

**RIASSETTO E REALIZZAZIONE DELLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE A  
380/220/150 KV NELL'AREA DEL PARCO DEL POLLINO****VARIANTE IN CAVO 150 KV ROTONDA-LAURIA****Storia delle revisioni**

Rev. 00	Del 23/11/2009	Prima emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
Quartararo S. SRI-PRI/NA		Paternò P. SRI-PRI/NA

m010CI-LG001-r02

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	IL TERRITORIO.....	3
2.1	Descrizione.....	3
2.2	Inquadramento geologico preliminare.....	3
3	REGIONI, PROVINCE E COMUNI INTERESSATI DALL'OPERA.....	3
4	VINCOLI PAESAGGISTICI ED AMBIENTALI.....	3
5	AREE IMPEGNATE E FASCE DI RISPETTO.....	4
6	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
7	ELABORAZIONE DEL PROGETTO.....	5
8	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO.....	5
9	ATTRAVERSAMENTI.....	6
10	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA.....	6
10.1	Caratteristiche del cavidotto.....	6
10.2	Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia.....	7
10.3	Composizione del cavidotto.....	7
10.4	Modalità di posa e di attraversamento.....	8
10.4.1	Buche giunti.....	9
10.4.2	Sistema di telecomunicazioni.....	9
10.5	CARATTERISTICHE COMPONENTI.....	10
10.6	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	13

## **1 PREMESSA**

Nell'ambito del riassetto delle linee 150 e 220 kV nell'intorno delle stazioni elettriche di Rotonda e Laino di proprietà Terna S.p.A. così come meglio specificato nel documento n° RGFR06003BGL00101, la presente relazione fa riferimento al seguente intervento.

Demolizione di un tratto di linea aerea a 150 kV della linea Rotonda-Lauria previo la realizzazione di un nuovo tratto in cavo a 150 kV posato lungo la viabilità esistente.

## **2 IL TERRITORIO**

### **2.1 Descrizione**

Il territorio interessato dall'intervento, appartenente alla media collina tra i 430 mnm della stazione di Rotonda e i 320 mnm del traliccio di transizione cavo-aereo, fa parte del versante ovest del massiccio montuoso del Pollino e, nonostante la modesta estensione interessata dall'intervento, appartiene in parte alla Regione Basilicata ed in parte alla Regione Calabria.

Tale territorio è caratterizzato da lievi pendenze dei versanti e da una discreta antropizzazione lungo la valle del Mercure tra Rotonda e Castelluccio Inferiore.

### **2.2 Inquadramento geologico preliminare**

Si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.)

## **3 REGIONI, PROVINCE E COMUNI INTERESSATI DALL'OPERA**

Il tracciato della variante dell'elettrodotto in oggetto interessa:

Regione della Basilicata

Provincia di Potenza

Comune di Rotonda per km 1,9 circa

Regione Calabria

Provincia di Cosenza

Comune di Laino Borgo per km 3,3 circa

Il tracciato presenta una lunghezza complessiva di km 5,2 circa in cavo che sostituisce 3,1 km aerei dei quali 1,80 km circa nel Comune di Rotonda in Basilicata e 1,20 km circa nel Comune di Laino Borgo in Calabria.

## **4 VINCOLI PAESAGGISTICI ED AMBIENTALI**

Nell'area, nonostante il vincolo del Parco non sono state istituite aree caratterizzate da ZPS e SIC. Per il tratto interessato dalla linea oggetto dell'autorizzazione non si riscontrano vincoli secondo il T.U. dei Beni Culturali n. 42/04 né aree soggette a rischio di inondazione né di frane. E' presente tuttavia il vincolo idrogeologico.

Non insistono vincoli aeroportuali.

## **5 AREE IMPEGNATE E FASCE DI RISPETTO**

Le aree effettivamente interessate dall'elettrodotto sono individuate, dal Testo Unico sugli espropri, come aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto, e nel caso specifico sono pari a circa 2 m dall'asse linea per parte. Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04), che equivalgono alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni. L'ampiezza delle zone di rispetto (ovvero aree potenzialmente impegnate) sarà di circa 5 m per parte dall'asse linea quando è posato in fondi privati, e di 5 m dai limiti delle strade se posato su di esse (vedi planimetria catastale allegata). Ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, le "aree potenzialmente impegnate" coincidono con le "zone di rispetto"; di conseguenza i terreni ricadenti all'interno di dette zone risulteranno soggetti al suddetto vincolo. In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio e servitù.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nell'elaborato allegato, come desunti dal catasto.

## **6 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Leggi

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge in merito alle acque ed agli impianti elettrici.
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", (G.U. n. 55 del 7 marzo 2001)
- Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", (GU n. 200 del 29-8-2003)
- Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità.
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi",
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio",

- Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 12 dicembre 2005 "Verifica Compatibilità Paesaggistica ai sensi dell' art 146 del Codice dei Beni Ambientali e Culturali",
- Decreto Ministeriale del 21 marzo 1988 , "Disciplina per la costruzione delle linee elettriche aeree esterne" e successivi,
- Circolare Ministero Ambiente e Tutela del Territorio DSA/2004/25291 del 14 novembre 2004 in merito ai criteri per la determinazione della fascia di rispetto

Norme tecniche

Norme CEI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, maggio 1989
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", prima edizione, 2000-07
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione della fascia di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art.6)

## **7 ELABORAZIONE DEL PROGETTO**

Per la realizzazione del tracciato del tratto in cavo in uscita alla stazione di Rotonda si è tenuto in considerazione:

- La viabilità esistente sul territorio
- L'interferenza con la posa in opera di altri cavi interrati
- Le costruzioni adibite a presenza prolungata di personale nell'ambito della fascia di rispetto
- La individuazione di un'area opportuna da dedicare alla trasformazione da cavo ad aereo.

## **8 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO**

Il nuovo cavo interrato partirà dalla stazione di Rotonda e si affiancherà il tratto aereo della linea 150 kV di collegamento tra la Stazione di Rotonda e la stazione di Lauria per la parte ricadente nel Parco del Pollino. Il nuovo cavo verrà posato in trincea scavata lungo la viabilità esistente e seguirà il tracciato in seguito descritto.

Il cavo parte dallo stallo del nuovo quadro 150 kV, che verrà realizzato in blindato nell'area della stazione e, varcando la recinzione della stazione stessa, si dirige in direzione NO per circa 1100 m lungo la strada Vicinale delle Calorie. Si innesta quindi nella strada Nazionale Rotonda Valsinni e proseguendo in direzione NE per 800 m raggiunge il Fiume Mercure dove è posto il confine tra il comune di Rotonda e il Comune di Laino Borgo e quindi tra la Regione Basilicata e la Regione

Calabria. Dal confine di regione prosegue nella stessa direzione NE per ulteriori 200 m e devia, immettendosi sulla strada Provinciale Rotonda Castelluccio in direzione N-NO costeggiando la Centrale termoelettrica del Mercure. Dopo 1000 m raggiunge la contrada Pianette e prosegue in direzione O-SO per 700 m raggiungendo la strada Comunale Fiumara Pianette. Da qui prosegue con direzione Ovest-Sud-Ovest per 700 m circa fino a raggiungere l'area nella quale verrà posato il traliccio per la trasformazione cavo aereo.

## 9 ATTRAVERSAMENTI

Per la modesta dimensione dell'opera e per le particolarità dei luoghi non si segnalano attraversamenti significativi.

Sulla corografia Doc. DVFR06003BGL00108 sono indicati gli attraversamenti di cui al documento DGFR06003BGL00135

Nei tratti in attraversamento, ove necessario, i cavi di energia, saranno inseriti in tubazioni in P.V.C. rigido, di adeguato spessore, riempite con miscela di bentonite e tamponate alle estremità con cemento plastico. Dette tubazioni saranno conglobate in manufatti in cls e poste ad una profondità adeguata eseguite secondo la normativa vigente ed in osservanza alle prescrizioni tecniche dettate dagli Enti proprietari delle opere attraversate.

Particolare attenzione verrà adottata nella definizione delle modalità di attraversamento del Fiume Mercure affluente del Lao.

## 10 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

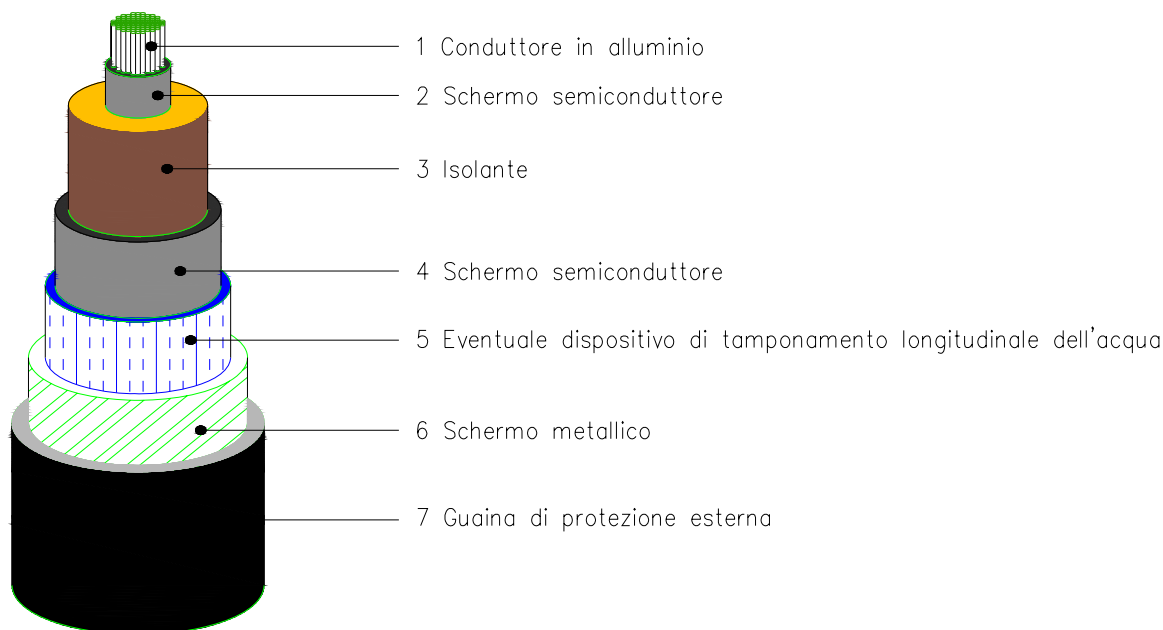
### 10.1 Caratteristiche del cavidotto

Nel seguito si riportano le caratteristiche tecniche principali dei cavi e le sezioni tipiche. Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

Sezione nominale del conduttore	Alluminio 1600 mm <sup>2</sup>
Isolante	XLPE
Diametro esterno	106,4 mm

## 10.2 Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia

Di seguito si riporta a titolo illustrativo la sezione indicativa del cavo che verrà utilizzato:



1	CONDUTTORE IN RAME O ALLUMINIO	5	BARRIERA CONTRO LA PENETRAZIONE DI ACQUA
2	SCHERMO SUL CONDUTTORE	6	GUAINA METALLICA
3	ISOLANTE	7	GUAINA ESTERNA
4	SCHERMO SEMICONDUCTORE		

L'elettrodotto sarà costituito da una terna di cavi unipolari, con isolamento in XLPE, costituiti da un conduttore in alluminio di sezione pari a circa 1600 mm<sup>2</sup>; esso sarà un conduttore di tipo milliken a corda rigida (per le sezioni maggiori), compatta e tamponata di alluminio, ricoperta da uno strato semiconduttivo interno estruso, dall'isolamento XLPE, dallo strato semiconduttivo esterno, da nastri semiconduttivi igroespandenti. Lo schermo metallico è costituito da un tubo metallico di piombo o alluminio o a fili di rame ricotto non stagnati, di sezione complessiva adeguata ad assicurare la protezione meccanica del cavo, la tenuta ermetica radiale, a sopportare la corrente di guasto a terra. Sopra lo schermo viene applicata la guaina protettiva di polietilene nera e grafitata avente funzione di protezione anticorrosiva, ed infine la protezione esterna meccanica.

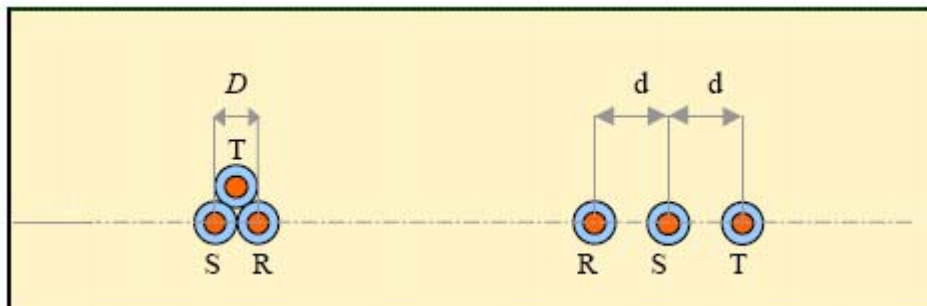
## 10.3 Composizione del cavidotto

Per ciascun collegamento in cavo sono previsti i seguenti componenti:

- conduttori di energia;
- giunti diritti circa ogni 500-800 m con relative cassette di sezionamento e di messa a terra (il cui numero dipenderà dall'effettiva lunghezza delle pezzature di cavo);
- terminali per esterno;
- sistema di telecomunicazioni.

#### 10.4 Modalità di posa e di attraversamento

Gli schemi tipici di posa di un elettrodotto a 150 kV sono tipicamente a trifoglio o in piano, come rappresentato nella figura seguente:



La posa a trifoglio riduce la portata di corrente ammissibile del cavo dovuta al regime termico che si instaura a causa della vicinanza dei cavi. Al contrario la posa in piano presenta livelli di portata in corrente proporzionali alla distanza  $d$  di interasse dei cavi.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

I cavi saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

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

Nella fase di posa dei cavi, per limitare al massimo i disagi al traffico veicolare locale, la terna di cavi sarà posata in fasi successive in modo da poter destinare al transito, in linea generale, almeno una metà della carreggiata.

In tal caso la sezione di posa potrà differire da quella normale sia per quanto attiene il posizionamento dei cavi che per le modalità di progetto delle protezioni.

In corrispondenza degli attraversamenti di canali, svincoli stradali, ferrovia o di altro servizio che non consenta l'interruzione del traffico, l'installazione potrà essere realizzata con il sistema dello spingitubo o della perforazione teleguidata, che non comportano alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti che verranno attraversate in sottopasso.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.



Tra le possibili modalità di collegamento degli schermi metallici sarà utilizzata la cosiddetta modalità del **cross bonding**, in cui il collegamento in cavo viene suddiviso in tre tratte elementari (o multipli di tre) di uguale lunghezza, generalmente corrispondenti con le pezzature di posa.

In tale configurazione gli schermi vengono messi francamente a terra, ed in corto circuito tra loro all'estremità di partenza della prima tratta ed all'estremità di arrivo della terza, mentre tra due tratte adiacenti gli schermi sono isolati da terra e uniti fra loro con collegamento incrociato.

#### 10.4.1 Buche giunti

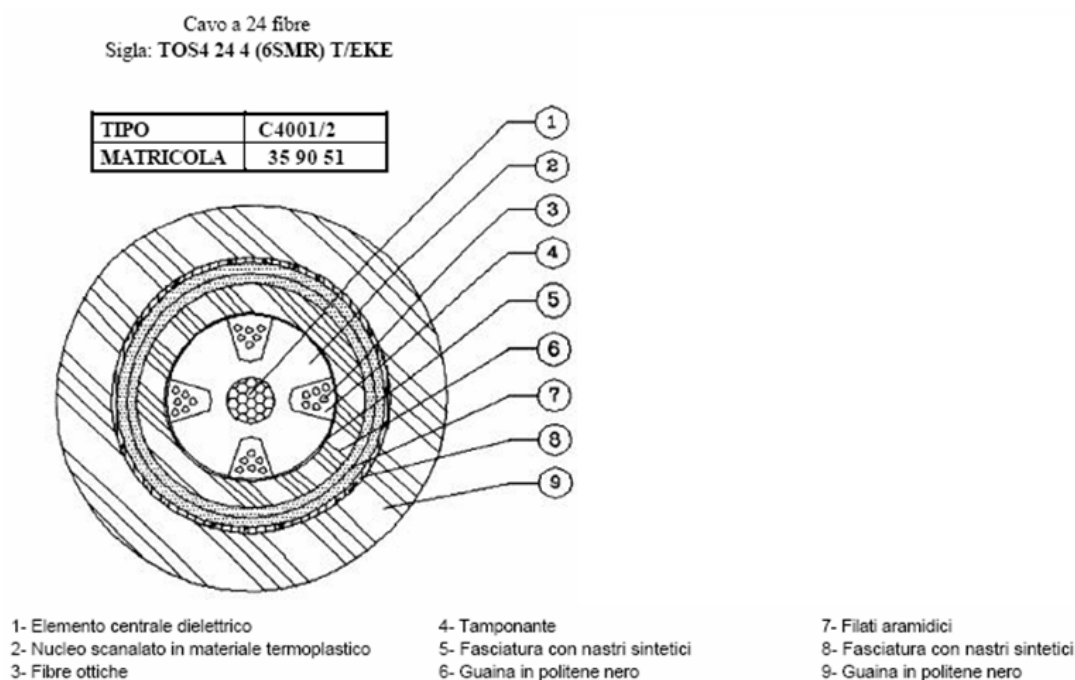
I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 500-800 m l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di opportune buche giunti che avranno una configurazione come descritto nel par. 6.4.

Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto.

#### 10.4.2 Sistema di telecomunicazioni

Per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazione tra le stazioni terminali dei collegamenti.

Esso sarà costituito da un cavo con 24 fibre ottiche, illustrato nella figura seguente:

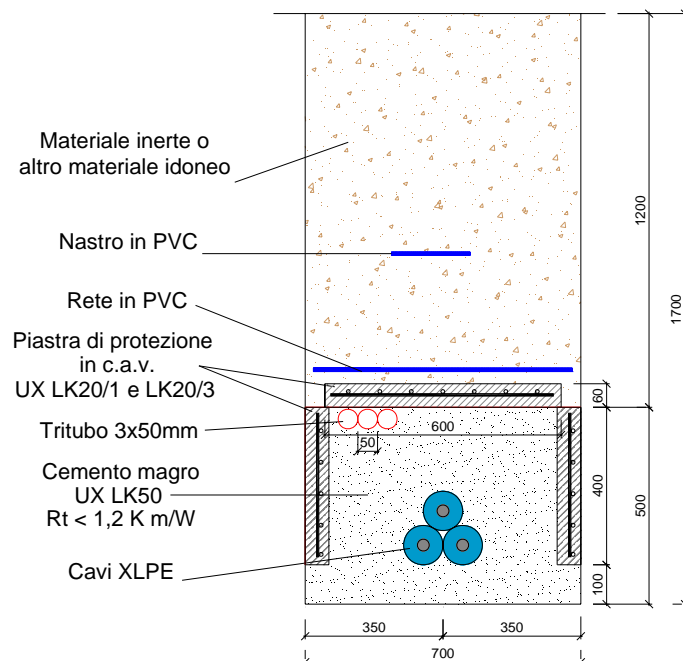


## 10.5 CARATTERISTICHE COMPONENTI

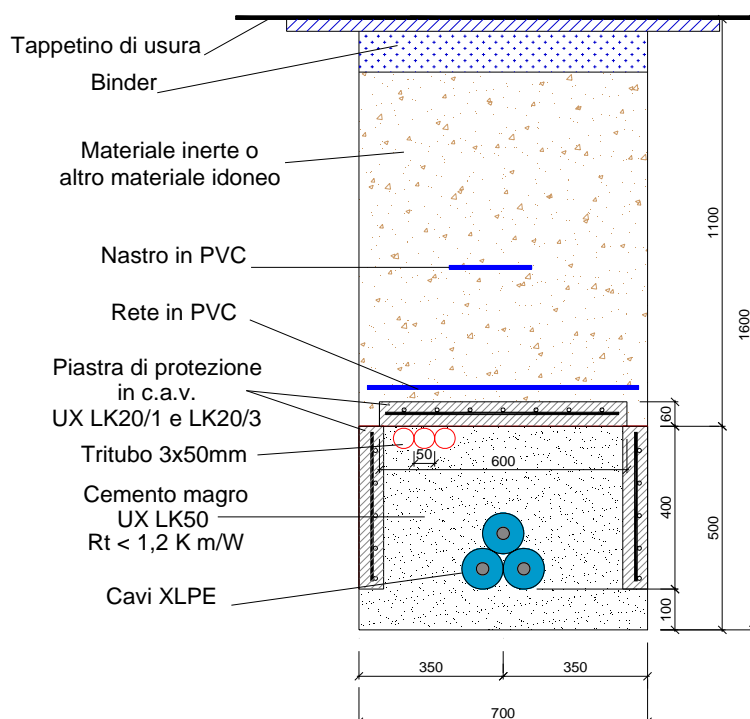
I disegni mostrati di seguito riportano la sezione tipica di scavo e di posa, le dimensioni di massima delle buche giunti e le modalità tipiche per l'esecuzione degli attraversamenti.

### SEZIONE TIPICA DI SCAVO E DI POSA

#### ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO IN TERRENO AGRICOLO

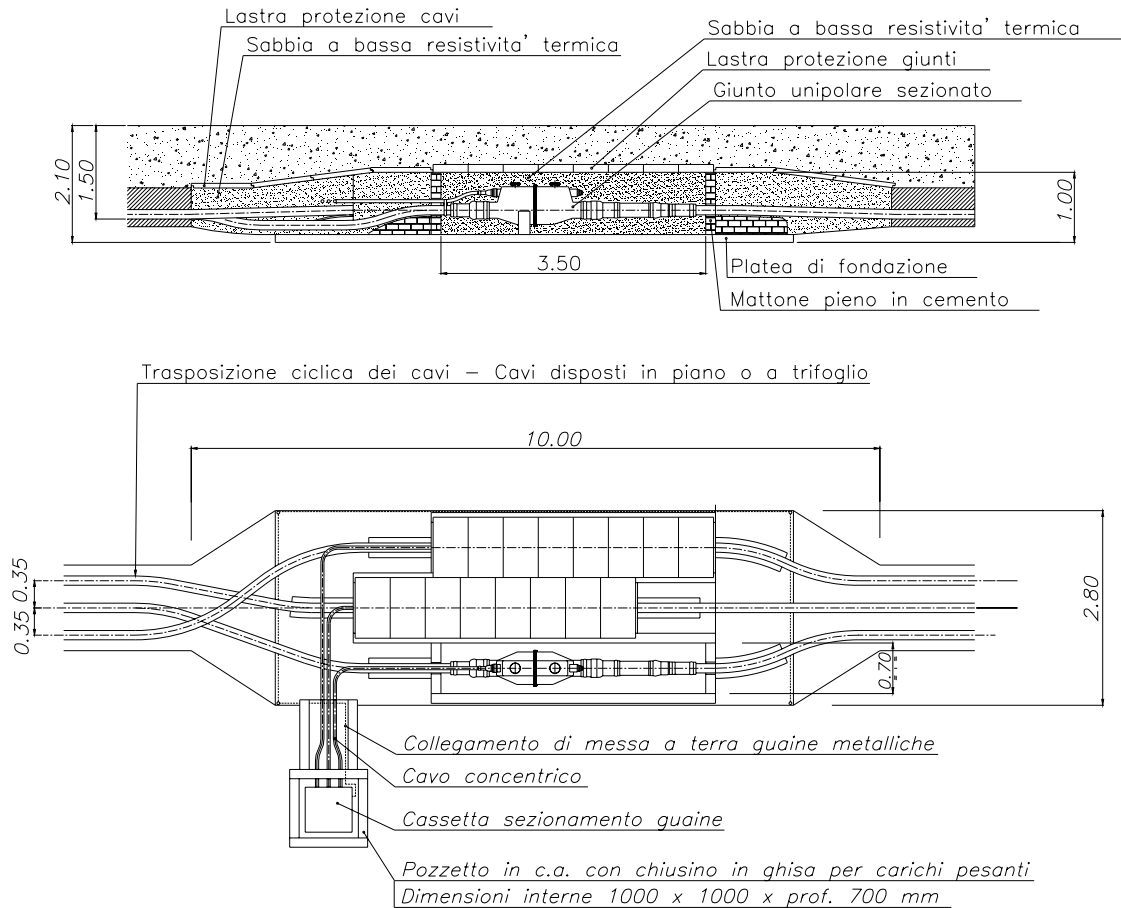


#### ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO SU SEDE STRADALE



**DIMENSIONI DI MASSIMA DELLE BUCHE GIUNTI**

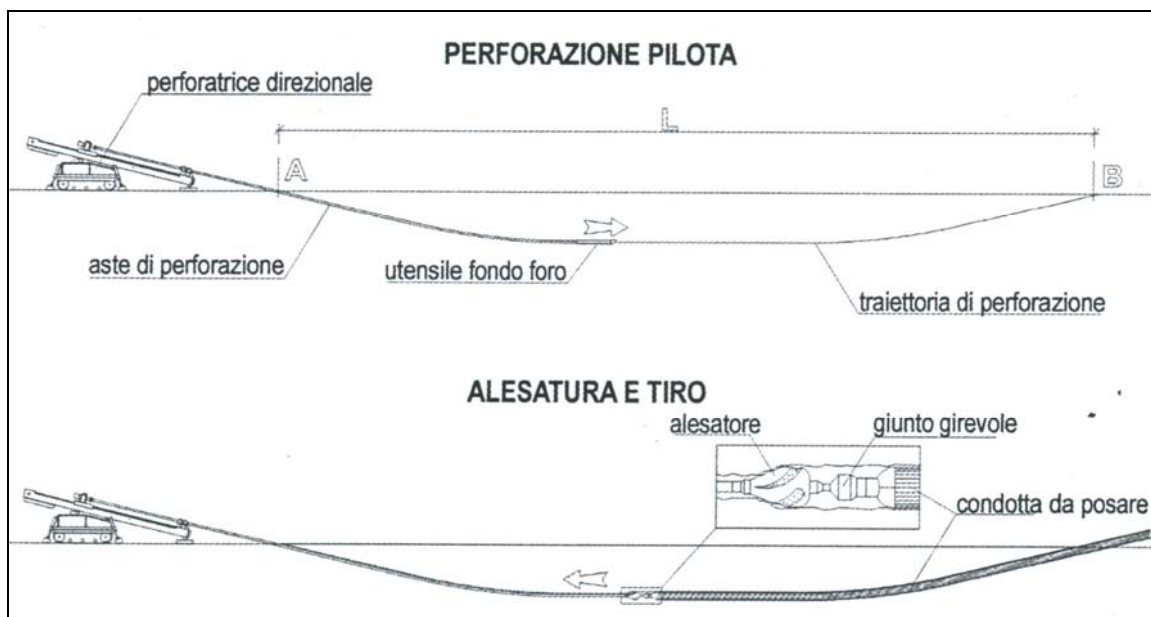
**PARTICOLARE BUCA GIUNTI**



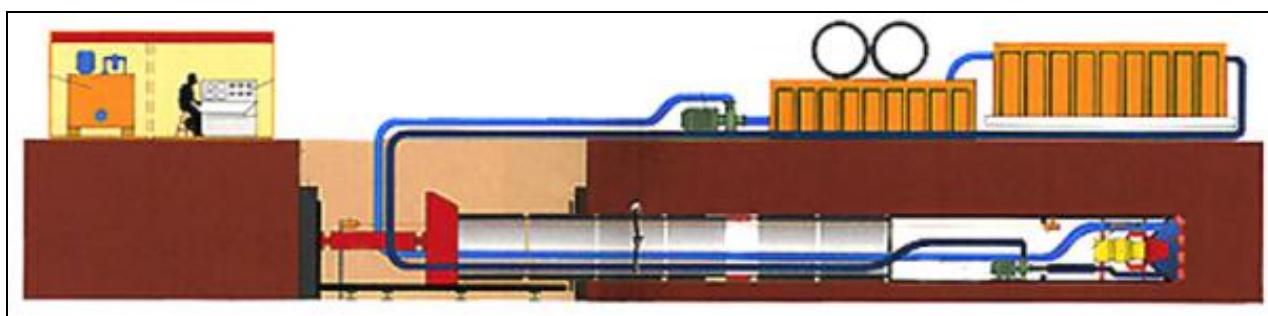
**MODALITA' TIPICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI**

Nel caso in cui non sia possibile eseguire gli scavi per l'interramento del cavo, in prossimità di particolari attraversamenti di opere esistenti lungo il tracciato (strade, fiumi, ecc.), potrà essere utilizzato il sistema di attraversamento teleguidato o con microtunnel, come descritto nei disegni sottostanti:

**ATTRAVERSAMENTO CON PERFORAZIONE TELEGUIDATA**

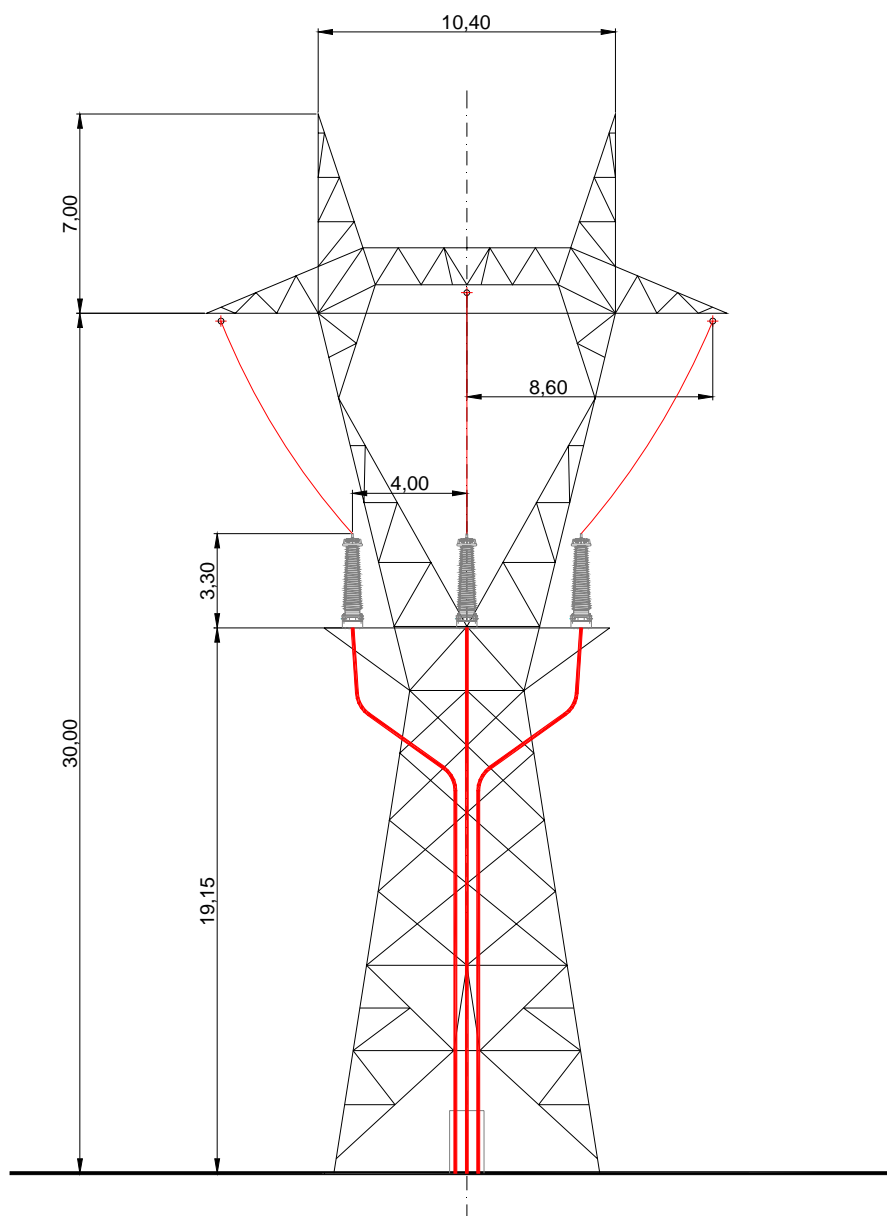


**ATTRAVERSAMENTO CON MICROTUNNELING**



### SOSTEGNO PORTATERMINALI

Per la realizzazione del passaggio da elettrodotto aereo a cavo interrato sarà utilizzato un sostegno porta terminale con testa a delta, opportunamente verificato o pali gatto comunemente utilizzati come capolinea in stazione. I terminali cavo saranno inseriti su una mensola alloggiata sulla struttura del sostegno, come mostrato nello schematico sotto riportato, di carattere puramente indicativo e non esaustivo.



### 10.6 TERRE E ROCCE DA SCAVO

La realizzazione dell'intervento in oggetto prevede una parte di interrimento di cavi per alta tensione e una parte di infissione di un nuovo sostegno per la transizione da linea aerea a linea in cavo interrato.

### REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO

La realizzazione di un elettrodotto in cavo è suddivisibile in tre fasi principali:

1. esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
2. stenditura e posa del cavo;
3. reinterro dello scavo fino a piano campagna.

L'area di cantiere in questo tipo di progetto è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso. Tale trincea sarà larga circa 1 m per una profondità tipica di 1,7 m circa, prevalentemente su sedime stradale.

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 reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Il materiale di riempimento potrà essere miscelato con sabbia vagliata o con cemento 'mortar' al fine di mantenere la resistività termica del terreno al valore di progetto.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e 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 considerato idoneo al riutilizzo in sito.

### REALIZZAZIONE DEL SOSTEGNO DI TRANSIZIONE

La realizzazione del sostegno di transizione è suddivisibile in tre fasi principali:

1. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
2. montaggio dei sostegni;
3. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Solo la prima fase comporta movimenti di terra, come descritto nel seguito.

Oltre agli scavi di fondazione, saranno realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra con successivo reinterro e costipamento.

La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento del cosiddetto "microcantiere" relativo alla zona localizzata dal sostegno. Esso è destinato alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessa un'area circostante delle dimensioni di circa 30x30 m ed è immune da ogni emissione dannosa.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso il "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli

scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

L'operazione successiva consiste nel montaggio dei sostegni, ove possibile sollevando con una gru elementi premontati a terra a tronchi, a fiancate o anche ad aste sciolte.

Ove richiesto, si procede alla verniciatura del sostegno.

Infine una volta realizzato il sostegno si procederà alla risistemazione del "microcantiere", previo minuzioso sgombero da ogni materiale di risulta, rimessa in pristino delle pendenze del terreno con idonea costipazione.

In complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

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 o allocato in discarica.