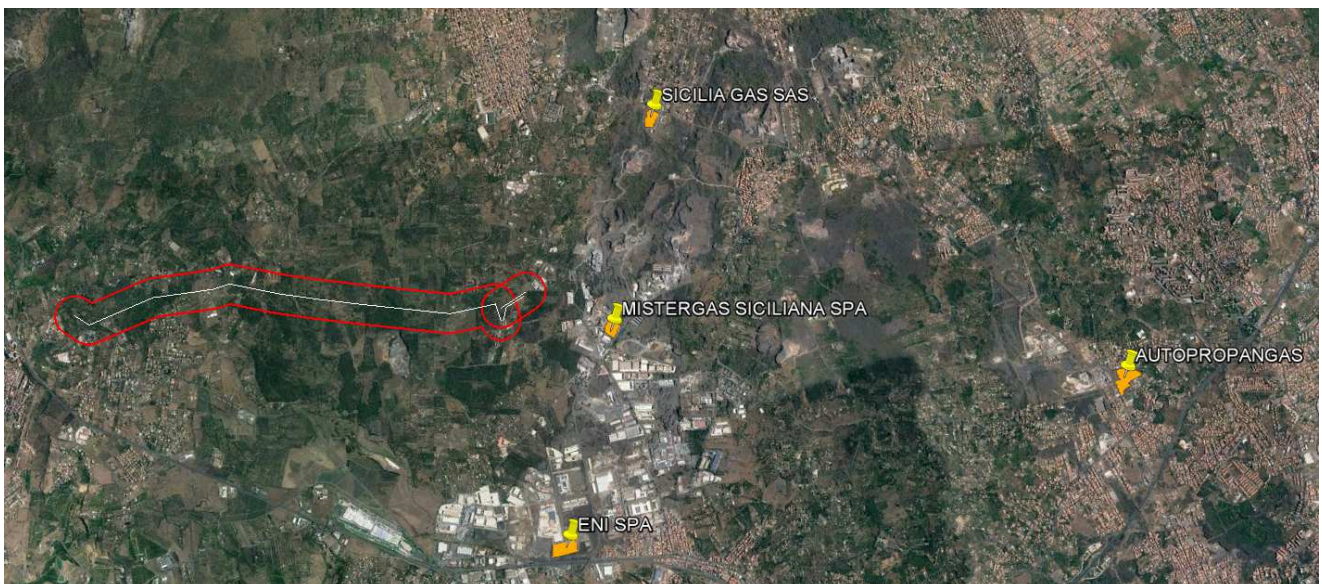
Allo stato attuale non si riscontrano interferenze all'interno delle aree di prossimità di 200 m delle opere in progetto.

## 6.3 Siti industriali a rischio rilevante

In aree distanti oltre 950 metri dall'area di progetto si trovano i seguenti siti:

- ✓ *Sicilgas, Mistergas, Propangas, ENI Stabilimento GPL di Catania (situate tra Belpasso, Mascalucia e Misterbianco).*

L'immagine sotto riportata mostra la localizzazione dei suddetti siti ed evidenzia l'assenza di siti industriali a rischio rilevante all'interno di un buffer di 200 metri (in rosso) per lato a cavallo dell'elettrodotto in progetto.



## 6.4 Vicinanza a strade di grande comunicazione

Dall'analisi cartografica è emerso che la maggior parte delle aree in cui sorgeranno i sostegni delle nuove linee aeree in progetto hanno una distanza superiore a 20 m dalle principali arterie di



Codifica Elaborato Terna:

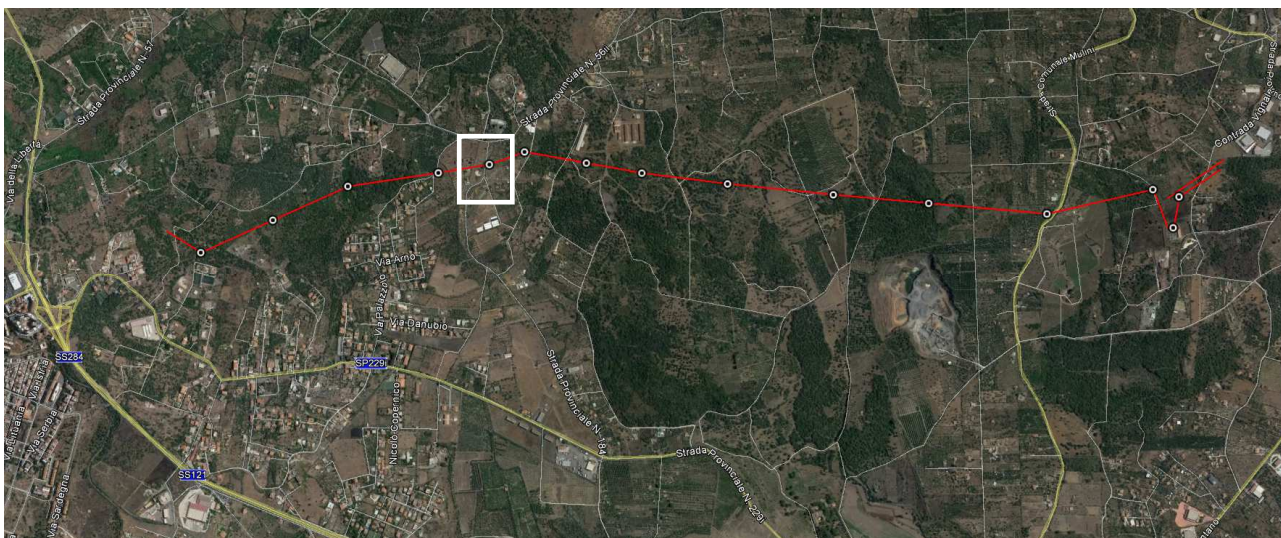
REGR15003BSA00618



Rev.01>

Codifica Elaborato <Fornitore>:

comunicazione stradale (autostrade, superstrade, strade statali) presenti sul territorio oggetto d'intervento.

L'unico sostegno in progetto ricadente ad una distanza inferiore a 20 m da una strada provinciale (SP 184) è il n. 9.



 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

## 7 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.

### 7.1 Valutazione delle caratteristiche qualitative delle aree di intervento in rapporto ai limiti stabiliti dal DPR 120/2017

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 DPR 120/2017, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

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

I punti di indagine 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.



### 7.2 Impostazione metodologica

#### 7.2.1 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).

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618                      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

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 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. I campioni da consegnare in laboratorio dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (scartata in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).



Qualora nel corso dei campionamenti venga riscontrata la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, si prevede:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di terra interessata dai materiali di riporto, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica.

### **7.2.2 Parametri da determinare**

Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare potrà essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente, una proposta di parametri analitici da determinare per i campioni di terreno è derivabile dalla Tabella 4.1 dell'All. 4 al D.P.R. 120/2017.

Per ogni campione prelevato dovranno essere svolte le analisi chimiche riassunte nella sottostante tabella. Per i campioni costituiti da materiali di riporto dovranno inoltre essere previsti test di cessione, effettuati secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998.

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

DESCRIZIONE	UNITÀ DI MISURA	METODO	LIMITE RILEVABILITÀ
<b>COMPOSTI INORGANICI</b>			
Cadmio	mg/Kg s.s.	EPA 3150A 2007 + APAT CNR IRSA3120 A 29/2003	0,1
Cromo Totale	mg/Kg s.s.	EPA 3150A 2007 + APAT CNR IRSA3120 A 29/2003	0,5
Cromo esavalente (VI)	mg/Kg s.s.	EPA 3150A 2007 + APAT CNR IRSA3120 A 29/2003	0,1
Nichel	mg/Kg s.s.	EPA 3150A 2007 + APAT CNR IRSA3120 A 29/2003	0,5
Piombo	mg/Kg s.s.	EPA 3150A 2007 + APAT CNR IRSA3120 A 29/2003	0,5
Rame	mg/Kg s.s.	EPA 3150A 2007 + APAT CNR IRSA3120 A 29/2003	0,5
Zinco	mg/Kg s.s.	EPA 3150A 2007 + APAT CNR IRSA3120 A 29/2003	0,5
Arsenico	mg/Kg s.s.	EPA 3150A 2007 + APAT CNR IRSA3120 A 29/2003	0,5
Cobalto	mg/Kg s.s.	EPA 3150A 2007 + APAT CNR IRSA3120 A 29/2003	1
Mercurio	mg/Kg s.s.	EPA 3150A 2007 + ISS-DAB.013.rev00	0,1
Amianto	mg/Kg s.s.	D.M 06/09/1994 GU n. 228 del 10.12.1994 All. 1 – Met. A	1000
<b>IDROCARBURI</b>			
Idrocarburi pesanti C>12	mg/Kg s.s.	ISO 16703: 2004	10

**Tabella 7-1– Set analitico previsto**

Ai parametri sopraelencati si propone di aggiungere ulteriori parametri analitici solo per gli scavi ricadenti a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera:



- 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).

### **7.2.3 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, 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).

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618                      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

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.**

#### **7.2.4 Modalità di indagine in campo**

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

#### **7.2.5 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.

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.

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618                      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la realizzazione dello scavo, i 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 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 refrigeratore alla temperatura di 4 °C e così mantenute durante tutto il periodo di trasposto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

Codifica Elaborato Terna:

REGR15003BSA00618

Rev.01>

Codifica Elaborato <Fornitore>:

**ESEMPIO CAMPIONAMENTO TERRE**



Scavo trincee



Trincea di campionamento



**ESEMPIO CAMPIONAMENTO TERRE**



Deposito materiale scavato



Campionamento terre

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

## 8 METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO

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

Vengono qui di seguito sintetizzati i parametri da analizzare, le tecniche analitiche da impiegare e i Metodi Standard di Riferimento.

### 8.1 Campioni di terreno

#### 8.1.1 Essiccazione

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

#### 8.1.2 Setacciatura

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

#### 8.1.3 Macinazione fine per analisi chimiche

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

#### 8.1.4 Contenuto di 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.

#### 8.1.5 Metalli

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



Codifica Elaborato Terna:

REGR15003BSA00618

Rev.01>

Codifica Elaborato <Fornitore>:

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

**Figura 8-1 CSC per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici**

### 8.1.5.1 Determinazione di AS, CD, PB

#### Metodi analitici di riferimento

EPA 3050 B:1996, ISO 17294:2004

#### Sintesi del metodo analitico

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

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

### 8.1.5.2 Alternativa per la determinazione di AS



#### Metodi analitici di riferimento

EPA 3050 B:1996; ISO 15586:2003

#### Sintesi del metodo analitico

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

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

 <small>T E R N A G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

### 8.1.5.3 Determinazione di CO, CR TOT, NI, CU, ZN

*Metodi analitici di riferimento*

EPA 3050 B:1996 , ISO 22036:2008

*Sintesi del metodo analitico*

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

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

### 8.1.5.4 Determinazione di cromo esavalente

*Metodo analitico di riferimento*

EN 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

### 8.1.5.5 Determinazione di HG

*Metodo analitico di riferimento*

EPA 7473:1998

*Sintesi del metodo analitico*

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



### 8.1.6 Aromatici (BTEX+STIRENE)

*Metodo analitico di riferimento*

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

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	CSC SITI AD USO VERDE E RESIDENZIALE	CSC SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
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

**Figura 8-2 CSC per i composti aromatici**

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

#### 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.

### 8.1.7 Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

#### Metodo analitico di riferimento

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

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	CSC SITI AD USO VERDE E RESIDENZIALE	CSC SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
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

**Figura 8-3: CSC per Idrocarburi Policiclici Aromatici**



#### Sintesi del metodo analitico

Estrazione con solvente, con la tecnica della “pressurized fluid extraction (PFE)”, secondo il metodo EPASW 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.

### 8.1.8 Idrocarburi pesanti C>12 (C12-C40)

#### Metodo analitico di riferimento

ISO 16703:2004

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna          “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”          ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

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

**Figura 8-4 : 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.

**8.1.9 Amianto totale**



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

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

**Figura 8-5 : CSC per Amianto totale**

*Sintesi del metodo analitico*

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

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>Elettrodotto aereo 150kv in semplice terna  “S.E. Paternò – C.P. Belpasso”  ed opere connesse</b>	
Codifica Elaborato Terna: REGR15003BSA00618                      Rev.01>	Codifica Elaborato <Fornitore>:	

## 9 PIANO DI RIUTILIZZO DEI MATERIALI DA SCAVO

Le attività di cantiere verranno svolte nei tempi indicati nel programma cronologico riportato nella relazione generale del PTO.

In cantiere verranno reimpiegati i terreni nella misura strettamente necessaria al rinterro delle fondazioni realizzate.

Come già descritto per la realizzazione degli elettrodotti aerei l'unica fase che comporta movimenti di materiale è data dalla realizzazione delle fondazioni dei sostegni.

Il materiale derivante dalle attività di scavo per la realizzazione delle fondazioni dei sostegni verrà riutilizzato in loco al fine del rimodellamento e livellamento del piano campagna, secondo l'art.185 del DLgs. 152/2006 e s.m.i.

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, da svolgersi durante la fase di progettazione esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà conferito in idoneo impianto di recupero o trattamento, secondo le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti, ed il riempimento sarà fatto con materiale inerte di idonee caratteristiche. Poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e le terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà preliminarmente considerato idoneo al riutilizzo in sito.

In merito ai materiali da scavo movimentati per la realizzazione delle fondazioni dei sostegni stimate in questa fase tutte di tipo superficiale, si ipotizzano i seguenti volumi:

- Volume per singolo piedino = 3 metri x 3 metri x 3 metri di profondità = 27 metri cubi.
- Volume per un sostegno 27 x 4 = 108 metri cubi.
- Volume totale per tutte le attività = 108 x 15 sostegni = **1.620 metri cubi**.

I sostegni sono in totale 15, perchè vengono considerati anche quelli che interessano la CP di Belpasso, cioè il Palo gatto all'interno della CP e il sostegno 37-1 della linea Misterbianco-Belpasso, che sono di nuova realizzazione.

Di seguito si riporta la valutazione dei quantitativi di materiali movimentati divisi per tecnologia di intervento. In particolare, per ogni intervento si riporta:

- La consistenza
- Il volume che verrà scavato
- Il volume di terreno riutilizzabile
- Il volume di terreno eccedente

Codifica Elaborato Terna:

REGR15003BSA00618

Rev.01>

Codifica Elaborato <Fornitore>:

INTERVENTO	TRATTA	CONSISTENZA	SOSTEGNI	SCAVO		
				VOLUMI TERRENO / ROCCIA SCAVATI	VOLUME TERRENO RIUTILIZZATO	VOLUME TERRENO ECCEDENTE
				m	n.	mc
<i>Elettrodotti</i>						
Paternò - Belpasso	AEREO ST	4630	13	1404	1404	-
Misterbianco - Belpasso	AEREO ST	350	2	216	216	-
<b>TOTALE</b>		4980	15	1620	1620	

Per quanto riguarda i fabbisogni per la realizzazione delle linee e dei sostegni si riporta nella seguente tabella una stima preliminare delle risorse utilizzate:

<b>Approvvigionamento</b>	
<b>Materiale utilizzato</b>	<b>consumo</b>
<b>Calcestruzzo [mc]</b>	463
<b>ferro di armatura [t]</b>	27,8
<b>carpenteria metallica [t]</b>	64,8
<b>morsetteria ed accessori [t]</b>	4,6
<b>Isolatori [t]</b>	740,8
<b>Conduttori [t]</b>	27,8
<b>corde di guardia [t]</b>	7,4

Tutti i materiali derivanti dalle opere di demolizione del sostegno 65 dell'elettrodotto Belpasso-Viagrande (e della relativa campata interferente PG1-sost.65) verranno opportunamente conferiti in idonee discariche o impianti di recupero, lasciando le aree utilizzate sgombre e ben sistemate.

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

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.