

**Elettrodotti a 132 kV "S.E. Fusina 2 – C.P. Fusina" e
"S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola".
Varianti in cavo interrato**

**PIANO TECNICO DELLE OPERE
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA**



Storia delle revisioni

Rev. 00	Del 15/09/2016	Prima emissione

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

m010CI-LG001-r02

INDICE

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

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione tecnica è la descrizione degli aspetti specifici, non contenuti nella Relazione Tecnica Generale, delle varianti in cavo interrato a 132 kV dei collegamenti tra la Stazione Elettrica Fusina 2 e le cabine primarie di Fusina e Sacca Fisola.

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 "C9/6".

3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE

I comuni interessati dal passaggio degli elettrodotti sono elencati nella seguente tabella:

Cavo 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Fusina"			
REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
VENETO	VENEZIA	VENEZIA	300 m

Cavo 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola"			
REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
VENETO	VENEZIA	VENEZIA	300 m

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

ELENCO OPERE INTERFERENTI		
Num. Attrav.	Descrizione Opera	Ente interessato
180c	Linea di bassa tensione interrata	e-distribuzione S.p.A. Venezia
181c	Linea di telecomunicazione interrata	Ministero dello Sviluppo Economico - Dip. per le Comunicazioni Telecom Italia S.p.A.
182c	Fognatura	Vesta - Gruppo Veritas S.p.A.
183c	Linea 132 kV d.t. n° 23.727	TERNA S.p.A. Padova
184c	Tubazione Acquedotto	Vesta - Gruppo Veritas S.p.A.
185c	Linea 220 kV d.t. n° 22.213 e 22.214	TERNA S.p.A. Padova
	Strade Comunali	Comune di Venezia

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Gli elettrodotti oggetto della presente relazione costituiscono una variante in cavo interrato al tratto di collegamento in linea aerea s.t. a 132 kV tra la Stazione Elettrica Fusina 2 e le cabine primarie Fusina e Sacca Serenella.

Il cavo interrato che collega la S.E. "Fusina 2" con la vicina C.P. "Fusina", partendo dal portale dedicato sito all'interno di quest'ultima, si sviluppa in direzione sud-est per poi deviare in direzione nord-est non appena oltrepassata la recinzione della C.P. stessa. Mantenendo la stessa direzione, in parallelo con la terna che effettua il collegamento a 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Sacca Fisola", dopo aver attraversato via dell'Elettronica, prima, e via delle Autostrade del Mare, poi, arriva all'interno della Stazione Elettrica "Fusina 2" dove si attesta in corrispondenza del portale dedicato.

Lo sviluppo complessivo del tracciato è di circa 300 m.

Il cavo interrato che collega la S.E. "Fusina 2" con la C.P. "Sacca Fisola", parte dal sostegno esistente n.27bis sviluppandosi in direzione nord-est. Mantenendo la stessa direzione, in parallelo con la terna che effettua il collegamento a 132 kV "S.E. Fusina 2 - C.P. Fusina", dopo aver attraversato via dell'Elettronica, prima, e via delle Autostrade del Mare, poi, arriva all'interno della Stazione Elettrica "Fusina 2" dove si attesta in corrispondenza del portale dedicato.

Lo sviluppo complessivo del tracciato è di circa 300 m.

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'ELETTRODOTTO IN CAVO

6.1 Caratteristiche del cavo

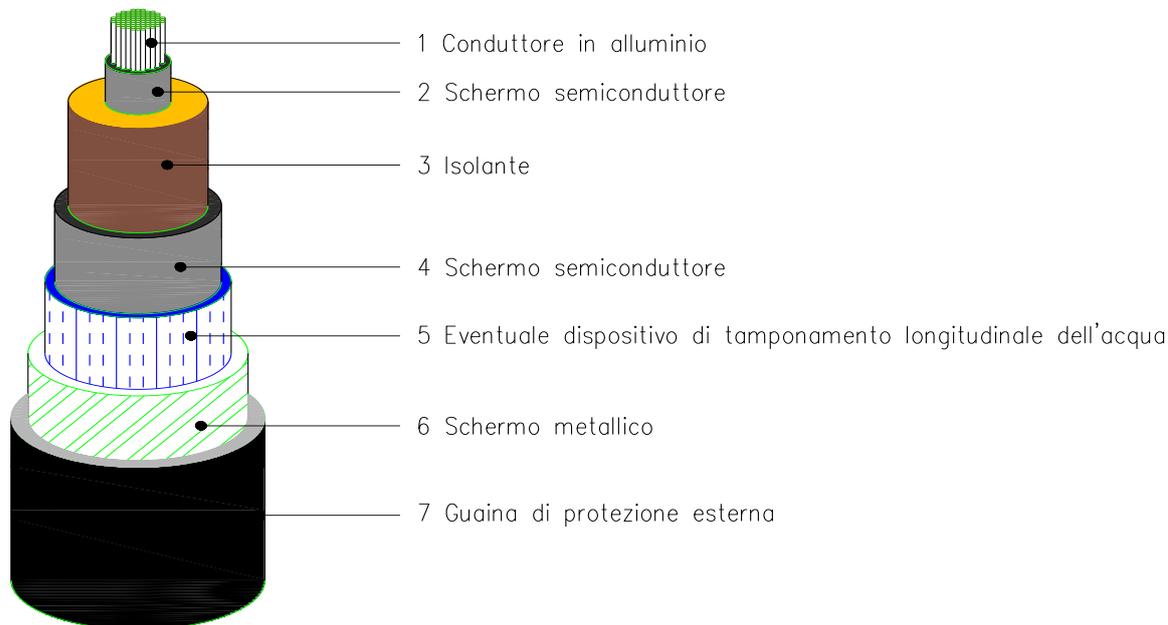
Per le principali caratteristiche elettriche degli elettrodotti in oggetto si faccia riferimento alle relative voci del par. 6 del doc. n. RUCR10100BGL20002 "Relazione Tecnica Generale".

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.

Sezione nominale del conduttore	Alluminio 1600 mm ²
Isolante	XLPE
Diametro esterno	106,4 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 ALLUMINIO	5	BARRIERA CONTRO LA PENETRAZIONE DI ACQUA
2	SCHERMO SUL CONDUTTORE	6	GUAINA METALLICA
3	ISOLANTE	7	GUAINA ESTERNA
4	SCHERMO ISOLANTE		

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 mm²; 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 esterne meccanica.

6.2 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;
- sostegno portaterminali;
- sistema di telecomunicazioni.

6.3 Modalità di posa e di attraversamento

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,5 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.

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.

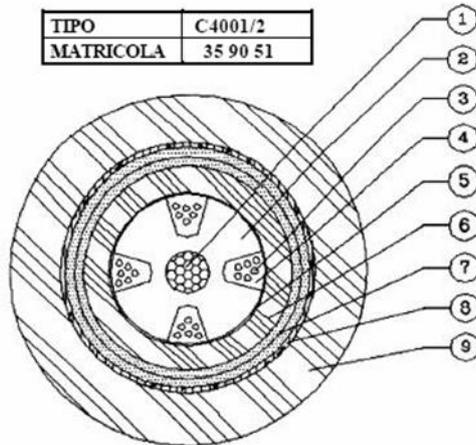
6.3.2 *Sistema di telecomunicazioni*

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

TIPO	C4001/2
MATRICOLA	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 polietene nero

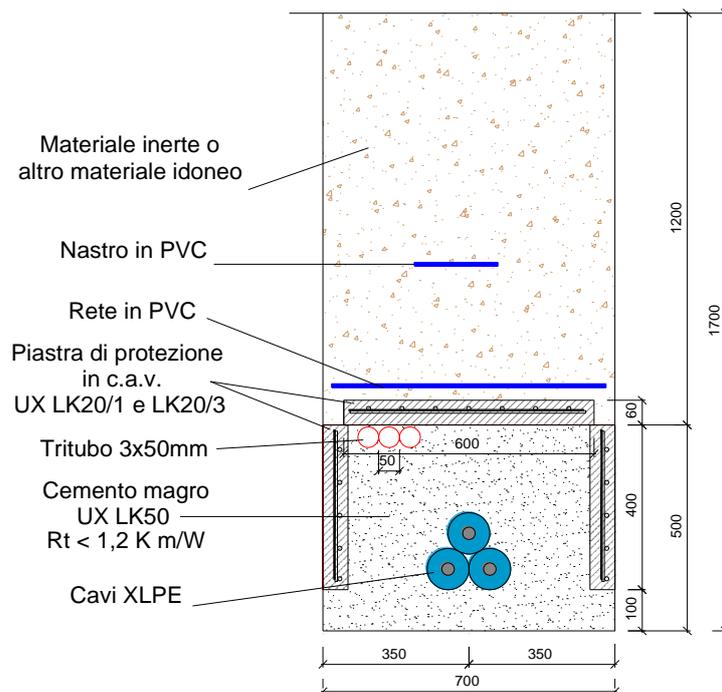
- 7- Filati aramidici
- 8- Fasciatura con nastri sintetici
- 9- Guaina in polietene nero

6.4 CARATTERISTICHE COMPONENTI

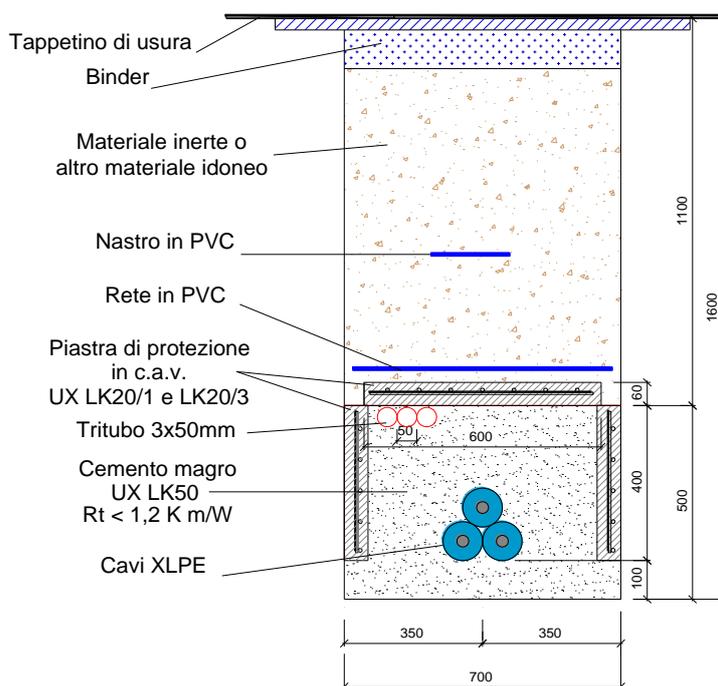
I disegni mostrati di seguito riportano la sezione tipica di scavo e di posa, le dimensioni di massima delle buche giunti e le modalità tipiche per l'esecuzione degli attraversamenti.

SEZIONE TIPICA DI SCAVO E DI POSA

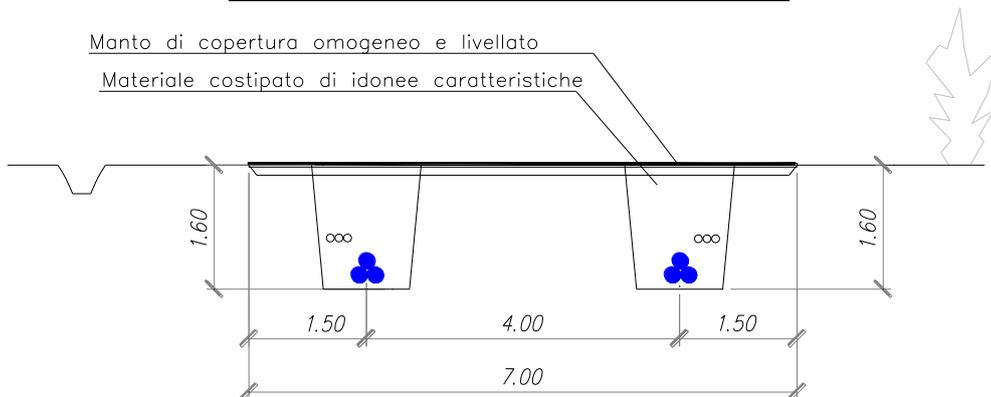
ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO IN TERRENO AGRICOLA



ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO SU SEDE STRADALE



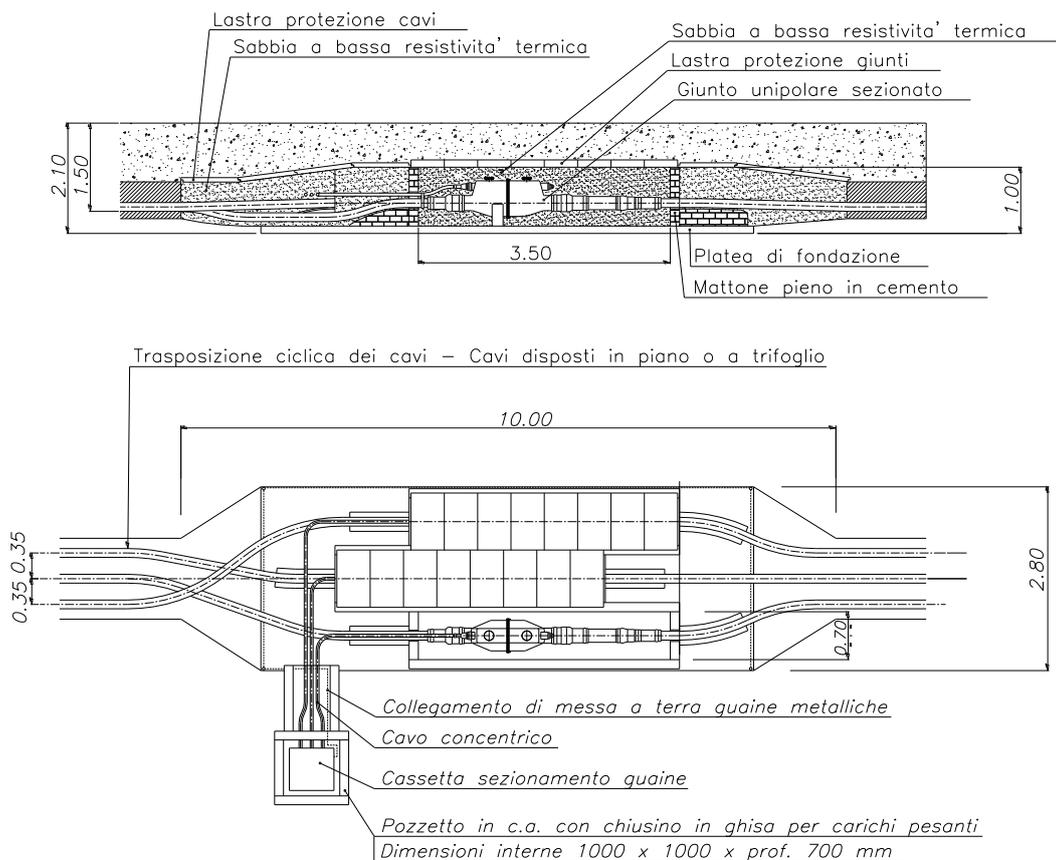
ESEMPIO DI POSA PER TERNE PARALLELE



Si precisa che la distanza delle terne di cavi e la spaziatura di ciascun cavo da quello adiacente potranno subire variazioni in sede di progetto esecutivo, al fine di garantire un adeguato smaltimento termico e quindi il raggiungimento della portata di corrente di riferimento.

DIMENSIONI DI MASSIMA DELLE BUCHE GIUNTI

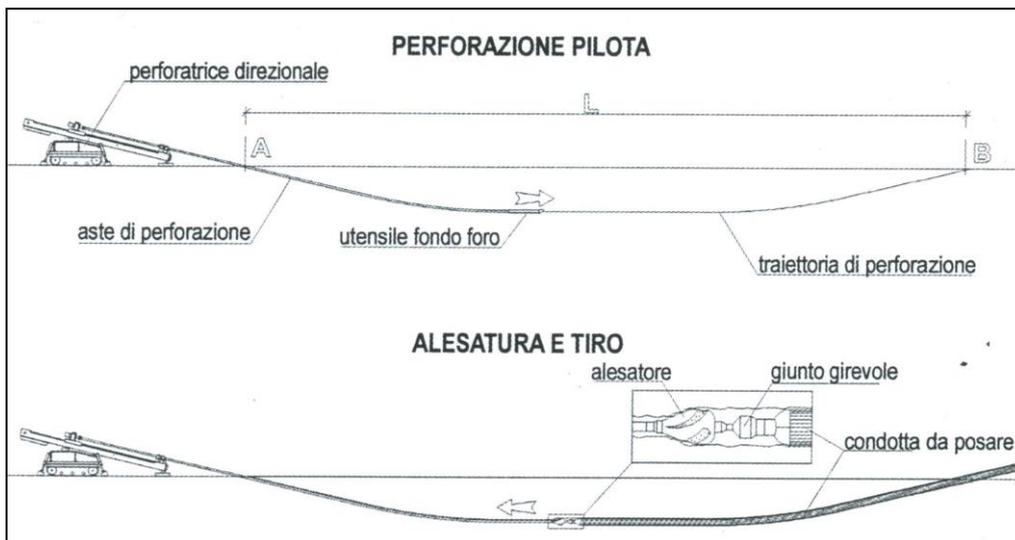
PARTICOLARE BUCA GIUNTO



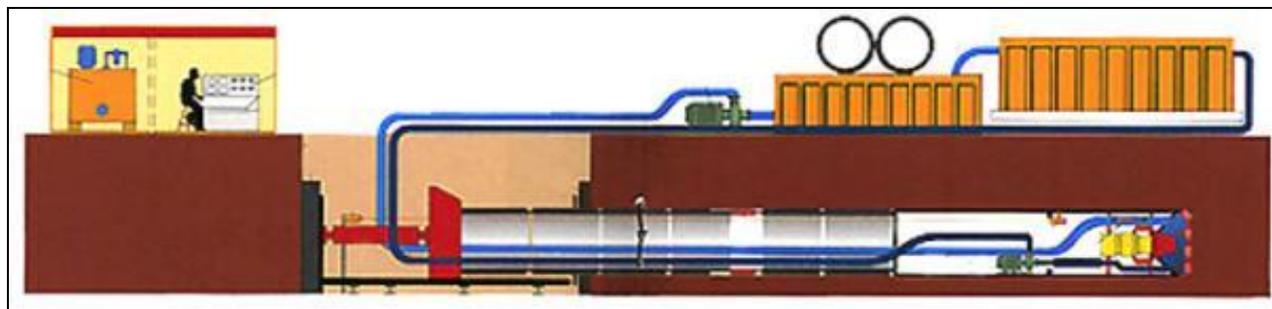
MODALITA' TIPICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI

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".