

Intervento D1

Attestamento in cavo alla S.E. di Calenzano

dell'elettrodotto 132 kV semplice terna T. 802 "Barberino – Calenzano"

PIANO TECNICO DELLE OPERE

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA




Storia delle revisioni

Rev. 00	30/08/2019	Prima emissione
---------	------------	-----------------

Elaborato	Verificato	Approvato
Mancuso C. ING-PRE-APRINE	Salaro S. ING-PRE-APRINE	Simeone L. ING-PRE-APRINE

INDICE

1	PREMESSA	3
2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA.....	3
3	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE	3
	3.1 Opere attraversate.....	3
	3.2 Compatibilità urbanistica.....	4
	3.3 Vincoli.....	4
	3.4 Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi.....	4
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
5	CRONOPROGRAMMA	5
6	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO...5	
	6.1 Premessa	5
	6.2 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto	5
	6.3 Caratteristiche del cavidotto.....	5
	6.3.1 Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia	5
	6.4 Composizione dell'elettrodotto	6
	6.5 Modalità di posa e di attraversamento	7
	6.6 Sistemi di telecomunicazione.....	7
	6.7 Caratteristiche sezioni di posa e componenti	8
7	RUMORE	14
8	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE	14
9	TERRE E ROCCE DA SCAVO	14
10	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	14
11	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	14
12	AREE IMPEGNATE	14
13	FASCE DI RISPETTO.....	14
14	SICUREZZA NEI CANTIERI	14

 <small>TERNA GROUP</small>	Intervento D1 RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	Codifica RVDR13004B817646	
		Rev. N° 00	Pag. 3 di 14

1 PREMESSA

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

Terna S.p.A., nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e del vigente programma di sviluppo della Rete di Trasmissione (RTN), approvato dal ministero per lo Sviluppo Economico, intende realizzare un nuovo ingresso in cavo interrato alla S.E. di Calenzano, dell'esistente elettrodotto 132kV semplice terna T. 802 "Barberino – Calenzano"

2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Per le motivazioni dell'opera si rimanda al capitolo 2 della "Relazione Tecnica Generale" doc. n RGDR04002BGL00016 rev 01.

3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

Il percorso dell'elettrodotto è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11/12/1933 n.1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:


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

I comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA TRACCIATO
Toscana	Firenze	Calenzano	3 km

3.1 Opere attraversate

L'elenco delle opere attraversate con il nominativo degli Enti competenti è riportato nell'elaborato Doc. n EVDR13004B817648 (Elenco opere attraversate). Gli attraversamenti principali sono altresì evidenziati anche nella planimetria in scala 1:5.000 Doc. n DVDR13004B817647 allegata.

 <small>T E R N A G R O U P</small>	Intervento D1	Codifica RVDR13004B817646	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	Rev. N° 00	Pag. 4 di 14

3.2 Compatibilità urbanistica

L'elaborato Doc. n EGDR04002B817723 Appendice "C" - Estratto Piani Regolatori Generali Comunali, riporta i tracciati dei nuovi interventi sovrapposti alle carte con gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti ed esecutivi.

3.3 Vincoli

Si faccia riferimento a quanto riportato nel paragrafo 3.3 "Vincoli" della Relazione Generale " n. RGDR04002BGL00016 rev 01

3.4 Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi

Recependo quanto richiesto dal Ministero dell'Interno, Dipartimento Vigili del Fuoco, Soccorso Pubblico e Difesa Civile, con Circolare Prot. DCPST/A4/RA/1200 del 4 maggio 2005 e con successiva nota inviata a Terna n. DCPST/A4/RA/EL/ sott.1/1893 del 09/07/08 si è prestata particolare attenzione a verificare il rispetto delle distanze di sicurezza tra gli elettrodotti in progetto e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/99.

Le risultanze delle valutazioni effettuate sono riportate negli elaborati elencati nel Doc. n. EGDR04002B814602 Appendice "E" Distanze di sicurezza relative ai rischi d'incendio.

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Con riferimento alla Planimetria allegata in scala 1:5000 doc. n DVDR13004B817647, il tracciato del cavidotto parte dal vertice D1 di futura realizzazione situato in località Coccoli nel Comune di Calenzano, in asse dell'esistente linea 132 kV semplice terna T.802 "Barberino-Calenzano".

In tale posizione sarà infisso un sostegno di transizione da elettrodotto aereo a elettrodotto in cavo, per la cui descrizione si rimanda ai paragrafi successivi.

Il tracciato del cavidotto scende di quota in direzione Sud-Ovest fino a raggiungere la strada vicinale attigua, sulla quale si immette, percorrendola interamente sino a Via delle Vigne.

Dopo aver percorso per circa 30 m Via delle Vigne in direzione Ovest, il tracciato devia in direzione Sud-Ovest, attraversando dapprima un terreno agricolo e in seguito una strada campestre che si dirige in Via del Colle.

In seguito, il tracciato continua in direzione Sud-Est per circa 200 m Sud-Est percorrendo Via del Colle per poi attraversare l'autostrada A1 in direzione Ovest raggiungendo la strada vicinale attigua percorrendola sino a Via Francesco Petrarca.


Il tracciato procede in direzione Sud-Est lungo Via Francesco Petrarca e Via dei Tessitori.

Dopo aver percorso Via dei Tessitori in direzione Sud-Ovest, il tracciato esce dalla sede stradale e sottopassa l'Autostrada A1 "Del Sole" all'altezza del Casello di Calenzano, immettendosi all'interno di un parcheggio.

Successivamente il tracciato continuando in direzione Sud-Ovest, attraversa Via Vittorio Emanuele in prossimità dell'ingresso della Stazione Elettrica di Calenzano ed entra nell'area della stessa, attestandosi sullo stallo ad esso dedicato, identificato come vertice DP nella planimetria allegata.

La lunghezza totale del tracciato è di circa 3 km.

A valle di tale intervento sarà demolito il corrispondente tratto aereo non più utilizzato.

 <small>TERNA GROUP</small>	Intervento D1 RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	Codifica RVDR13004B817646
		Rev. N° 00 Pag. 5 di 14

5 CRONOPROGRAMMA

Il programma di massima dei lavori è riportato al capitolo 5 della “Relazione Tecnica Generale” doc. n RGDR04002BGL00016.

6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO IN CAVO INTERRATO

6.1 Premessa

L'elettrodotto sarà costituito da una singola terna di cavi interrati, composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio e/o rame, isolante in XLPE, schermatura in alluminio/rame e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1000/1600 mm².

In particolare, i collegamenti in cavo descritti nel presente paragrafo saranno attestati ai sostegni porta terminali all'interno della Stazione Elettrica di Calenzano, mentre il collegamento all'elettrodotto aereo esistente sarà realizzato mediante l'inserimento di un sostegno di transizione aereo/cavo, predisposto per ospitare i tre terminali posizionati su apposita piattaforma in elevazione.

6.2 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	132 kV
Portata di corrente di progetto	1000 A

La portata in corrente sopra indicata è conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-17.

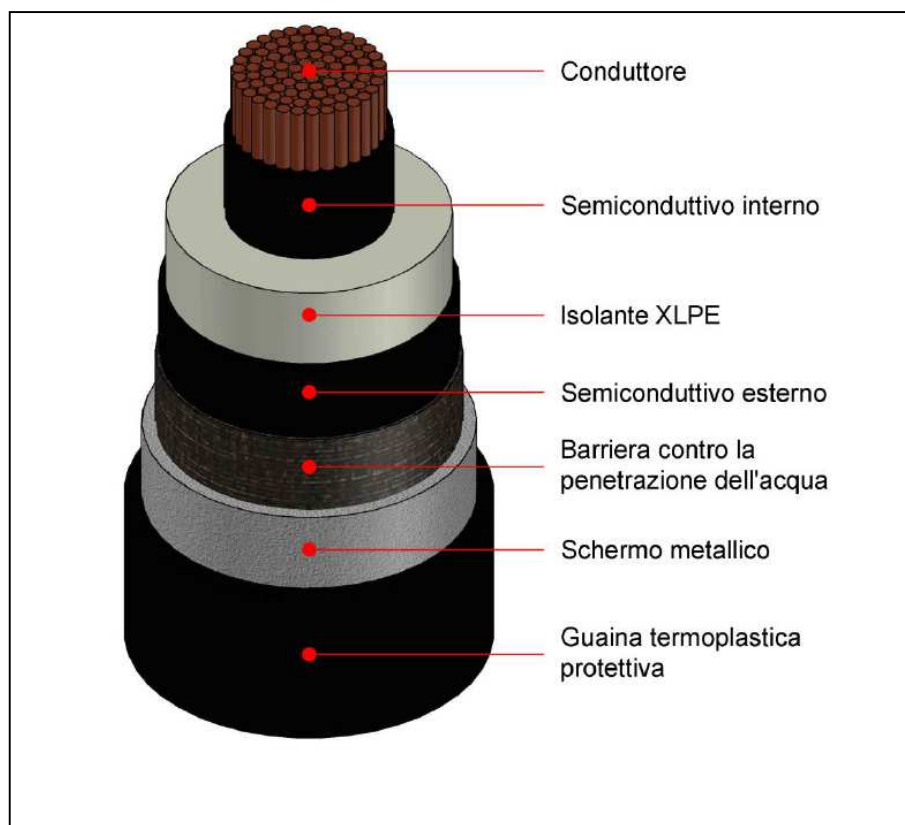
6.3 Caratteristiche del cavidotto

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:

Sezione nominale del conduttore	Alluminio 1600 mm ²
Isolante	XLPE
Diametro esterno	106,4 mm
Peso cavo	11,2 kg/m

6.3.1 Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia

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



L'elettrodotto sarà costituito da una terna di cavi unipolari, con isolamento in XLPE, costituiti da un conduttore in alluminio e/o rame con sezione pari a circa 1600 mm²; esso sarà un conduttore di tipo milliken a corda rigida (per le sezioni maggiori), compatta e tamponata di rame ricotto non stagnato o 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 rame 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 esterne meccanica.

6.4 Composizione dell'elettrodotto

L'elettrodotto è costituito dai seguenti componenti:

- n. 3 conduttori di energia;
- un giunto sezionato circa ogni 500-800 m con relative cassette di sezionamento e di messa a terra (il numero definitivo e la posizione dipenderanno dall'effettiva lunghezza delle pezzature di cavo che verranno determinate in fase di progettazione esecutiva in funzione anche delle interferenze che condizionano il piano di cantierizzazione);
- n. 3 terminali per esterno;
- n. 1 sostegno portaterminale;
- sistema di telecomunicazioni.

6.5 Modalità di posa e di attraversamento

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,4 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Le profondità reali di posa saranno meglio definite in fase di progetto esecutivo dell'opera.

Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche (f.o.) da 48 fibre 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'.

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 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.

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

6.6 Sistemi di telecomunicazione

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 48 fibre ottiche, illustrato nella figura seguente:

Numero Fibre	12 fibre x n.4 tubetti
Diametro esterno	13 mm
Peso cavo	0,13 kg/m



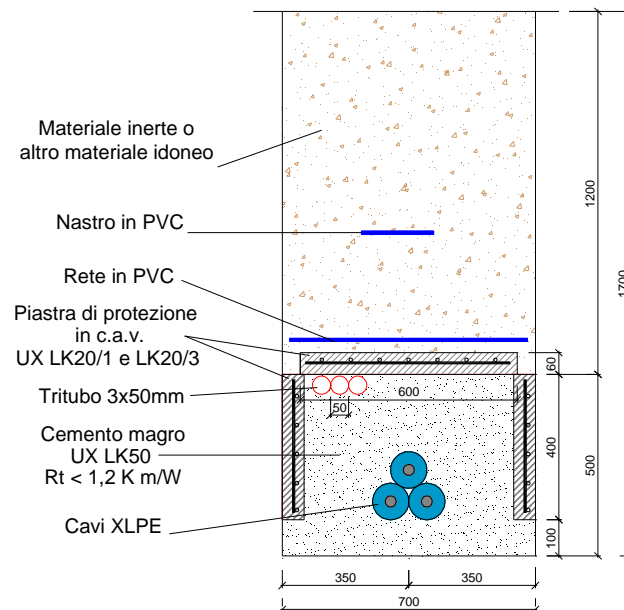
- **Elemento centrale di supporto** : tondino di vetroresina.
- **Tubetti loose**: in materiale termoplastico, contenenti 12 fibre, tamponanti con grasso sintetico.
- **Riunione**: gli elementi necessari per formare il cavo (tubetti e riempitivi) sono cordati con metodo SZ attorno all'elemento centrale.
- **Tenuta longitudinale all'acqua**: materiali igroespandibili tali da garantire la proprietà di non propagazione dell'acqua (dry core water tightness)
- **Filato tagliaguaina**
- **Guaina interna**: polietilene
- **Elementi di tiro non metallici**: filati aramidici e/o vetro
- **Filato tagliaguaina**
- **Guaina esterna**: polietilene

6.7 Caratteristiche sezioni di posa e componenti

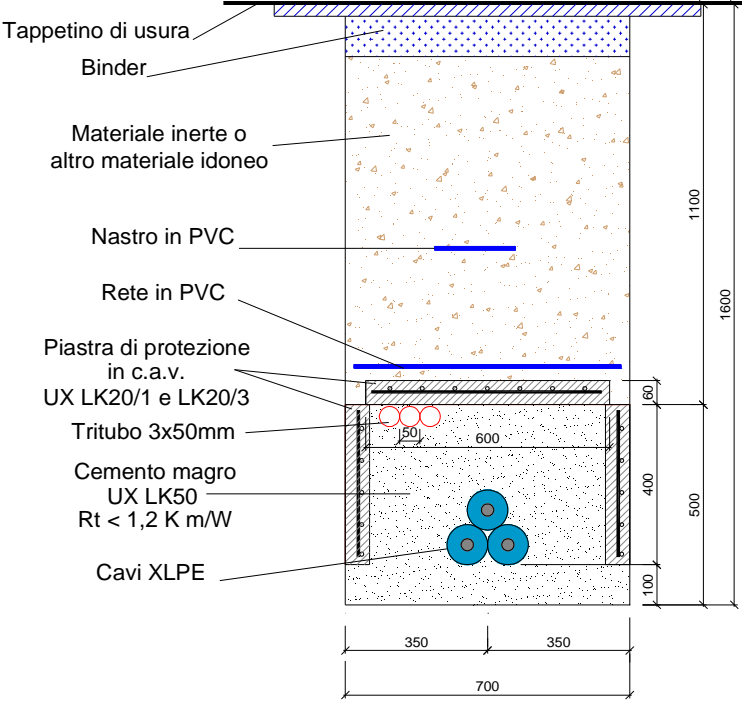
I disegni mostrati di seguito riportano la sezione tipica di scavo e di posa e le modalità tipiche per l'esecuzione degli attraversamenti.

SEZIONE TIPICA DI SCAVO E DI POSA

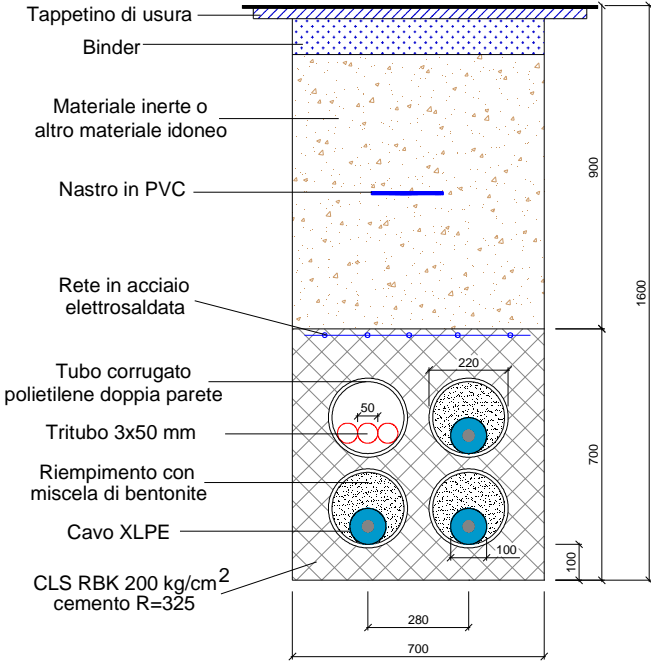
ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO IN TERRENO AGRICOLO



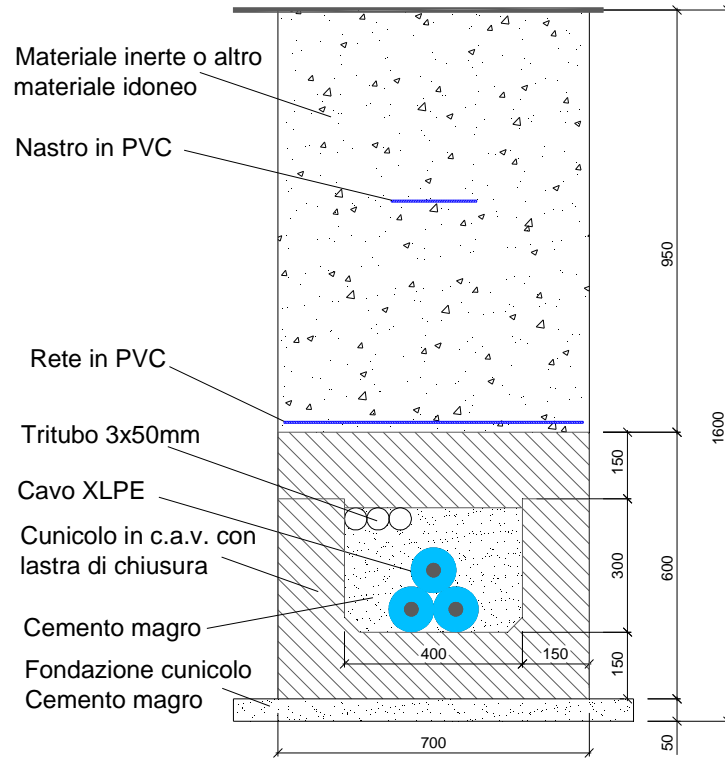
ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO SU SEDE STRADALE



ESEMPIO DI POSA IN TUBIERA PER ATTRAVERSAMENTI STRADALI

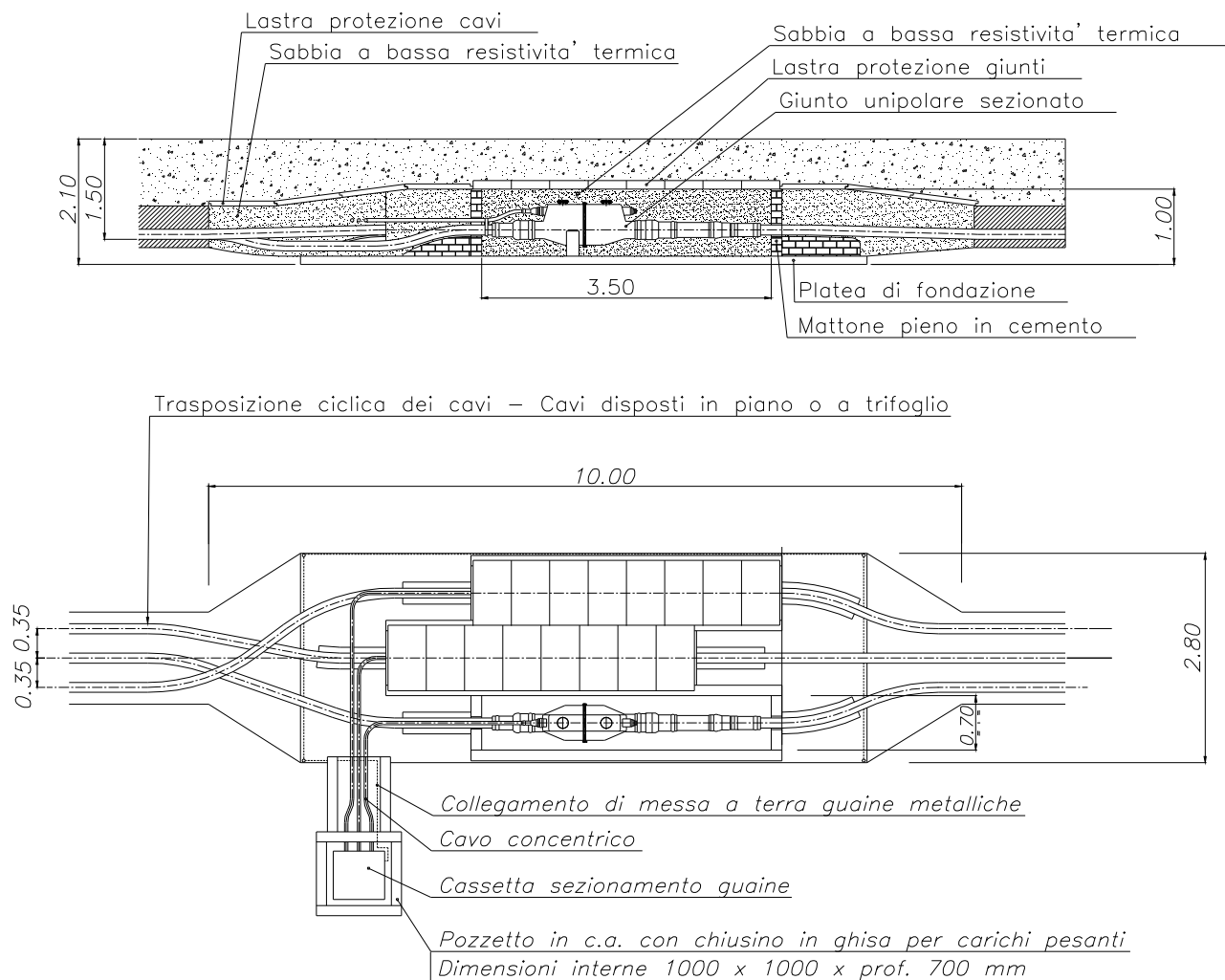


ESEMPIO DI POSA IN CUNICOLO



RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

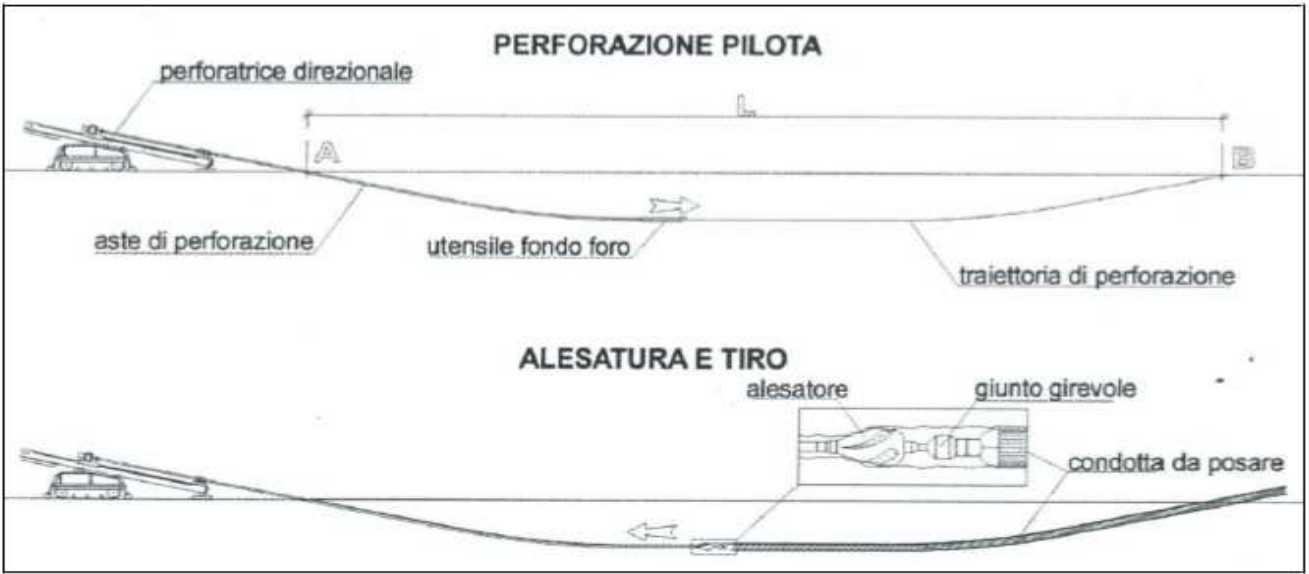
DIMENSIONI DI MASSIMA DELLE BUCHE GIUNTI



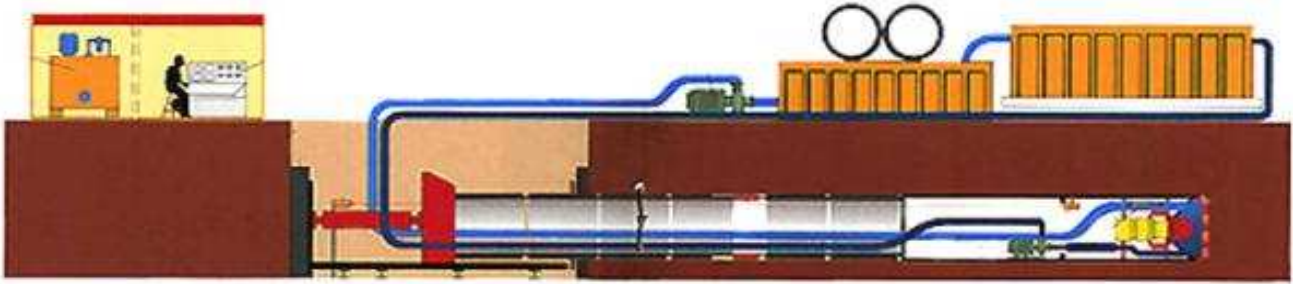
MODALITA' TIPICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI

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, viadotti, scolorari, corsi d'acqua, ecc.), potrà essere utilizzato il sistema di attraversamento teleguidato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) o di perforazione mediante sistema Microtunneling, come rappresentato schematicamente nei disegni sottostanti.

Schematico di Trivellazione Orizzontale Controllata



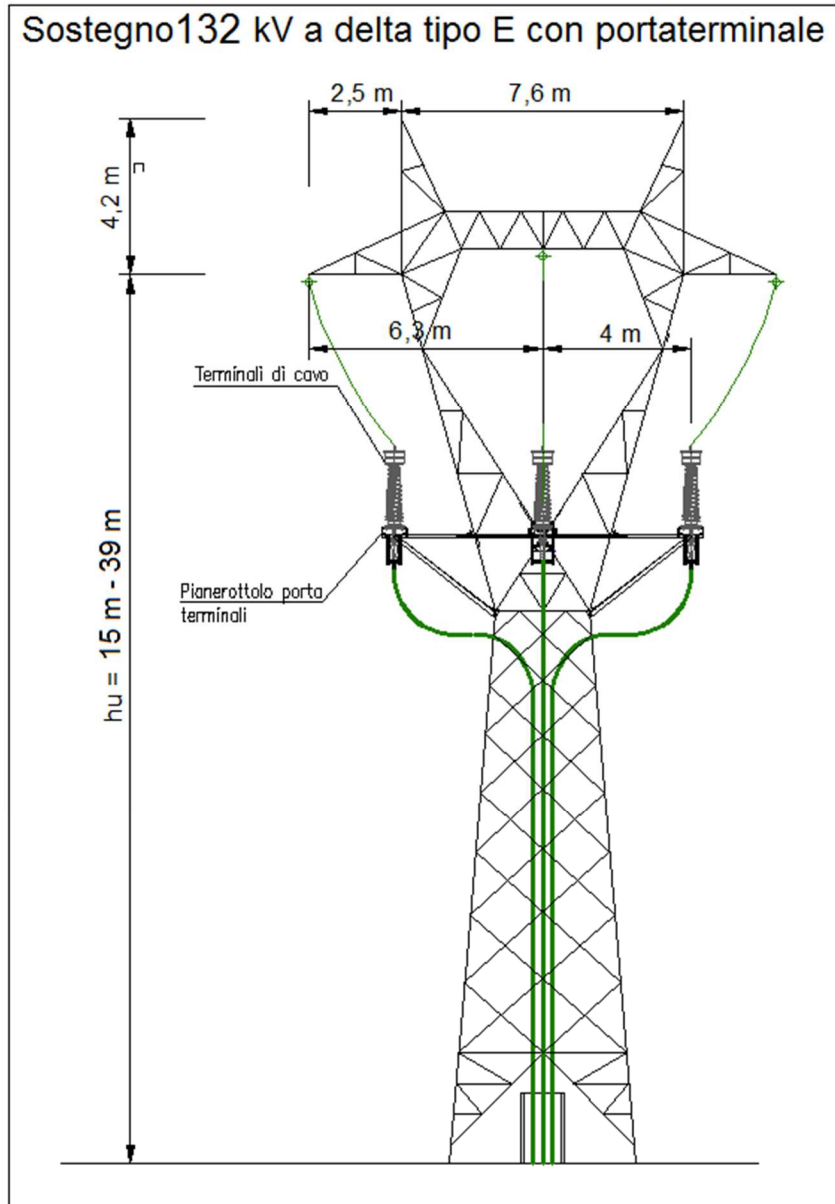
Schematico di Perforazione con Microtunneling




In particolare, per l'attraversamento dei tratti in viadotto si valuterà in sede di progettazione esecutiva l'utilizzo di opere di staffaggio o di una apposita struttura posizionata adiacente il ponte stradale, su cui installare i cavi stesi.

SOSTEGNO DI TRANSIZIONE AEREO/CAVO CON PORTATERMINALI

Per la realizzazione del passaggio da elettrodotto aereo a cavo interrato sarà utilizzato un sostegno porta terminale con testa a delta, opportunamente verificato. 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.



 <small>T E R N A G R O U P</small>	Intervento D1	<small>Codifica</small> RVDR13004B817646	
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	<small>Rev. N° 00</small>	<small>Pag. 14 di 14</small>

7 RUMORE

Si faccia riferimento al capitolo 7 della “Relazione Tecnica Generale” doc. n. RGDR04002BGL00016.

8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

Si faccia riferimento al capitolo 8 della “Relazione Tecnica Generale” doc. n. RGDR04002BGL00016.

9 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Si faccia riferimento al capitolo 9 della “Relazione Tecnica Generale” doc. n. RGDR04002BGL00016.

10 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Per l'analisi e i calcoli relativi all'andamento del campo elettrico e del campo magnetico prodotto si faccia riferimento all'Appendice “D” - “Valutazioni sui valori di induzione magnetica e campo elettrico generati” doc. n. EGDR04002B817736.

11 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si faccia riferimento al capitolo 11 della “Relazione Tecnica Generale” doc. n. RGDR04002BGL00016.

12 AREE IMPEGNATE

Si faccia riferimento al capitolo 12 della “Relazione Tecnica Generale” doc. n. RGDR04002BGL00016 e all'Appendice ‘A’ – Aree potenzialmente impegnate – beni soggetti al vincolo preordinato all'esproprio doc. n. EGDR04002B817698.

13 FASCE DI RISPETTO

Si faccia riferimento al capitolo 13 della “Relazione Tecnica Generale” doc. n. RGDR04002BGL00016.

14 SICUREZZA NEI CANTIERI

Si faccia riferimento al capitolo 14 della “Relazione Tecnica Generale” doc. n. RGDR04002BGL00016.