

**RIASSETTO DELLA RETE ELETTRICA AT NELL'AREA METROPOLITANA DI ROMA
– “QUADRANTE SUD-OVEST”**

**RACCORDI IN CAVO INTERRATO ALLA NUOVA STAZIONE SE DI PONTE
GALERIA DELLA LINEA 150 kV “PONTE GALERIA-MAGLIANA” (II.6)**

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



Storia delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione
Rev. 00	del 14/01/2020	Sostituisce documento RE0584QSWBER00043 e EU0584QSWBER00090_00 del 15.05.2010

Elaborato	Verificato	Approvato
D. Lo Russo / A. Cataldo Progetto Energia Srl	S. Barnaba ING-PRE-PRCS	V. Di Dio ING-PRE-PRCS

m010CI-LG001-r02

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	3
3	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	3
	3.1 Opere attraversate.....	3
	3.2 Compatibilità urbanistica	3
	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'OPERA.....	5
	6.1 Premessa.....	5
	6.2 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto	5
	6.3 Caratteristiche del cavidotto	6
	6.3.1 Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia.....	6
	6.4 Composizione dell'elettrodotto	7
	6.5 Modalità di posa e di attraversamento.....	7
	6.6 Sistema di telecomunicazioni	8
	6.7 Caratteristiche componenti.....	9
	6.8 Buche giunti	13
	6.9 Schemi tipici componenti.....	15
	6.10 SOSTEGNI PORTATERMINALE	18
7	RUMORE.....	19
8	INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO PRELIMINARE	19
9	TERRE E ROCCE DA SCAVO	19
10	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	19
11	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	19
12	AREE IMPEGNATE.....	20
13	FASCE DI RISPETTO	20
14	SICUREZZA CANTIERI	20

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione tecnica è la descrizione degli aspetti specifici, non contenuti nella Relazione Tecnica Generale (doc. n. RUER10004B_1659739), relativi alla realizzazione dei nuovi raccordi in entra-esce in cavo interrato a 150 kV alla nuova stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV di Ponte Galeria dell'esistente linea a 150 kV "Magliana – CP Ponte Galeria", che alla fine dei lavori, darà origine ai due nuovi elettrodotti:

- "Magliana – S.E Ponte Galeria";
- "S.E. Ponte Galeria – CP Ponte Galeria".

2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Tale intervento rientra in un più ampio piano di interventi di potenziamento e razionalizzazione della rete AT dell'area metropolitana di Roma per le cui motivazioni si rimanda al cap. 2 della Relazione Tecnica Generale (doc. n. RUER10004B_1659739).

3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento oggetto del presente Piano Tecnico delle Opere ricade interamente nel Comune di Roma.

REGIONE	PROVINCI A	COMUNE	PERCORRENZA (km)	
			Tratto aereo	Tratto in cavo interrato
Lazio	Roma	Roma	-	2,4

Lo sviluppo complessivo del tracciato dei nuovo raccordi in cavo interrato oggetto della presente relazione è pari a 2,4 km.

3.1 Opere attraversate

L'elenco delle principali opere attraversate con il nominativo delle Amministrazioni competenti è riportato nel documento "Elenco opere attraversate" (Doc. n. EUER10004B_1659776).

I suddetti attraversamenti sono altresì evidenziati anche nella corografia in scala 1:5.000 allegata (Doc. n. DUER10004B_1659775).

3.2 Compatibilità urbanistica

L'elaborato Doc. n. EUER10004B_1669671, "Appendice D" – 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 rimanda al par. 3.3 della Relazione Tecnica Generale (doc. n. RUER10004B_1659739).

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

Si rimanda al par. 3.4 della Relazione Tecnica Generale (doc. n. RUER10004B_1659739).

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'opera oggetto della seguente relazione tecnica consiste nella realizzazione dei raccordi in entra-esce a 150 kV in cavo interrato alla nuova stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV di Ponte Galeria dell'esistente elettrodotto aereo a 150 kV "Magliana – C.P. Ponte Galeria".

Per meglio comprendere la presente descrizione si fa specifico riferimento alla corografia 1:5.000 allegata Doc. n. DUER10004B_1659775.

Il tracciato dei suddetti raccordi è stato progettato in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n°. 1775, confrontando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, in modo da arrecare il minor sacrificio possibile alle aree interessate.

I raccordi si sviluppano in aree agricole destinate prevalentemente a seminativo, situate a Sud-Ovest del Comune di Roma, Municipio XI, comprese tra il Grande Raccordo Anulare e la Frazione di Ponte Galeria, in affiancamento all'esistente autostrada "Roma – Fiumicino".

In questo ambito è stato individuato il tracciato più idoneo e razionale avendo valutato tutte le possibili soluzioni alternative in funzione delle ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale, vigente in materia.

Il tracciato dei suddetti raccordi, inoltre, è stato ottimizzato per evitare le interferenze anche con il progetto definitivo approvato di Autostrade del Lazio S.p.A. relativo al "Collegamento autostradale A12 "Roma- Civitavecchia" – Roma "Pontina" (Tor dei Cenci).

In particolare, il raccordo occidentale ha origine dal nuovo sostegno di transizione aereo/cavo n. 9N da infiggere lungo l'asse dell'elettrodotto esistente; il tracciato del cavo, posato in terreno agricolo, si dirige verso nord-est per circa 300 m attraversando sia il futuro collegamento autostradale "Roma-Civitavecchia" – Roma "Pontina" sia l'esistente autostrada "Roma – Fiumicino" quindi piega verso est in parallelismo sia con la suddetta autostrada sia con il collegamento in cavo a 150 kV "CP Fiera di Roma – SE Ponte Galeria", descritto nel Piano Tecnico delle Opere "Nuova linea in cavo interrato 150 kV "CP Fiera di Roma - SE Ponte Galeria" (II.5)".

Proseguendo verso est in terreni agricoli per mancanze di altre strade esistenti, il cavo attraversa lo svincolo del futuro collegamento autostradale "Roma- Civitavecchia" – Roma "Pontina" quindi, dopo un

breve parallelismo con un canale affluente del Fosso della Chiavichetta, la linea devia verso nord fino ad attestarsi sui terminali cavo posizionati sul lato orientale della nuova stazione elettrica di Ponte Galeria.

Il raccordo orientale ha origine dal nuovo sostegno di transizione aereo/cavo n. 14N da infiggere lungo l'asse dell'elettrodotto esistente; il tracciato del cavo, posato in terreno agricolo, si sviluppa interamente in direzione nord attraversando anch'esso l'esistente autostrada "Roma – Fiumicino" ed il canale affluente del Fosso della Chiavichetta, raggiungendo i terminali cavo ubicato sul lato orientale della stazione elettrica di Ponte Galeria.

I due suddetti raccordi hanno una consistenza rispettivamente di circa 1,9 km per il raccordo occidentale e di 0,5 km per il raccordo orientale.

A seguito della realizzazione dei nuovi raccordi sarà possibile demolire un tratto di linea aerea non più funzionale alla rete elettrica, compreso fra i due nuovi sostegni 9N e 14N, di lunghezza pari a circa 1,7 km, con la rimozione di 6 sostegni.

5 CRONOPROGRAMMA

Il programma di massima dei lavori è illustrato nel cap. 5 della Relazione Tecnica Generale (doc. n. RUER10004B_1659739).

6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

6.1 Premessa

Ciascun raccordo a 150 kV sarà realizzato con una terna di cavi unipolari realizzati con conduttore in rame o in alluminio, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1000 o 1600 mm² (rispettivamente se in rame o alluminio).

6.2 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto in esame sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Portata di corrente di progetto	1000 A

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

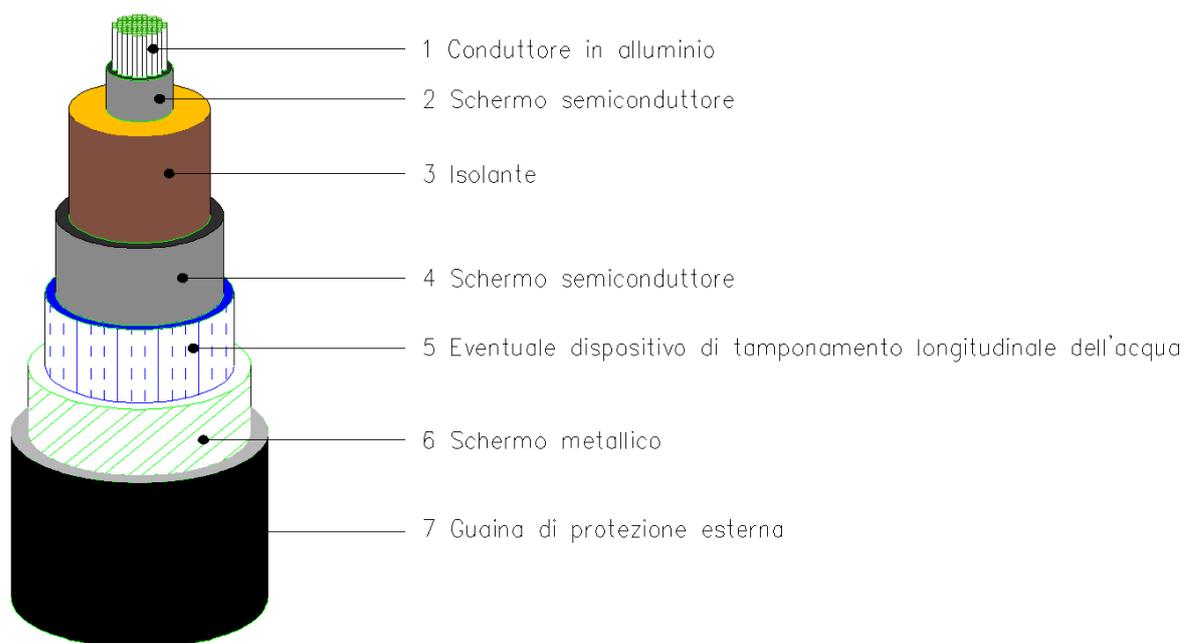
6.3 Caratteristiche del cavidotto

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 del cavo	11, 2 kg/m

6.3.1 Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia

Di seguito si riporta a titolo illustrativo la sezione 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 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 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 ed 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.

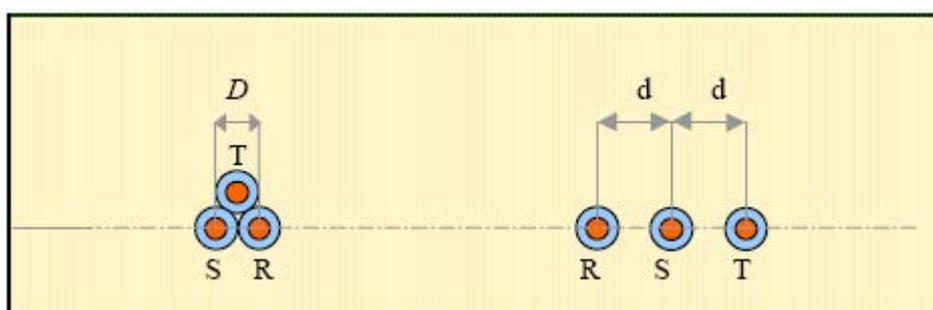
6.4 Composizione dell'elettrodotto

Ciascun raccordo è costituito dai seguenti componenti:

- n. 3 conduttori di energia
- un giunto sezionato circa ogni 400-600 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 con mensole portaterminali;
- sistema di telecomunicazioni.

6.5 Modalità di posa e di attraversamento

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,6 m, con disposizione delle fasi che potrà essere a trifoglio o in piano, a seconda delle necessità, come rappresentato nella figura seguente:



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.

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.

In sede di progettazione esecutiva verrà approfondito lo schema di collegamento da adottare per gli schermi metallici in funzione del numero e delle lunghezze delle singole pezzature dei cavi.

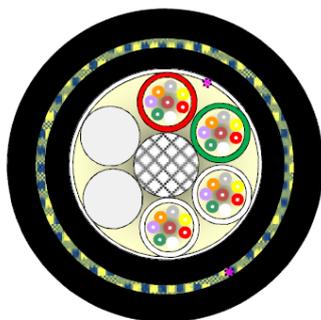
6.6 Sistema di telecomunicazioni

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.

Sarà costituito da un cavo con 48 fibre ottiche - in caso di interrimento - che proseguirà attraverso le corde di guardia dei rispettivi elettrodotti aerei.

Nella figura seguente è riportato lo schema del cavo f.o. che sarà utilizzato per il sistema di telecomunicazioni.

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



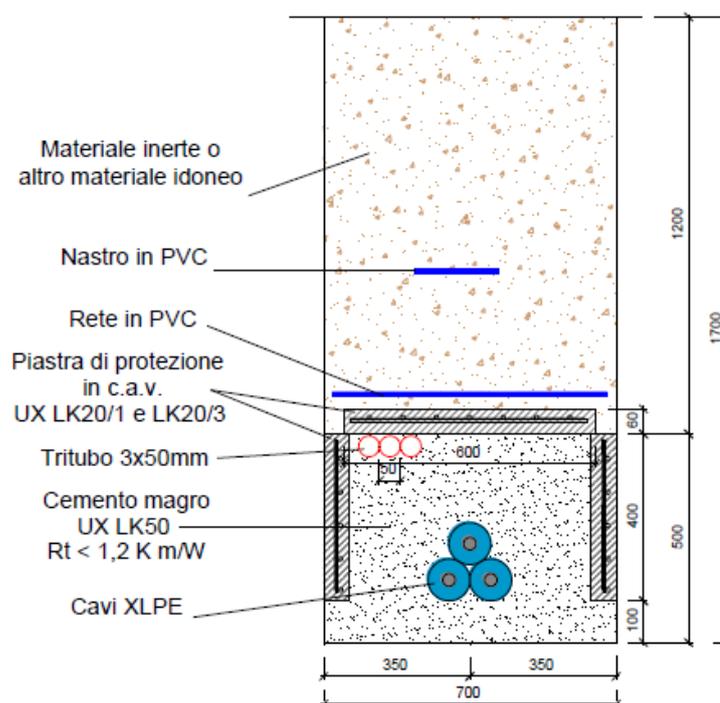
- **Elemento centrale di supporto** : tondino di vetroresina.
- **Tubetti loose**: in materiale termoplastico, contenenti 12 fibre, tamponanti con grasso sintetico.
- **Riunione**: gli elementi necessari per formare il cavo (tubetti e riempitivi) sono cordati con metodo SZ attorno all'elemento centrale.
- **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 componenti

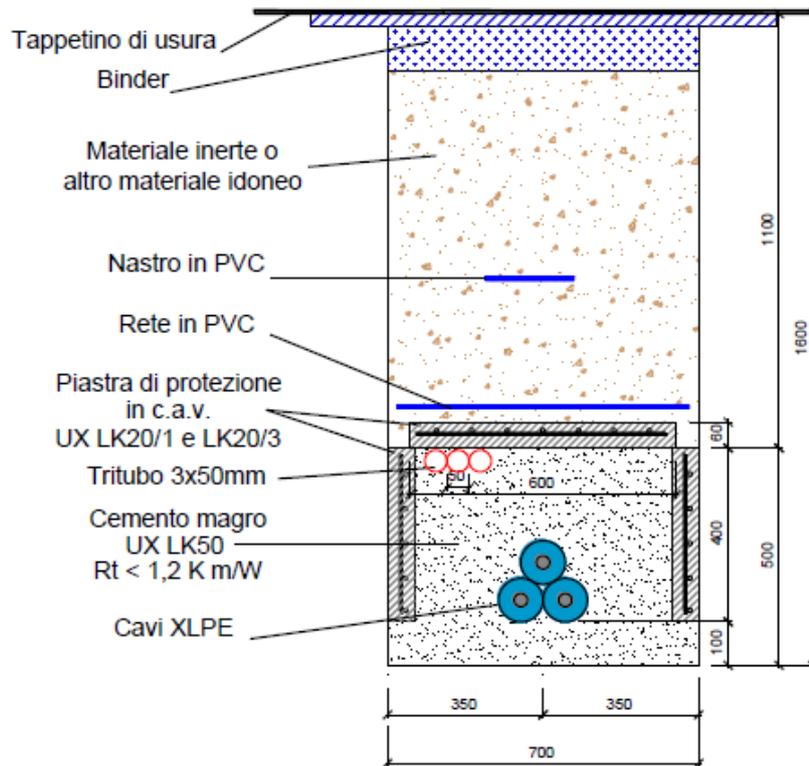
I disegni mostrati di seguito riportano la sezione tipica di scavo e di posa (viene rappresentata la sola configurazione a trifoglio), le dimensioni di massima delle buche giunti e le modalità tipiche per l'esecuzione degli attraversamenti.

SEZIONI TIPICHE DI SCAVO E DI POSA

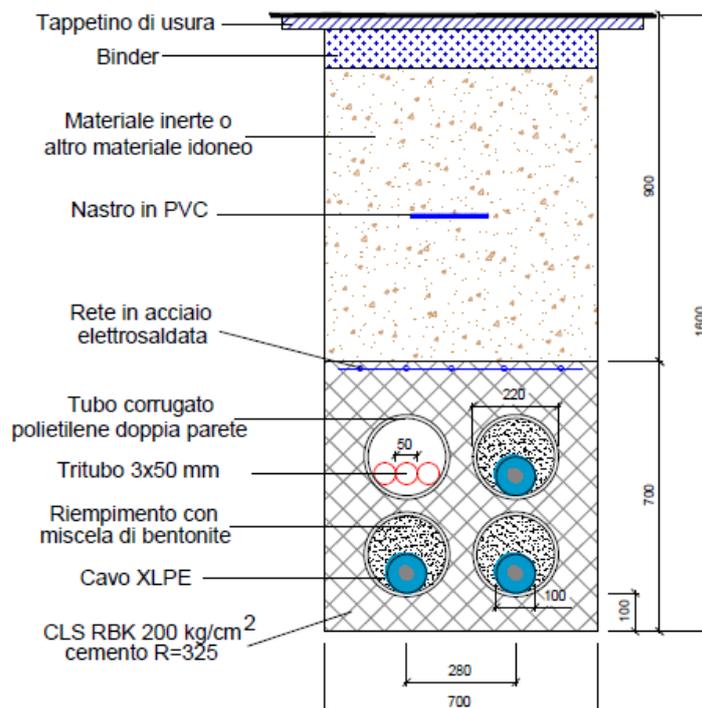
ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO IN TERRENO AGRICOLO



ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO SU SEDE STRADALE

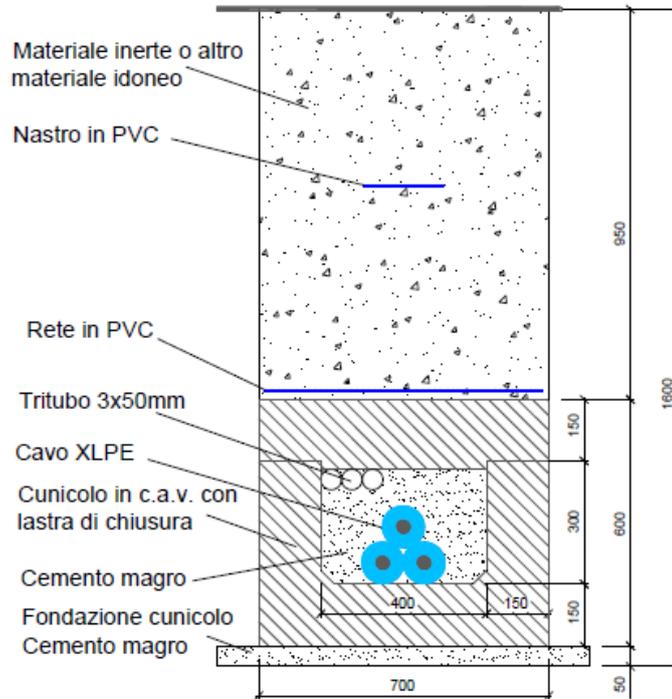


ESEMPIO DI POSA IN TUBIERA SU SEDE STRADALE

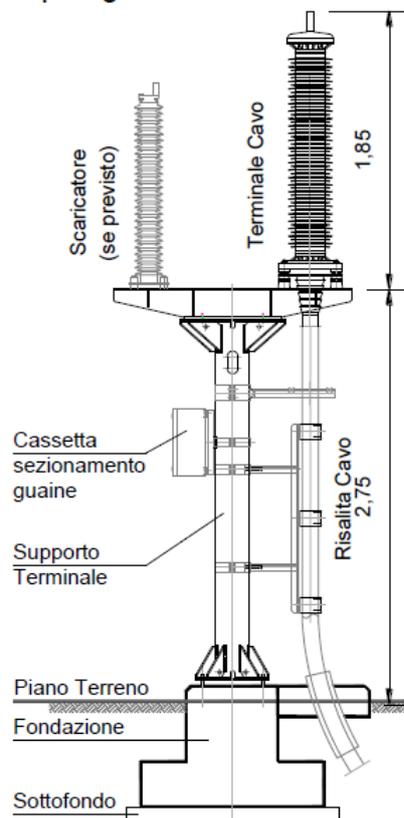


ESEMPIO DI POSA IN CUNICOLO

ESEMPIO DI POSA IN CUNICOLO



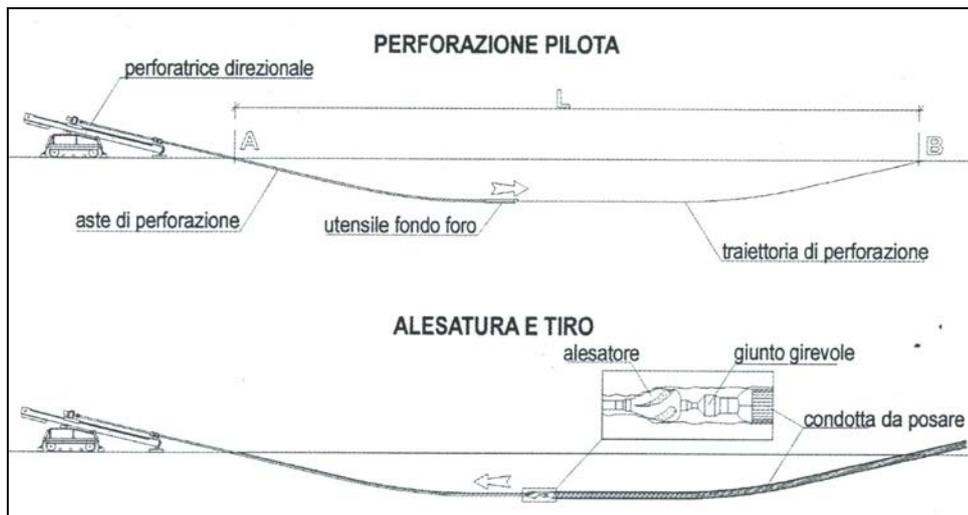
ESEMPIO DI TERMINALE CAVO



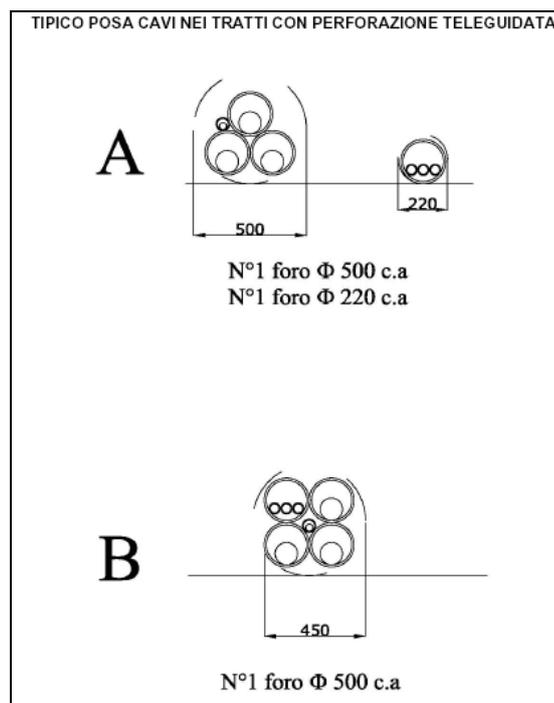
MODALITA' TIPICHE PER L'ESECUZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI

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, scatolari, 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



Tipico posa con perforazione teleguidata



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 in adiacenza ai ponti stradali, su cui installare i cavi stessi.

6.8 Buche giunti

I giunti del cavo terrestre saranno di tipo unipolare, diritto, sezionato e consisteranno essenzialmente in un manicotto elastico prefabbricato in un unico pezzo, con funzione isolante, inglobante la schermatura della connessione ed il dispositivo per il controllo del campo elettrico.

I giunti saranno corredati di uno schermo metallico, da collegare allo schermo dei cavi, realizzato in due metà e provvisto di idonea separazione elettrica; ciascuna parte è inoltre provvista di presa per il collegamento al dispositivo di trasposizione o di messa a terra delle guaine.

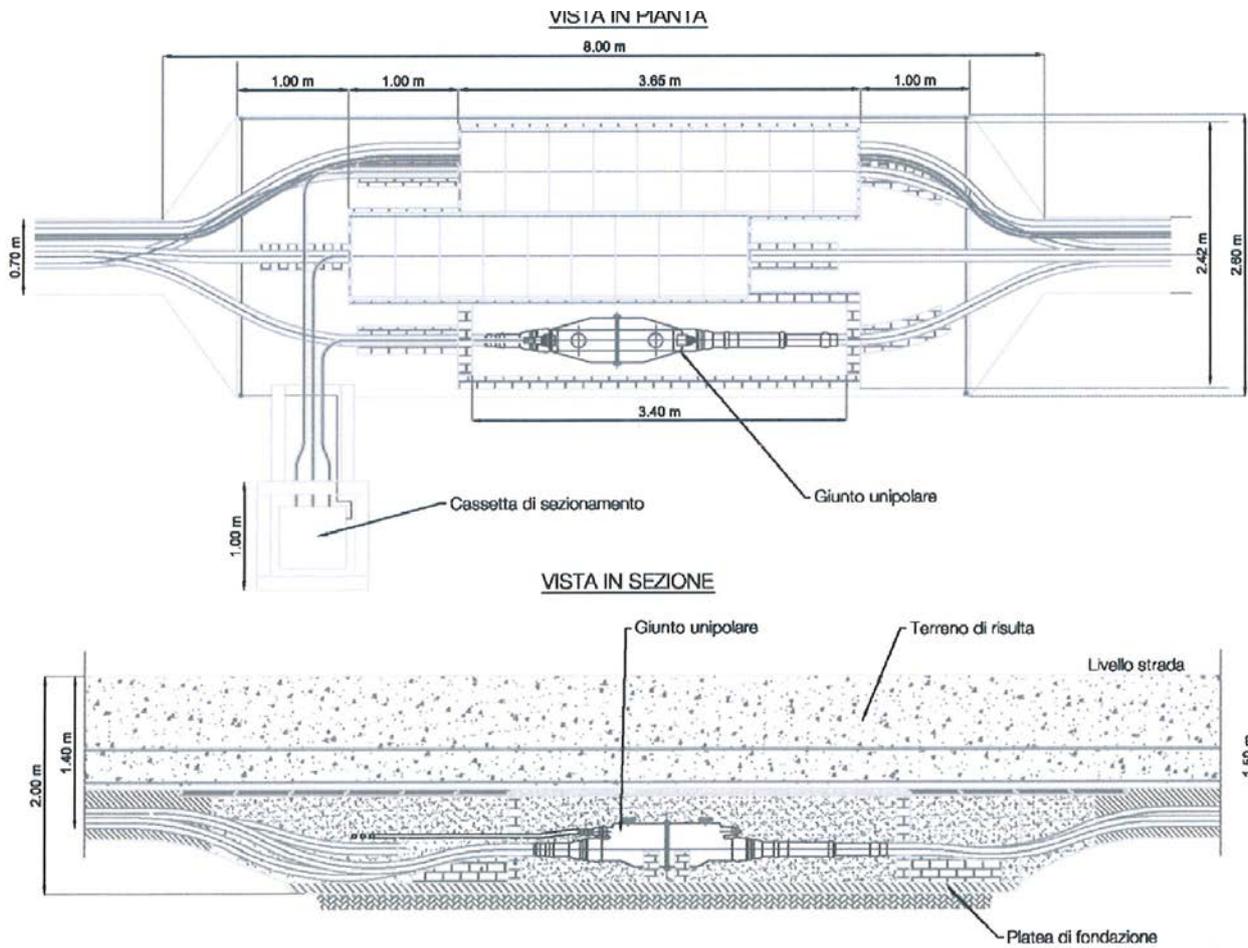
I giunti saranno completati con un involucro esterno di protezione, con funzione isolante ed anticorrosiva.

I giunti saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 600-800 m in un'apposita buca giunti (vedi configurazione tipico) nella quale è prevista la realizzazione di un impianto di terra costituito da 4 picchetti metallici collegati fra di loro con una corda di rame nudo.

Accanto ad ogni buca di giunzione sarà posizionato un pozzetto per l'alloggiamento della cassetta di sezionamento delle guaine.

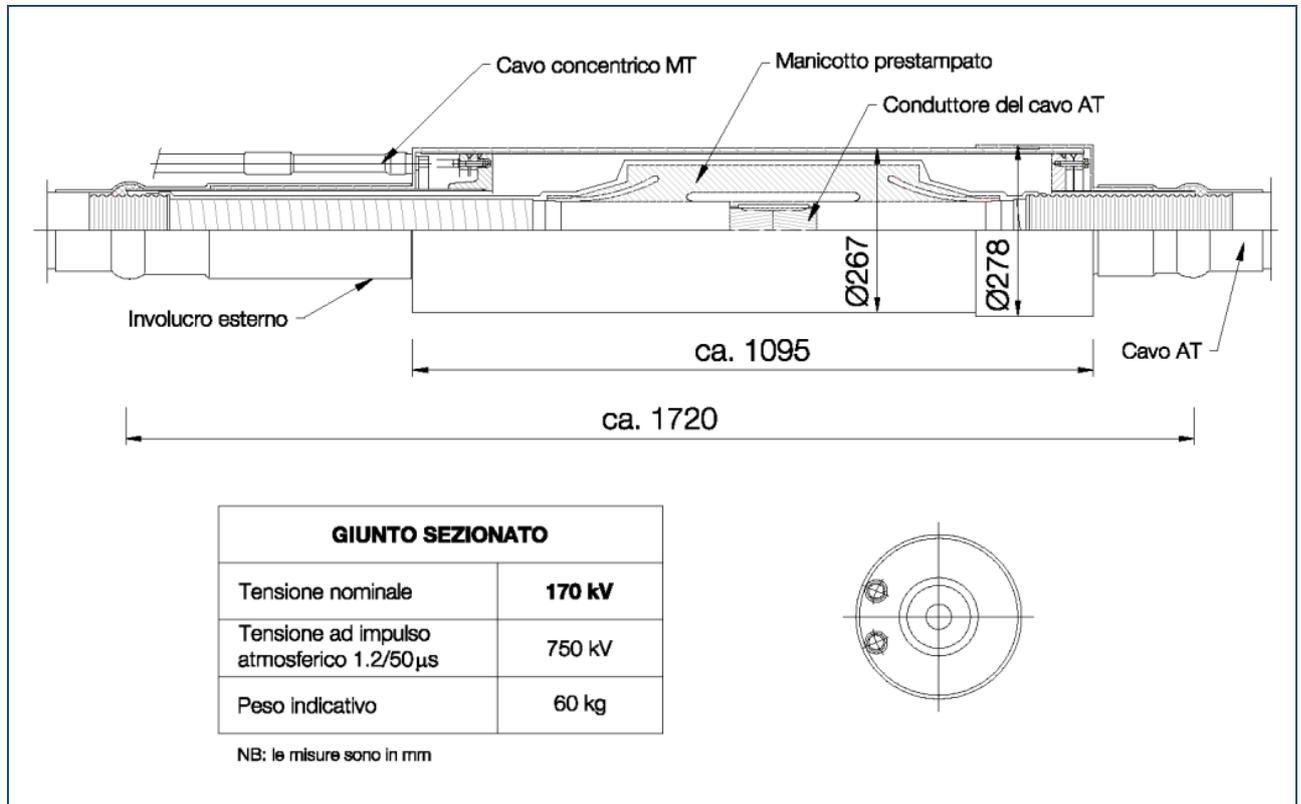
Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto delle bobine.

ESEMPIO DIMENSIONI BUCHE GIUNTI

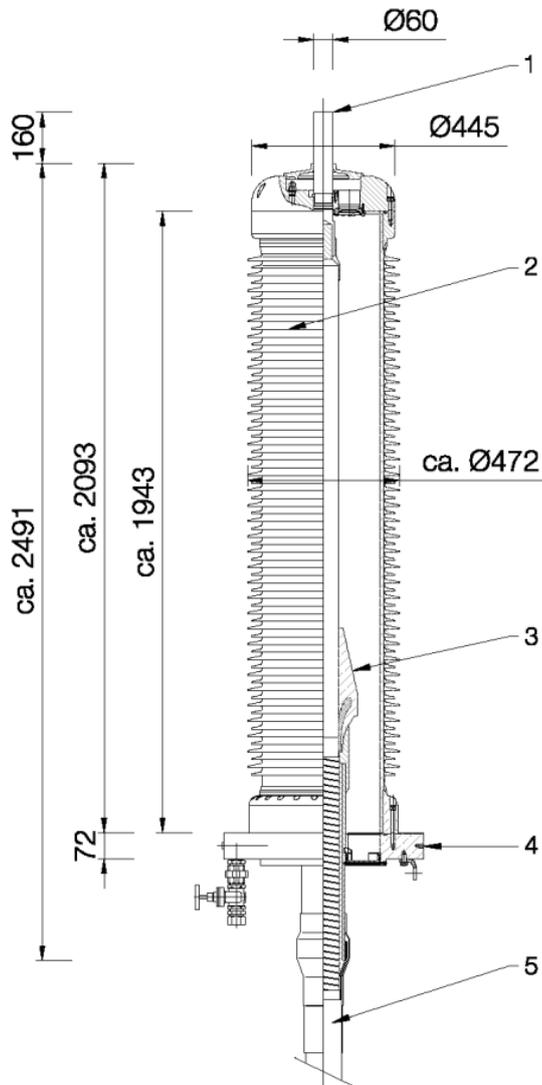


6.9 Schemi tipici componenti

GIUNTO SEZIONATO 170 kV



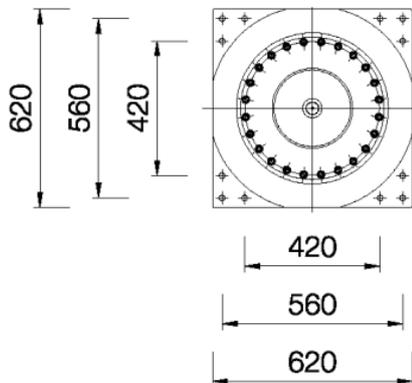
TERMINALE PER ESTERNO IN COMPOSITO 170 kV



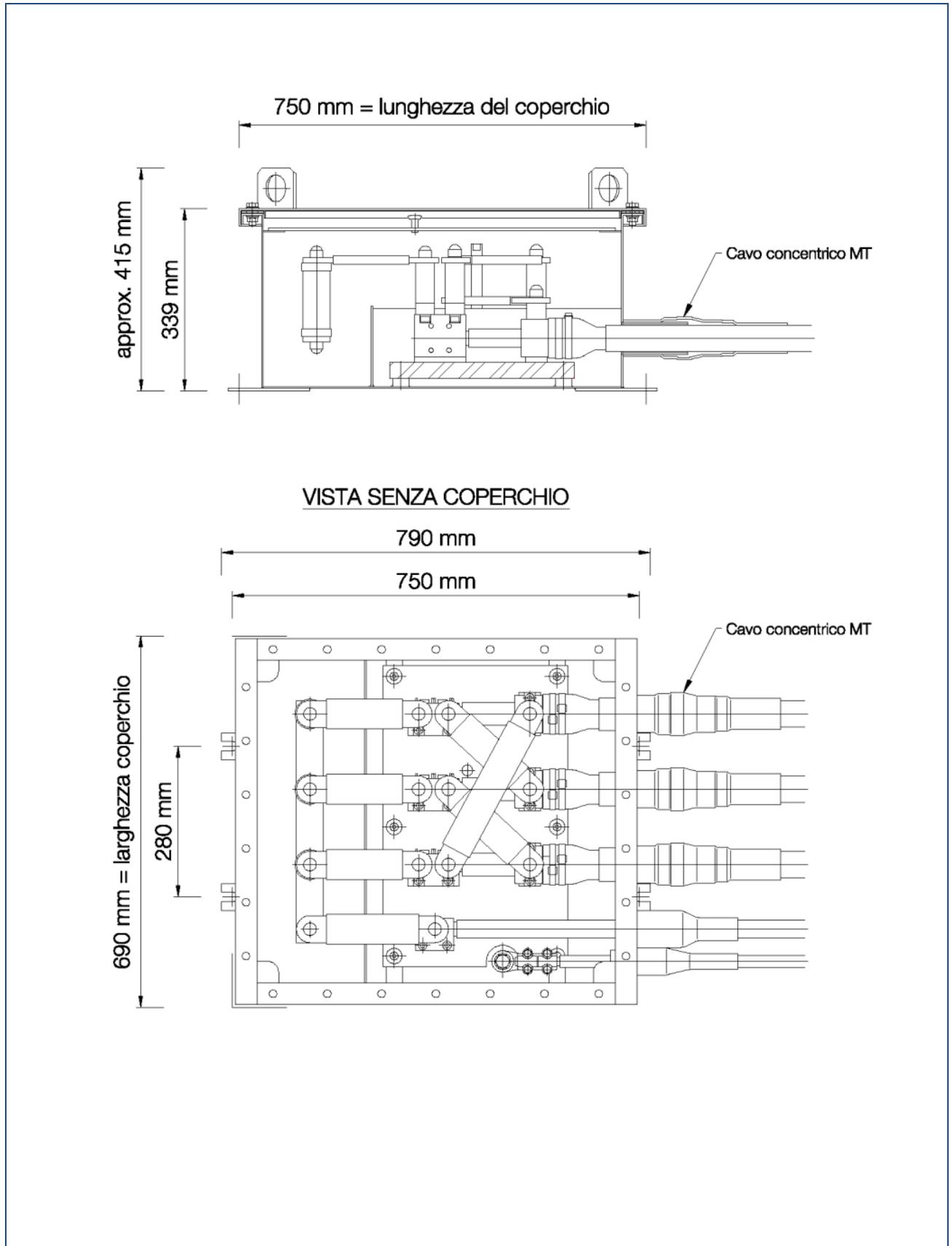
TERMINALE PER ESTERNO IN MATERIALE COMPOSITO

Tensione nominale	170 kV
Tensione ad impulso atmosferico 1.2/50µs	750 kV
Lunghezza di fuga	~5950 mm
Peso indicativo con olio	380 kg
Lista componenti	
1 - Codolo	
2 - Isolatore in composito	
3 - Manicotto prestampato	
4 - Piastra di base	
5 - Cavo AT	

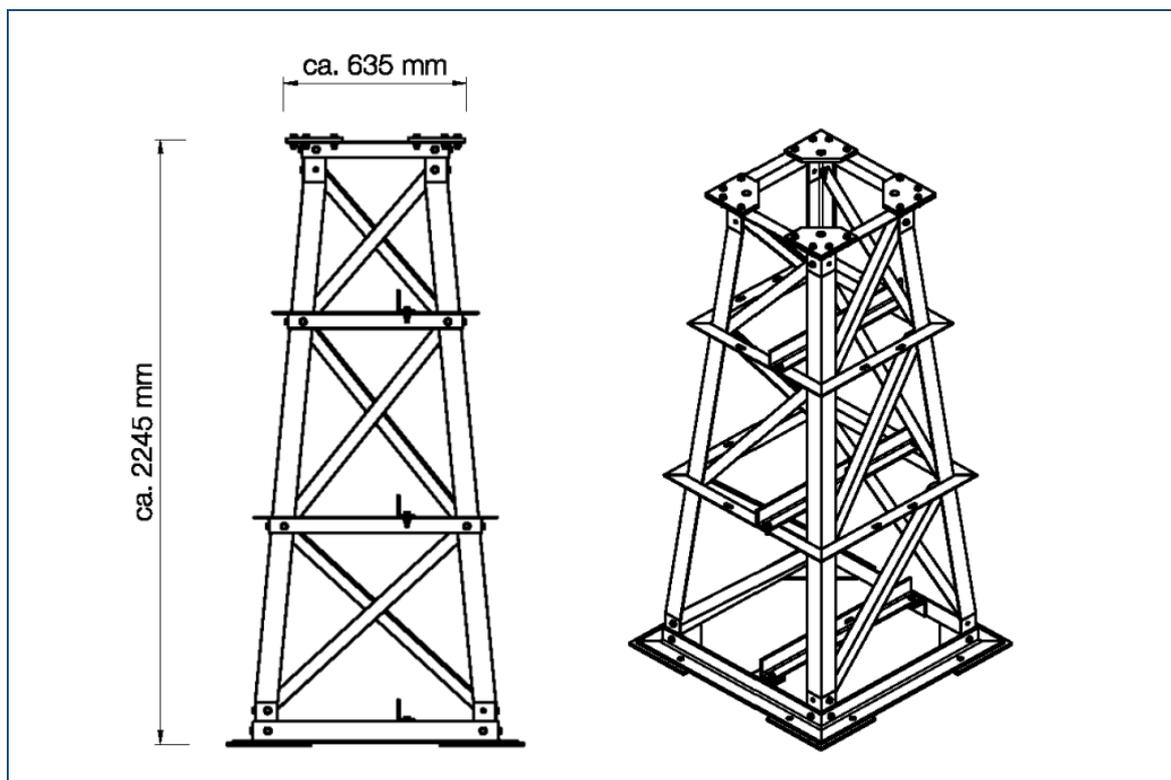
NB: le misure sono in mm



CASSETTA DI SEZIONAMENTO PER CROSSBONDING

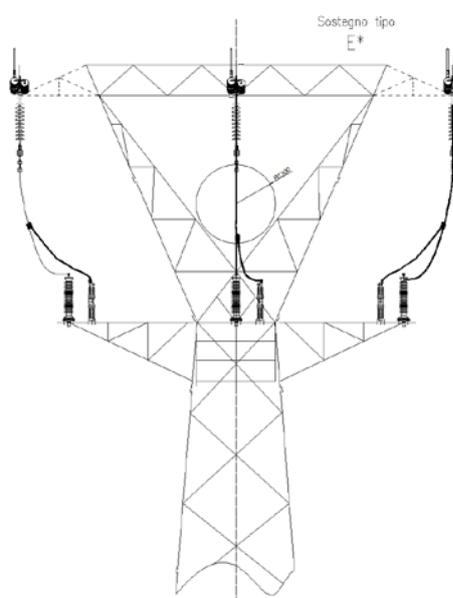


TRALICCIO PORTA TERMINALE PER INSTALLAZIONE IN STAZIONE ELETTRICA

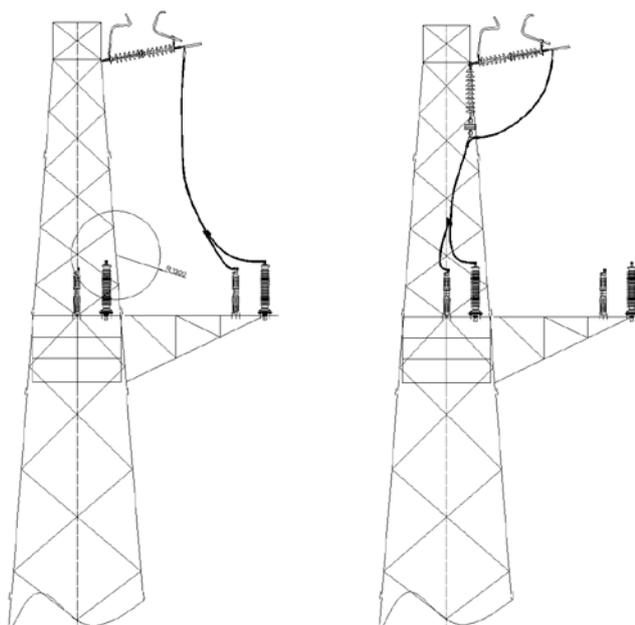


6.10 SOSTEGNI PORTATERMINALE

Inoltre, è previsto l'utilizzo di sostegni di transizione aereo/cavo E* dotati di mensole aggiuntive porta terminali sulle quali verranno posizionati i terminali di transizione da aereo a cavo. Nel seguito si riporta la vista frontale e laterale dei suddetti sostegni.



Vista di insieme della testa di un sostegno E con mensole portaterminali*



Vista laterale della testa di un sostegno E con mensole porta terminali
(si vede a sinistra collegamento della fase centrale, a destra quello delle fasi laterali)*

7 RUMORE

Si faccia riferimento al cap. 9 della Relazione Tecnica Generale (Doc. n. RUER10004B_1659739).

8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO PRELIMINARE

Si faccia riferimento al cap. 8 della Relazione Geologica preliminare (Doc. n. RGER10004B1824804).

9 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Per le informazioni sulla gestione delle terre e rocce da scavo si rimanda al documento "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" (Doc. n. RGER10004B1818504) e relative tavole, che tratta in maniera dettagliata tale argomento.

10 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Si rimanda alla consultazione della relazione Doc. n. RUER10004B_1669667 contenuta nell'Appendice C.

11 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si faccia riferimento al cap. 11 della Relazione Tecnica Generale (Doc. n. RUER10004B_1659739).

12 AREE IMPEGNATE

Si faccia riferimento al cap. 12 della Relazione Tecnica Generale (Doc. n. RUER10004B_1659739).

13 FASCE DI RISPETTO

Si faccia riferimento al cap. 13 della Relazione Tecnica Generale (Doc. n. RUER10004B_1659739).

14 SICUREZZA CANTIERI

Si faccia riferimento al cap. 14 della Relazione Tecnica Generale (Doc. n. RUER10004B_1659739).