



Regione  
Sicilia



Città  
metropolitana  
di Palermo



Provincia  
di Caltanissetta



Comune di  
Petralia Sottana



Comune di  
Villalba



Comune di  
Castellana Sicula

# Impianto agrofotovoltaico "GARISI" di potenza installata pari a 57 MW da realizzarsi nel Comune di Petralia Sottana (PA)

## PROGETTO DEFINITIVO

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	25/11/2022	Prima Stesura	Ing.Flavio Trentacosti	Dott.Giuseppe Filiberto	Ing.Carlo Gargano

PROGETTISTA:

**GREEN FUTURE Srl**

Sede Legale: Via U. Maddalena, 92

Sede operativa: Corso Calatafimi, 421

90100 - Palermo, Italia

info@greenfuture.it



**Dott. Giuseppe Filiberto**

**Ing. Alessio Furlotti**

**Arch. Pianif. Giovanna Filiberto**

**Ing. Ilaria Vinci**

**Ing. Fabiana Marchese**

**Ing. Daniela Chifari**

**Ing. Flavio Trentacosti**

Green future s.r.l. unipersonale

L'Amministratore

Giuseppe Filiberto

PROPONENTE:



**FALCK RENEWABLES SICILIA SRL**

Corso Venezia 16

20121 Milano, Italia

FRSICILIA@LEGALMAIL.IT

TITOLO ELABORATO:

**PIANO TECNICO OPERE DI CONNESSIONE**

CODICE ELABORATO:

**GARISI\_EL84\_REV00**

SCALA:

-

DATA:

**Novembre 2022**

TIPOLOGIA/ANNO

**FV22**

COD. PROGETTO

**GARISI**

N.º ELABORATO

**EL84**

REVISIONE

**00**



## Sommario

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>3. OCCUPAZIONE AREE PRIVATE E SERVITU' DI ELETTRODOTTO.....</b>	<b>3</b>
<b>4. CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE 30/150 KV.....</b>	<b>4</b>
<b>5. CARATTERISTICHE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE.....</b>	<b>5</b>
<b>6. CARATTERISTICHE DEL CAVIDOTTO .....</b>	<b>6</b>
<b>6.1 Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia .....</b>	<b>7</b>
<b>6.2 Modalità di posa .....</b>	<b>8</b>
<b>6.3 Tipici di attraversamenti .....</b>	<b>9</b>
<b>6.4 Distanze da servizi, manufatti, piante .....</b>	<b>9</b>
<b>6.5 Collegamento degli schermi metallici.....</b>	<b>12</b>
<b>6.6 Giunti e buche giunti .....</b>	<b>14</b>
<b>6.7 Sistema di telecomunicazioni.....</b>	<b>14</b>
<b>7. Campi elettrici e magnetici.....</b>	<b>15</b>
<b>8. Rumore.....</b>	<b>15</b>
<b>9. Normativa di riferimento .....</b>	<b>15</b>



## 1. PREMESSA

La società Terna s.p.a. ha ricevuta la richiesta di connessione sulla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia elettrica prodotta dal parco fotovoltaico ricadente nel Comune di Petralia Sottana in provincia di Palermo, ad una distanza di circa 20 Km da una nuova Stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380kV della RTN “Chiaramonte Gulfi” di proprietà di Terna.

La Soc. Terna ha rilasciato “Soluzione Tecnica Minima Generale” (STMG) Cod Pratica N. 202001664 per una potenza in immissione di 49,08992 MW, alla Società FALCK ENERGIE RINNOVABILI srl.

Terna ha indicato che Lo schema di allacciamento alla RTN del Parco fotovoltaico avvenga mediante collegamento in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Chiaramonte Gulfi – Ciminna” previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta.

In particolare, la produzione di energia elettrica proveniente da sei sottocampi del parco fotovoltaico verrà immessa sulle sbarre a 30 kV di una nuova stazione di trasformazione 30/150 kV posta nelle vicinanze della nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Chiaramonte Gulfi – Ciminna”.

L'energia elettrica elevata alla tensione di 150 kV attraverso un cavidotto interrato AT 150kV, si conetterà alla nuova stazione di trasformazione 380/150 kV di Terna da realizzare, distante circa 2 Km.

L'ipotesi progettuale adottata per collegamento tra Stazione di elevazione e Stazione 380/150 kV di Terna prevede la realizzazione di un cavidotto in uscita dalla Stazione di elevazione sulla SS 121 per circa 2 km fino al raggiungimento del lato sud dell'area della SE “Chiaramonte Gulfi” prospiciente la strada provinciale SP231.

Il progetto del collegamento elettrico del parco fotovoltaico alla RTN prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- a) N. 1 Stazione elettrica di trasformazione elevazione 30/150 kV ad una distanza di circa 2 km alla nuova stazione di trasformazione 380/150 kV di Terna da realizzare;
- b) N. 1 elettrodotto in cavo interrato a 150 kV per il collegamento della stazione di elevazione 30/150 kV alla nuova stazione di trasformazione 380/150 kV di Terna da realizzare, della lunghezza di circa 2 km;



Dette opere dovranno essere progettate ed inserite nel Piano Tecnico delle Opere (PTO) da presentare alle amministrazioni competenti per le necessarie autorizzazioni alla realizzazione ed all'esercizio.

**Le opere di cui al punto a) costituisce opere di utenza del proponente, mentre le opere di cui al punto b) costituisce opere di rete (RTN) la cui autorizzazione rilasciata al proponente con Autorizzazione Unica (AU) ai sensi delle D.Lgs. 387/03 sarà in seguito volturata a Terna S.p.a.**

## 2. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

L'impianto di rete per la connessione del parco fotovoltaico "Garisi" ha origine nella stazione di elevazione 30/150 posta su un lotto di terreno idoneo a circa 2 km dalla nuova stazione di trasformazione 380/150 kV di Terna da realizzare. I sei sottocampi dell'impianto verranno collegati alla stazione di elevazione attraverso un elettrodotto MT 30 kV in cavo interrato.

Tipo di opera	Localizzazione opera
Stazione elettrica di trasformazione elevazione 30/150 kV	Comune di Villalba (CL) Foglio n. 48 p.lle 577 e 292
Elettrodotto MT 30 kV tra la cabina di smistamento e la SE elevazione (18,5 km)	Comuni di Petralia Sottana (PA), Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL)
Elettrodotto AT 150 kV tra la SE di elevazione e lo stallo 150kV sulla nuova SE 380/150 kV Terna (2 km)	Comune di Villalba (CL)

Il tracciato dell'elettrodotto e le opere in progetto comprensivo delle interferenze con i servizi a rete è riportato negli elaborati grafici a corredo della presente relazione e nella relazione sui passaggi cavidotti che riporta l'elenco della viabilità pubblica interessata dall'opera in progetto.

## 3. OCCUPAZIONE AREE PRIVATE E SERVITU' DI ELETTRODOTTO

Per la realizzazione di tutte le opere necessarie alla connessione dell'impianto non verranno interessate porzioni di terreno di proprietà privata, al netto del terreno necessario alla realizzazione della Stazione Elettrica di elevazione. Tale stazione elettrica è prevista all'interno del territorio del comune di Villalba distinta al catasto terreni al fg. N. 48 particelle n. 292 e 577. Pertanto il progetto prevedrà l'avvio di procedure espropriative per la realizzazione della stazione di Elevazione Utente.



La sottostazione di Elevazione 30/150 verrà realizzata su una porzione di terreno all'interno delle particelle catastali n.292 e 577 del foglio 48 del comune di Villalba.

L'intero tracciato del cavidotto AT 150 kV si sviluppa su viabilità pubblica sulla strada SS121 per 1,956 km. L'elettrodotto MT 30kV dalla cabina di smistamento fino alla stazione elettrica di elevazione si sviluppa per 1,752 su terreni privati nella disponibilità del committente, per 15,814 km sulla SP112 e per 1,008 km sulla SS121.

#### **4. CARATTERISTICHE DELLA STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE 30/150 KV**

La SSE di elevazione raccoglie la potenza MT 30kV del campo fotovoltaico attraverso la cabina di smistamento e la trasforma in AT 150kV.

La SSE di elevazione comprenderà sul lato MT, un locale dedicato con i seguenti scomparti:

- arrivo linee MT 30kV provenienti dalle cabina di smistamento;
- partenza linea e protezione trasformatore BT/MT per servizi ausiliari;
- partenza linea e protezione trasformatore MT/AT
- Organi di manovra e protezione linee MT provenienti dalle cabine STAR

Per la parte AT, saranno installati su piazzale i seguenti elementi con isolamento in aria:

- N.1 trasformatore trifase 63 MVA (ONAN/ONAF) 150 kV/30 kV Ynd11 con neutro accessibile;
- terna di scaricatori AT, lato utente;
- terna di trasformatori di tensione;
- terna di trasformatori di corrente;
- interruttore AT;
- sezionatore di linea di terra AT;
- terna di trasformatori di tensione capacitivi;
- terna di terminali AT

In uscita vi sarà un cavidotto interrato di circa 2,0 km, in AT 150 kV, che collega la sottostazione elettrica di Elevazione alla Sottostazione Elettrica di Terna.

Il quadro MT è adibito alla raccolta dell'energia prodotta dalla cabina di smistamento e afferisce al trasformatore MT/AT:

- TRAF0 N.1 per una potenza tot immissione in AC di PAC= 49,08992 MW

Nel quadro MT è prevista una sezione per il prelievo di energia per i servizi ausiliari di montante e una sezione per un eventuale rifasamento.

All'interno della SSE elettrica di elevazione è presente un fabbricato riservato ai seguenti servizi:

- sala controllo e monitoraggio impianto
- ufficio



- 
- servizi igienici
  - cucina
  - locale tecnico e deposito
  - servizi di misura

Il fabbricato, verrà ubicato lungo le mura perimetrali della stazione di elevazione, ad una distanza minima da ogni parte in tensione non inferiore ai 10 metri.

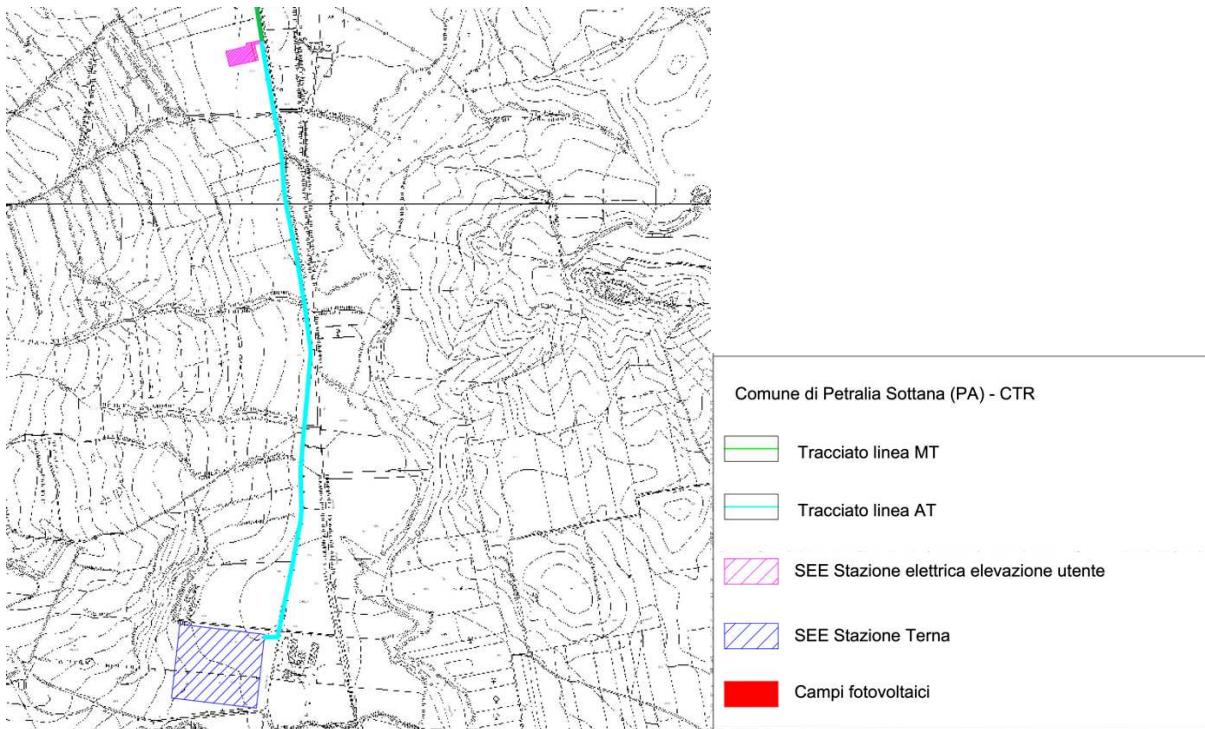
Il fabbricato avrà pianta rettangolare con altezza fuori terra di circa 4,4 m e sarà realizzato con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni forati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico. La copertura dei fabbricati sarà realizzata con un tetto a bifalda.

#### **5. CARATTERISTICHE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE**

La stazione elettrica di elevazione funge anche da SSE Utente risulta situata nei pressi della SE di Terna Nel comune di Chiaramonte Gulfi (AT). Nella sottostazione Utente arriva il cavidotto interrato di circa 16 km, in AT 150 kV, dalla sottostazione elettrica di Elevazione. All'interno della SSE Utente avvengono le misure fiscali dell'energia immessa nella RTN.

Pertanto per la parte AT, saranno installati su piazzale i seguenti elementi:

- terna di scaricatori AT, lato utente;
- terna di trasformatori di tensione fiscali;
- terna di trasformatori di corrente fiscali;
- interruttore AT;
- sezionatore di linea di terra AT;
- terna di terminali AT



In uscita dalla SS di elevazione Utente vi sarà un cavidotto interrato in AT 150 kV, di collegamento con uno stallo 150kV della nuova SE elettrica di Terna.

All'interno del fabbricato della Stazione elettrica di Elevazione Utente è presente un locale riservato al servizio di misura dell'energia immessa nella RTN.

## 6. CARATTERISTICHE DEL CAVIDOTTO

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

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente nominale	1000 A
Potenza nominale	260 MVA
Sezione nominale del conduttore	1600 mm <sup>2</sup>



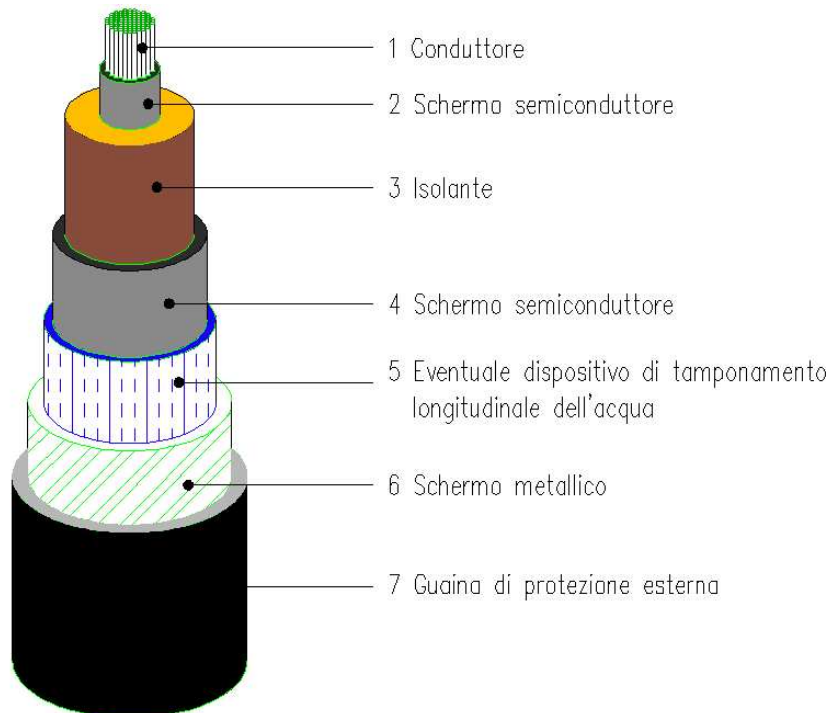


Isolante	XLPE
Diametro esterno	106,4 mm

### 6.1 Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia

L'elettrodotto a 150 kV sarà realizzato con una terna di cavi unipolari realizzati con conduttore in rame o in alluminio, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1000 o 1600 mm<sup>2</sup> (rispettivamente se in rame o alluminio).

SCHEMA TIPO DEL CAVO



#### DATI TECNICI DEL CAVO

Cavo 150 kV sezione 1600 mm<sup>2</sup> in alluminio

#### CARATTERISTICHE DI COSTRUZIONE

Materiale del conduttore	Alluminio
Isolamento	XLPE (chemical)
Tipo di conduttore	Corda rotonda compatta
Guaina metallica	Alluminio termosaldato

#### CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Diametro del conduttore	48,9mm
-------------------------	--------





---

Sezione	1600mm <sup>2</sup>
Diametro esterno nom.	115 mm
Sezione schermo	670mm <sup>2</sup>
Peso approssimativo	12kg/m

#### CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Max tensione di funzionamento	170kV
Messa a terra degli schermi - posa a trifoglio	assenza di correnti di circolazione
Portata di corrente, cavi interrati a 20°C, posa a trifoglio	1045A
Portata di corrente, cavi interrati a 30°C, posa a trifoglio	900A
Messa a terra degli schermi - posa in piano	assenza di correnti di circolazione
Portata di corrente, cavi interrati a 20°C, posa in piano	1175A
Portata di corrente, cavi interrati a 30°C, posa in piano	1010A
Massima resistenza el. del cond. a 20°C in c.c.	0,0190hm/km
Capacità nominale	0,3μF / km
Corrente ammissibile di corto circuito	70,3kA
Tensione operativa	150kV

Tali dati potranno subire adattamenti, in ogni caso non essenziali, dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

### **6.2 Modalità di posa**

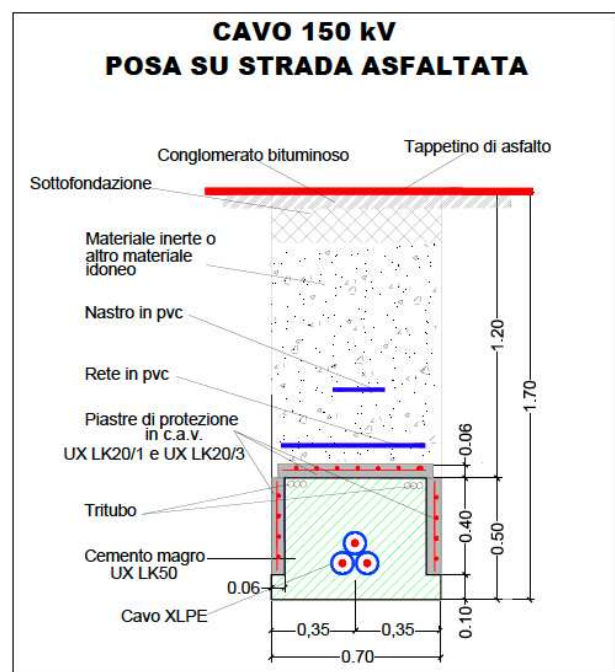
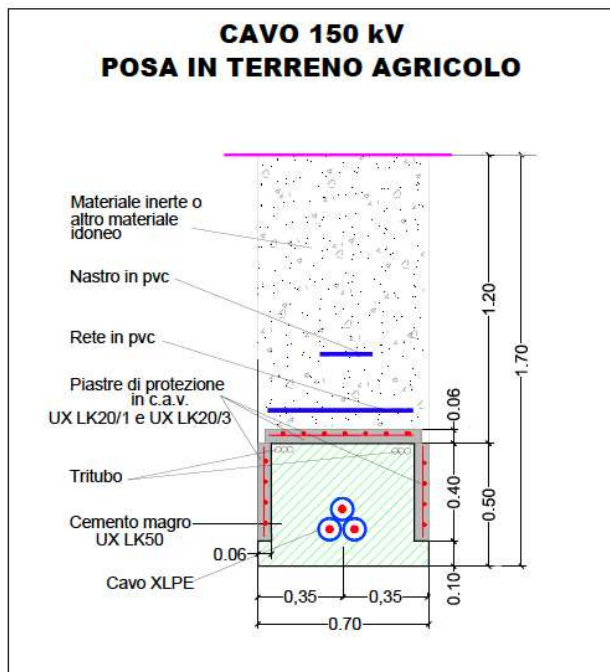
I cavi saranno interrati alla profondità di circa 1,70 m, con disposizione delle fasi a trifoglio affiancate tranne in corrispondenza dei giunti dove la disposizione sarà in piano e ogni fase risulterà distanziata dalla attigua di almeno 25 cm.

Nello stesso scavo della trincea, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, si prevede la posa di un cavo a fibre ottiche e/o telefoniche per la trasmissione dati. La terna di cavi sarà alloggiata in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

La terna di cavi sarà protetta e segnalata superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm sia superficialmente che lateralmente. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto. Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

L'elaborato PFBR-D-T19 indica le sezioni delle trincee e posa cavi 150 kV, mentre l'elaborato PFBR-D-G03 riporta i tipici delle modalità di attraversamenti infrastrutture e servizi esistenti.



### 6.3 Tipici di attraversamenti

I servizi sotterranei che incrociano il percorso dei cavi devono essere di regola sottopassati. Solo in casi particolari il servizio può essere sovrappassato purché venga realizzato un manufatto armato a protezione dei cavi (ad esempio quando i servizi, quali fogne o acquedotti, sono ad una profondità tale da richiedere lo scavo di trincee profonde 4 o più metri oppure quando la falda freatica è molto superficiale e rende difficoltoso lo scavo di trincee profonde anche solo 2 metri). Il progetto degli attraversamenti ed i parallelismi dovranno essere eseguiti in conformità a quanto riportato nella norma CEI 11-17.

### 6.4 Distanze da servizi, manufatti, piante

#### Interferenze con tubazioni metalliche fredde o manufatti metallici interrati

Le norme CEI 11-17 prescrivono le distanze minime da rispettare nei riguardi di:

- serbatoi contenenti gas e liquidi infiammabili;
- gasdotti e metanodotti;
- altre tubazioni.

Tuttavia, qualora sia possibile, è consigliabile mantenere tra le tubazioni metalliche interrate e i cavi energia le seguenti distanze:

- m 3,00 dalle tubazioni esercite ad una pressione uguale o superiore a 25 atm;
- m 1,00 dalle tubazioni esercite ad una pressione inferiore alle 25 atm.

La necessità di mantenere stabili nel tempo le caratteristiche fisiche dell'ambiente che circonda il cavo consiglia comunque di mantenere, di norma, una distanza minima di almeno m 0,50 tra le trincee dei cavi di energia e i servizi sotterranei, in modo da evitare che eventuali interventi di



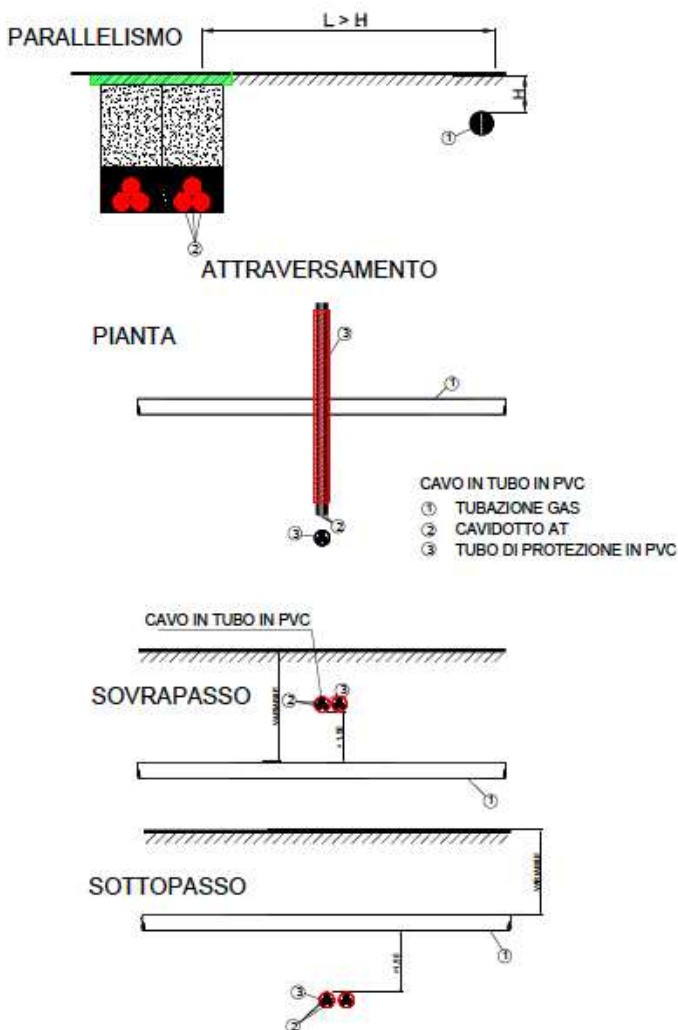
riparazione su detti servizi vadano ad interessare lo strato di cemento magro (cement-mortar) o sabbia posto a protezione dei cavi, modificandone le caratteristiche termiche.

Per quanto riguarda interferenze con gasdotti e metanodotti la coesistenza degli impianti è regolamentata dal DM 24/11/84 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale".

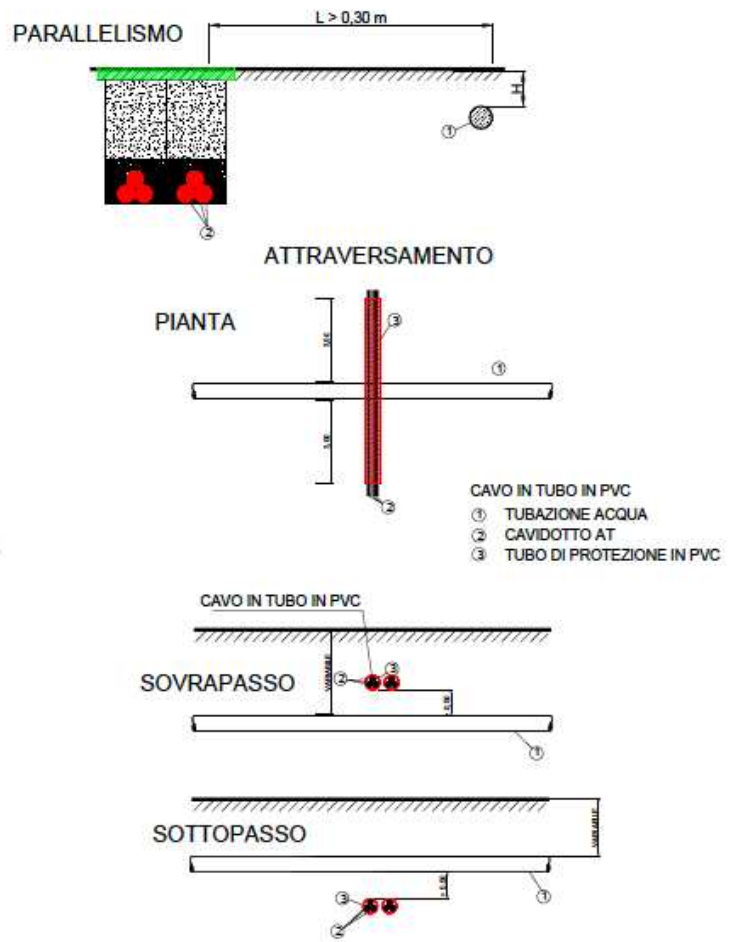
**Interferenze con tubazioni metalliche**

Nell'elaborato PFBR-D-G03 viene riportata la modalità di incrocio o parallelismo con tubazioni metalliche e con tubazioni per gasdotti.

ATTRAVERSAMENTO TUBAZIONE GAS



ATTRAVERSAMENTO TUBAZIONE ACQUA



### **Interferenze con cavi di energia**

Per interferenze con altri cavi energia a media e alta tensione è necessario mantenere, in caso di parallelismo, una distanza di almeno 5 m tra l'estradosso dei cavi da installare e gli altri cavi energia e di almeno 4 m in caso di semplice incrocio. Tale limitazione è dettata dalla necessità di limitare la mutua influenza termica e non ridurre di conseguenza la corrente trasportata dai cavi.

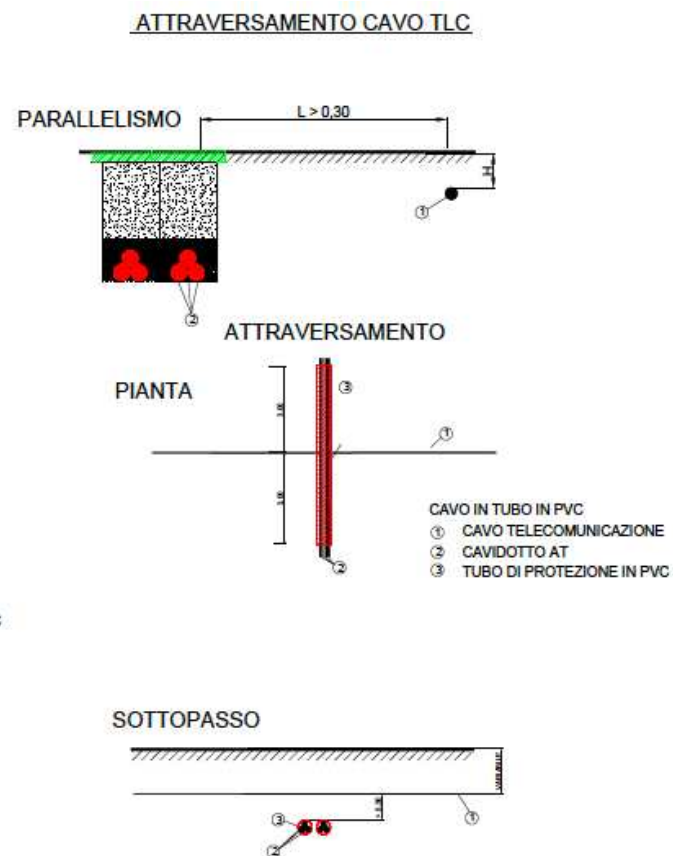
Deroga a dette distanze può essere accordata previa verifica della reciproca interferenza nel calcolo della portata elettrica del cavo. Tale situazione dovrà essere verificata in corrispondenza dell'arrivo sulla stazione Terna dove potrà verificarsi una situazione di coesistenza di più cavi interrati in alta tensione.

### **Interferenze con cavi telefonici**

In caso di eventuale guasto o di sovratensione nel corso dell'esercizio nei cavi di energia possono verificarsi sui cavi telefonici interferenti fenomeni induttivi.

Le norme CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto" fissano i valori massimi e le modalità di calcolo delle f.e.m.

Nell'elaborato PFBR-D-G03 viene riportato la modalità di incrocio o parallelismo con cavi telefonici.





---

### **Interferenze con altri manufatti**

Nel caso di manufatti sottostanti o paralleli al cavo di energia da installare non esistono particolari prescrizioni o valori di distanze da rispettare.

Nel caso di manufatti da sottopassare la protezione dei cavi verrà realizzata mediante polifora armata o mediante tubazione posta in opera con l'ausilio di macchina spingitubo o teleguidata.

### **Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi**

Non esistono interferenze con attività soggette a controllo prevenzione incendi secondo la normativa vigente.

#### ***6.5 Collegamento degli schermi metallici***

Sono individuabili, come di seguito illustrate, tre modalità di connessione a terra degli schermi che risolvono in maniera diversa i problemi legati alla circolazione di corrente ed alla tensione indotta:

- Single point bonding
- Solid bonding
- Cross bonding

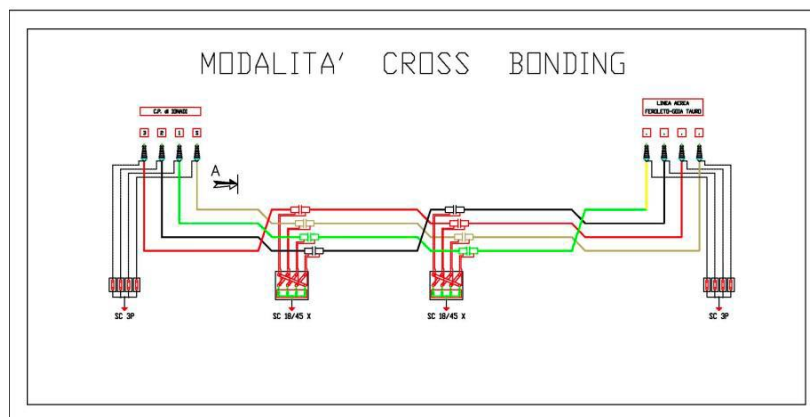
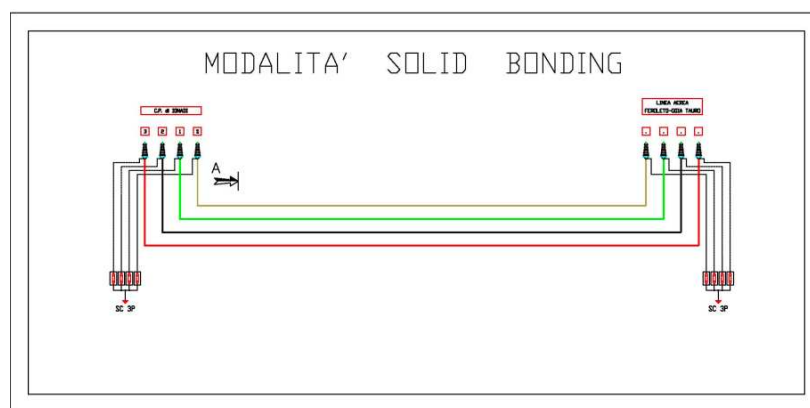
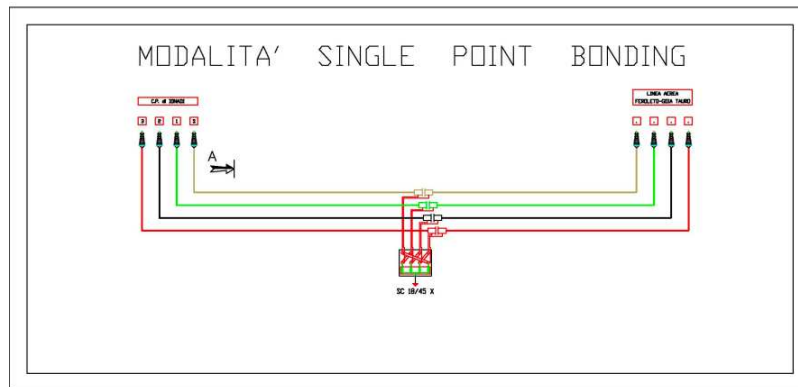
In ogni caso lo schermo metallico sarà collegato a terra in almeno un punto per drenare a terra la corrente capacitiva ed assicurare una efficace protezione contro le tensioni di contatto.

Nella modalità single point bonding, utilizzata per collegamenti in cavo di lunghezza limitata (500 – 1000 m), lo schermo dei cavi è messo francamente a terra in un unico punto che può trovarsi ad una delle due estremità del cavo oppure in un punto intermedio generalmente a metà dello stesso.

Nella modalità solid bonding, utilizzata per le trasmissioni di correnti limitate non superiori a 500 A e nei cavi sottomarini, il collegamento degli schermi alle due estremità è messo francamente a terra. In tal caso gli schermi formano tra loro una spira in corto circuito interessata dalla circolazione di correnti indotte che tendono ad opporsi alle correnti di fase del conduttore.

Nella modalità cross bonding il collegamento in cavo viene suddiviso in tre tratte elementari (o multipli di tre) di uguale lunghezza generalmente corrispondenti con le pezzature di posa. In tale configurazione gli schermi sono messi francamente a terra, ed in corto circuito tra loro all'estremità di partenza della prima tratta ed all'estremità di arrivo della terza, mentre tra due tratte adiacenti gli schermi sono isolati da terra e uniti fra loro con collegamento incrociato.

Tra le tre modalità di collegamento degli schermi metallici la più utilizzata per elettrodotti in cavo terrestre, è quella del cross bonding, utilizzato per le lunghe distanze (maggiori di 1500 – 2000 m) e correnti generalmente superiori a 500 A.



- Le tre diverse modalità di connessione a terra degli schermi metallici -

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.

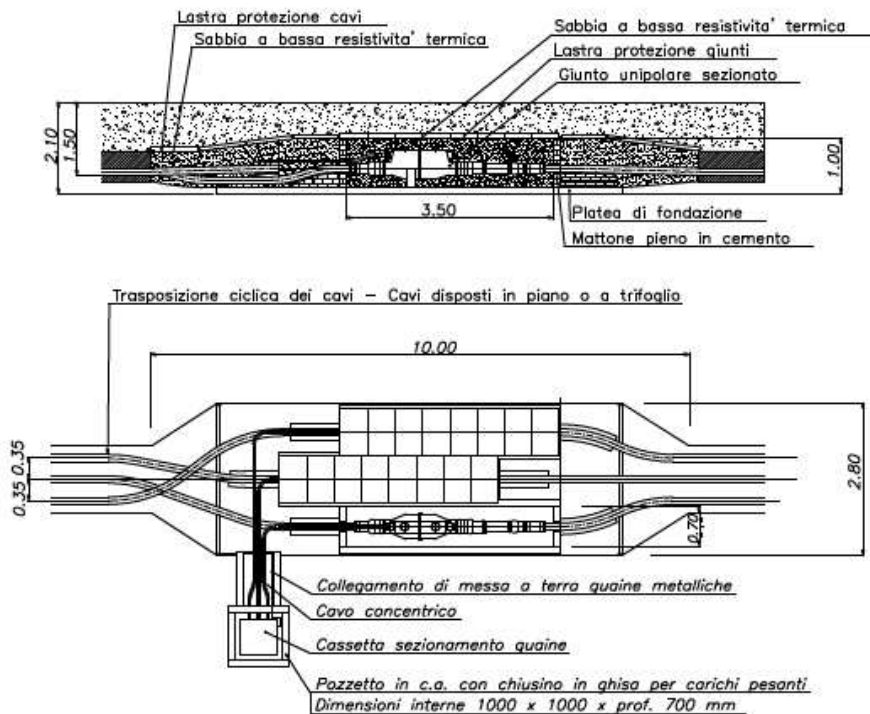


## 6.6 Giunti e buche giunti

I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa  $450 \div 600$  m l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di opportune buche giunti che avranno una configurazione come descritto nell'elaborato PFBR-D-T18 "Caratteristiche componenti cavidotti 150 kV".

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

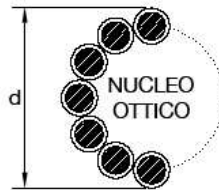
### PARTICOLARE BUCA GIUNTI



## 6.7 Sistema di telecomunicazioni

Per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazioni tra la stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV e la stazione elettrica di smistamento 150kV condivisa, costituito da un cavo con fibre ottiche.





DIAMETRO NOMINALE ESTERNO	(mm)	≤ 11,5		
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)	(kg/m)	≤ 0,6		
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C	(ohm/km)	≤ 0,9		
CARICO DI ROTTURA	(daN)	≥ 7450		
MODULO ELASTICO FINALE	(daN/mm <sup>2</sup> )	≥ 10000		
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA	(1/°C)	≤ 16,0E-6		
MAX CORRENTE C. TO C. TO DURATA 0,5 s	(kA)	≥ 10		
FIBRE OTTICHE SM-R (Single Mode Reduced)	NUMERO	(n°)	48	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	≤ 0,36
		a 1550 nm	(dB/km)	≤ 0,22
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm · km)	≤ 3,5
a 1550 nm		(ps/nm · km)	≤ 20	

## 7. Campi elettrici e magnetici

Si rimanda alla consultazione della “Relazione Campi Elettromagnetici”

## 8. Rumore

Le linee in cavo interrato non costituiscono sorgente di rumore

## 9. Normativa di riferimento

### 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 esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”, (GU n. 200 del 29-8-2003)
- 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”.
  - Decreto Ministeriale del 21 marzo 1988 ,”Disciplina per la costruzione delle linee elettriche aeree esterne” e successive modifiche ed integrazioni.
  - Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio del 29 maggio 2008 in merito ai criteri per la determinazione della fascia di rispetto.

### **Norme tecniche**

- CEI 11-17, “Esecuzione delle linee elettriche in cavo”, quinta edizione, maggio 1989
- CEI 11-60, “Portata al limite termico linee elettriche aeree esterne”, prima edizione, 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 50 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)
- CEI 11-4, “Esecuzione delle linee elettriche esterne”, quinta edizione, maggio 1989 edizione, 1996-07
- CEI 304-1 Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza;