

**ELETTRODOTTO IN CAVO 120 kV VILVALLE – PRECI DER. TRIPONZO**

**RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA**



**Storia delle revisioni**

Rev. 00	del 22/08/2017	Emissione per PTO

Elaborato		Verificato		Approvato
F. Proietti Romoli		U. Martellino		E. Vellucci
DTCS –AOT RM-UI UM		DTCS –AOT RM-UI UM		DTCS –AOT RM-UI UM

m010CI-LG001-r02

## INDICE

INDICE.....	2
1. PREMESSA.....	4
2. MOTIVAZIONI DELL'OPERA .....	4
3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO .....	5
4. SOTTOSERVIZI.....	6
5. DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	6
6. VINCOLI .....	10
7. DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALL'ATTIVITA' SOGGETTA AL CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI .....	11
8. CRONOPROGRAMMA.....	12
9. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE .....	12
9.1 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto.....	12
9.2 Composizione dell'elettrodotto.....	13
9.3 Modalita' di posa e di attraversamento .....	13
9.3.1 Configurazioni di posa e collegamento degli schermi metallici .....	15
9.3.1.1 Esempio di posa a trifoglio in terreno agricolo.....	15
9.3.1.2 Esempio di posa a trifoglio su sede stradale .....	16
9.4 Modalità Tipiche per l'esecuzione di attraversamenti.....	16
9.4.1 Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) o Teleguidata o Directional Drilling.....	17
9.4.2 Attraversamento con passarella .....	18
9.5 Caratteristiche elettriche/meccaniche del conduttore di energia.....	19
9.6 Giunti .....	20
9.7 Opere ed installazioni accessorie .....	23
9.7.1 Sostegno Portaterminali .....	23
9.7.2 Tipico terminale per esterno .....	24
9.8 Sistema di telecomunicazioni.....	25
9.9 Caratteristiche componenti .....	26
10. TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	26
10.1 Realizzazione del cavidotto.....	26
11. INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE .....	26
12. RUMORE.....	27
12.1 Elettrodotto aereo .....	27

12.2	Elettrodotto cavo.....	27
13.	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	28
13.1	Richiami Normativi.....	28
13.2	Fasce di rispetto .....	29
13.3	Calcolo dei Campi elettrici e magnetici .....	30
14.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	30
14.1	Leggi.....	30
15.	NORME TECNICHE .....	31
15.1	Norme CEI.....	31
16.	AREE IMPEGNATE.....	31
17.	SICUREZZA CANTIERI.....	32

 <small>TERNA GROUP</small>	<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>	Codifica <b>RV23051C1BEX00002</b>	
		Rev. 00 del 22/08/2017	Pag. <b>4</b> di 32

## 1. PREMESSA

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

TERNA, nell'espletamento del servizio dato in concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

Terna pertanto, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN). Il Ministero dello Sviluppo Economico ha formalmente approvato il Piano di Sviluppo 2015 con decreto firmato dal Ministro in data 20 novembre 2017, in cui è prevista la ricostruzione dell'elettrodotto a 120 kV 23051C1 Villavalle – Preci deriv. Triponzo.

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239, al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse Statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con la Regione o le Regioni interessate, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

## 2. MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale è previsto un intervento di riassetto della rete nell'area Umbria finalizzato al miglioramento dell'affidabilità e della sicurezza del servizio di trasmissione dell'energia elettrica nella porzione di rete interessata.

Durante l'evento sismico del 26 e 30 Ottobre 2016 la caduta di massi dalla parete rocciosa soprastante i sostegni 183-184, ha causato al disservizio dell'elettrodotto Villavalle – Preci Der. Triponzo. In questo contesto si inserisce il presente Piano Tecnico delle Opere in cui sono state individuate due possibili soluzioni:

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>	Codifica <b>RV23051C1BEX00002</b>	
		Rev. 00 del 22/08/2017	Pag. <b>5</b> di 32

- La prima ipotesi prevedeva la realizzazione di una variante aerea lunga circa 1,6 km tra i sostegni 179 e 186 ubicata a monte della parete rocciosa individuata nell'elaborato con una linea tratteggiata rossa;
- La seconda ipotesi prevedeva la realizzazione di una variante in cavo lunga circa 1,8 km tra il sostegno 180 e la C.le di Triponzo evidenziata con una linea continua magenta e il collegamento del nuovo sostegno portaterminali 180 al sostegno 179 evidenziata con una linea continua ciano.

E' stata scelta la seconda soluzione perché meno impattate sul territorio, il cavo sarà ubicato lungo la viabilità Regionale e successivamente su una viabilità di ERG.

Tale intervento è funzionale a non creare alcun pregiudizio per la sicurezza e la necessaria continuità del servizio di fornitura di energia elettrica la cui responsabilità è in capo a Terna S.p.A. in virtù della Concessione amministrativa per la gestione del servizio pubblico di trasmissione e dispacciamento dell'energia elettrica (D.M. 20 Aprile 2005 come modificato ed aggiornato con D.M. del 15 Dicembre 2010).

La progettazione dell'opera oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

### **3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO**

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

Il tracciato dell'elettrodotto in cavo, come da Ortofoto allegata (Doc. n° DV23051C1BEX00003), 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:

- Utilizzare per quanto possibile corridoi già impegnati dalla viabilità stradale principale esistente, con posa dei cavi ai margini della stessa;
- Contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico economica;
- Minimizzare l'interferenza con le zone di pregio 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 sia a destinazione urbanistica sia quelle di particolare interesse paesaggistico ed ambientale, sviluppandosi in preferenza su strade pubbliche;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

Le Regioni, le Province e i Comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

Collegamento in cavo tra il sostegno 180 e la C.le di Triponzo				
Regione	Provincia	Comune	Percorrenza	
			Realizzazione	Demolizione
Umbria	Perugia	Cerreto di Spoleto	1,8	1,4
Collegamento aereo tra il sostegno 179 e sostegno 180				
Regione	Provincia	Comune	Percorrenza	
			Realizzazione	Demolizione
Umbria	Perugia	Cerreto di Spoleto	0,2	/

#### 4. SOTTOSERVIZI

L'elenco dei sottoservizi rilevati nelle aree oggetto dei lavori con il nominativo delle Amministrazioni competenti è riportato nell'elaborato Elenco sotto servizi (Doc. n. "E V 23051C1 B EX 00006"). Gli attraversamenti vengono illustrati sia nel seguente capitolo che nella planimetria Doc. n. "D V 23051C1 B EX 00005".

#### 5. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Si riportano di seguito le descrizioni del tracciato dell'elettrodotto 120 kV come riscontrabile dalla corografia (Doc. n. D V 23051C1 B EX 00004).

Per la realizzazione del tracciato del tratto in cavo Villavalle – Preci der. Triponzo si è tenuto in considerazione:

- 1) La viabilità esistente sul territorio;
- 2) L'interferenza con la posa in opera di altri cavi interrati esistenti;
- 3) Le costruzioni adibite a presenza prolungata di personale nell'ambito della fascia di rispetto.

L'intervento oggetto del presente progetto, della lunghezza di **1,8 km circa** della parte in cavo, prevede un parallelismo di circa 1,3 km con un Metanodotto di proprietà della Valnerina Servizi Gas ubicato sul lato destro della strada direzione Visso.

L'elettrodotto in cavo in progetto verrà installato sul lato sinistro della strada ad una distanza di circa 6 m dal Metanodotto.

Con riferimento alla Planimetria Doc. n. D V 23051C1 B EX 00005 viene rispettato lo stesso tracciato aereo esistente con l'unica modifica del sostegno 180 che verrà sostituito con un sostegno portaterminali ubicato a circa 20 m verso il sostegno 179 con conseguente riduzione della campata, rimanendo comunque sulla stessa particella catastale.

Il tracciato del cavo avrà inizio dal nuovo sostegno 180 portaterminali e sarà ubicato sul fondo seminativo per poi innestarsi nella S.R. 209 Valnerina (vedi foto 1).

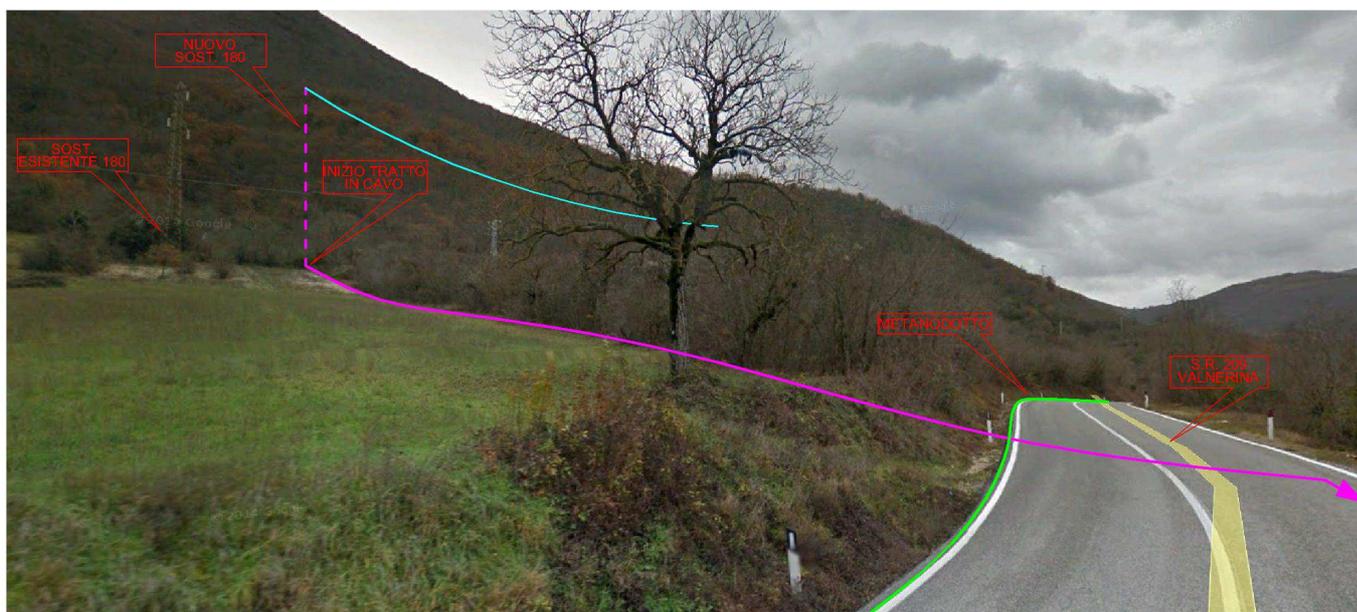


Foto 1

Percorsi 850 m della S.R. 209 Valnerina, il tracciato devia verso l'accesso al parcheggio delle Terme Bagni di Triponzo e mediante una TOC viene effettuato il sottopasso del parcheggio (vedi foto 2).

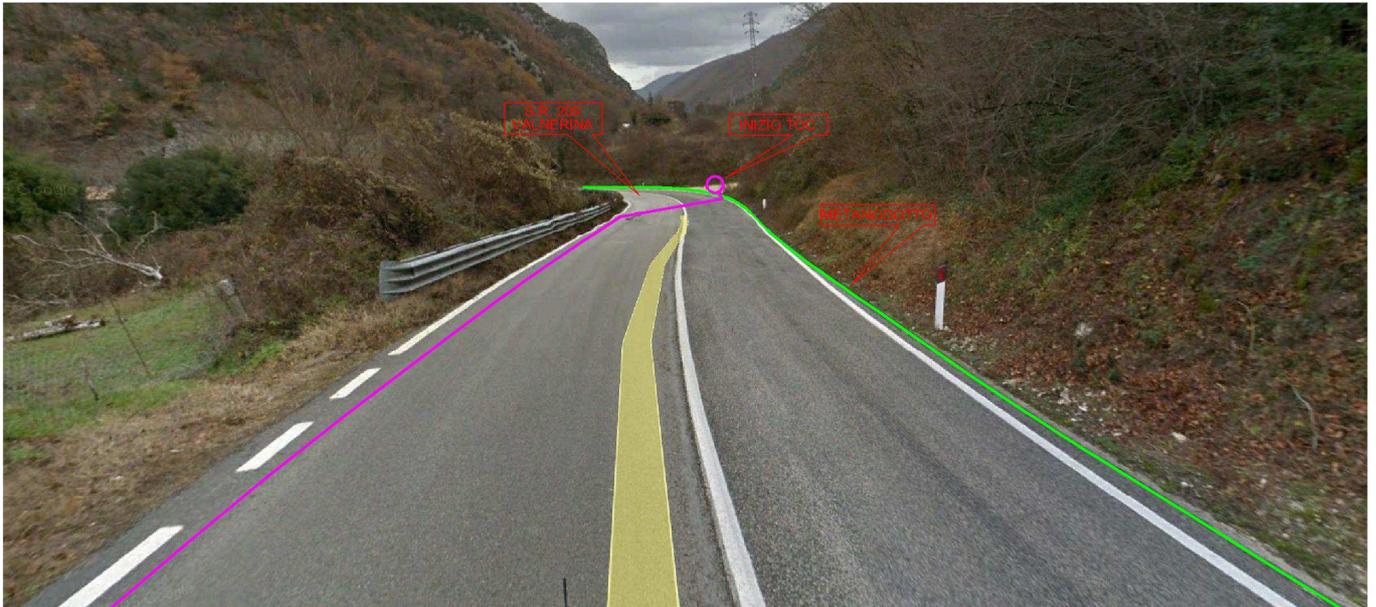


Foto 2

Viene effettuato la TOC per circa 85 m (vedi foto 3).



Foto 3

Ultimata la TOC per il sottopasso del parcheggio, superato il Fiume Nera tramite una struttura metallica autoportante, il tracciato continua percorrendo la S.R. 209 Valnerina (vedi foto 4).



Foto 4

Percorsi circa 400 m della S.R. 209 Valnerina, il tracciato devia verso la strada di accesso alla C.le ERG di Triponzo (vedi foto 5).

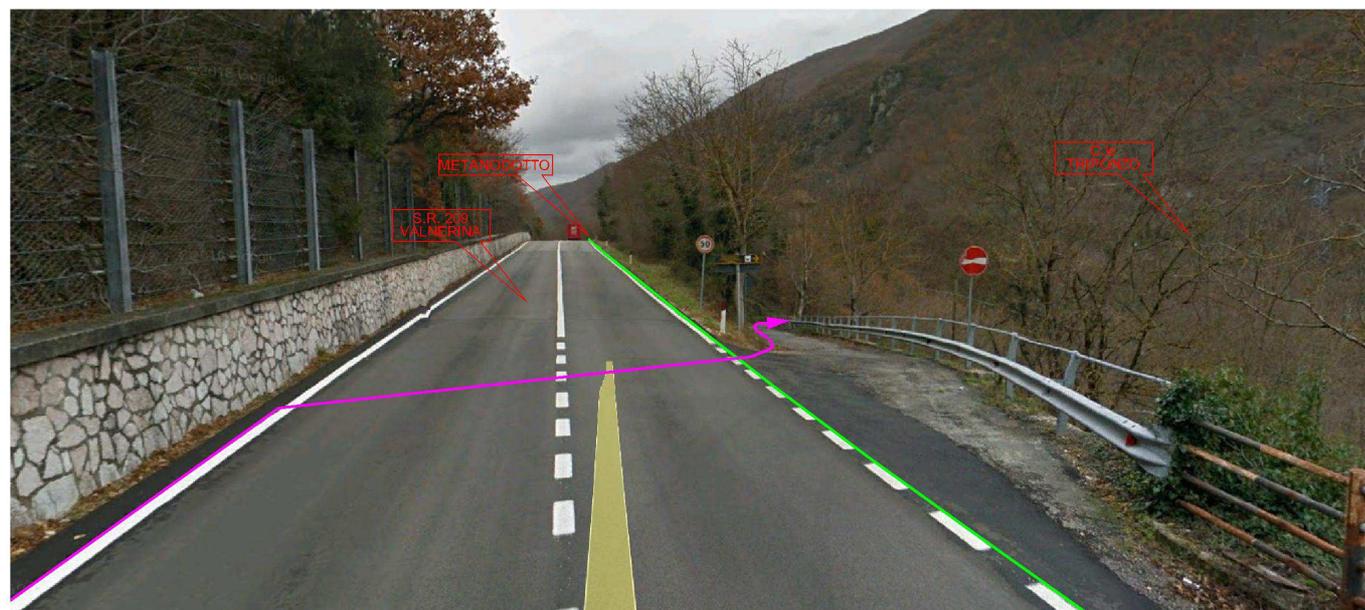


Foto 5

Il tracciato del cavo sarà ubicato sul lato sinistro della strada di accesso per circa 340, tramite un'altra opera metallica autoportante viene nuovamente attraversato il Fiume Nera e andrà ad attestarsi sul portale dell'elettrodotto Villavalle – Preci Der. Triponzo (vedi foto 6).



Foto 6

Dove ritenuto necessario, per esigenze tecniche i cavi di energia potranno essere inseriti in idonee tubazioni di adeguato spessore, riempite con miscela di materiale idoneo e al fine di velocizzare le operazioni di posa e di chiusura degli scavi in attraversamento, ove necessario, 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.

## 6. VINCOLI

Il tracciato dell'elettrodotto con il nuovo sostegno portaterminali non ricade in zone sottoposte a vincolo aeroportuali.

L'indicazione dei vincoli paesaggistici, ambientali e archeologici relativi all'area interessata dall'elettrodotto sono riportati nella seguente tabella.

 <small>TERN A G R O U P</small>	<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>	Codifica <b>RV23051C1BEX00002</b>	
		Rev. 00 del 22/08/2017	Pag. <b>11</b> di 32

<b>SIC</b>	<b>IT5210046</b> "Valnerina"
<b>Art.142</b> <b>D.Lgs.</b> <b>42/2004</b> (ex 431/85)	<b>Fasce di rispetto da asta fluviale Nera</b>
<b>Art.136</b> <b>D.Lgs.</b> <b>42/2004</b> (ex 1497/39)	<b>Notevole interesse pubblico</b> (Protezione delle bellezze naturali)
<b>Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/23</b>	

#### **ALTRI INDIRIZZI IN MATERIA AMBIENTALE:**

<b>PUT Umbria</b> <b>L.R. 27/2000</b> Modificata da: <b>L.R. 11/2005</b>	<b>Rete Ecologica Regionale Umbria</b>  Unità Regionali di Connessione Ecologica: Habitat  Unità Regionali di Connessione Ecologica: Connettività  Corridoi e Pietre di Guado: Habitat  Corridoi e Pietre di Guado: Connettività
--	--

### **7. DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALL'ATTIVITA' SOGGETTA AL CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI**

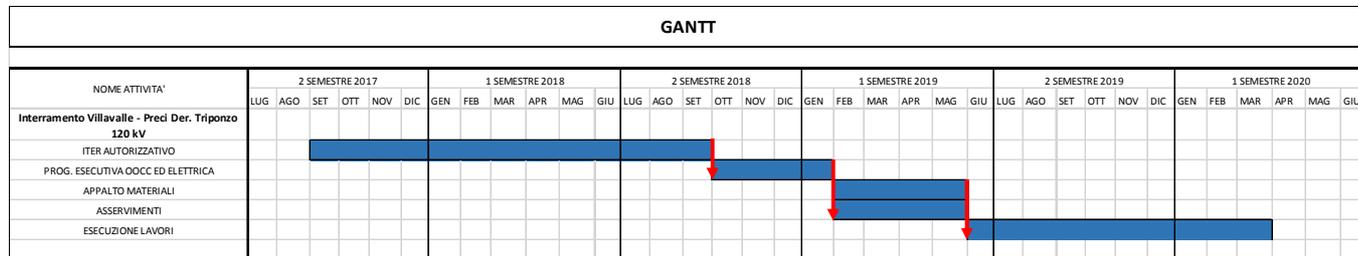
Recependo quanto richiesto dal Ministero dell'Interno, Dipartimento Vigili del Fuoco, Soccorso Pubblico e Difesa Civile, con Circolare Prot. DCPREV/0007075 del 27 aprile 2010 si è prestata particolare attenzione a verificare il rispetto delle distanze di sicurezza tra l'elettrodotto in progetto e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/99.

Dai sopralluoghi effettuati lungo il tracciato descritto nei capitoli precedenti, emerge che non risultano situazioni ostative alla sicurezza di attività soggette al controllo del VV.FF.

L'analisi dettagliata della distanza di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi è riportata nella documentazione specifica allegata e raccolta nell'Appendice C (Doc. n. R V 23051C1 B EX 00022).

## 8. CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori è il seguente:



La fattibilità tecnica delle opere ed il rispetto dei vincoli di propedeuticità potranno condizionare le modalità ed i tempi di attuazione.

## 9. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

Le opere sono state progettate e saranno realizzate in conformità alle leggi vigenti e alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali caratteristiche della parte aerea e della parte in cavo.

### 9.1 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto

#### Caratteristiche principali elettrodotto aereo

Il tratto di elettrodotto aereo non subirà modifiche ad accezione del sostegno 180, il quale sarà sostituito da un sostegno portaterminali descritto nel capitolo 9.7.1. Ogni fase comprenderà un conduttore costituito da una corda di rame con un diametro complessivo di 14 mm.

Le principali caratteristiche elettriche per ciascuna terna sono le seguenti:

- Tensione nominale 120 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale 50 Hz
- Intensità di corrente nominale 424 A (per fase)

#### Caratteristiche principali elettrodotto in cavo interrato

Il tratto di elettrodotto interrato, sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene.

Le principali caratteristiche elettriche per ciascuna terna sono le seguenti:

- Tensione nominale 120 kV in corrente alternata;
- Frequenza nominale 50 Hz;
- corrente nominale 1000 A;
- Sezione nominale del conduttore 1600 mm<sup>2</sup>;
- Diametro esterno massimo 106,4 mm.

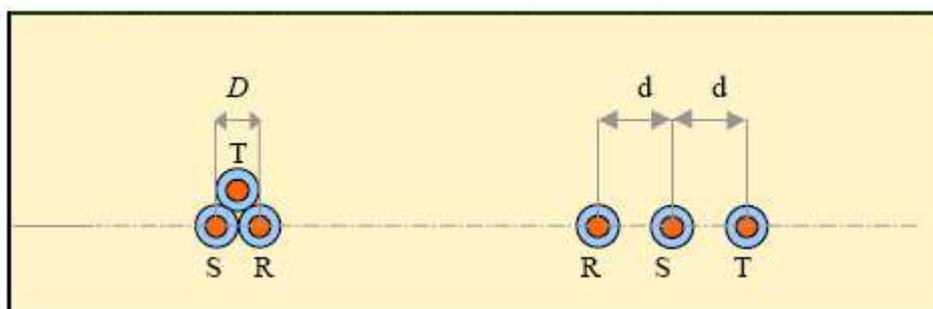
## 9.2 Composizione dell'elettrodotto

Per ciascun collegamento in cavo sono previsti i seguenti componenti:

- Conduttori di energia
- Giunti
- Terminali per esterno
- Cassette di sezionamento
- Termosonde
- Sistema di telecomunicazioni.

## 9.3 Modalita' di posa e di attraversamento

La tipologia di posa standard definita da TERNA, prevede la posa in trincea, con disposizione dei cavi a "Trifoglio" o in "Piano" (per l'elettrodotto in cavo interrato in esame è prevista la posa a "trifoglio"),



secondo le modalità riportate nel tipico di posa contenuto nell'elaborato Caratteristiche Tecniche dei Componenti (Doc. n. E V 23051C1 B EX 00007), di cui sintetizziamo gli aspetti caratteristici:

I cavi saranno posati ad una profondità standard di -1,6 m (quota piano di posa), su di un letto di sabbia o di cemento magro dallo spessore di cm. 10 ca.

 <small>TERNA GROUP</small>	<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>	Codifica <b>RV23051C1BEX00002</b>	
		Rev. 00 del 22/08/2017	Pag. <b>14</b> di 32

I cavi saranno ricoperti sempre con il medesimo tipo di sabbia o cemento, per uno strato di cm.40, sopra il quale la quale sarà posata una lastra di protezione in C.A.

Ulteriori lastre saranno collocate sui lati dello scavo, allo scopo di creare una protezione meccanica supplementare.

La restante parte della trincea sarà riempita con materiale di risulta e/o di riporto, di idonee caratteristiche. Nel caso di passaggio su strada, i ripristini della stessa (sottofondo, binder, tappetino, ecc.) saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni degli enti proprietari della strada (Comune, Provincia, ANAS, ecc.).

I cavi saranno segnalati mediante rete in P.V.C. rosso, da collocare al di sopra delle lastre di protezione. Ulteriore segnalazione sarà realizzata mediante la posa di nastro monitore da posizionare a circa metà altezza della trincea.

Nel caso in cui la disposizione delle guaine sarà realizzata secondo lo schema in “Single Point Bonding” o “Single Mid Point Bonding”, insieme al cavo alta tensione sarà posato un cavo di terra 1x 240 mm<sup>2</sup> CU. All'interno della trincea è prevista l'installazione di n°1 Tritubo Ø 50 mm entro il quale potranno essere posati cavi a Fibra Ottica e/o cavi telefonici/segnalamento.

In alternativa a quanto sopra descritto e ove necessario, sarà possibile la messa in opera con altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicolo, secondo le modalità riportate nel tipico di posa, elaborato Caratteristiche Tecniche dei Componenti (Doc. n. E V 23051C1 B EX 00007).

Ulteriori soluzioni, prevedono la posa in tubazione PVC della serie pesante, PE o di ferro.

Tale soluzione potrà rendersi necessaria in corrispondenza degli attraversamenti di strade e sottoservizi in genere, quali: fognature, gasdotti, cavidotti, ecc., non realizzabili secondo la tipologia standard sopra descritta.

I cavi saranno posati all'interno dei tubi (n°5 tubi Ø 225 - 250 mm) inglobati in manufatto di cemento, secondo le modalità riportate nel tipico di posa, elaborato Caratteristiche Tecniche dei Componenti (Doc. n. E V 23051C1 B EX 00007).

Nel caso dell'impossibilità d'eseguire lo scavo a cielo aperto o per impedimenti nel mantenere la trincea aperta per lunghi periodi, ad esempio in corrispondenza di strade di grande afflusso, svicoli, attraversamenti di canali, ferrovia o di altro servizio di cui non è consenta l'interruzione, le tubazioni potranno essere installate con il sistema della perforazione teleguidata, che non comporta alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti, poiché saranno attraversate in sottopasso, come da indicazioni riportate nel tipico di posa (Vedi Paragrafo 9.4).

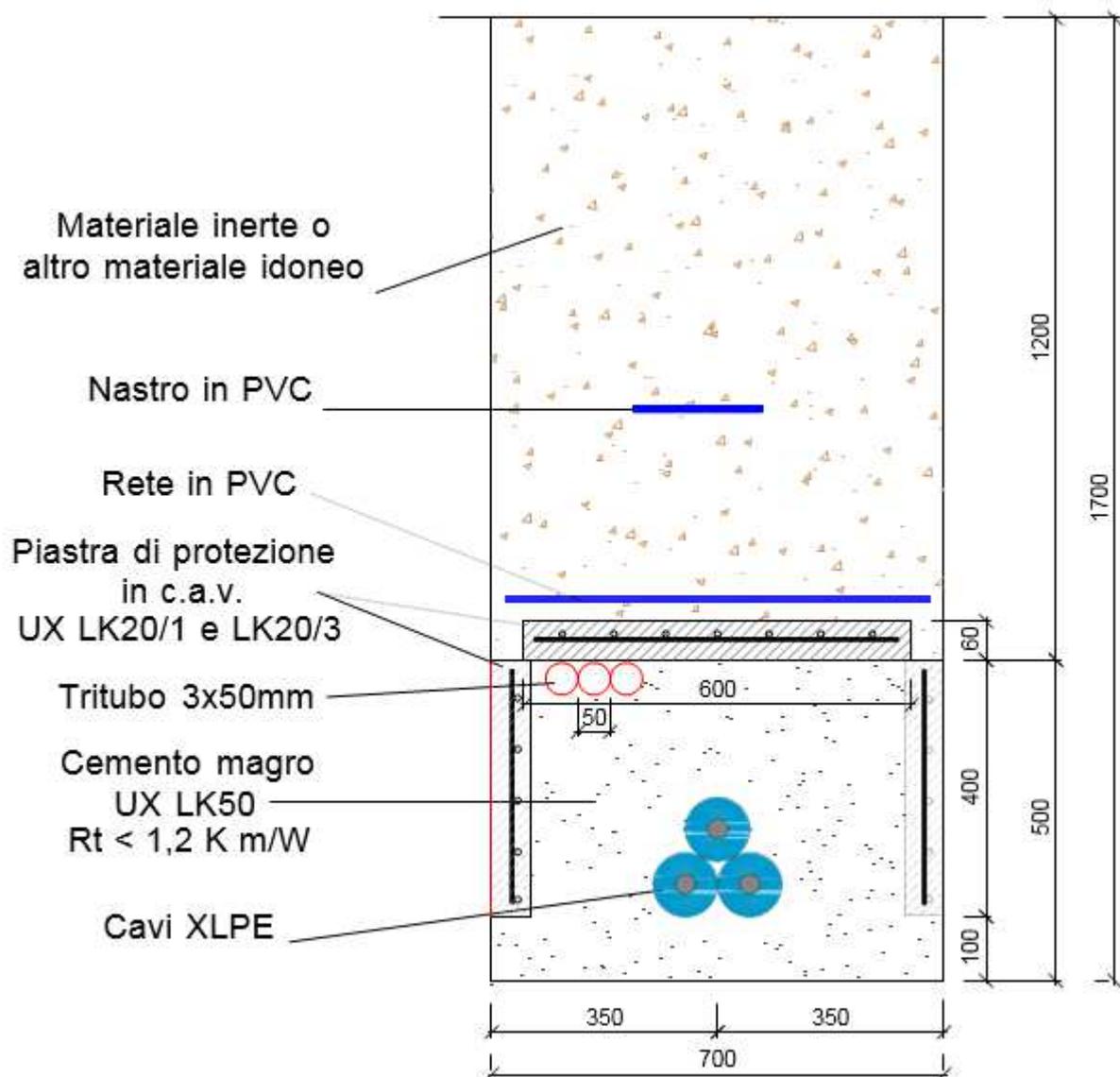
Qualora non sia possibile realizzare la perforazione teleguidata, le tubazioni potranno essere posate con sistema a “trivellazione orizzontale” o “spingitubo”.

### 9.3.1 Configurazioni di posa e collegamento degli schermi metallici

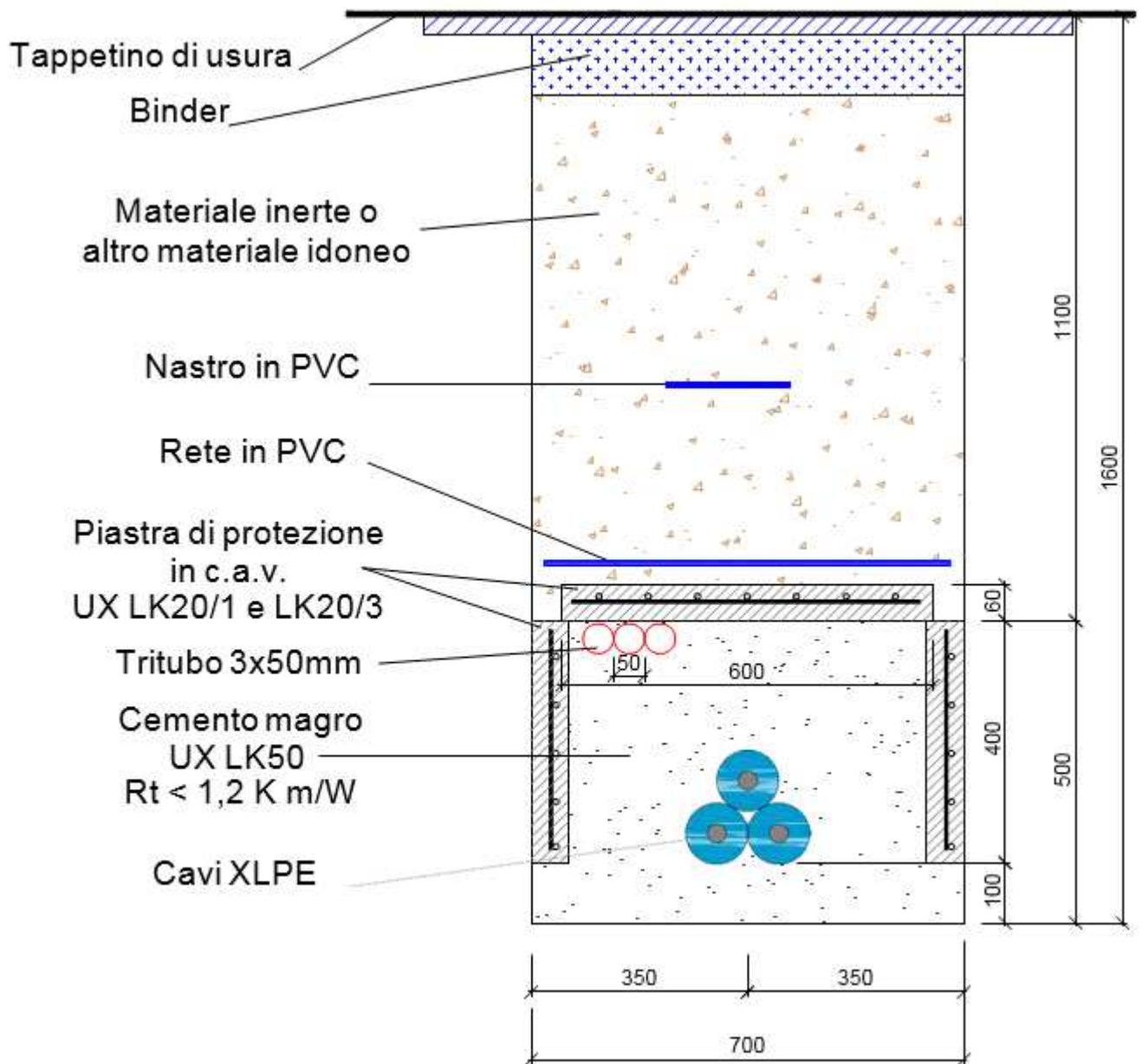
Gli schemi tipici di posa di un elettrodotto a 120 kV sono tipicamente a “Trifoglio” o in “Piano”.

Per gli elettrodotti in cavo in esame è prevista la posa a “trifoglio” il cui schema tipico è rappresentato nei seguenti paragrafi.

#### 9.3.1.1 Esempio di posa a trifoglio in terreno agricolo



**9.3.1.2 Esempio di posa a trifoglio su sede stradale**



**9.4 Modalità Tipiche per l'esecuzione di attraversamenti**

Nel caso 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.), potranno essere utilizzati i seguenti sistemi di attraversamento riportati nei seguenti paragrafi.

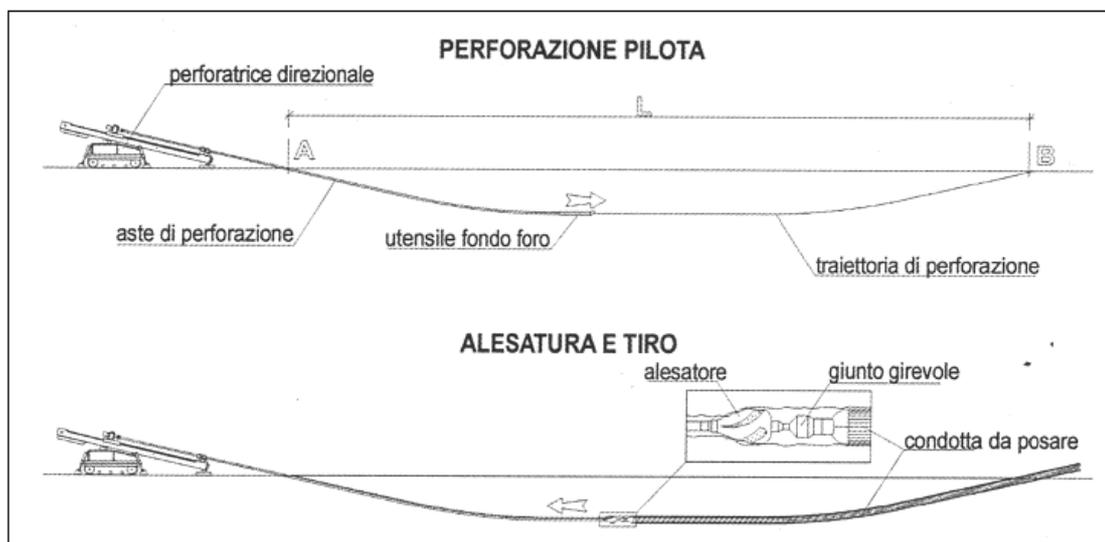
### 9.4.1 Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) o Teleguidata o Directional Drilling

Tale tecnica prevede una perforazione eseguita mediante una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta esercitata a forti pressioni di acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili; per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro. L'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile. Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare, ma richiede solo di effettuare eventualmente delle buche di partenza e di arrivo; non comporta quindi, di demolire prima e di ripristinare poi le eventuali sovrastrutture esistenti.

Le fasi principali del processo della TOC sono le seguenti:

- delimitazione delle aree di cantiere;
- realizzazione del foro pilota;
- alesatura del foro pilota e contemporanea posa dell'infrastruttura (tubazione).

Da una postazione di partenza in cui viene posizionata l'unità di perforazione, attraverso un piccolo scavo di invito viene trivellato un foro pilota di piccolo diametro, lungo il profilo di progetto che prevede il passaggio lungo il tratto indicato raggiungendo la superficie al lato opposto dell'unità di perforazione. Il controllo della posizione della testa di perforazione, giuntata alla macchina attraverso aste metalliche che permettono piccole curvature, è assicurato da un sistema di sensori posti sulla testa stessa. Una volta eseguito il foro pilota viene collegato alle aste un alesatore di diametro leggermente superiore al diametro della tubazione che deve essere trascinato all'interno del foro definitivo. Tale operazione viene effettuata servendosi della rotazione delle aste sull'alesatore, e della forza di tiro della macchina per trascinare all'interno del foro un tubo generalmente in PE di idoneo spessore. Le operazioni di trivellazione e di tiro sono agevolate dall'uso di fanghi o miscele acqua-polimeri totalmente biodegradabili, utilizzati attraverso pompe e contenitori appositi che ne impediscono la dispersione nell'ambiente. Con tale sistema è possibile installare condutture al di sotto di grandi vie, di corsi d'acqua, canali marittimi, vie di comunicazione quali autostrade e ferrovie (sia in senso longitudinale che trasversale), edifici industriali, abitazioni, parchi naturali etc.



### 9.4.2 Attraversamento con passarella

Struttura in acciaio, adibita all'alloggiamento dei cavi, a trave reticolare spaziale di forma prismatica, composta da elementi tubolari saldati.

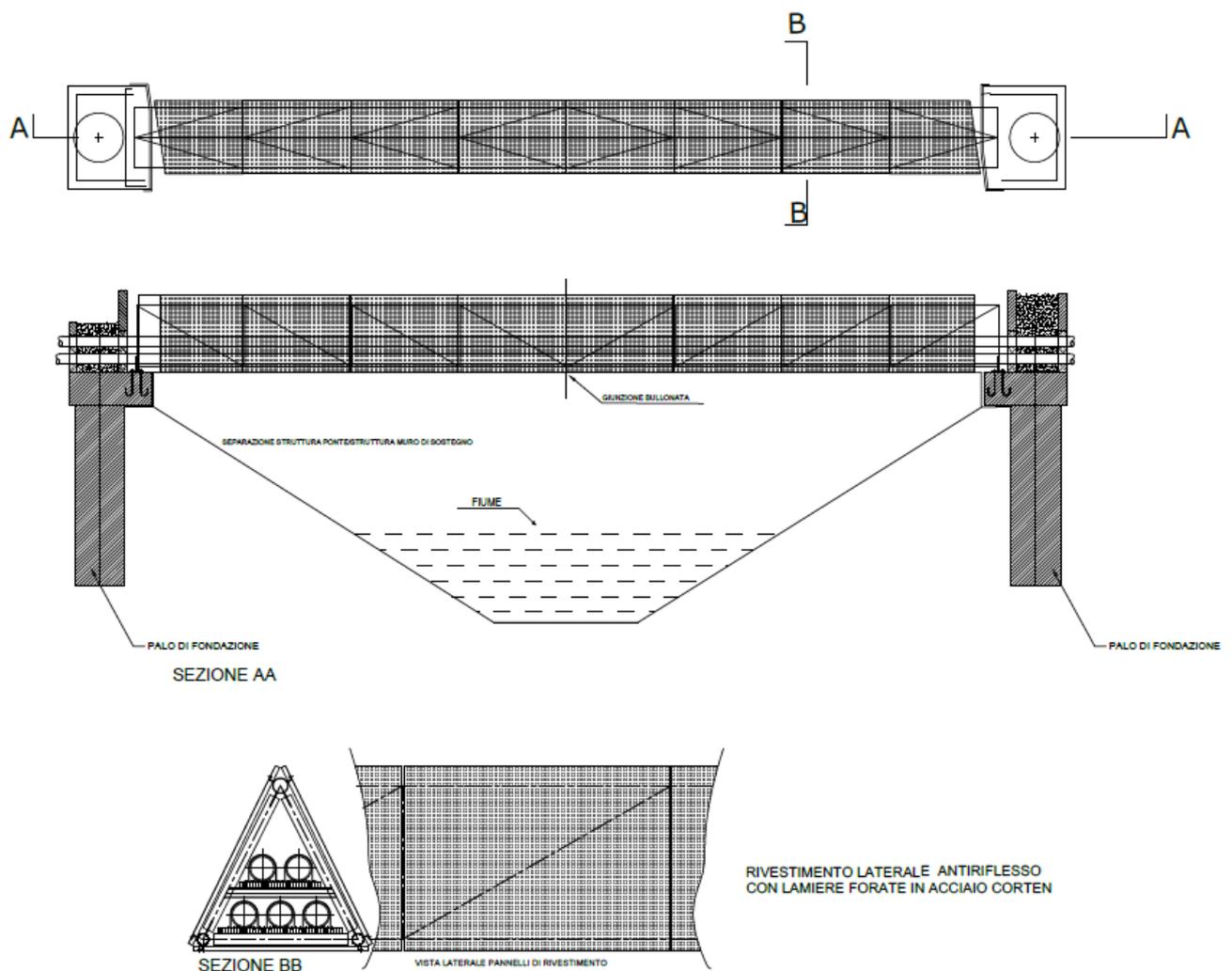
Nella trave saranno alloggiati 5 tubi PE HD PN 12,5 diametro 250 mm all'interno di questi saranno posti i cavi AT, lo spazio tra il cavo e il tubo sarà riempito con bentonite.

All'interno della struttura corrono due piani composti da grigliati tipo keller, sui quali verranno staffati 2 tubi in PE (Teleconduzione) nella parte superiore mentre nella parte inferiori saranno staffati 3 tubi in PE all'interno dei quali saranno ubicati i cavi AT.

La struttura è interamente protetta da un bagno in zinco fuso (zincatura a caldo), le parti a contatto con le condotte in PE sono in acciaio inossidabile amagnetico AISI316.

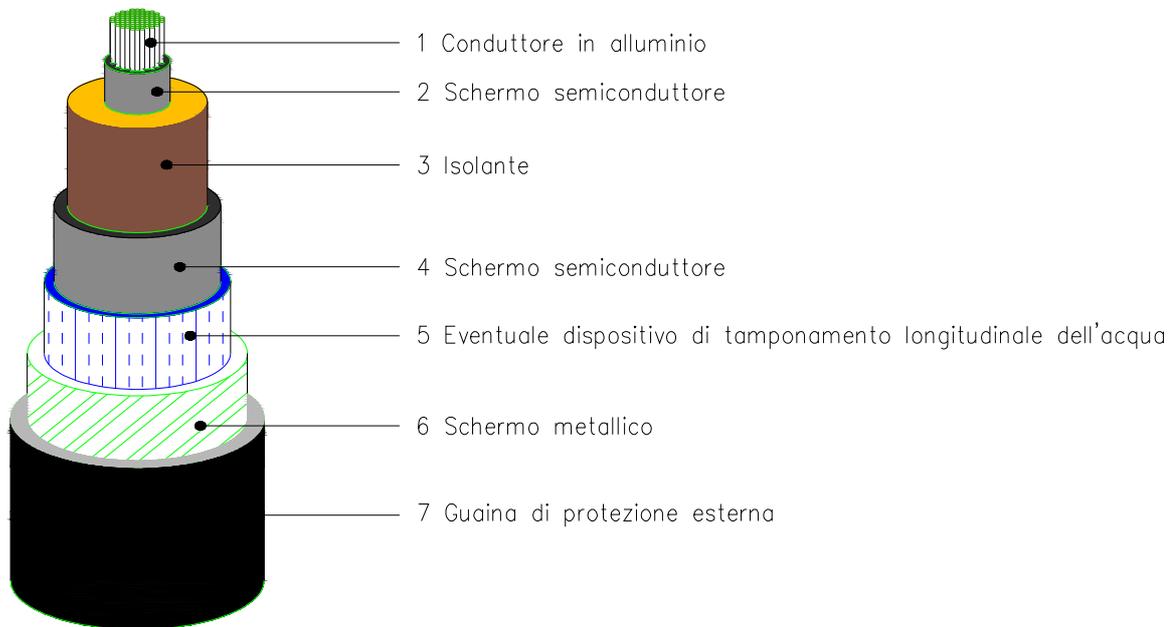
La trave reticolare è interamente rivestita da una carteratura in acciaio corten che funge da protezione.

La suddetta struttura sarà posizionata accanto al ponte e poggerà su due pali trivellati in c.a. solidalizzati in testa da un pulvino in c.a..



## 9.5 Caratteristiche elettriche/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 SEMICONDUCTTORE		

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.

 <small>TERN A G R O U P</small>	<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>	Codifica <b>RV23051C1BEX00002</b>	
		Rev. 00 del 22/08/2017	Pag. <b>20</b> di 32

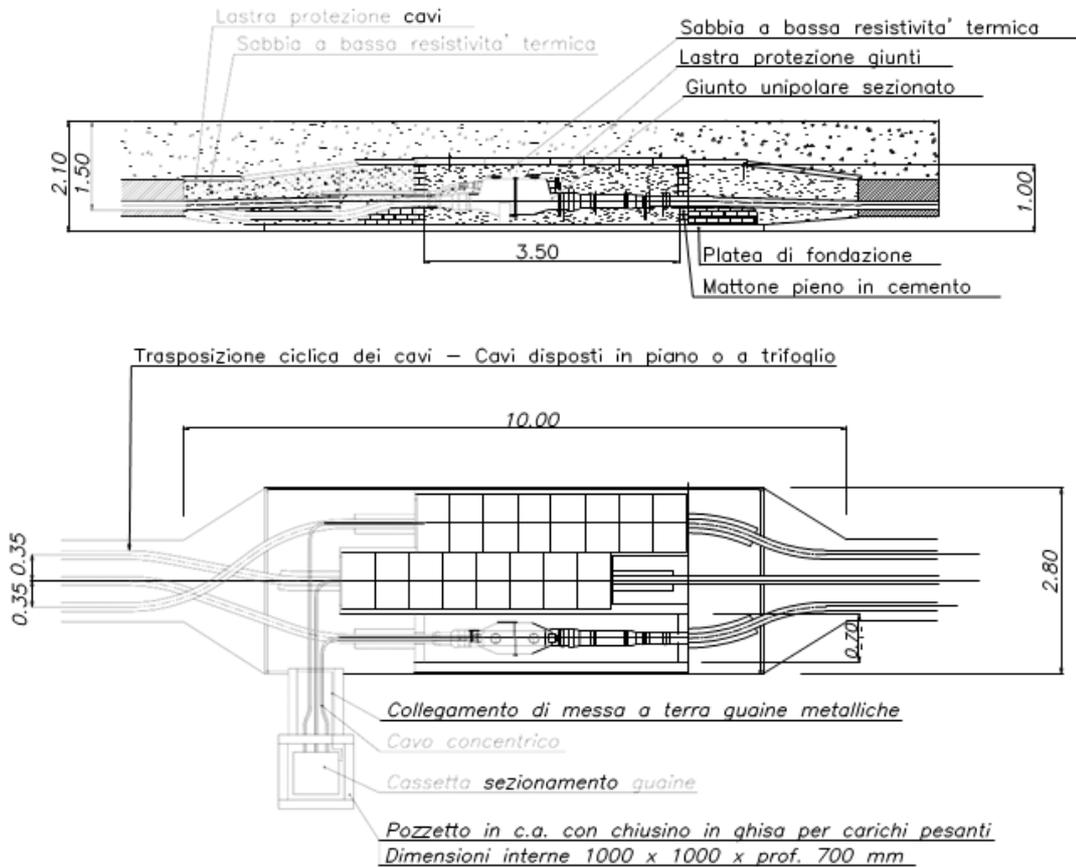
## 9.6 Giunti

I giunti necessari per il collegamento del cavo saranno posizionati lungo i percorsi dei cavi, a metri 400-550 circa l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di apposite buche che avranno una configurazione come indicato nell'elaborato Caratteristiche Tecniche dei Componenti (Doc. n. E V 23051C1 B EX 00007), di cui sintetizziamo gli aspetti caratteristici:

- I giunti, saranno collocati in apposita buca ad una profondità prevalente di m -2,00 ca. (quota fondo buca) e alloggiati in appositi loculi, costituiti da mattoni o blocchetti in calcestruzzo;
- I loculi saranno riempiti con sabbia e coperti con lastre in calcestruzzo armato, aventi funzione di protezione meccanica;
- Sul fondo della buca giunti, sarà realizzata una platea di sottofondo in c.l.s., allo scopo di creare un piano stabile sul quale poggiare i supporti dei giunti.  
Inoltre, sarà realizzata una maglia di terra locale costituita da 4 o più picchetti, collegati fra loro ed alla cassetta di sezionamento, per mezzo di una corda in rame.
- Accanto alla buca di giunzione sarà installato un pozzetto per l'alloggiamento della cassetta di sezionamento della guaina dei cavi. Agendo sui collegamenti interni della cassetta è possibile collegare o scollegare le guaine dei cavi dall'impianto di terra.

Il posizionamento delle buche giunti è riportato negli elaborati grafici interni al Doc. D V 23051C1 B EX 00019 (Appendice B) elaborato Planimetria Catastale con indicazione Fascia DPA e Posizionamento Buche Giunti.

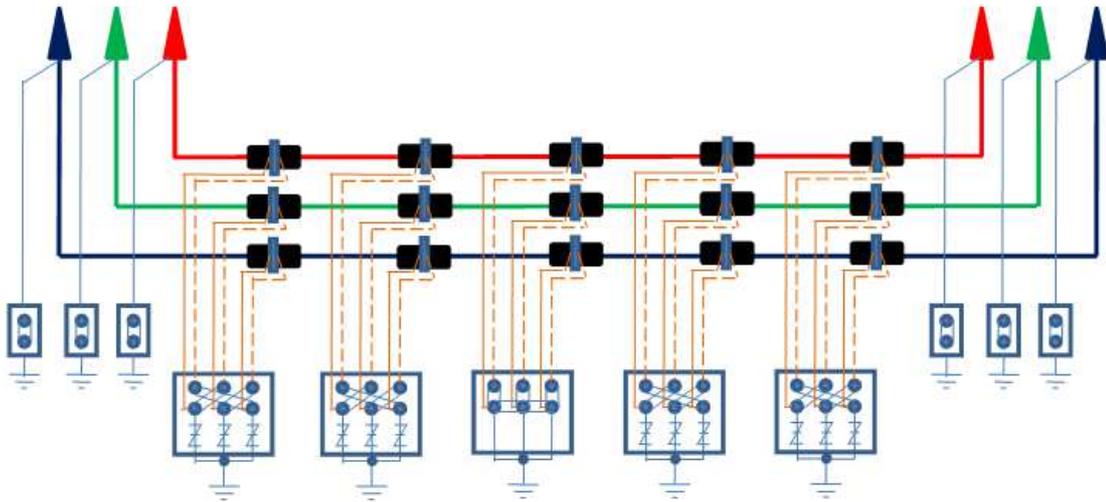
PARTICOLARE BUCA GIUNTI



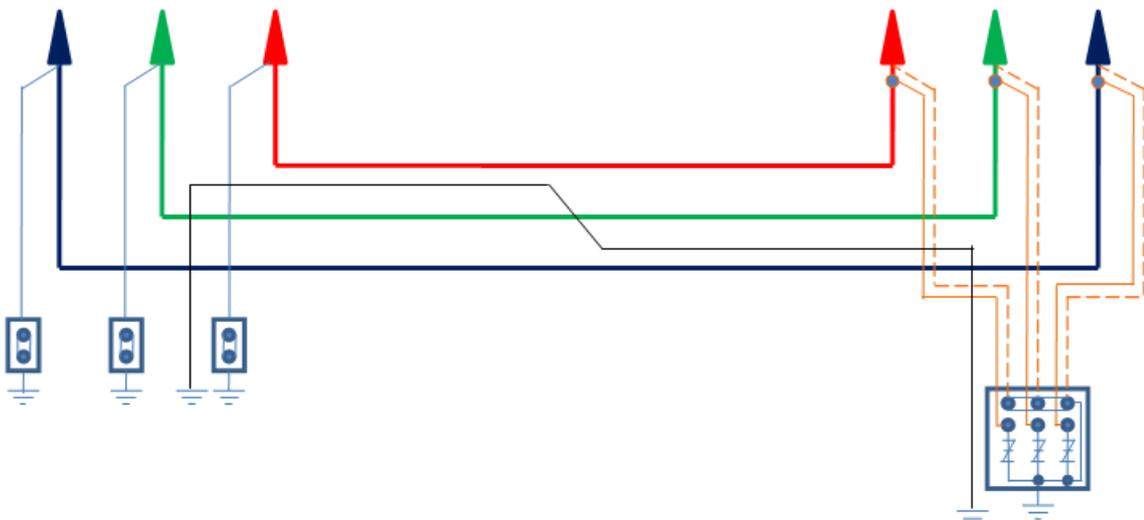
Gli schermi metallici intorno ai conduttori di fase dei cavi con isolamento estruso hanno la funzione principale di fornire una via di circolazione a bassa impedenza alle correnti di guasto in caso di cedimento di isolamento. Pertanto essi saranno dimensionati in modo da sostenere le massime correnti di corto circuito che si possono presentare.

Si riporta di seguito alcuni esempi di connessione delle guaine:

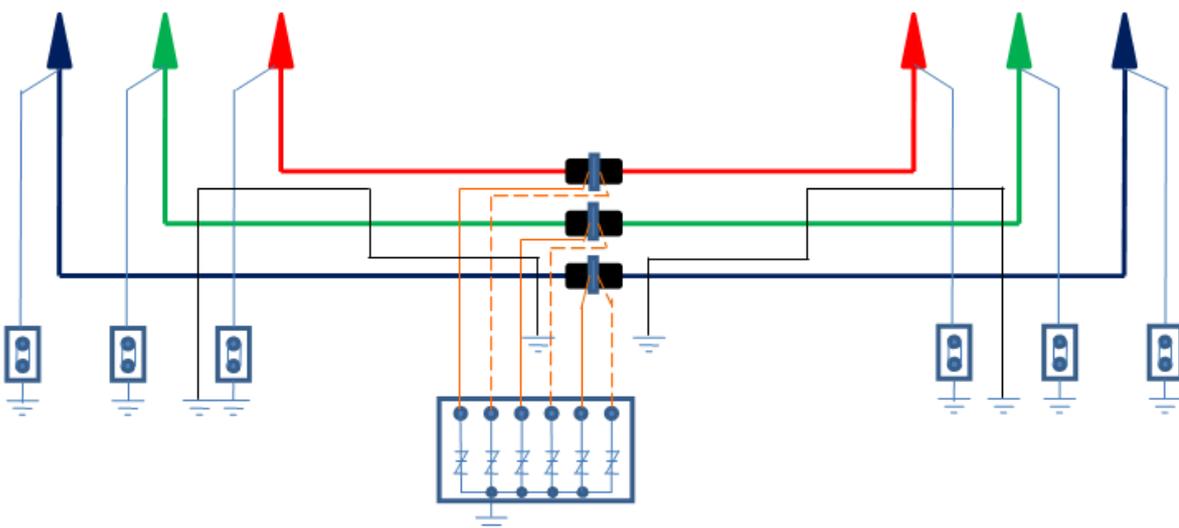
**CROSS BONDING**



**SINGLE POINT BONDING**



**SINGLE POINT BONDING**



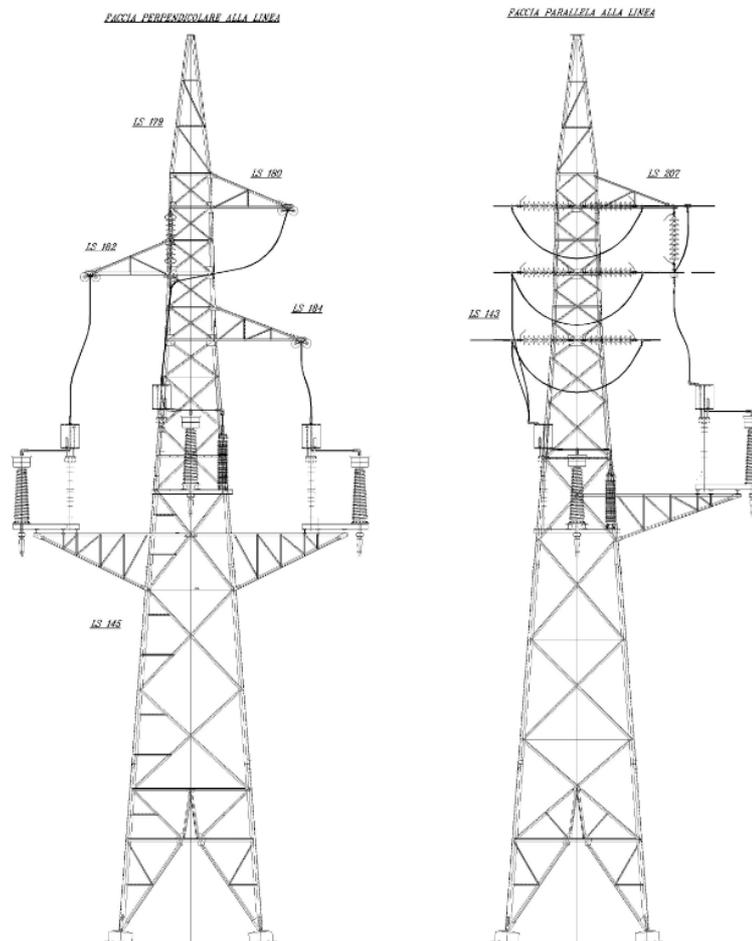
## 9.7 Opere ed installazioni accessorie

In merito alla soluzione proposta precisiamo quanto segue:

- I supporti saranno fissati su strutture di fondazione di tipo monoblocco, per mezzo di tirafondi o con tasselli ad espansione;
- In caso di ingresso laterale dei cavi, si dovrà considerare la realizzazione di fondazione di tipo a cunicolo;
- Lungo la salita ai supporti, i cavi saranno fissati agli stessi per mezzo di staffe amagnetiche;
- I terminali saranno corredati con apposite cassette per la messa a terra delle guaine. Agendo sui collegamenti interni della cassetta è possibile collegare o scollegare le guaine dei cavi dall'impianto di terra.

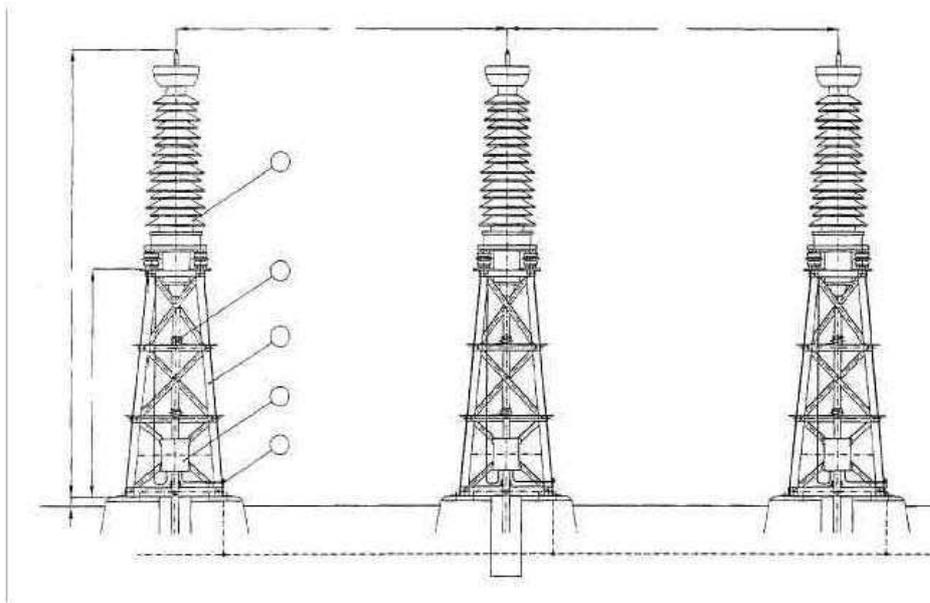
### 9.7.1 Sostegno Portaterminali

Per la realizzazione del passaggio da elettrodotto aereo a cavo interrato sarà utilizzato un sostegno portaterminali tronco piramidale. 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.



### 9.7.2 Tipico terminale per esterno

Per la realizzazione del passaggio da elettrodotto aereo a cavo interrato, all'interno della C.le di Triponzo, verranno utilizzati dei terminali per esterno su tralicci metallici come mostrato nello schematico sotto riportato, di carattere puramente indicativo e non esaustivo.



Rif.	DESCRIZIONE DEI MATERIALI
1	Terminale unipolare TES 1170
2	Cassetta di messa a terra SC3p
3	Staffa unipolare
4	Collegamento di messa a terra
5	Traliccio di sostegno terminale

DIMENSIONI			
TES	A mm	B mm	C mm
1170	4400	2275	2200/2500

I terminali saranno sistemati su apposito sostegno, come da indicazioni contenute nell'elaborato DOC. n. E V 23051C1 B EX 00007 Caratteristiche componenti elettrodotti in cavo.

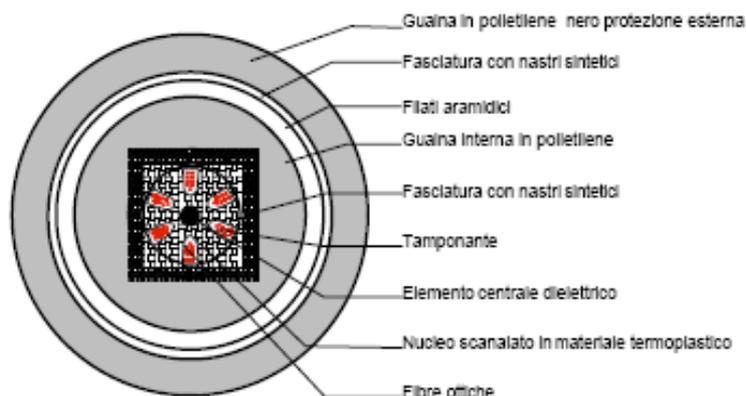
## 9.8 Sistema di telecomunicazioni

Per la trasmissione dati e 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:

**CAVO TIPO C4000 - n°48 fibre ottiche**

**Matricola 35 90 53**



La disposizione delle fibre nelle cave e il numero delle cave sono indicativi.  
La sezione del cavo non è in scala.

1. - CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E MECCANICHE DEL CAVO	Grandezza/Unità di misura	Valore
Elemento centrale dielettrico	diametro / mm	1.7 + 2
Nucleo scanalato ad elica	diametro / mm	7.5 + 8.0
Guaina interna in polietilene nero	spessore nominale /mm spessore medio / mm spess. min. assoluto /mm	1.0 ≥ 0.9 0.8
Guaina esterna in polietilene nero	spessore nominale /mm spessore medio / mm spess. min. assoluto /mm	2.0 ≥ 1.8 1.6
Diametro esterno del cavo	nominale / mm	16.5 ± 1
Massa	Indicativa / kg/km	190
Carico applicabile durante la posa	massimo / daN	300
Raggio di curvatura	minimo / mm	350

Il sistema di telecomunicazione sarà attestato alle estremità della mediante terminazioni negli apparati ripartitori, i quali a loro volta saranno collocati all'interno d'apposti armadi.

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>	Codifica <b>RV23051C1BEX00002</b>	
		Rev. 00 del 22/08/2017	Pag. <b>26</b> di 32

## 9.9 Caratteristiche componenti

Per la visione di tutti i componenti che compongono le opere oggetto del presente documento, si rimanda alla consultazione dell'elaborato Caratteristiche Tecniche dei Componenti (Doc. n. E V 23051C1 B EX 00007).

## 10. TERRE E ROCCE DA SCAVO

Si rimanda all'elaborato Relazione sulla Gestione delle Terre e Rocce da Scavo Doc. n° R V 23051C1 B EX 00011.

### 10.1 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 di 1.7 m, 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.

## 11. INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

Si rimanda all'elaborato Relazione Geologica Preliminare Doc. n° R V 23051C1 B EX 00009

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>	Codifica <b>RV23051C1BEX00002</b>	
		Rev. 00 del 22/08/2017	Pag. <b>27</b> di 32

## **12. RUMORE**

### **12.1 Elettrodotto aereo**

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto aereo in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizione di elevata umidità dell'aria.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 120 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A).

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. marzo 1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

### **12.2 Elettrodotto cavo**

L'elettrodotto in cavo non costituisce fonte di rumore.

 <small>T E R N A   G R O U P</small>	<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>	Codifica <b>RV23051C1BEX00002</b>	
		Rev. 00 del 22/08/2017	Pag. <b>28</b> di 32

## 13. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

### 13.1 Richiami Normativi

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP.

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito, il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di una ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla CE di continuare ad adottare tali linee guida.

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge 36\2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- **Limite di esposizione** il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- **Valore di attenzione**, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- **Obiettivo di qualità** come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato sempre dal citato Comitato, è stata emanata nonostante che le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP; tutti i paesi dell'Unione Europea, hanno accettato il parere del Consiglio della CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 8.7.2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 microtesla, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 microtesla.

È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Non si deve dunque fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea.

 <small>TERNA GROUP</small>	<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>	Codifica <b>RV23051C1BEX00002</b>	
		Rev. 00 del 22/08/2017	Pag. <b>29</b> di 32

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione<sup>1</sup>.

Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

### 13.2 Fasce di rispetto

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

<sup>1</sup> Nella sentenza (pagg. 51 e segg.) si legge testualmente: "L'esame di alcune delle censure proposte nei ricorsi presuppone che si risponda all'interrogativo se i valori-soglia (limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità definiti come valori di campo), la cui fissazione è rimessa allo Stato, possano essere modificati dalla Regione, fissando valori-soglia più bassi, o regole più rigorose o tempi più ravvicinati per la loro adozione. La risposta richiede che si chiarisca la ratio di tale fissazione. Se essa consistesse esclusivamente nella tutela della salute dai rischi dell'inquinamento elettromagnetico, potrebbe invero essere lecito considerare ammissibile un intervento delle Regioni che stabilisse limiti più rigorosi rispetto a quelli fissati dallo Stato, in coerenza con il principio, proprio anche del diritto comunitario, che ammette deroghe alla disciplina comune, in specifici territori, con effetti di maggiore protezione dei valori tutelati (cfr. sentenze n. 382 del 1999 e n. 407 del 2002). Ma in realtà, nella specie, la fissazione di valori-soglia risponde ad una ratio più complessa e articolata. Da un lato, infatti, si tratta effettivamente di proteggere la salute della popolazione dagli effetti negativi delle emissioni elettromagnetiche (e da questo punto di vista la determinazione delle soglie deve risultare fondata sulle conoscenze scientifiche ed essere tale da non pregiudicare il valore protetto); dall'altro, si tratta di consentire, anche attraverso la fissazione di soglie diverse in relazione ai tipi di esposizione, ma uniformi sul territorio nazionale, e la graduazione nel tempo degli obiettivi di qualità espressi come valori di campo, la realizzazione degli impianti e delle reti rispondenti a rilevanti interessi nazionali, sottesi alle competenze concorrenti di cui all'art. 117, terzo comma, della Costituzione, come quelli che fanno capo alla distribuzione dell'energia e allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione. Tali interessi, ancorché non resi espliciti nel dettato della legge quadro in esame, sono indubbiamente sottesi alla considerazione del "preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee" che, secondo l'art. 4, comma 1, lettera a, della legge quadro, fonda l'attribuzione allo Stato della funzione di determinare detti valori-soglia. In sostanza, la fissazione a livello nazionale dei valori-soglia, non derogabili dalle Regioni nemmeno in senso più restrittivo, rappresenta il punto di equilibrio fra le esigenze contrapposte di evitare al massimo l'impatto delle emissioni elettromagnetiche, e di realizzare impianti necessari al paese, nella logica per cui la competenza delle Regioni in materia di trasporto dell'energia e di ordinamento della comunicazione è di tipo concorrente, vincolata ai principi fondamentali stabiliti dalle leggi dello Stato. Tutt'altro discorso è a farsi circa le discipline localizzative e territoriali. A questo proposito è logico che riprenda pieno vigore l'autonoma capacità delle Regioni e degli enti locali di regolare l'uso del proprio territorio, purché, ovviamente, criteri localizzativi e standard urbanistici rispettino le esigenze della l'insediamento degli stessi".

 <small>TERNA GROUP</small>	<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>	Codifica <b>RV23051C1BEX00002</b>	
		Rev. 00 del 22/08/2017	Pag. <b>30</b> di 32

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, tale metodologia prevede, che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come “la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all’esterno delle fasce di rispetto”.

Per il calcolo delle fasce di rispetto, calcolate in ottemperanza a quanto disposto con tale decreto, si rimanda al documento Valutazione dei Campi Elettrico e Magnetico e Calcolo delle Fasce di Rispetto Appendice “B” Doc n. R V 23051C1 B EX 00017.

### **13.3 Calcolo dei Campi elettrici e magnetici**

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo dipende dalla tensione di esercizio della linea stessa, mentre il secondo è funzione della corrente che vi circola, ed entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza.

Per il calcolo del campo elettrico è stato utilizzato il programma EMF Tools, sviluppato da CESI per TERNA. (software utilizzato dalle ARPA).

I calcoli relativi all’andamento del campo elettrico e la valutazione del campo di induzione magnetica ai fini della definizione della DPA sono contenuti all’interno del documento Appendice “B” Valutazione dei Campi Elettrico e Magnetico e Calcolo delle Fasce di Rispetto Doc n. R V 23051C1 B EX 00017.

## **14. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Il progetto di cavi e le modalità per la loro messa in opera rispondono alle norme contenute nel D.M. 21.03.1988, regolamento di attuazione della Legge n. 339 del 28.06.1986, per quanto applicabile, ed alle Norme CEI 11-17.

### **14.1 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

 <small>TERN A G R O U P</small>	<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>	Codifica RV23051C1BEX00002	
		Rev. 00 del 22/08/2017	Pag. <b>31</b> di 32

esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", (GU n. 200 del 29-8-2003)

Decreto 29 Maggio 2008 (G.U. 156 5 Luglio 2008): "Metodologia per la determinazione della fascia di rispetto degli elettrodotti".

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"

## 15. NORME TECNICHE

### 15.1 Norme CEI

- CEI 11-17, "Esecuzione delle linee elettriche in cavo", quinta edizione, maggio 1989
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", prima ediz. 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).

## 16. AREE IMPEGNATE

In merito all'interessamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico sugli espropri, le **Aree Impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

Il vincolo preordinato all'asservimento coattivo 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 in funzione del progetto e del livello di tensione dell'elettrodotto, in particolare per l'elettrodotto in cavo interrato a 120 kV in

 <small>TERNA GROUP</small>	<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA</b>	Codifica <b>RV23051C1BEX00002</b>	
		Rev. 00 del 22/08/2017	Pag. <b>32</b> di 32

progetto l'estensione delle zone di rispetto sarà di 3 m circa per lato mentre per la parte aerea sarà di 30 m circa per lato; a tal proposito in considerazione di motivazioni derivanti da aspetti di carattere tecnico realizzativi, si faccia riferimento alla planimetria Doc. n° D V 23051C1 B EX 00015 interna al documento APPENDICE "A" Doc. E V 23051C1 B EX 00013, dove è riportato l'asse della terna di cavi in progetto con evidenziata l'Area Potenzialmente Impegnata.

Pertanto, ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo, 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'asservimento coattivo.

Per le opere ricadenti in "legge obiettivo" (procedura ai sensi del D. Lgs.190/02) le aree impegnate si intendono estendersi al concetto di aree potenzialmente impegnate, alla luce delle successive norme sopra richiamate.

## **17. SICUREZZA CANTIERI**

I lavori si svolgeranno nel rispetto della normativa e del D.Lgs. 81/08 e successiva modifica e integrazioni D.Lgs. 106/09. Pertanto, in fase di progettazione la TERNA S.p.A. provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.