

**Elettrodotto in cavo interrato a 220 kV**  
**"Stazione IV - S.E. Fusina 2"**

**PIANO TECNICO DELLE OPERE**



**Storia delle revisioni**

Rev. 00	Del 15/09/2016	Prima emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
Alban A. ING-REA-PRI NE	Scarietto S. ING-REA-PRI NE	Bennato M. ING-REA-PRI NE

m010CI-LG001-r02

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MOTIVAZIONI DELL'OPERA .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>5</b>
4.1	VINCOLI .....	5
<b>5</b>	<b>CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA.....</b>	<b>5</b>
6.1	Caratteristiche del cavidotto .....	5
6.1.1	Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia .....	6
6.2	Composizione del cavidotto.....	6
6.3	Modalità di posa e di attraversamento.....	7
6.3.1	Buche giunti .....	7
6.3.2	Sistema di telecomunicazioni.....	7
6.4	CARATTERISTICHE COMPONENTI.....	8
6.5	TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	10
<b>7</b>	<b>RUMORE.....</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE .....</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....</b>	<b>10</b>
9.1	RICHIAMI NORMATIVI.....	10
9.2	CALCOLO DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	11
<b>10</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>11</b>	<b>AREE IMPEGNATE.....</b>	<b>11</b>
<b>12</b>	<b>FASCE DI RISPETTO .....</b>	<b>11</b>
<b>13</b>	<b>SICUREZZA CANTIERI .....</b>	<b>11</b>

## 1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione tecnica è la descrizione degli aspetti specifici, non contenuti nella Relazione Tecnica Generale, del nuovo collegamento in cavo interrato a 220 kV "Stazione IV - S.E. Fusina 2".

## 2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Tale intervento rientra nel più ampio piano di razionalizzazione della rete elettrica di alta tensione nelle aree di Venezia e Padova per le cui motivazioni si rimanda al par. 2 del doc. n. RUCR10100BGL20002 "Relazione Tecnica Generale"; più in particolare l'intervento in oggetto, associato all'area "Malcontenta/Fusina" di cui al par. 4.2 della sopra citata Relazione Tecnica Generale, è individuato col codice identificativo "C7".

## 3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE

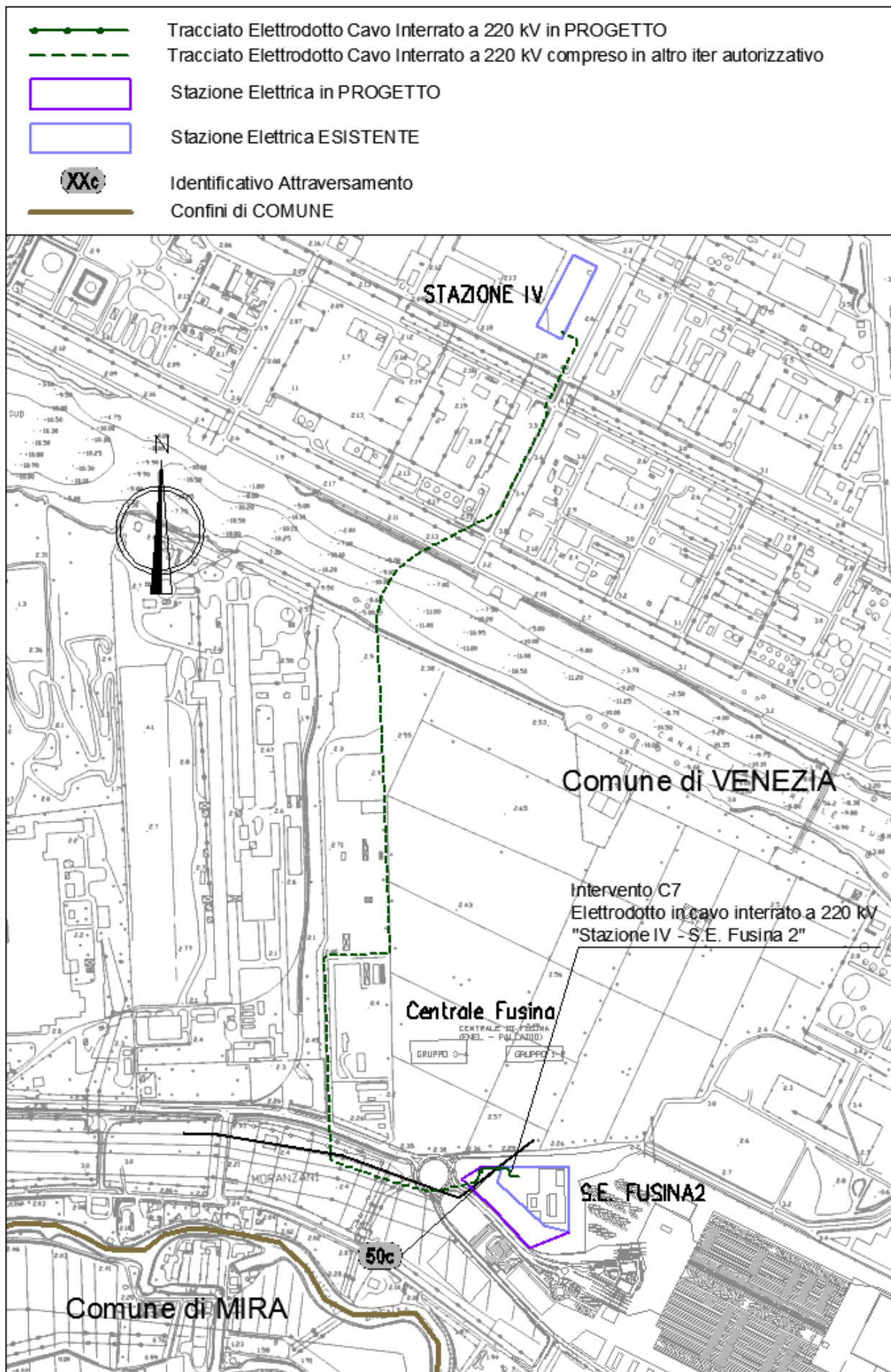
I Comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

ELETTRODOTTO	REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
Stazione IV – S.E. Fusina 2	Veneto	Venezia	Venezia	0,1 km

Le opere attraversate, indicate nel doc. n. DUCR10100BGL20020 "Corografia con tracciato e opere attraversate" e nell'estratto di cui sotto, sono di seguito elencate:

### Provincia di VENEZIA

Num. Attrav.	Descrizione opera	Ente interessato
	<b>Intervento "C7"</b>	
	<b>Comune di VENEZIA</b>	
50c	Linea 380 kV d.t. n° 21.350 e 22.349	TERNA S.p.A. Padova
	Strade comunali	Comune di Venezia



## 4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Per la realizzazione di questo collegamento sarà utilizzata la porzione di cavo interrato che dalla Stazione IV si collega al sostegno 2a (intervento compreso in altro iter autorizzativo) fino al suo ingresso nell'area di ampliamento dell'esistente S.E. Fusina 2. Da qui, per il tramite di un giunto di nuova installazione, sarà collegato il nuovo tratto di cavo interrato che, dopo circa 100 m di percorso all'interno della Stazione Elettrica "Fusina 2", raggiungerà lo stallo ad esso dedicato.

### 4.1 VINCOLI

Per quanto concerne i vincoli, si rimanda a quanto riportato nel par. 4.5 del doc. n. RUCR10100BGL20002 "Relazione Tecnica Generale".

## 5 CRONOPROGRAMMA

Il programma di massima dei lavori è illustrato nel par. 5 del doc. n. RUCR10100BGL20002 "Relazione Tecnica Generale".

## 6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

### 6.1 Caratteristiche del cavidotto

Per le principali caratteristiche elettriche degli elettrodotti in oggetto si faccia riferimento alle relative voci del par. 6 del doc. n. RUCR10100BGL20002 "Relazione Tecnica Generale".

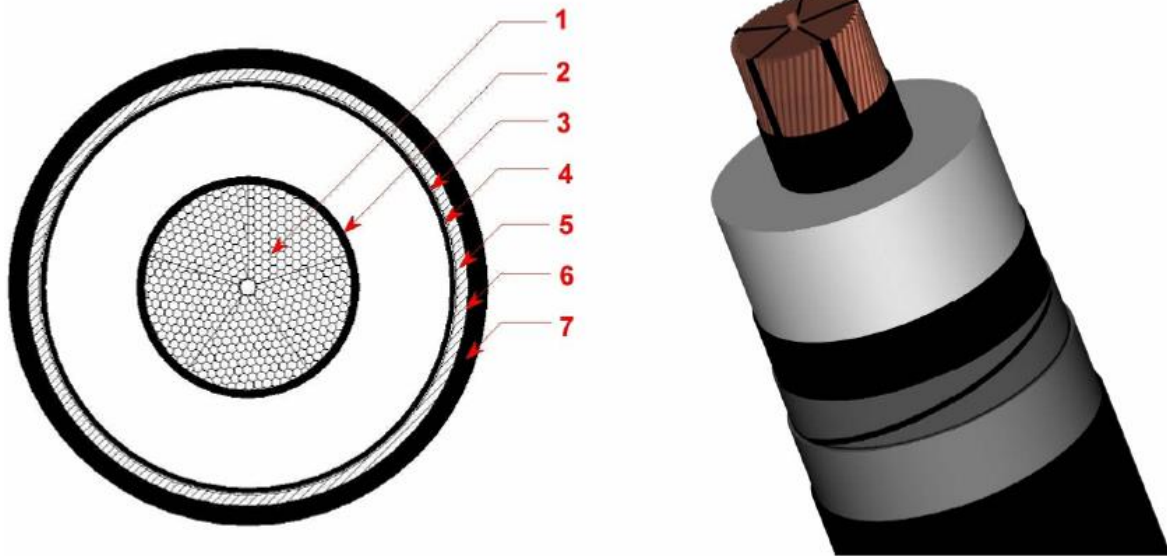
Nel seguito si riportano le caratteristiche tecniche principali dei cavi e le sezioni tipiche. Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori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

#### **CAVO 220 kV**

Sezione nominale del conduttore	Rame 2500 mm <sup>2</sup>
Isolante	XLPE
Diametro esterno	133 mm

### 6.1.1 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 ISOLANTE		

L'elettrodotta sarà costituito da terne di cavi unipolari, con isolamento in XLPE, costituiti da un conduttore in rame di sezione pari a circa 2500 mm<sup>2</sup> per i cavi; esso sarà un conduttore di tipo milliken a corda rigida (per le sezioni maggiori), compatta e tamponata di rame ricotto non stagnato, 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 esterne meccanica.

### 6.2 Composizione del cavidotto

Per ciascun collegamento in cavo sono previsti i seguenti componenti:

- conduttori di energia;
- un giunto dritto con relative cassette di sezionamento e di messa a terra;
- terminali per esterno;
- sistema di telecomunicazioni.

### 6.3 Modalità di posa e di attraversamento

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

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.

#### 6.3.1 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.

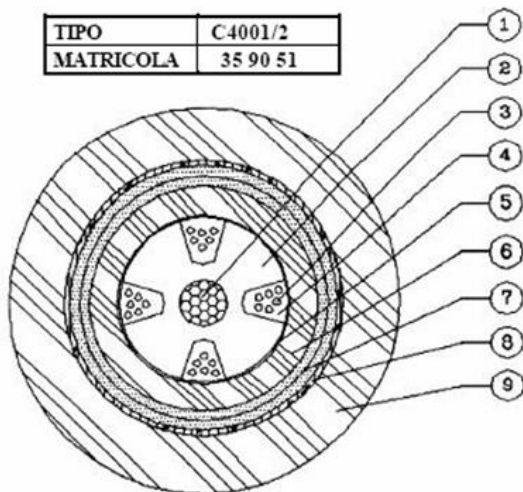
#### 6.3.2 Sistema di telecomunicazioni

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:

Cavo a 24 fibre  
Sigla: TOS4 24 4 (6SMR) T/EKE

<b>TIPO</b>	C4001/2
<b>MATRICOLA</b>	35 90 51



1- Elemento centrale dielettrico

2- Nucleo scanalato in materiale termoplastico

3- Fibre ottiche

4- Tamponante

5- Fasciatura con nastri sintetici

6- Guaina in polietilene nero

7- Filati aramidici

8- Fasciatura con nastri sintetici

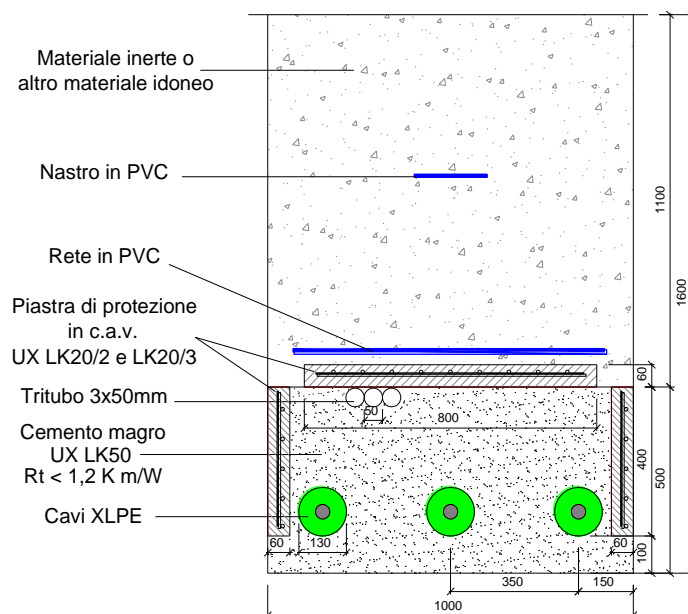
9- Guaina in polietilene nero

## 6.4 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.

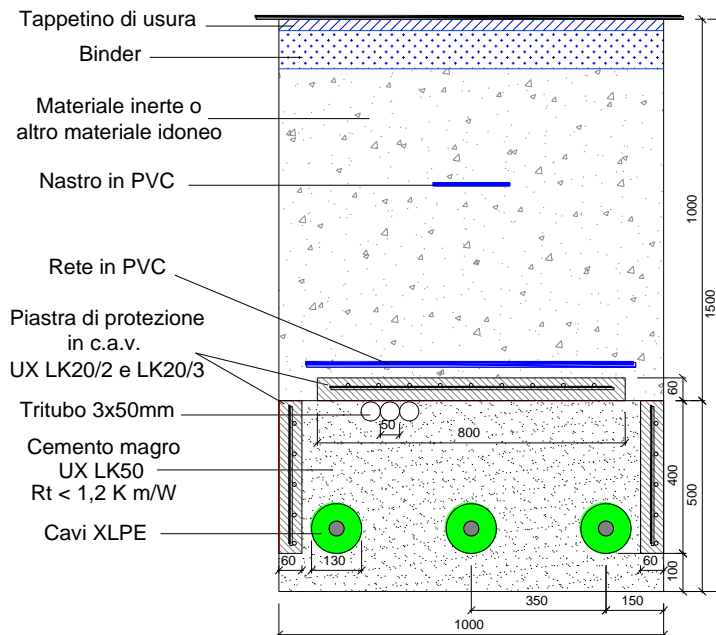
### SEZIONE TIPICA DI SCAVO E DI POSA

#### ESEMPIO DI POSA IN PIANO IN TERRENO AGRICOLA



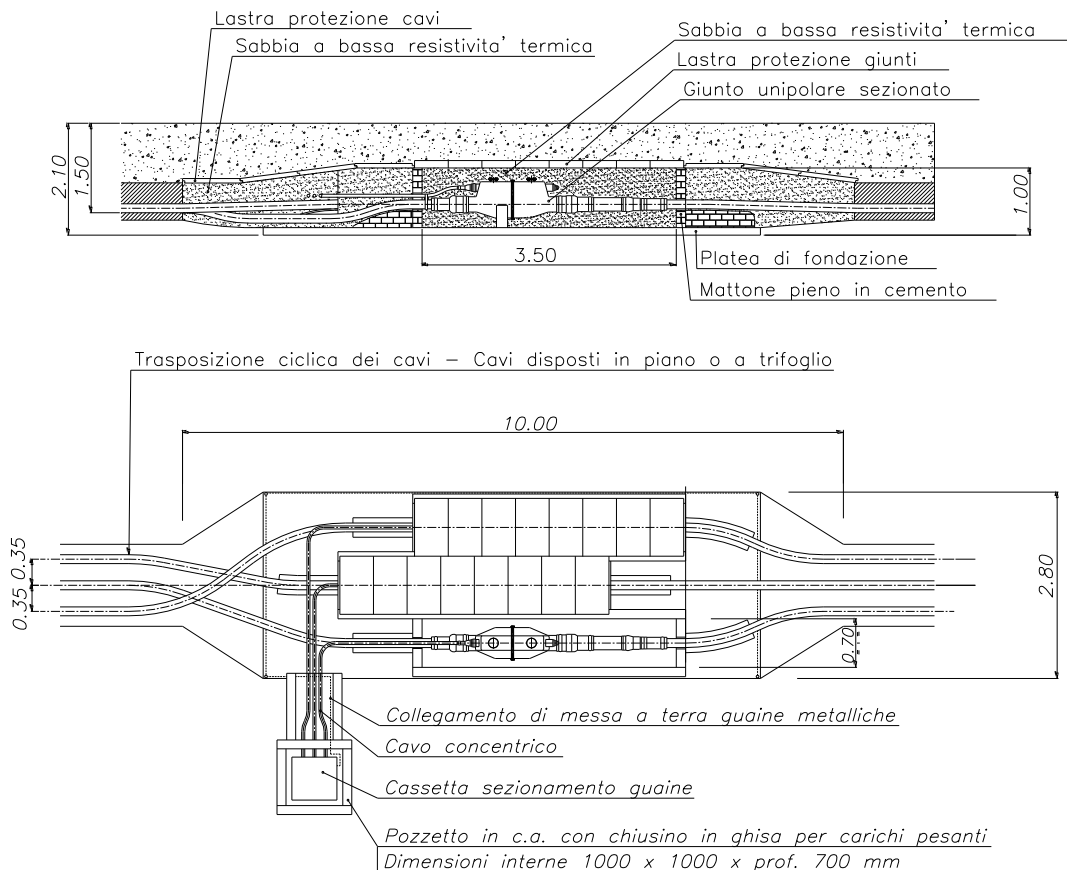


**ESEMPIO DI POSA IN PIANO SU SEDE STRADALE**



**DIMENSIONI DI MASSIMA DELLE BUCHE GIUNTI**

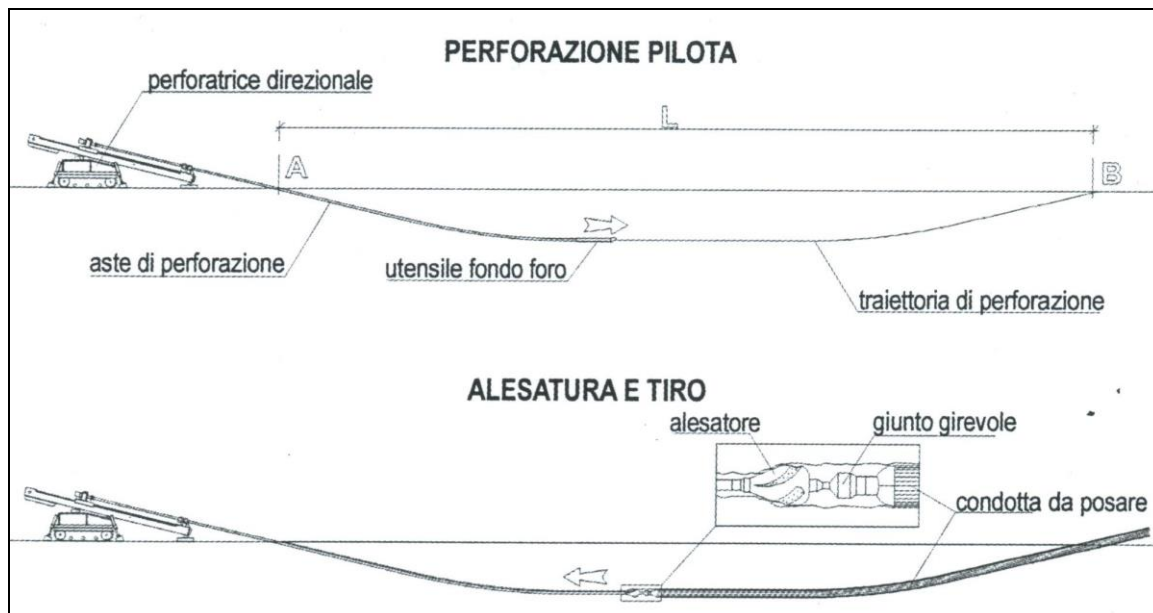
**PARTICOLARE BUCA GIUNTO**



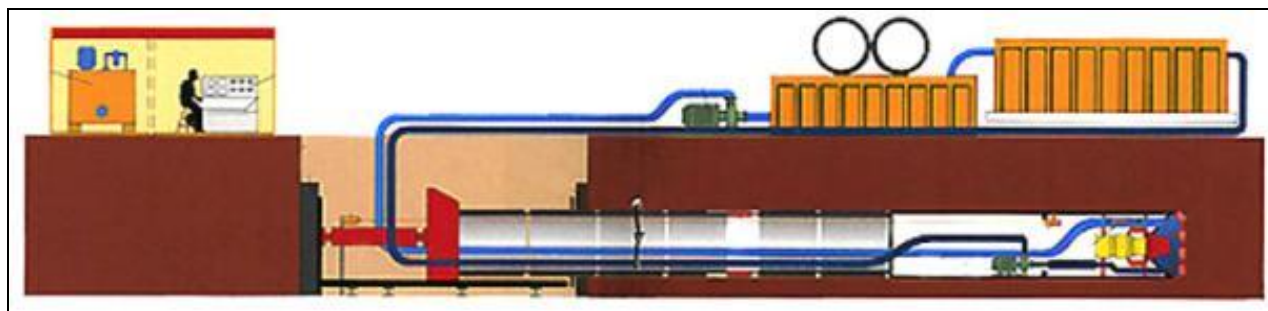
## **MODALITA' TIPICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI**

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**



## **6.5 TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Si faccia riferimento all'Appendice "H" doc. n. RGCR10100BSA00602 "Relazione Terre e Rocce da Scavo".

## **7 RUMORE**

Si faccia riferimento al par. 7 del doc. n. RUCR10100BGL20002 "Relazione Tecnica Generale".

## **8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE**

Si faccia riferimento al par. 8 del doc. n. RUCR10100BGL20002 "Relazione Tecnica Generale".

## **9 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI**

### **9.1 RICHIAMI NORMATIVI**

Si faccia riferimento al par. 10.1 del doc. n. RUCR10100BGL20002 "Relazione Tecnica Generale".

## **9.2 CALCOLO DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI**

Si faccia riferimento al par. 10.2 del doc. n. RUCR10100BGL20002 "Relazione Tecnica Generale".

## **10 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Si faccia riferimento al par. 11 del doc. n. RUCR10100BGL20002 "Relazione Tecnica Generale".

## **11 AREE IMPEGNATE**

Si faccia riferimento al par. 12 del doc. n. RUCR10100BGL20002 "Relazione Tecnica Generale".

## **12 FASCE DI RISPETTO**

Si faccia riferimento al par. 13 del doc. n. RUCR10100BGL20002 "Relazione Tecnica Generale".

## **13 SICUREZZA CANTIERI**

Si faccia riferimento al par. 14 del doc. n. RUCR10100BGL20002 "Relazione Tecnica Generale".