

# Piano Tecnico

## **PROVINCIA DI FOGGIA**

“PROGETTO PER UN IMPIANTO DI PRODUZIONE AGRO-ENERGETICO INTEGRATO DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI SAN SEVERO (FG) IN LOCALITA' "MASSERIA SANT'ANGELO"”.

**STMG\_201900074**

Luogo e Data

Matera, li 02/08/2021

Il Tecnico

Ing. Giovanni CIS

**SOMMARIO**

<b>GENERALITA'</b> .....	3
1 <u>Premessa</u> .....	3
2 <u>Scopo dell'intervento</u> .....	3
3 <u>Glossario</u> .....	3
4 <u>Denominazione e codice del progetto</u> .....	3
5 <u>Caratteristiche del territorio attraversato dalle opere</u> .....	4
6 <u>Caratteristiche elettromeccaniche delle linee elettriche in progetto</u> .....	5
6.1 <u>Linea elettrica MT</u> .....	5
6.2 <u>Linea elettrica AT</u> .....	5
7 <u>Caratteristiche dei materiali utilizzati</u> .....	6
7.1 <u>Per l'elettrodotto MT</u> .....	6
7.2 <u>Per l'elettrodotto AT</u> .....	6
8 <u>Modalità di realizzazione dei cavidotti MT 20 kV</u> .....	7
8.1 <u>Canalizzazione</u> .....	7
8.2 <u>Fondo dello scavo</u> .....	7
8.3 <u>Collegamenti a terra</u> .....	7
8.4 <u>Ripristini</u> .....	8
9 <u>Modalità di realizzazione dei cavidotti AT 150 kV</u> .....	8
9.1 <u>Canalizzazione</u> .....	8
9.2 <u>Modalità di posa</u> .....	8
9.3 <u>Sistema di telecomunicazioni</u> .....	9
10 <u>Aree e opere attraversate</u> .....	10
11 <u>Rumore</u> .....	11
12 <u>Inquadramento Geologico e Idrogeologico preliminare</u> .....	11
13 <u>Terre e Rocce da scavo</u> .....	11
14 <u>Campi Elettromagnetici</u> .....	12
14.1 <u>Sintesi Normativa</u> .....	11
15 <u>Leggi e Norme Tecniche di riferimento</u> .....	15
15.1 <u>Per gli aspetti tecnici</u> .....	15
15.2 <u>Per gli aspetti amministrativi</u> .....	16
16 <u>Aree Impegnate</u> .....	17
17 <u>Fasce di rispetto</u> .....	18
18 <u>Sicurezza nei cantieri</u> .....	18
19 <u>ALLEGATI relativi alla Media Tensione</u> .....	19
20 <u>ALLEGATI relativi all'Alta Tensione</u> .....	23

<b>TS ENERGY 4 Srl</b>	<b>PIANO TECNICO</b>		PIANO TECNICO	
			Provincia di Foggia Comune di San Severo	
	Data	02/08/2021	Pag.	3

## GENERALITA'

### 1 **Premessa**

La società TS ENERGY 4 S.r.l., nell'ambito del suo piano di sviluppo di energie da fonti rinnovabili, ha progettato l'impianto di produzione da fonte fotovoltaica, meglio denominato al punto "4", e sottoscritto con Terna (Società che esercisce, ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005, in concessione la RTN), l'accordo per l'immissione in rete dell'energia prodotta.

Il presente documento ha lo scopo di definire le caratteristiche delle opere di connessione alla rete, e si compone di due parti: la prima descrive le caratteristiche del cavidotto in media tensione, tra l'impianto di produzione da fonte rinnovabile in progetto e la stazione di utenza MT/AT; la seconda, le caratteristiche del cavidotto AT di collegamento tra la richiamata stazione di utenza MT/AT e la stazione RTN a 380/150kV di San Severo.

Le opere previste nel presente progetto sono di pubblica utilità, urgenti ed indifferibili ai sensi dell'art. 12 del Decreto Legislativo n. 387 del 29/12/2003

### 2 **Scopo dell'intervento**

La costruzione dell'opera in progetto consentirà l'immissione in rete dell'energia prodotta da fonte rinnovabile. Tale tipo di soluzione di collegamento è richiesta da Terna S.p.a. solo di recente, sempre al fine di ottimizzare le risorse di rete; infatti, fino a poco tempo fa, Terna prevedeva per ogni produttore uno stallo dedicato in stazione RTN; ciò provocava la saturazione degli stalli in caso di forte domanda di connessione ma non la saturazione delle potenze.

Al fine di consentire la massima utilizzazione della potenza di ogni stallo, Terna S.p.a. obbliga i vari produttori che richiedono la connessione a sottoscrivere tra di loro un accordo di condivisione al fine di utilizzare un solo stallo.

### 3 **Glossario**

- **SE:** Stazione Elettrica 380/150kV
- **RTN:** Rete di Trasmissione Nazionale
- **AT (Alta Tensione):** Linea elettrica di terza classe (art. 1.2.07 norme CEI 11.4) a tensione superiore a 30.000 volt;
- **MT (Media Tensione):** Linea elettrica di seconda classe (art. 1.2.06 norme CEI 11.4) a 20.000 volt;
- **Cavidotto:** Scavo destinato ad ospitare i cavi elettrici, compreso il regolare ricoprimento della trincea di posa (reinterro), gli elementi di segnalazione e/o protezione (nastro monitore, cassette di protezione o manufatti in cls) e le eventuali opere accessorie.

### 4 **Denominazione e codice del progetto**

Il progetto è così denominato:

**"Progetto per un Impianto di Produzione Agro-Energetico integrato da realizzarsi nel Comune di San Severo (FG) in Località "Masseria Sant'Angelo" della potenza di 21 MW".**

TS ENERGY 4 Srl	PIANO TECNICO		PIANO TECNICO	
			Provincia di Foggia Comune di San Severo	
	Data	02/08/2021	Pag.4	

Il codice alfanumerico di riferimento della seguente pratica è:

**STMG\_201900074**

## **5 Caratteristiche del territorio attraversato dalle opere**

Le opere di connessione dell'impianto di produzione agro-energetico da fonte solare, di potenza 21 MW, alla Stazione Elettrica RTN a 380/150kV di San Severo, attraverseranno alcune aree rurali del Comune di San Severo (FG). In particolare, l'impianto di produzione da fonte solare si conetterà ad una stazione di utenza MT/AT attraverso un elettrodotto MT che si deriverà dalla cabina di servizio prevista in prossimità dell'impianto di produzione e ubicata nella particella n. 257 del foglio n. 134 del Comune di San Severo (FG). Successivamente, il suddetto cavidotto, percorrerà strada poderale per circa 2Km superando la A14 e un tratto ferroviario, fino ad incontrare la S.S. 16 al Km 657 più 400m. Svoltando a destra, il cavidotto percorrerà delle proprietà private per circa 4 Km per poi incontrare la S.P. 13 al Km 16. Svoltando poi a sinistra, il cavidotto incontrerà la S.P. 20 al Km 12 e la percorrerà per circa 1,9 Km per poi lasciarla al Km 6 ed interessare le strade interpoderali, subito a destra, per circa 1 Km, fino a raggiungere la stazione di utenza MT/AT ubicata nella particella n. 535 del foglio n. 126 del comune di San Severo. La suddetta stazione sarà collegata in antenna a 150 kV attraverso un elettrodotto AT di lunghezza 268 m alla SE della RTN denominata "San Severo", ubicata nella particella n. 550 e del foglio n. 126 del comune di San Severo. In prossimità delle S.S 16, S.P. 13 e S.P. 20 l'elettrodotto MT sarà posato sotto la banchina stradale in terra ad una profondità di circa 1.20 metri rispetto al piano di campagna così come descritto negli elaborati grafici e dettagli allegati.

La realizzazione delle opere di connessione, in corrispondenza delle aree di pertinenza destinate alla viabilità pubblica, è subordinata ai permessi rilasciati dagli enti interessati (PROVINCIA e COMUNE).

Per quanto riguarda l'inquadramento geografico, l'area oggetto dell'intervento è individuabile mediante le seguenti coordinate geografiche:

[Punto di partenza da impianto di produzione: \(latitudine 41°36'19.03"N; longitudine 15°28'55.62"E\)](#)

[Stazione di Utenza MT/AT: \(latitudine 41°35'25.89"N; longitudine 15°23'18.11"E\)](#)

[Punto di consegna a Stazione Elettrica RTN: \(latitudine 41°35'27.21"N; longitudine 15°23'18.61"E\)](#)

Catastalmente, le opere di connessione ricadono nei fogli di mappa n. 134 – 122 – 123 – 130 – 124 – 109 – 125 – 126 del comune di San Severo (FG).

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

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

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;

<b>TS ENERGY 4 Srl</b>	<b>PIANO TECNICO</b>		PIANO TECNICO	
			Provincia di Foggia Comune di San Severo	
	Data	02/08/2021	Pag.5	

- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità del collegamento;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'elettrodotto;
- interessare la viabilità pubblica a favore delle aree destinate allo sviluppo urbanistico e di particolare interesse paesaggistico ed ambientale;
- tenere conto dei vincoli esistenti sul territorio valutati attraverso lo Studio di Impatto Ambientale allegato al progetto.

Le opere di connessione attraversano aree sottoposte a vincolo paesaggistico disciplinate dal P.P.T.R. della Regione Puglia. In particolare l'elettrodotto interesserà aree sulle quali sono presenti i seguenti vincoli: 6.1.2 Componenti Idrologiche (BP – Fiumi, Torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche; UCP – Reticolo idrografico di connessione R.E.R.); 6.2.1 Componenti botanico-vegetazionali UCP – Parti e Pascoli naturali; UCP – Formazioni arbustive in evoluzione naturale); 6.3.1 Componenti culturali e insediative (UCP – Testimonianza della stratificazione insediativa, segnalazioni architettoniche, aree appartenenti alla rete tratturi, aree a rischio archeologico; UCP – Area di rispetto delle componenti culturali e insediative); 6.3.2 Componenti dei valori percettivi (UCP – strade panoramiche, UCP – strade a valenza paesaggistica)

Inoltre, le opere di connessione attraversano aree sulle quali è presente il Vincolo Idrogeomorfologico dell'Autorità di Bacino della Regione Puglia, in particolare, la quasi totalità dell'elettrodotto ricade in area ad Alta pericolosità Idraulica, con alcuni tratti in Media e Bassa. (vedi tavole dei vincoli allegate al progetto).

## **6 Caratteristiche elettromeccaniche delle linee in progetto**

### **6.1 Linea elettrica MT**

Frequenza: **50 Hz**

Linee di **media tensione MT** in cavo interrato da posare per 310 m avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale MT: **20 kV;**
- Conduttori: **n. 2 cavi tripolari ad elica visibile Al 3x240 mm<sup>2</sup>**
- Isolamento: **cavi isolati con gomma polietilene reticolato (XLPE) e rivestimento con guaina in PVC introdotto in apposito tubo in PVC avente diametro esterno di 160mm;**
- Profondità di interramento del cavo:
  - a. su strada asfaltata pubblica: > di metri 1,00;
  - b. su strada sterrata o terreno agricolo: > di metri 0,60

## 6.2 Linea elettrica AT

Frequenza: 50 Hz

Linee di **alta tensione AT** in cavo interrato da posare per 222 m avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale AT: **150 kV**;
- Conduttori: **n. 3 cavi unipolari Al 1600 mm<sup>2</sup>**
- Isolamento: **cavi isolati con gomma polietilene reticolato (XLPE)**;
- Portata di corrente di progetto: **900 A** (norma CEI 11-17)
- Peso del cavo: **11,2 kg/m**
- Profondità di interramento del cavo > **1,40 m**

## 7 Caratteristiche dei materiali utilizzati

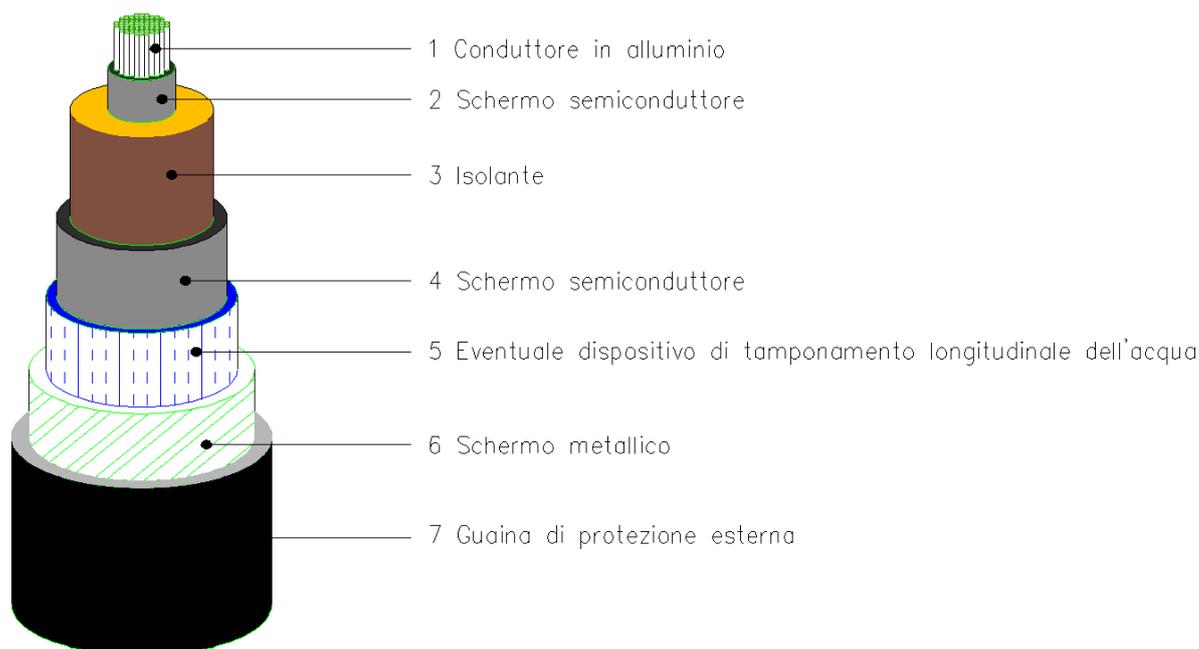
### 7.1 Per l'elettrodotto MT

I calcoli strutturali di tutti i componenti unificati della linea elettrica sono depositati presso il Ministero dei Lavori Pubblici.

Negli allegati si riportano le caratteristiche dei componenti principali utilizzati sulle linee elettriche di seconda classe e alcuni schemi di riferimento, nonché la planimetria e corografia dell'area oggetto dell'intervento.

### 7.2 Per l'elettrodotto AT

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



<b>TS ENERGY 4 Srl</b>	<b>PIANO TECNICO</b>		PIANO TECNICO	
			Provincia di Foggia Comune di San Severo	
	Data	02/08/2021	Pag.7	

L'elettrodotta sarà costituita da una terna di cavi unipolari, con isolamento in XLPE, costituiti da un conduttore in alluminio con sezione pari a circa 1600 mm<sup>2</sup>; esso sarà un conduttore di tipo milliken a corda rigida, 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 di piombo o alluminio o a fili di rame ricotto non stagnati, di sezione complessiva adeguata ad assicurare la protezione meccanica del cavo. Oltre a garantire la tenuta ermetica radiale ed a sopportare lo sforzo elettrodinamico generato dalla corrente di guasto a terra. Sullo schermo viene applicata la guaina protettiva di polietilene nera e grafitata avente funzione di protezione anticorrosiva ed infine la protezione esterne meccanica.

## **8 Modalità di realizzazione dei cavidotti MT 20 kV**

### **8.1 Canalizzazione**

La canalizzazione interrata verrà eseguita in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI 11-17. In particolare, la larghezza varierà tenendo conto del numero di tubi corrugati che dovrà ospitare; mentre la profondità di posa, misurata dall'estradosso del tubo di protezione rispetto al piano di calpestio, sarà conforme a quanto stabilito dal codice della strada (D.P.R.495/92 art. 66 comma 3 e s.m.i.).

Occorre precisare che, lungo la canalizzazione i tubi saranno collocati generalmente tutti sullo stesso piano di posa. Se sono previste più tubazioni MT nella stessa trincea si potrà ricorrere eventualmente alla posa "sovrapposta" (massimo due strati). La profondità minima di posa per le strade di uso pubblico è fissata a un metro dall'estradosso del tubo di protezione. Per le strade ad uso privato vale quanto stabilito dalle norme CEI 11-17.

Di norma, per prevenire la propagazione di incendi in caso di guasti, non sono previsti pozzetti in corrispondenza di giunti e derivazioni del tracciato. Le caratteristiche delle sezioni di scavo sono riportate nella specifica in allegato.

### **8.2 Fondo dello scavo**

Il cavidotto MT 20 kV sarà realizzato mediante uno scavo di dimensioni pari a 0,80 m di larghezza e 1,60 m di profondità.

Una volta raggiunta la quota di scavo stabilita, il fondo dello scavo dovrà essere piatto e privo di asperità che possono danneggiare le tubazioni.

### **8.3 Tubo protettivo**

In ottemperanza a quanto previsto dalle norme CEI 11-17 l'integrità dei cavi dovrà essere garantita da una robusta protezione meccanica supplementare in grado di assorbire, senza danni per il cavo, le sollecitazioni meccaniche, statiche e dinamiche derivanti dal traffico veicolare (resistenza a schiacciamento) e dagli abituali attrezzi di scavo (resistenza ad urto).

La posa del cavo verrà eseguita all'interno di tubazioni in materiale plastico.

Il diametro interno e relativi accessori (curve, manicotti, ecc..) non dovrà essere inferiore a 1,4 volte il diametro del cavo. In particolare verrà utilizzato un tubo corrugato con

<b>TS ENERGY 4 Srl</b>	<b>PIANO TECNICO</b>		PIANO TECNICO	
			Provincia di Foggia Comune di San Severo	
	Data	02/08/2021	Pag.	8

diametro di 160 mm per i cavi MT che verranno posati per tutto lo sviluppo del tracciato e la cui superficie interna dovrà essere liscia.

Una volta completata la posa dei tubi, prima del loro ricoprimento, si dovrà verificare la continuità e l'allineamento degli stessi, evitando così l'ingresso di terra o altro materiale all'interno del cavidotto. Tuttavia, si dovranno verificare le giunzioni fra le tubazioni e la sigillatura all'estremità del corrugato.

Il tutto dovrà essere realizzato a regola d'arte utilizzando gli appositi raccordi forniti dal costruttore.

Nella posa della tubazione le curve dovranno essere limitate al minimo necessario e, comunque, dovranno avere un raggio minimo non inferiore a 1,50 m. In particolare il profilo della tubazione MT dovrà essere il più lineare possibile evitando "strozzature" in caso di incroci con altre opere o per la eventuale presenza di ostacoli.

#### **8.4 Collegamenti a terra**

Gli schermi dei cavi MT 20 kV dovranno essere messi a terra ad entrambe le estremità di ogni tratta, in corrispondenza delle terminazioni. Qualora risulti necessario impedire il trasferimento di potenziali di terra pericolosi da un capo all'altro di un cavo, dovrà essere interrotta la continuità metallica dello schermo. Ciò si realizza mantenendo scollegato dall'impianto di terra locale un estremo dello schermo in corrispondenza del terminale ovvero mediante l'esecuzione di appositi giunti dello schermo.

La presenza di giunti di isolamento dello schermo di un cavo MT 20 kV ovvero del collegamento a terra di una sola estremità degli stessi, dovrà essere segnalata in corrispondenza di entrambe le terminazioni, mediante l'apposizione di cartelli sul cavo.

#### **8.5 Ripristini**

Il riempimento della trincea e il ripristino della superficie dovranno essere effettuati, nella generalità dei casi, in assenza di specifiche prescrizioni imposte dall'amministrazione competente, seguendo le indicazioni elencate:

- La prima parte del rinterro, fino a 10 cm sopra al tubo collocato più in alto, dovrà essere eseguita con sabbia o terra vagliata e successivamente irrorata con acqua in modo da realizzare una buona compattazione;
- La restante parte della trincea, esclusa la pavimentazione, dovrà essere riempita con strati successivi di spessore non superiori a 30 cm ciascuno, utilizzando il materiale di risulta dello scavo. I materiali utilizzati dovranno essere fortemente compressi ed eventualmente irrorati al fine di evitare successivi cedimenti.
- Al di sopra del cavidotto ad almeno 20 cm dall'estradosso del tubo, dovrà essere collocato il nostro monitore con la scritta "CAVI ELETTRICI" (almeno uno per ogni coppia di tubi).

### **9 Modalità di realizzazione del cavidotto AT 150 kV**

<b>TS ENERGY 4 Srl</b>	<b>PIANO TECNICO</b>		PIANO TECNICO	
			Provincia di Foggia Comune di San Severo	
	Data	02/08/2021	Pag.	9

### **9.1 Canalizzazione**

L'elettrodotto è costituito dai seguenti componenti:

- n. 3 conduttori di energia;
- n. 6 terminali per esterno;
- n. 6 sostegni portaterminali,
- sistema di telecomunicazioni.

### **9.2 Modalità di posa**

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

Le profondità reali di posa saranno meglio definite in fase di progetto esecutivo dell'opera. Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche (f.o.) da 48 fibre per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico e, 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.

### **9.3 Sistema di telecomunicazioni**

Sarà realizzato, se richiesto da terna, un sistema di telecomunicazioni tra la stazione di smistamento e quella RTN per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto. Nel caso in cui occorra sarà costituito da un cavo con 48 fibre ottiche.

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

- Numero di Fibre: **12 fibre x n.4 tubetti;**
- Diametro esterno: **13mm;**
- Peso del cavo: **0,13 kg/m**



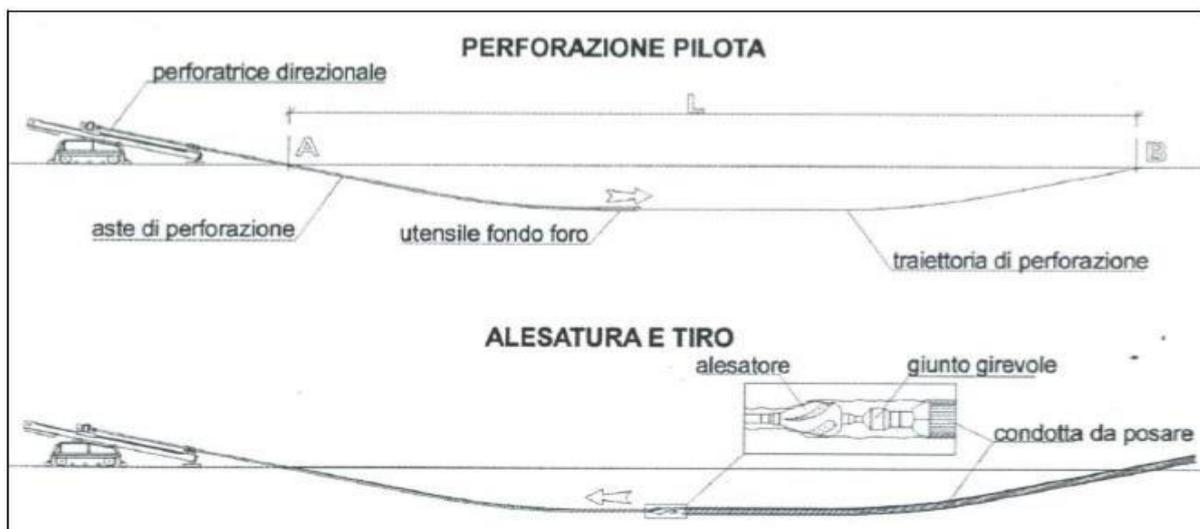
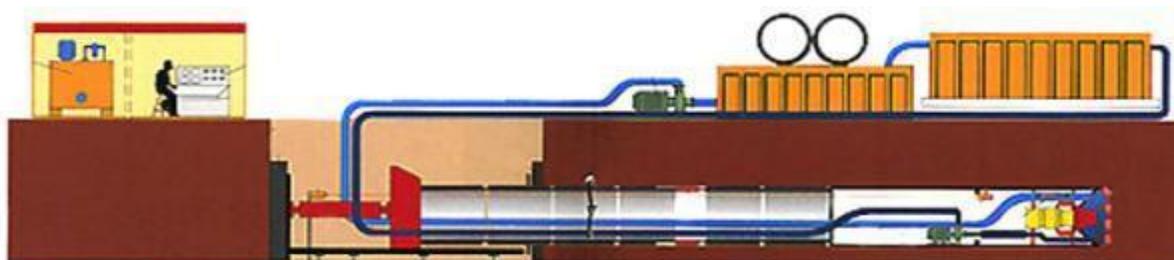
- **Elemento centrale di supporto** : tondino di vetroresina.
- **Tubetti loose**: in materiale termoplastico, contenenti 12 fibre, tamponanti con grasso sintetico.
- **Riunione**: gli elementi necessari per formare il cavo (tubetti e riempitivi) sono cordati con metodo SZ attorno all'elemento centrale.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

## 10 Aree e opere attraversate

La realizzazione dei cavidotti MT e AT interesserà la viabilità pubblica e sarà effettuata tenendo conto dei seguenti accorgimenti:

- Presenza di altri sottoservizi interrati (acqua, gas, telecomunicazioni ecc...). Verrà, pertanto, rispettata la complessa normativa che ne regola incroci e interferenze;
- Verranno predisposte idonee passerelle per consentire il transito agli accessi carrai e pedonali;
- Verrà garantito ai veicoli una sufficiente porzione di carreggiata per poter transitare;
- Predisposizione di sbarramenti protettivi per la sicurezza stradale in aggiunta alle segnalazioni diurne e notturne
- Lo scavo resterà aperto il minor tempo possibile e, a lavoro ultimato, sarà ripristinato lo stato originario dei luoghi, compreso l'eventuale rimozione della segnaletica stradale.

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 ControllataSchematico 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.

**11 Rumore**

Gli elettrodotti in cavo non costituiscono fonte di rumore.

**12 Inquadramento Geologico ed Idrogeologico preliminare**

Si rimanda alla relazione geologica.

**13 Terre e Rocce da scavo**

Il piano di gestione delle terre e rocce da scavo è riportato nell'apposito "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti".

Di seguito vengono descritte le principali attività che comportano movimenti di terra.

La realizzazione di un elettrodotto in cavo è suddivisibile in tre fasi principali:

- esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
- stenditura e posa del cavo;
- reinterro dello scavo fino a piano campagna.

TS ENERGY 4 Srl	PIANO TECNICO		PIANO TECNICO	
			Provincia di Foggia Comune di San Severo	
	Data	02/08/2021	Pag.12	

Solo la prima e la terza fase comportano movimenti di terra, come descritto nel seguito.

L'area di cantiere, per l'elettrodotto AT, è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso. Tale trincea sarà larga 0,8 m per una profondità di 1,6 m, per uno scavo totale di circa 284,16 m<sup>3</sup> di terreno, 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 dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito ai sensi della normativa vigente. In caso contrario il materiale scavato sarà destinato ad idoneo impianto di smaltimento o recupero autorizzato, 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. In particolare si segnala che, per l'esecuzione dei lavori, non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre.

## **14 Campi Elettromagnetici**

### **14.1 Sintesi Normativa**

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 (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti) ed aggiornate nel dicembre 2010 nel metodo e nei limiti indicati (oggi meno restrittivi per il campo magnetico).

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) 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 le linee guida dell'ICNIRP del 1998. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato all'UE di continuare ad adottare tali linee guida.

Lo Stato Italiano è successivamente intervenuto, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente in Italia, attraverso la Legge quadro 36/2001 che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinarli e aggiornarli periodicamente in relazione agli impianti che possono comportare esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0Hz e 300 GHz.

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* – il valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;

<b>TS ENERGY 4 Srl</b>	<b>PIANO TECNICO</b>		PIANO TECNICO	
			Provincia di Foggia Comune di San Severo	
	Data	02/08/2021	Pag.	13

- *obiettivo di qualità* - il criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

La legge quadro 36/2001, come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione 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 UE mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.", che ha fissato i seguenti valori:

Limite di esposizione Tale limite, inteso come valore efficace, e pari a:

- 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica;
- 5 kV/m per il campo elettrico;

non deve essere mai superato.

Obiettivo di qualità Tale valore, inteso come valore efficace, e pari a:

- 3  $\mu$ T per l'induzione magnetica;

è da considerare nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz.

Fascia di rispetto

Per "fascia di rispetto" si intende lo spazio circostante un elettrodoto che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da una induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

La Legge 22/02/2001, n°36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", stabilisce che lo Stato esercita le funzioni relative:

"... alla determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti. All'interno di tali fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a

quattro ore”.

Il decreto attuativo della Legge n°36, DPCM 08/07/2003, stabilisce all’Art. 6- Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti -: “... Per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all’obiettivo di qualità di cui all’art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell’elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle Regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV.

I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l’ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti”.

La norma CEI 106-11 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo “Fornisce una metodologia generale per il calcolo dell’ampiezza delle fasce di rispetto degli elettrodotti, in riferimento all’obiettivo di qualità di  $3 \mu T$  e alla portata in corrente in servizio normale dell’elettrodotto dichiarata dal gestore”.

Tale metodologia è stata definitivamente approvata dal Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29/05/2008, “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.

Dopo alcuni mesi dalla pubblicazione di questi Decreti si è reso necessario il chiarimento di alcuni aspetti. A tale scopo l’ISPRA (ex APAT) Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale ha istituito dei tavoli tecnici che hanno elaborato un documento, "Disposizioni Integrative/Interpretative - Vers. 7.4", con l’obiettivo di andare incontro a tale necessità fornendo alcune delucidazioni e suggerimenti sugli aspetti normativi ed applicativi.

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. Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di

<b>TS ENERGY 4 Srl</b>	<b>PIANO TECNICO</b>		PIANO TECNICO	
			Provincia di Foggia Comune di San Severo	
	Data	02/08/2021	Pag.15	

qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali e ancora più bassi se si considera il raffronto con le nuove Linee Guida ICNIRP.

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. 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.

*I 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 fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.*

## **15 Leggi e Norme Tecniche di riferimento**

L'elettrodotto in progetto verrà realizzato nel pieno rispetto delle vigenti disposizioni di legge.

La vigilanza sulla corretta esecuzione è affidata esclusivamente, anche per le zone sismiche, all'amministrazione che emette il provvedimento di autorizzazione (art. 31.01 della Norma CEI 11-4).

Le Leggi e le Norme Tecniche a cui deve rispondere un elettrodotto sono le seguenti:

### **15.1 Per gli aspetti tecnici**

Per quanto riguarda l'aspetto tecnico le linee elettriche devono essere progettate, costruite ed esercite secondo le norme elaborate dal Comitato Tecnico 11 del Comitato Elettrotecnico Italiano che costituiscono disposizioni di legge.

I riferimenti legislativi sono:

- ☞ *Decreto Ministeriale 21 marzo 1988 e successivi aggiornamenti (DM 16/01/1991 e DM 05/08/1998): "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle Linee elettriche esterne";*

- ☐ *Norma CEI 11-17; V1 ottobre 2011: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica";*
- ☐ *Norme del Ministero dell'Interno per quanto attiene le disposizioni di sicurezza antincendio;*
- ☐ *Norma CEI 11-61 novembre 2000: "Guida all'inserimento ambientale delle Linee aeree esterne e delle stazioni elettriche";*
- ☐ *Decreto Legislativo 22 febbraio 2001, n° 36: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";*
- ☐ *Norma CEI EN 50522 luglio 2011: "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1kV in c.a.";*
- ☐ *Norma CEI EN 61936-1 settembre 2014: "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in c.a.";*
- ☐ *Norma CEI EN 50341-1: "Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1kV in corrente alternata";*
- ☐ *Norma CEI EN 50341-2-13: "Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a.";*
- ☐ *Norma CEI 103-6 dicembre 1997: "Protezione delle linee di telecomunicazioni dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto";*
- ☐ *Norma CEI 0-16 edizione dicembre 2012 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica";*
- ☐ *Norma CEI 0-21 seconda edizione 06/2012 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica";*
- ☐ *Norma CEI 304-1 Interferenza elettromagnetica prodotte da linee elettriche su tubazioni metalliche.*
- ☐ *Norma CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni";*
- ☐ *Norma CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.";*
- ☐ *Norma CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09;*
- ☐ *Norma 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;*
- ☐ *Norma CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006-02;*
- ☐ *Norma CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09;*

TS ENERGY 4 Srl	PIANO TECNICO	PIANO TECNICO	
		Provincia di Foggia Comune di San Severo	
		Data	02/08/2021 Pag.17

- ☞ *Norma CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06.*

## **15.2 Per gli aspetti amministrativi**

Nelle aree sottoposte a vincolo paesaggistico l'attività costruttiva è subordinata all'ottenimento del nullaosta prescritto dalle leggi che tutelano gli aspetti ambientali e paesaggistici.

I riferimenti legislativi sono:

- ☞ *Regio Decreto 11/12/1933, n° 1775: "Testo Unico delle disposizioni di Legge sulle acque e impianti elettrici":*
  - *Art. 111 – definisce l'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione;*
  - *Art. 112 – definisce i termini dell'istruttoria;*
  - *Art. 113 – definisce i termini dell'autorizzazione provvisoria;*
  - *Art. 119 – sul diritto di passaggio dell'elettrodotto;*
  - *Art. 120 – indica le autorità territoriali chiamate ad esprimersi con nullaosta o con osservazioni sull'istanza avanzata dal richiedente;*
  - *Art. 121 e 122 – sulle servitù di elettrodotto.*
- ☞ *D.P.R. 08/06/2001, n° 327: "Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per la pubblica utilità" così come modificato dai D.L. VI n°302 del 27/12/2002 e n°330 del 27/12/2004".*
- ☞ *D.P.R. 24 luglio 1977, n° 616: "Trasferimento e deleghe delle funzioni amministrative dello Stato";*
- ☞ *D.L. 11 luglio 1992, n° 333: "Amministrazione del patrimonio e contabilità dello Stato" – Art. 14 comma 4 bis;*
- ☞ *Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";*
- ☞ *Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";*
- ☞ *D.P.C.M. 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";*
- ☞ *Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";*
- ☞ *Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;*
- ☞ *Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi*

TS ENERGY 4 Srl	PIANO TECNICO	PIANO TECNICO	
		Provincia di Foggia Comune di San Severo	
		Data	02/08/2021

*dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";*

- ☞ *Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";*
- ☞ *Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;*
- ☞ *Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";*

Qualora, nel corso della costruzione dell'impianto, la normativa tecnica ed amministrativa dovesse subire modifiche o aggiornamenti, saranno osservate le norme più recenti.

## **16 Aree Impegnate**

In merito all'attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che sono di norma pari a circa:

- 2,5 m dall'asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 150 kV.

Il vincolo preordinato all'asservimento coattivo sarà invece apposto sulle aree potenzialmente impegnate (come previsto previste dalla Legge 239/2004). L'estensione delle aree potenzialmente impegnate sarà mediamente di circa:

- 6 m dall'asse linea per parte per elettrodotti in cavo interrato a 150 kV.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate (asservite), con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'imposizione di servitù di elettrodotto.

## **17 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.

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 dell'elettrodotto 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".

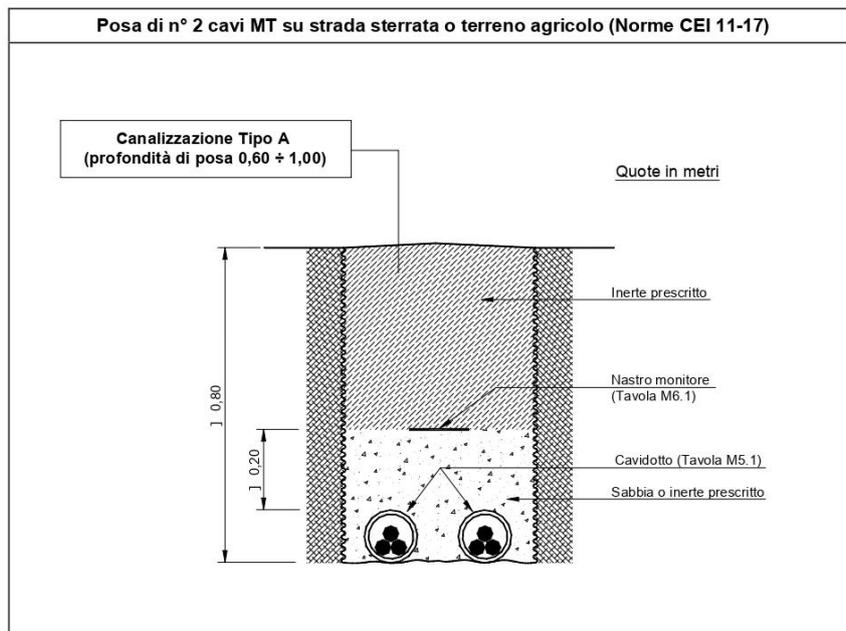
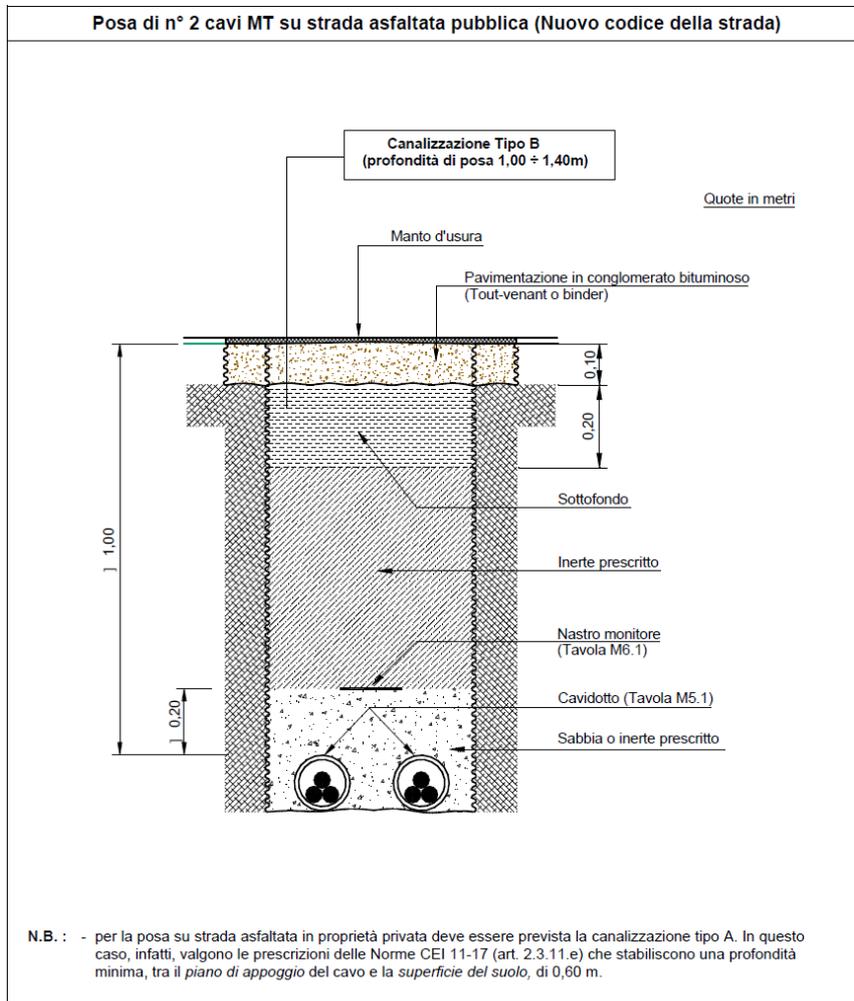
TS ENERGY 4 Srl	PIANO TECNICO	PIANO TECNICO	
		Provincia di Foggia Comune di San Severo	
		Data	02/08/2021

Per il calcolo delle fasce di rispetto, eseguito in ottemperanza a quanto disposto con tale decreto, si rimanda al documento "Valutazioni sui valori di induzione magnetica e campo elettrico generati dagli Elettrodotti".

## **18 Sicurezza nei cantieri**

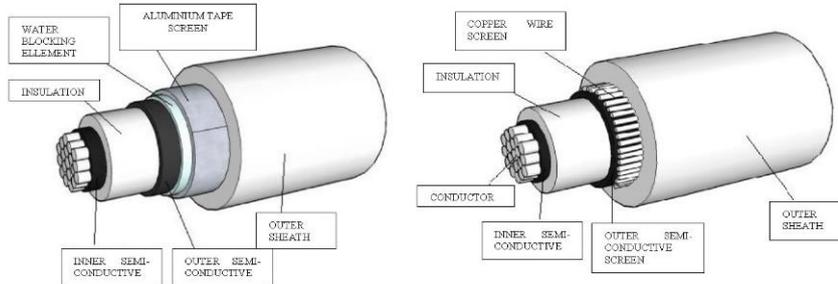
I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia quale il Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81 ed eventuali aggiornamenti intervenuti.

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione esecutiva provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'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 di Coordinamento.

19 **ALLEGATI** relativi alla Media Tensione

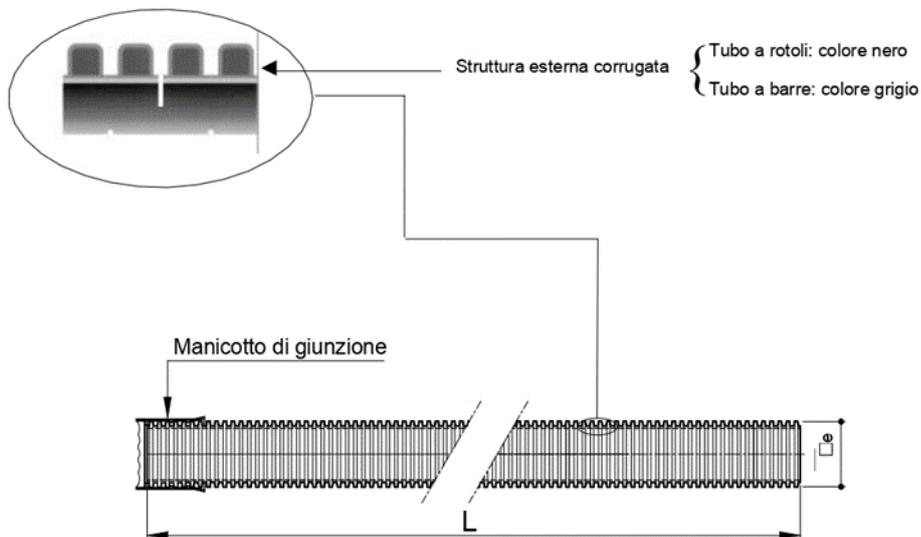
4 TECHNICAL REQUIREMENTS

The types of cable considered in this Global Standard are shown in figure 1. The following sections provides technical information about the parts of the cable.



ITEM	TITLE	DESCRIPTION																																			
5.9	CURRENT - CARRYING CAPACITY OF CABLES	<p><u>Ampla (Brazil), Chilectra (Chile), Codensa (Colombia), Coelce (Brazil), Edelnor (Perú), Edesur (Argentina)</u></p> <p><b>Current-Carrying Capacity of Cables (ampacity)**</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nominal cross-sectional area (mm<sup>2</sup>)</th> <th>Copper Cables</th> <th>Aluminium Cables</th> </tr> <tr> <th>Current - Carrying Capacity (A)</th> <th>Current - Carrying Capacity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>35</td> <td>190</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>–</td> <td>174</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>300</td> <td>210</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>380</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>435</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>185</td> <td>–</td> <td>380</td> </tr> <tr> <td>240</td> <td>570</td> <td>445</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>–</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>735</td> <td>575</td> </tr> <tr> <td>630</td> <td>–</td> <td>755 *</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Ampla and Coelce, the Current-Carrying Capacity is 657 A.</p> <p>** These values are referential. Final values will be according to installation layout.</p> <p>Permanent current conduction capacity calculated as per the Standard IEC 60287 under the following conditions:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Group of three single-pole cables placed in horizontal position.</li> <li>2.- Soil temperature: 20 °C.</li> <li>3.- Environmental temperature: 35 °C.</li> <li>4.- Depth of installation: 1 m.</li> <li>5.- Distance between cables in horizontal formation: 70 mm + D.</li> <li>6.- Thermal resistivity of the earth: 1.0 Km/W.</li> <li>7.- Operation temperature of the cable: 90 °C.</li> <li>8.- Configuration of the cable: Grounded on the ends.</li> <li>9.- Sheath cross-section of 25 mm<sup>2</sup>. For cables with sheath cross-section of 50 mm<sup>2</sup> the value indicated must be multiplied by 0.99.</li> </ol>	Nominal cross-sectional area (mm <sup>2</sup> )	Copper Cables	Aluminium Cables	Current - Carrying Capacity (A)	Current - Carrying Capacity	35	190	150	50	–	174	70	300	210	120	380	300	150	435	–	185	–	380	240	570	445	300	–	450	400	735	575	630	–	755 *
Nominal cross-sectional area (mm <sup>2</sup> )	Copper Cables	Aluminium Cables																																			
	Current - Carrying Capacity (A)	Current - Carrying Capacity																																			
35	190	150																																			
50	–	174																																			
70	300	210																																			
120	380	300																																			
150	435	–																																			
185	–	380																																			
240	570	445																																			
300	–	450																																			
400	735	575																																			
630	–	755 *																																			
5.10.1	CHARACTERISTIC	<p><u>Ampla (Brazil), Chilectra (Chile), Codensa (Colombia), Coelce (Brazil), Edelnor (Perú), Edesur (Argentina)</u></p> <p>On each meter of length, the outer sheath of cable painted in white must show the following information:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distributor Name</li> <li>• Name of manufacturer</li> <li>• Year of manufacture</li> <li>• Cable description</li> <li>• Maximum operating voltage between phases</li> <li>• Material and type of insulation</li> <li>• Conductor size (in mm<sup>2</sup>)</li> <li>• Footage correlative / dialling sequence (when indicated in O / C).</li> </ul> <p>In the case of the driver joined (triplexed, twisted, preassembled) phases should be identified with numbers, veins or stripes of colour. The dial colours are accepted for this</p>																																			

**PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE**



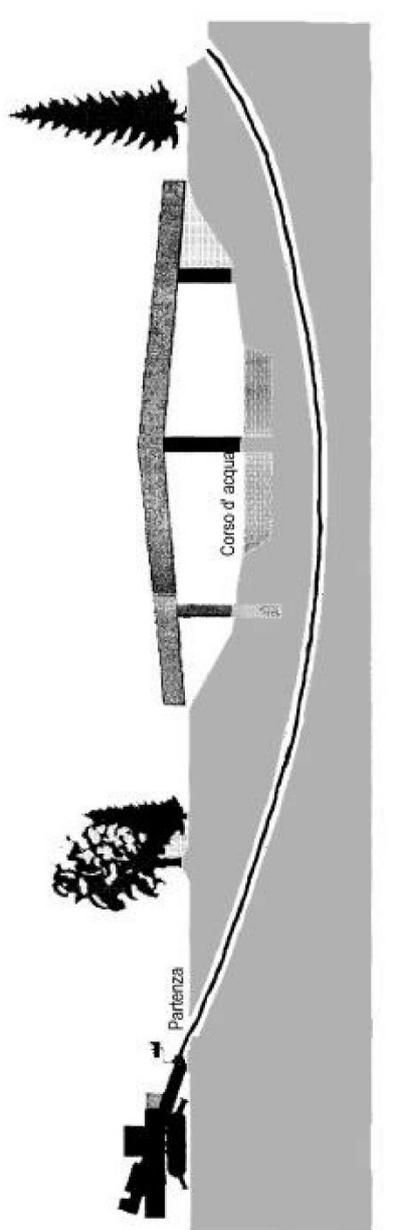
Conformi alle Norme CEI EN 50086-2-4 (23-46) (tubo "N" normale)

- resistenza all'urto: - tubo  $\square$  25,450 mm: 15 J;
- tubo  $\square$  63 mm: 20 J;
- tubo  $\square$  125 mm: 28 J;
- tubo  $\square$  160 mm: 40 J.

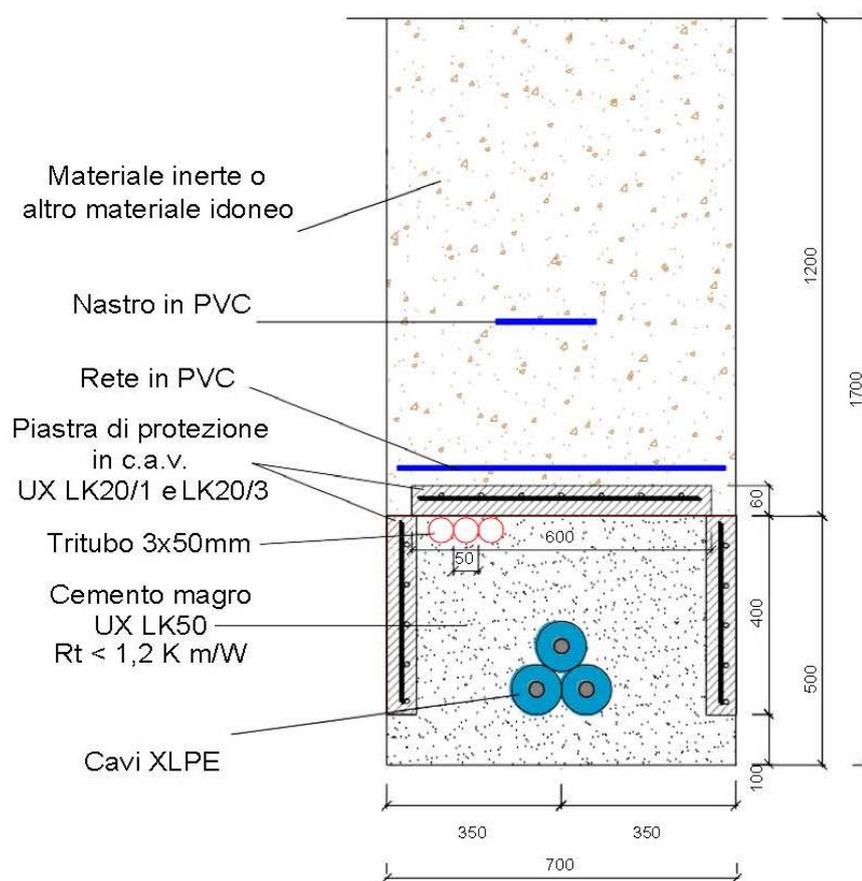
Tipo	Diametro esterno [mm]	L [m]	Marcature	Matricola <sup>(1)</sup>	Tabella
Tubo "corrugato" in rotoli	25	50	(da applicare alle estremità del tubo) • sigla o marchio del costruttore • materiale impiegato • anno di fabbricazione • CEI EN 50086-2-2 CEI EN 50086-2-4/tipo "N"	295510	DS 4247
	32	50		295511	
	50	50		295512	
	63	50		295513	
	125	50		295514	
	160	25	295515		
Tubo "corrugato" in barre	125	6	(da applicare sulla superficie esterna con passo = 1 m) • sigla o marchio del costruttore • diametro nominale esterno in mm • ENEL • anno di fabbricazione • marchio IMQ	295526	DS 4235
	160			295527	

<sup>(1)</sup> Materiale di fornitura impresa o acquistabile a catalogo on-line.

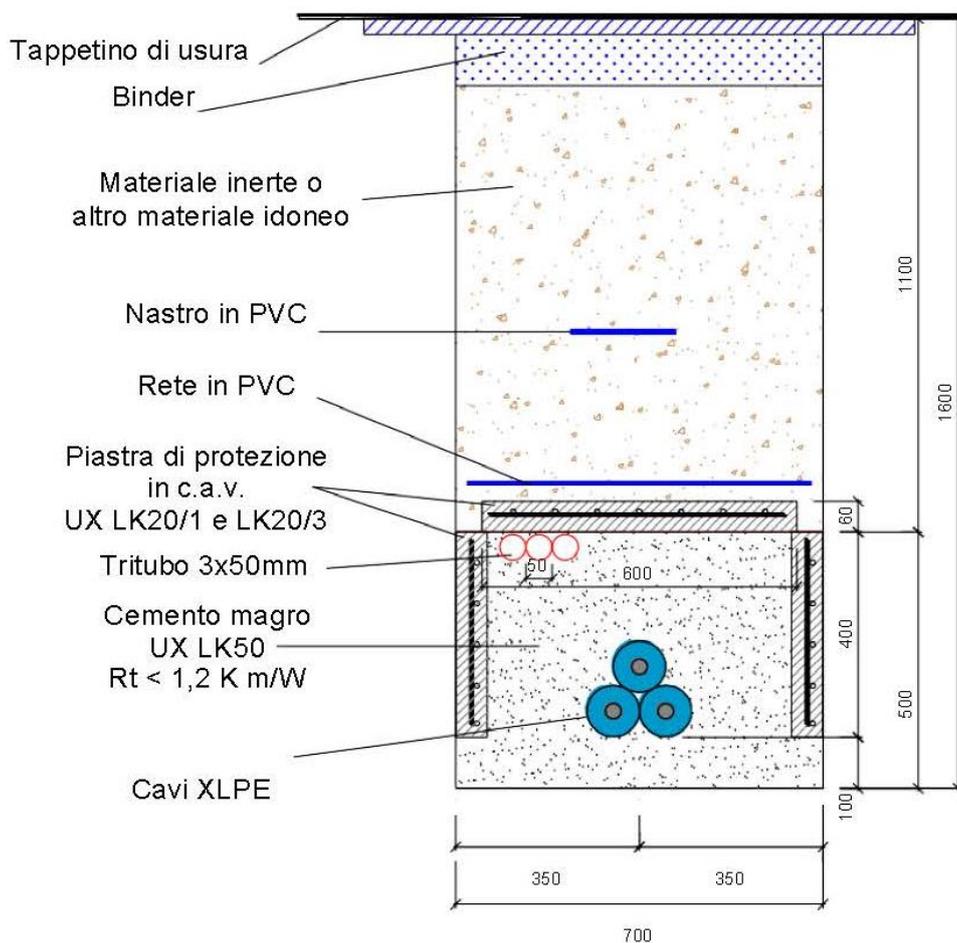
## Schema del tracciato della trivella



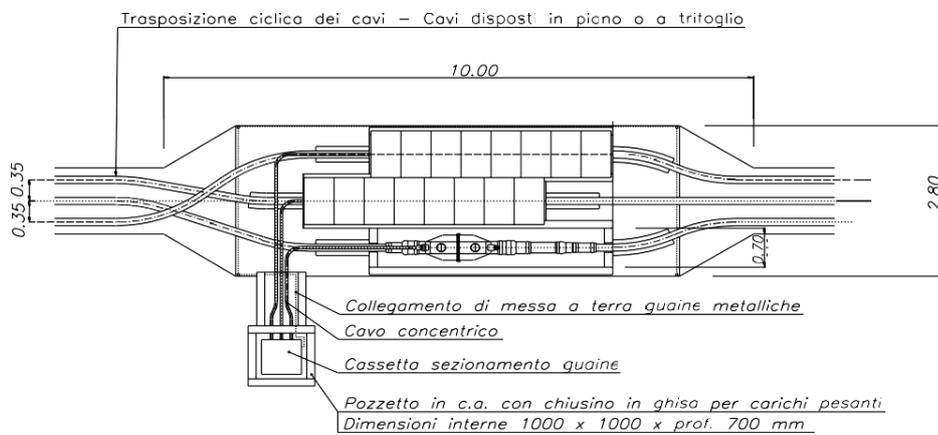
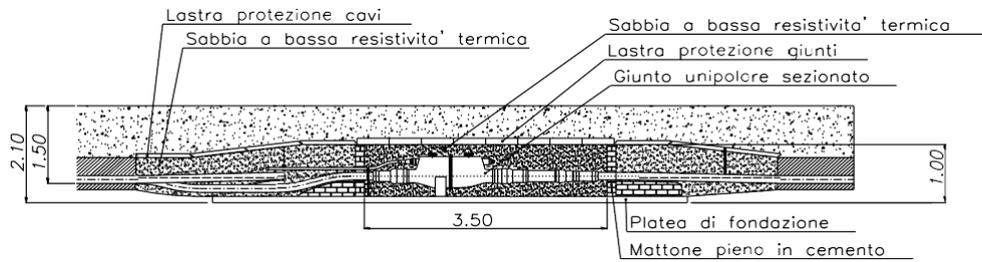
**N.B.:** I tubi che vengono abitualmente posati, compatibilmente alla tecnologia intrinseca della T.O.C., sono classificati PEAD UNI 7611-76 tipo 312. Questi tubi, in modo particolare per quanto riguarda la resistenza alle sollecitazioni meccaniche, non costituiscono protezione meccanica supplementare ai sensi delle Norme CEI 11-17 e di conseguenza devono essere posati ad una profondità minima di 1,7 m. Il colore deve essere diverso da arancio, giallo, rosso, nero e nero a bande blu.

**20 ALLEGATI relativi all'Alta Tensione****SEZIONE TIPICA DI SCAVO E DI POSA****ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO IN TERRENO AGRICOLA**

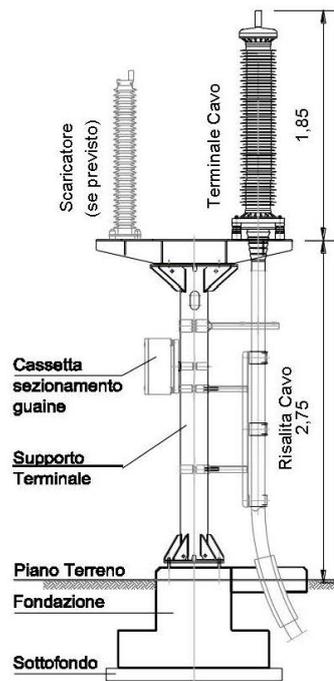
**ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO SU SEDE STRADALE**

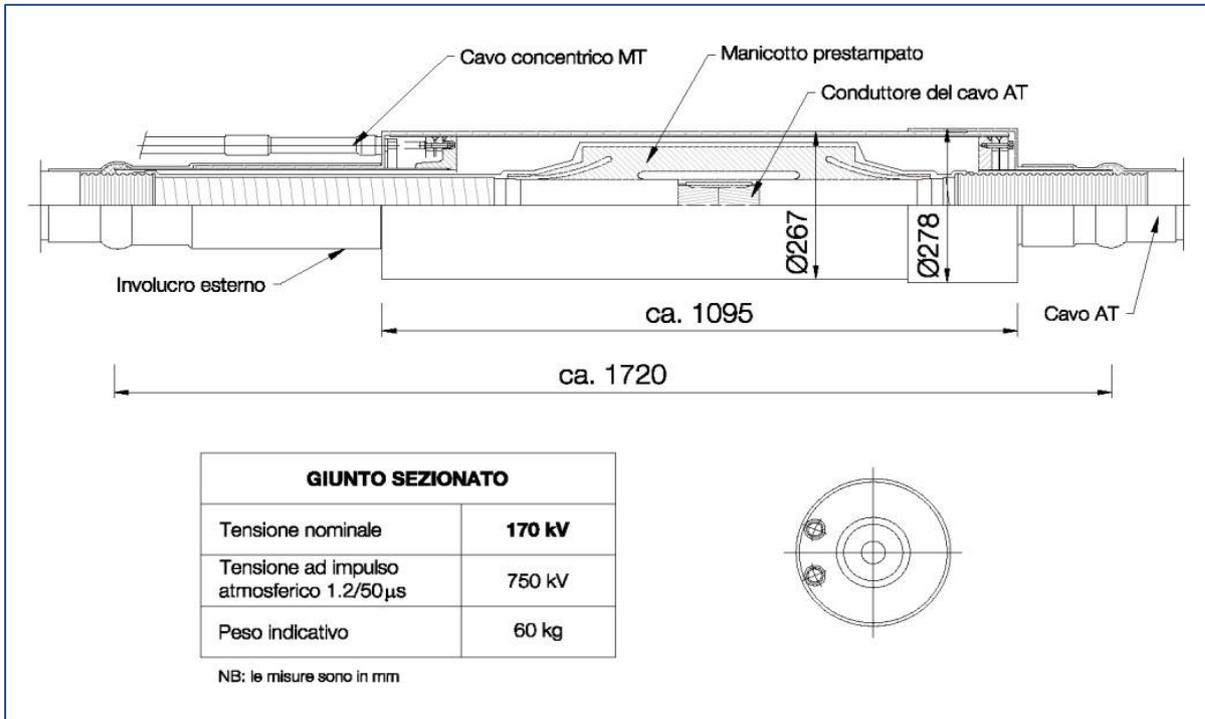


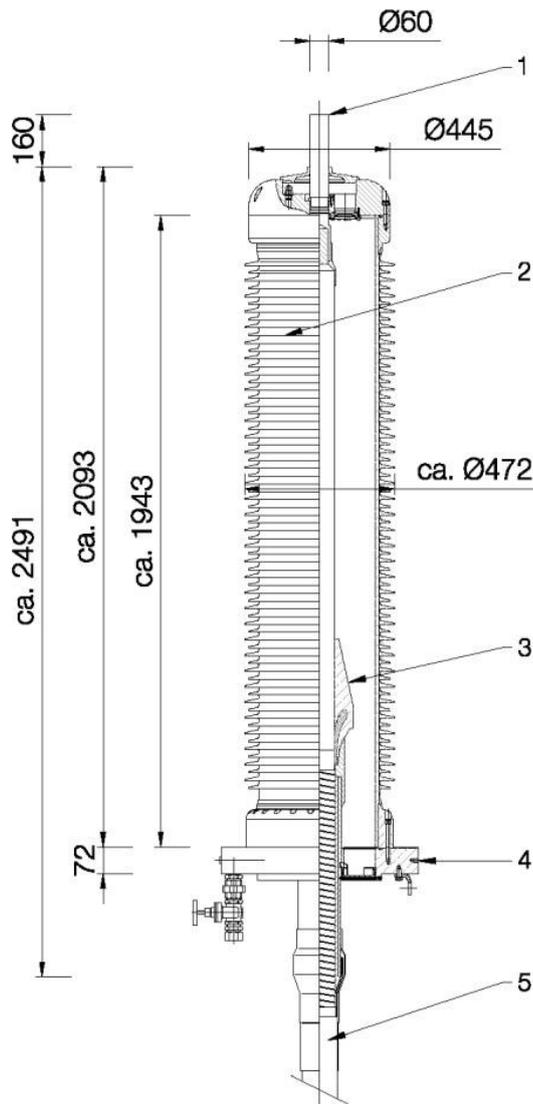
**ESEMPIO DIMENSIONI DELLE BUCHE GIUNTI**



**ESEMPIO DI TERMINALE CAVO**



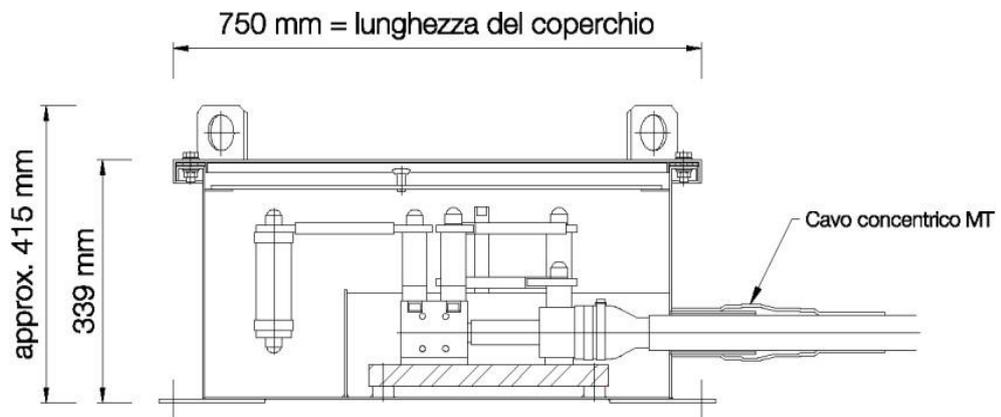




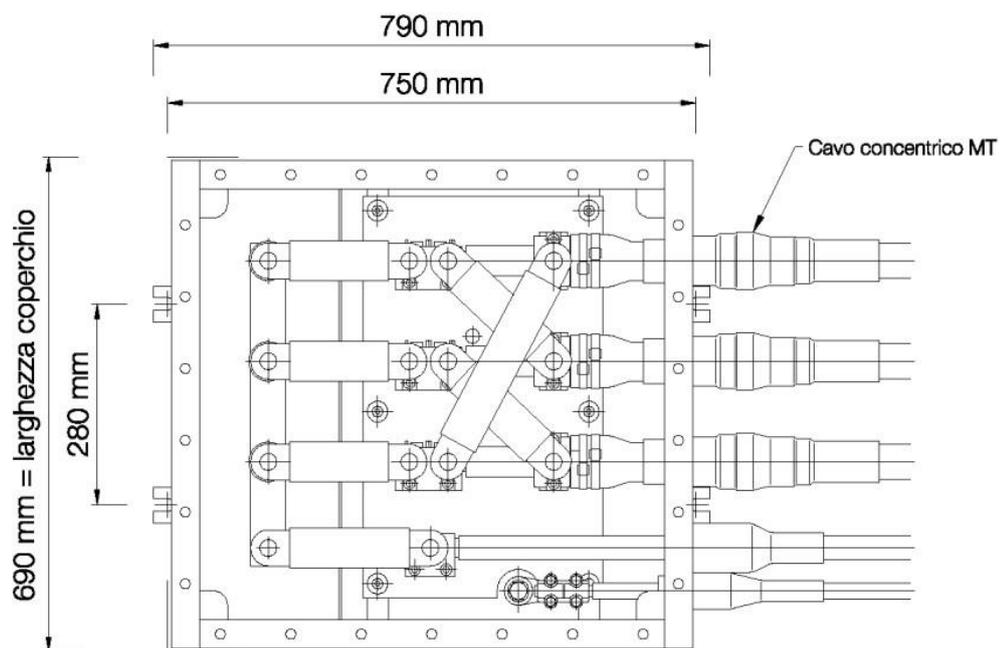
TERMINALE PER ESTERNO IN MATERIALE COMPOSITO	
Tensione nominale	<b>170 kV</b>
Tensione ad impulso atmosferico 1.2/50µs	750 kV
Lunghezza di fuga	~5950 mm
Peso indicativo con olio	380 kg
Lista componenti	
1 - Codolo	
2 - Isolatore in composito	
3 - Manicotto prestampato	
4 - Piastra di base	
5 - Cavo AT	

NB: le misure sono in mm

**CASSETTA DI SEZIONAMENTO PER CROSSBONDING**



**VISTA SENZA COPERCHIO**



**BUCA GIUNTI**

