



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DENOMINATO "LICODIA" DI POTENZA NOMINALE
PARI A 11,304 MW POSIZIONATO A TERRA,
SITO IN C.DA GROTTI ALTE
NEL COMUNE DI LICODIA EUBEA (CT)**

OGGETTO

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA LINEA DI CONNESSIONE

Codice elaborato	Data	Livello di progettazione	Emesso	Verificato	Approvato	REV.
14-LIEU-PD.14	LUGLIO 2022	DEFINITIVO	EMMEVI Srl Ing. M. Fazio	EMMEVI Srl Ing. A. Micali	EMMEVI Srl Ing. C. Vagliasindi	00

Società proponente

GRANOSOLARIS LCD SRL

Via Bocca di Leone, 78

00187 ROMA

P.Iva 16798051005

Progettazione



EMMEVI s.r.l.
Società di ingegneria
Via R. Casalaina n. 3
95126 Catania
tel. 095 381832
email info@emmevisrl.eu



E-PRIMA
E-PRIMA S.R.L.
Impianti elettrici e fotovoltaici
Via Manganelli 20/G
95030 Nicolosi (CT)
tel:095914116
email:info@e-prima.eu

Scala metrica

INDICE

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3.	LOCALIZZAZIONE ED INQUADRAMENTO CATASTALE DEL SITO DI INSTALLAZIONE.....	5
4.	DESCRIZIONE GENERALE DELLA CONFIGURAZIONE ADOTTATA	6
5.	STAZIONE UTENTE DI TRASFORMAZIONE 30/150KV	6
5.1	Layout impiantistico	7
5.2	Criteri di coordinamento dell'isolamento	8
5.3	Correnti di corto circuito e correnti termiche nominali	8
5.4	Descrizione delle opere elettromeccaniche	8
5.5	Interruttori AT.....	10
5.6	Sezionatori AT.....	10
5.7	Trasformatori di corrente TA.....	11
5.8	Trasformatori di tensione capacitivi (TVC)	11
5.9	Trasformatori di tensione induttivi (TVI).....	11
5.10	Scaricatori di tensione	12
5.11	Trasformatore MT/AT.....	12
5.12	Servizi ausiliari	12
5.13	Impianto di terra.....	13
5.14	Locale tecnico presente all'interno della SSEU	14
5.15	Sistema di misura.....	14
5.16	Protezione contro i guasti esterni e le perturbazioni di rete	14
5.17	Protezioni del trasformatore MT/AT	15
5.18	Controllo della SSEU	15
5.19	Alimentazione di emergenza	15
6.	I SERVIZI GENERALI DELLA SSEU	16
6.1	Impianti tecnologici nell'edificio.....	16
6.2	Impianti illuminazione interna al fabbricato tecnico.....	17
6.3	Impianti prese FM.....	17
6.4	Impianto di rilevazione incendio	17
6.5	Impianto anti intrusione	17
7.	ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO CON LA C.P.LICODIA EUBEA	18

7.1	Sezione del cavidotto.....	18
7.2	Caratteristiche del cavo impiegato.....	20

1. INTRODUZIONE

La presente relazione definisce gli aspetti tecnici relativi al Progetto di Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "LICODIA" di potenza nominale e di picco pari a 11,304 MW, posizionato a terra, nel comune di Licodia Eubea (CT).

Data la potenza nominale dell'impianto, per la connessione alla rete elettrica è stata richiesta a Terna una STMG.

Lo schema di allacciamento prevede un collegamento in antenna a 150kV con la sezione a 150kV della C.P. "Licodia Eubea" attraverso la condivisione di uno stallo con il produttore "Acea Solar", titolare della STMG 201800390 per un impianto fotovoltaico da circa 25MWp, che ha ottenuto il benestare da parte di Terna sul progetto delle Opere di Utente per la Connessione per l'allacciamento alla C.P. Licodia.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la progettazione e realizzazione dell'impianto fotovoltaico saranno considerate le norme elencate di seguito,

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 11-20 e varianti: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi a continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali;
- CEI EN 61439-2: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza;
- CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN IEC 60099-8: Scaricatori ad ossido metallico con spinterometri esterni in serie (EGLA) per linee aeree di trasmissione e distribuzione di sistemi elettrici a corrente alternata oltre 1 kV;
- CEI 20-19: Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale 450/750 V;

- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2): impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- Norma CEI EN 62271-1: Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione;
- Norma CEI EN 62271-100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- Norma CEI EN 62271-102: Apparecchiatura ad alta tensione - Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata;
- Norma CEI 36-12: Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V;
- Norma CEI EN 61869-1: Trasformatori di misura - Prescrizioni generali;
- Norma CEI EN 61869-2: Prescrizioni addizionali per trasformatori di corrente;
- Norma CEI EN 61869-3: Prescrizioni addizionali per trasformatori di tensione induttivi;
- Norma CEI EN 61869-5: Prescrizioni addizionali per trasformatori di tensione capacitivi;
- Norma CEI 57-2: Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata;
- Norma CEI 57-3: Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate;
- Norma CEI EN 60076-1: Trasformatori di potenza;
- Norma CEI EN 60137: Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV;
- Norma CEI EN 60099-4: Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata;
- Norma CEI EN 60099-5: Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione;
- Norma CEI EN 50110-1: Esercizio degli impianti elettrici - Prescrizioni generali;
- Norma CEI EN 50110-2: Esercizio degli impianti elettrici – Allegati nazionali.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi e ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

3. LOCALIZZAZIONE ED INQUADRAMENTO CATASTALE DEL SITO DI INSTALLAZIONE

L'impianto verrà realizzato nel comune di Licodia Eubea in contrada Grotte Alte, come di seguito meglio specificato.

Sito di installazione: Comune di Licodia Eubea (CT)

Coordinate geografiche:

- Lat. : 37° 11' 24.82" N
- Long. : 14° 40' 42.23" E

Sull'ortofoto seguente si riportano i poligoni delle aree di progetto relativamente all'impianto

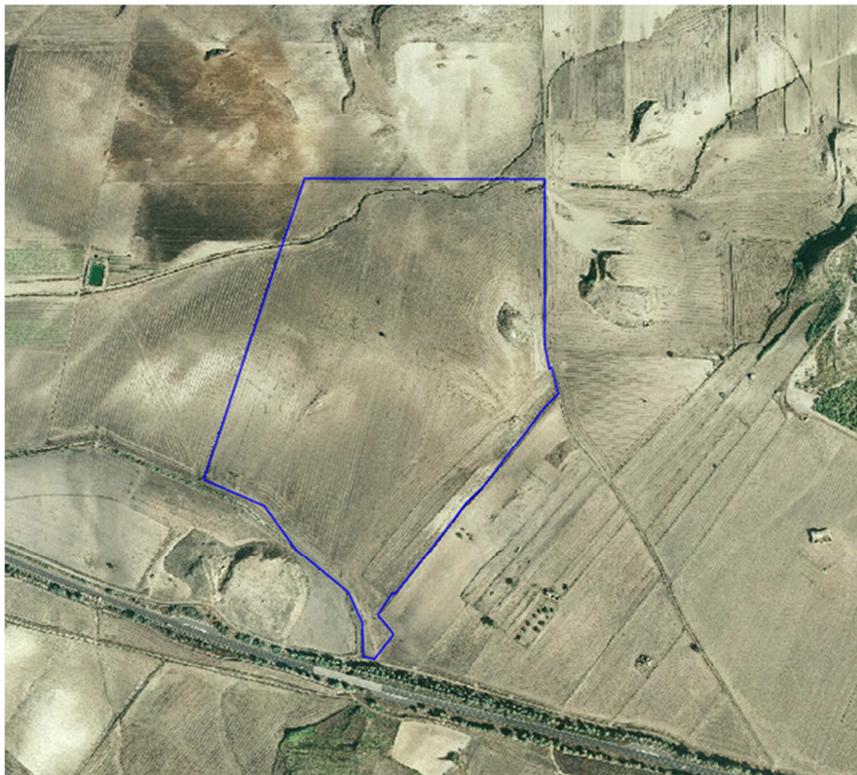


Figura 1 - Ortofoto con evidenza del poligono dell'area di progetto

Nella tabella in calce si riporta il piano particellare relativo all'area di impianto (NCEU del Comune di Licodia Eubea (CT)).

Comune	Foglio	Particelle
Licodia Eubea (CT)	3	78,162,163
Licodia Eubea (CT)	4	423,424,425,426

4. DESCRIZIONE GENERALE DELLA CONFIGURAZIONE ADOTTATA

L'impianto, nel suo complesso, è costituito delle seguenti componenti:

- Impianto fotovoltaico avente una potenza nominale di 11,304MWp;
- Stazione di trasformazione di utente 30/150kV (SSEU) ubicata all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico, in posizione accessibile attraverso strada pubblica;
- Connessione tramite cavidotto interrato AT 150kV tra la sezione a 150kV della SSEU e la stazione utente del produttore Acea Solar. Tale stazione è ubicata a circa 250m dalla SSEU. Presso la stazione utente Acea Solar sarà installato un dispositivo DY106B che riceverà in ingresso il cavo proveniente dalla SSEU ed il collegamento in aria proveniente dal trasformatore MT/AT dell'impianto fotovoltaico Acea Solar. In particolare, tra i dispositivi DY106/B, che costituiscono una famiglia di apparecchiature prefabbricate in involucro metallico a tre stalli con due interruttori, con isolamento in gas, per tensioni fino a 245kV, per cabine primarie con ingressi sia in linea aerea che in cavo, è stato scelto il dispositivo Tipo 106/8, che prevede due collegamenti in cavo ed uno in aria.
- Connessione tramite cavidotto interrato AT 150kV, condiviso tra i due produttori, che permetterà di connettere i due impianti fotovoltaici alla C.P. Terna Licodia Eubea. Il cavo, che sarà collegato all'uscita del dispositivo DY106B ed arriverà nel punto della C.P.

5. STAZIONE UTENTE DI TRASFORMAZIONE 30/150KV

Nel presente capitolo viene fornita una descrizione della stazione di trasformazione 30/150 kV a servizio dell'impianto fotovoltaico in progetto (SSEU), dando evidenza delle caratteristiche dei principali componenti elettrici di potenza, delle opere elettriche accessorie, dell'impianto di terra nonché delle opere civili funzionali all'impianto fotovoltaico.

5.1 Layout impiantistico

La SSEU sarà composta da:

- Uno stallo trasformatore con TR 30/150 kV da 16 MVA;
- Uno stallo linea a 150 kV con uscita in cavo per l'interconnessione con la C.P. Licodia Eubea, previa condivisione dell'elettrodotto di connessione con l'utente Acea Solar;
- Un sistema di sbarre con conduttori in tubo di alluminio;
- La predisposizione delle sbarre AT per la futura connessione (eventuale) di altro utente.

Le principali distanze progettuali sono riportate nella tabella seguente.

Principali distanze di progetto	Sezione 132-150 kV (m)
Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori	2,20
Distanza tra le fasi per l'amarro linee	3
Larghezza degli stalli	11
Distanza tra le fasi adiacenti di due sistemi di sbarre	6
Altezza dei conduttori di stallo (asse morsetti sezionatori di sbarra)	4,50
Quota asse sbarre	7,5
Quota amarro linee (ad Interruttori "sfalsati") valori minimi	9

5.2 Criteri di coordinamento dell'isolamento

Per la sezione 150kV è previsto un unico livello di isolamento esterno di 750kV di picco a impulso atmosferico e di 325 kV a frequenza industriale (f.i.) con distanze minime di isolamento in aria fase-terra e fase-fase di 150cm. Per gli isolamenti interni è previsto un unico livello di isolamento di 750kV di picco a impulso atmosferico e 325 kV a f.i..

5.3 Correnti di corto circuito e correnti termiche nominali

L'impianto sarà progettato in modo da sopportare in sicurezza le sollecitazioni meccaniche e termiche derivanti da correnti di corto circuito, in conformità a quanto indicato dalle Norme CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522. Il livello di corrente di corto circuito trifase per il dimensionamento della sezione 150kV (potere interruzione interruttori, corrente di breve durata dei sezionatori e TA, caratteristiche meccaniche degli isolatori portanti, sbarre e collegamenti e dimensionamento termico della rete di terra dell'impianto) sarà pari a 31,5 kA.

Le correnti di regime saranno:

- Per le sbarre: 2.000 A
- Per gli stalli linea/trasformatore: 1.250 A

5.4 Descrizione delle opere elettromeccaniche

La connessione dell'impianto alla rete elettrica avverrà secondo quanto previsto dalla Norma di riferimento CEI 0-16. Si riporta di seguito l'elenco delle principali apparecchiature previste, che verranno installate nella SSEU dell'impianto fotovoltaico.

Presso la SSEU si prevede di realizzare un nuovo impianto AT di utente, così composto:

- N°1 sezionatore di linea per il collegamento autoproduttori;
- N°1 sezionatore di sbarra per il collegamento autoproduttori;
- N°1 terminale per cavo AT 150kV;
- N°1 sezionatore per trasformatore 30/150kV autoproduttore;
- N°1 interruttore di collegamento autoproduttore;
- N°1 interruttore trasformatore autoproduttore;
- N°3 TA per misure fiscali;
- N°3 TA per protezioni;
- N°3 TV induttivi per misure fiscali;
- N°3 TV capacitivi per protezioni;

- N°3 TV di sbarra;
- N°1 scaricatore di terra per trasformatore;
- N°1 scaricatore di terra cavo AT 150kV;
- N° 1 trasformatore di potenza 30/150kV ONAN/ONAF 16 MVA Ynd11.

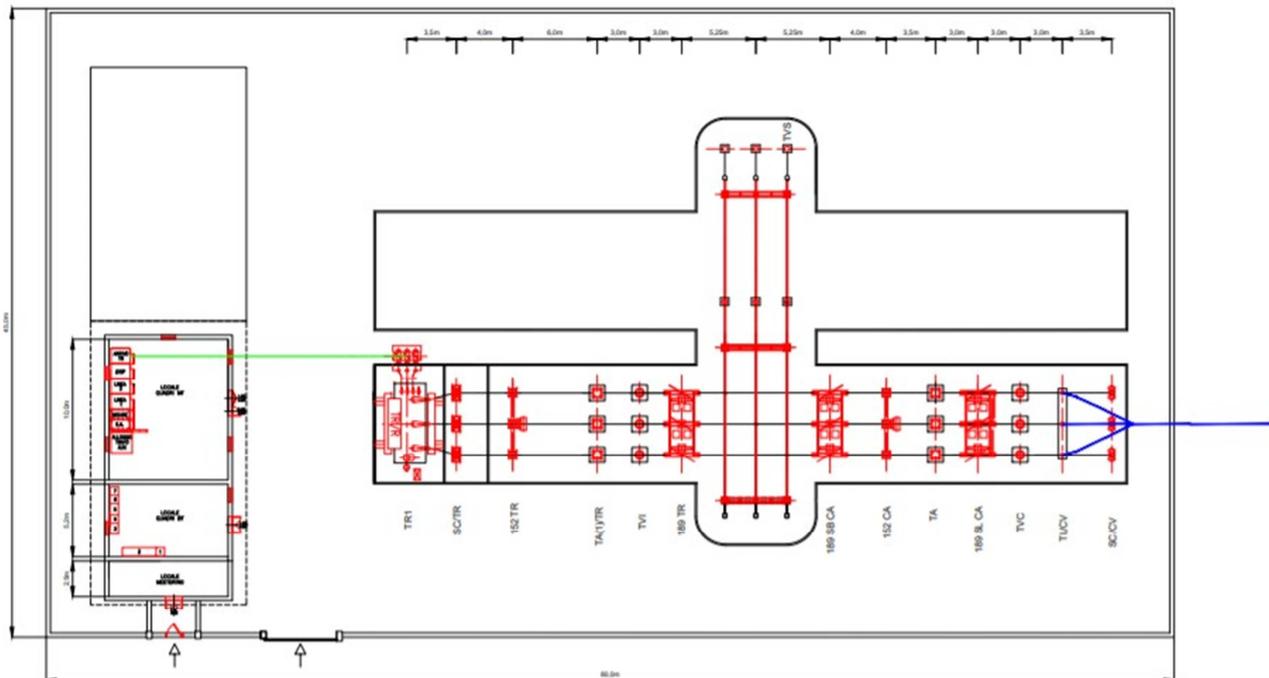


Figura 3: Layout preliminare della SSEU MT/AT

Con il presente progetto si prevede la sola realizzazione di uno "Stallo TR1", a servizio del parco fotovoltaico oggetto della presente relazione.

Si noti che la configurazione elettrica della sottostazione è tale da consentire un possibile futuro ampliamento, oppure la connessione di un ulteriore produttore, con l'inserimento di un ulteriore stallo AT ("Stallo TR2"), grazie alla predisposizione delle opere civili per le ulteriori apparecchiature che si rendessero necessarie. In tal caso ogni impianto connesso sarà dotato di una propria sezione MT, di un sistema di misura indipendente e di uno stallo AT dedicato. I due impianti verrebbero ricongiunti nella sezione AT, sul sistema di sbarre prima dell'immissione dell'energia nel cavo che afferisce alla stazione utente dell'impianto "Acea Solar", dal quale avrà origine l'elettrodotto interrato che conetterà gli impianti alla C.P. Licodia Eubea, punto di connessione alla RTN. L'impianto elettrico della SSEU sarà completato dalla sezione MT/BT, la quale sarà composta da quadri MT generali, trasformatori MT/BT 30/0,4kV per i servizi ausiliari, quadri per misuratori fiscali, sistema di monitoraggio e controllo.

5.5 Interruttori AT

Gli interruttori, i cui comandi saranno unipolari, saranno dotati di:

- n. 1 circuito di chiusura a lancio di tensione tripolare;
- n. 2 circuiti di apertura a lancio di tensione unipolari, tra loro meccanicamente e elettricamente indipendenti;
- n. 1 circuito di apertura a mancanza di tensione (escludibile).

Saranno previsti il blocco della chiusura ed il blocco della apertura o, in alternativa, l'apertura automatica con blocco in aperto. La "massima non contemporaneità tra i poli in chiusura" sarà $\leq 5,0\text{ms}$; la "massima non contemporaneità tra i poli in apertura" sarà $\leq 3,3\text{ms}$; la "massima non contemporaneità tra gli elementi di uno stesso polo" sarà $\leq 2,5\text{ ms}$.

Gli interruttori saranno comandabili sia localmente (prova), sia a distanza (servizio), tramite commutatore "scelta servizio a chiave" (servizio e prova). I pulsanti di comando di chiusura/apertura locali (manovre tripolari) saranno elettricamente interbloccati tra loro e posti all'interno dell'armadio di comando.

5.6 Sezionatori AT

I sezionatori, per installazione all'esterno, saranno provvisti sia di meccanismi di manovra a motore che manuali. I sezionatori (150 kV) saranno corredati di un armadio unico per i tre poli predisposto per l'interfacciamento con il Sistema di Protezione e Controllo della stazione (comandi, segnali e alimentazioni). L'armadio dedicato all'interfacciamento con il Sistema Comando e Controllo della stazione conterrà un commutatore di scelta servizio che può assumere tre posizioni (Servizio/Prova/Manuale), che abilitano rispettivamente i comandi remoti, quelli locali (tramite i pulsanti di chiusura/apertura posti negli armadi di comando) e le operazioni manuali (tramite apposita manovella o leva di manovra). Per i sezionatori combinati con sezionatori di terra saranno previsti armadi separati per ciascun apparecchio. Tutti i comandi saranno condizionati da un consenso elettrico di "liceità manovra" (+110Vcc) proveniente dall'esterno. La manovra manuale è subordinata allo stato attivo di un Dispositivo Elettromeccanico di Consenso, attivo nella posizione "Manuale" del commutatore di scelta servizio, quando presente il consenso di "liceità manovra" proveniente dall'esterno.

Tali sezionatori saranno dotati di un dispositivo di interblocco meccanico diretto che consente la manovra del sezionatore di terra solo con sezionatore aperto e la manovra del sezionatore solo con sezionatore di terra aperto. La rilevazione della posizione dei contatti principali dei sezionatori avverrà polo per polo per i sezionatori con comandi unipolari, mentre per quelli a comando tripolare può essere unica. Solidale con la catena cinematica di comando sarà presente un dispositivo indicatore di posizione visivo sicuro, che indichi le posizioni di Chiuso ed Aperto del sezionatore. Saranno previsti adeguati

attacchi di bloccaggio, accessibili dal piano di calpestio senza l'ausilio di attrezzature, anche con apparecchiatura in servizio, per bloccare i sezionatori ed i sezionatori di terra nelle posizioni di "aperto" e di "chiuso".

Sarà presente un'apposita segnalazione luminosa di "blocco inserito", di colore rosso, posta all'esterno degli armadi di manovra, visibile a distanza, appositamente identificata tramite targa posta nelle sue vicinanze o integrata nella stessa.

5.7 Trasformatori di corrente TA

I trasformatori di corrente (TA) saranno del tipo "ad affidabilità incrementata". Avranno un isolamento interno realizzato in gas SF6 o SF6/solido, ed esterno in polimerico. Saranno adatti per una classe di temperatura di -25 / +55 °C ed il tasso di perdita di gas SF6 non sarà superiore allo 0,1% annuo. I TA avranno una valvola di sovrappressione e saranno provati ad arco interno. Saranno del tipo resistente per un'ora a $1,1 U_m/\sqrt{3}$, con pressione relativa del gas pari a zero MPa relativi.

5.8 Trasformatori di tensione capacitivi (TVC)

I trasformatori di tensione di tipo capacitivo, che saranno adatti per installazione all'esterno, avranno un isolamento interno in olio ed esterno in polimerico (parte capacitiva). Avranno un unico avvolgimento secondario con funzione sia di misura che protezione. Il terminale di bassa tensione del divisore capacitivo, sarà predisposto per il collegamento al dispositivo di accoppiamento per onde convogliate.

La cassetta contenente i terminali secondari sarà sigillabile, al fine dell'utilizzo dei TVC per misure fiscali. Sul sostegno di uno dei tre TVC sarà prevista un'apposita cassetta di interfacciamento con il Sistema di Protezione e Controllo della SSEU, opportunamente climatizzata, che raccoglierà le tre tensioni su un'unica morsettiera e che conterrà gli interruttori automatici preposti allo smistamento delle tensioni sui circuiti di protezione e di misura, nonché alla protezione dei circuiti stessi.

5.9 Trasformatori di tensione induttivi (TVI)

I trasformatori di tensione di tipo induttivo, per installazione all'esterno, avranno uno o due avvolgimenti secondari, dei quali il primo sarà dedicato alla misura mentre il secondo, se presente, sarà dedicato anche alle protezioni. La cassetta contenente i terminali secondari sarà sigillabile, al fine dell'utilizzo dei TVI per misure fiscali. Sul sostegno dei TVI sarà presente un'apposita cassetta di interfacciamento con il Sistema di Protezione e Controllo della SSEU, avente le stesse caratteristiche e funzionalità di quella descritta per i TVC.

5.10 Scaricatori di tensione

Gli scaricatori, di tipo ad ossido metallico senza spinterometri, per installazione all'esterno, saranno dotati di contascariche. Gli scaricatori, i contascariche ed il relativo cavo di collegamento alla terra di stazione saranno isolati dal sostegno metallico dello scaricatore stesso. Alla base del cavo sarà possibile l'inserimento di apposita strumentazione di prova (normalmente dotata di pinza amperometrica con diametro interno pari 50 mm), per la misura del valore di cresta della corrente di conduzione totale e del valore efficace della sua componente di terza armonica, con scaricatore in servizio.

5.11 Trasformatore MT/AT

Il trasformatore trifase, che verrà ubicato nella SSEU, sarà del tipo in olio con tensioni 150kV e 30kV, sarà costruito secondo le norme CEI 14-4, con nuclei magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità. Gli avvolgimenti verranno realizzati con conduttori in rame elettrolitico ricotto, con isolamento in carta di pura cellulosa. Allo scopo di mantenere costante la tensione dell'avvolgimento secondario al variare della tensione primaria il trasformatore verrà corredato di un commutatore di prese sull'avvolgimento collegato alla rete elettrica soggetto a variazioni di tensione. Lo smaltimento dell'energia termica prodotta nel trasformatore per effetto delle perdite nel circuito magnetico e negli avvolgimenti elettrici sarà del tipo ONAN/ONAF (circolazione naturale dell'olio e dell'aria/ circolazione naturale dell'olio e forzata dell'aria). Le casse d'olio saranno in acciaio elettrosaldato, gli isolatori passanti saranno in porcellana. La macchina sarà riempita con olio minerale esente da PCB o, a richiesta, con fluido isolante siliconico ininfiammabile. Il trasformatore sarà dotato di valvola di svuotamento dell'olio a fondo cassa, valvola di scarico delle sovrappressioni sul conservatore d'olio, livello olio, pozzetto termometrico, morsetti per la messa a terra della cassa, golfari di sollevamento, rulli di scorrimento orientabili. Verrà installato un trasformatore avente le seguenti caratteristiche elettriche:

Trasformatore Trifase tipo: ONAN/ONAF con Variatore Sotto carico (VSC)

- Potenza: 16 MVA
- Frequenza: 50Hz
- Tensione a vuoto: 150.000 / 30.000 V
- Collegamenti e gruppo: YN,d11 (con Neutro a terra)

5.12 Servizi ausiliari

I servizi ausiliari necessari presso la SSEU saranno alimentati tramite un trasformatore MT/bt 20/0,4kV. Al fine di garantire la massima continuità di servizio e il riarmo delle apparecchiature, è prevista l'installazione di un generatore ausiliario.

Da tale trasformatore/generatore verrà alimentato il Quadro Servizi Ausiliari (QSA), al quale saranno collegate tutte le utenze in c.a. in bassa tensione, quali:

- Ausiliari sezione MT;
- Ausiliari sezione AT
- Illuminazione aree esterne;
- Circuiti prese e circuiti illuminazione edificio SSE;
- Motori e pompe;
- Raddrizzatore bt;
- Sistema di monitoraggio;
- Altre utenze.

5.13 Impianto di terra

Presso la SSEU verrà realizzato un impianto di terra dimensionato secondo le norme CEI EN 50522 (CEI 99-3) e CEI EN 61936-1 (CEI 99-2), al fine di garantire la sicurezza elettrica in funzione dei valori di corrente di corto circuito e tempi di eliminazione del guasto e sarà dimensionato termicamente per la corrente di 31,5kA, per una durata di 0,5s.

Indicativamente, l'impianto di terra consisterà in una maglia di terra in corda di rame nudo interrata alla profondità di circa 0,7m dal piano di calpestio, che seguirà l'intero perimetro della SSE, la rete di terra sarà integrata attraverso l'installazione di dispersori verticali, che saranno ubicati lungo il perimetro della SSE ed in prossimità del trasformatore MT/AT. Al fine di garantire il rispetto delle tensioni limite entro i valori individuati dalla norma, in sede di progettazione esecutiva verranno individuate le aree da integrare con sistemi di dispersione ausiliaria, o sulle quali adottare provvedimenti particolari. Particolare attenzione sarà posta nella progettazione della parte perimetrale della maglia, allo scopo di non creare zone con forti gradienti di potenziale. In corrispondenza dell'edificio "locale tecnico" sarà realizzato un anello perimetrale esterno di corda di rame dal quale saranno derivate le cime emergenti che saranno portate nei vari locali.

Alla rete di terra appena descritta saranno collegate tutte le masse metalliche delle apparecchiature elettriche della SSEU, quali, ad esempio: tubolari di sostegno delle apparecchiature, carcasse dei trasformatori, scaricatori di sovratensione, strutture degli interruttori, strutture dei TA e dei TV, involucri dei quadri elettrici, centro stella dei trasformatori.

In linea generale, la rete di terra sarà dimensionata in conformità alla norma CEI 99-3, per limitare le tensioni di contatto al di sotto dei valori limite di sicurezza prescritti da tale norma. Al completamento dei lavori di realizzazione dell'impianto di terra e prima del completamento dei lavori di realizzazione della SSEU, si dovrà provvedere alla misura strumentale in campo dell'impianto di terra realizzato, per

verificare che i valori delle tensioni di contatto che si riscontreranno saranno effettivamente inferiori ai valori limite stabiliti dalla norma CEI 99- 3. Nel caso i valori misurati fossero superiori a quelli limite della norma, si provvederà ad integrare l'impianto di terra con ulteriori elementi aggiuntivi fino a quando i valori delle tensioni di contatto risulteranno inferiori ai massimi previsti ai fini della sicurezza.

Se richiesto da Terna, l'impianto di terra della SSEU potrà essere collegato con l'impianto di terra della limitrofa C.P. Licodia Eubea. In tal modo l'impianto di terra della SSEU concorrerà alla realizzazione di un sistema di terra globale, con un conseguente incremento del livello di sicurezza.

Al termine della realizzazione dell'impianto di terra, e delle eventuali integrazioni impiantistiche, i valori di tensione di contatto saranno oggetto di verifica strumentale.

5.14 Locale tecnico presente all'interno della SSEU

Presso la SSEU verrà realizzato un edificio destinato a locali tecnici, presso il quale verranno ubicati i quadri MT, i trasformatori MT/BT, il gruppo elettrogeno, il locale misure, nonché i quadri ausiliari. L'edificio sarà completo di tutti gli impianti elettrici civili interni (illuminazione e prese).

La costruzione potrà essere di tipo tradizionale, con struttura in cemento armato e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile, oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in cemento armato vibrato, pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

5.15 Sistema di misura

Per la contabilizzazione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico in progetto è prevista l'installazione di un complesso di misura UTF, che effettuerà la misura sullo stallo a 150kV, prima del parallelo sulla sbarra 150kV (alla quale potrà essere eventualmente connesso in futuro un ulteriore produttore). Esso sarà collegato con i dispositivi di lettura ubicati all'interno del locale tecnico, nel locale misure.

5.16 Protezione contro i guasti esterni e le perturbazioni di rete

Per la protezione contro i guasti esterni e le perturbazioni di rete è prevista, ai sensi dell'Allegato A.68 del Codice di Rete (CdR), una protezione di interfaccia installata sul montante AT di trasformazione, le cui caratteristiche e valori di taratura saranno comunicati dal Gestore della rete elettrica all'atto della definizione del Regolamento di Esercizio.

5.17 Protezioni del trasformatore MT/AT

Conformemente alle prescrizioni riportate nell'Allegato A.68 del CdR, per la protezione del trasformatore contro i guasti interni all'impianto, sono previste le seguenti protezioni:

- Protezione di massima corrente di fase del trasformatore lato AT;
- Protezione differenziale;
- Protezione di massima corrente di fase del trasformatore lato MT.

Le protezioni saranno realizzate mediante appositi relè di protezione collegati ai TA e TV del montante di trasformazione AT nonché ai TA posti sul lato MT. Il trasformatore avrà il centro stella accessibile e predisposto per il collegamento a terra. I valori di taratura delle soglie e dei tempi di intervento delle protezioni sopra descritte, verranno concordate con il Gestore di Rete nella fase di definizione del Regolamento di Esercizio.

5.18 Controllo della SSEU

Per le esigenze del Sistema di controllo di Terna, si installeranno le apparecchiature necessarie al prelievo ed alla trasmissione delle seguenti informazioni:

- Telemisure;
- Misura della tensione sulle sbarre 150kV;
- Misura della potenza attiva, della potenza reattiva e della corrente sul montante partenza linea a 150kV;
- Misura della potenza attiva e della potenza reattiva sul montante a 150 kV del trasformatore 150/30 kV;
- Telesegnali;
- Stato dell'interruttore AT del trasformatore 30/150 kV.

Le informazioni saranno trasmesse a Terna mediante due canali di comunicazione diversi e del tutto indipendenti tra loro, in modo da garantire la ridondanza dei sistemi. Tutte le apparecchiature per la connettività della SSEU verso il GRTN saranno installate nei locali tecnici della SSEU.

5.19 Alimentazione di emergenza

All'interno della SSEU è prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno con funzioni di riserva dell'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (protezioni, misure, illuminazione, prese di servizio, resistenze anticondensa, ventilatori, etc.). Il gruppo elettrogeno, alimentato a gasolio, sarà affiancato da un quadro di controllo che gestirà la commutazione tra la rete elettrica ed il gruppo stesso. Sarà infatti presente un quadro di commutazione al cui ingresso arriverà sia la linea bt uscente dal trasformatore per i

servizi ausiliari, sia la linea uscente dal gruppo elettrogeno. L'uscita del quadro di commutazione alimenterà il quadro generale bt di cabina. In tal modo, in condizioni ordinarie di esercizio, il quadro bt sarà alimentato dalla rete elettrica; in presenza di interruzione di energia elettrica sulla rete, invece, il quadro di commutazione farà avviare il gruppo elettrogeno e commuterà l'uscita del gruppo elettrogeno verso la sua uscita. In tal modo si garantirà l'alimentazione costante del quadro bt di cabina.

Oltre al gruppo elettrogeno è prevista la presenza di un gruppo di continuità, alimentato dallo stesso quadro generale bt di cabina, che provvederà a fornire l'alimentazione negli istanti precedenti all'avvio e alla commutazione del gruppo elettrogeno. Il gruppo di continuità garantirà così il funzionamento di tutti i servizi ausiliari sensibili di cabina, quali i relè di protezione, le bobine a minima tensione, i comandi degli interruttori, etc.

6. I SERVIZI GENERALI DELLA SSEU

6.1 Impianti tecnologici nell'edificio

Nell'edificio Comandi e S.A. saranno realizzati i seguenti impianti tecnologici:

- Illuminazione e prese F.M.;
- Rilevazione incendi;
- Controllo accessi e antintrusione;

Gli impianti tecnologici saranno realizzati conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI e UNI di riferimento. Inoltre, verranno impiegate apparecchiature e materiali provvisti di certificazione IMQ o di marchio Europeo internazionale equivalente.

Gli impianti elettrici saranno generalmente "a vista", cioè con apparecchiature, corpi illuminanti, tubazioni e canaline per i conduttori e scatole di derivazione del tipo "non incassato" nelle strutture murarie. L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici sarà derivata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo norme CEI EN 61009-1) ed installati in apposito armadio ubicato nell'edificio. Il sistema di distribuzione bt 230V e 400V c.a. adottato sarà tipo TN-S previsto dalle norme CEI 64-8. Tutti gli impianti elettrici saranno completi di adeguato impianto di protezione. Gli impianti elettrici avranno di norma il grado di protezione IP40 secondo norme CEI EN 60529. I conduttori e i cavi saranno di tipo flessibile, non propaganti la fiamma e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi secondo CEI 20-22 e CEI 20-37, contrassegnati alle estremità e con sezioni dimensionate in accordo alle CEI 64-8. Le canaline e le tubazioni saranno in materiale isolante (PVC non plastificato) e con sezione utile pari almeno al doppio della sezione complessiva dei conduttori contenuti.

6.2 Impianti illuminazione interna al fabbricato tecnico

L'interno dei locali tecnici sarà illuminato tramite plafoniere LED. L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata con corpi illuminanti dotati di batteria e raddrizzatore propri che si accenderanno autonomamente in mancanza dell'alimentazione.

Per l'illuminazione di sicurezza saranno previste:

- Parte delle plafoniere previste per l'illuminazione principale equipaggiate con accumulatore e carica batteria;
- Plafoniere in materiale plastico e schermo diffondente in policarbonato con scritta: "uscita di sicurezza".

6.3 Impianti prese FM

Per consentire l'alimentazione di apparecchi elettrici mobili verranno previsti i seguenti punti presa:

- Prese monofasi 10/16A;
- Prese trifasi 3P+T da 32A con interruttore di blocco e fusibili.

Le prese FM saranno alimentate da interruttori automatici magnetotermici differenziali, installati negli armadi dai quali verranno alimentati i circuiti.

6.4 Impianto di rilevazione incendio

I locali tecnici saranno dotati di impianti di rilevazione incendi che avranno lo scopo di rilevare i principi d'incendio ed attivare le segnalazioni necessarie (locali e remote), per consentire gli interventi tendenti a ridurre al minimo i danni conseguenti. Gli impianti saranno conformi alle norme UNI EN 54 e UNI 9795 e saranno costituiti da:

- Una centralina che acquisirà le segnalazioni e gli allarmi e che sarà dotata di: singoli ingressi per le aree da controllare, autodiagnostica, segnalazioni con display, funzioni di prova. La centralina disporrà di morsettiera con contatti puliti liberi da tensione per le segnalazioni locali e remote e sarà provvista di batteria tampone con autonomia minima di 24 ore;
- Cavi di tipo schermato con proprie vie cavi;
- Rilevatori ottici di fumo analogici.

6.5 Impianto anti intrusione

Verrà realizzato all'interno dell'edificio con protezione delle porte esterne, delle finestre e per il controllo interno. Previsto a scopo preminentemente antivandalico, consentirà l'invio in remoto della segnalazione di allarme per "intrusione estranei".

L'impianto sarà costituito da:

- Sensori a contatti magnetici collegati alla centralina di allarme, installati sulle porte di accesso dall'esterno e sulle finestre;
- Sensori volumetrici a raggi infrarossi passivi, collegati alla centralina di allarme;
- Centralina di allarme con batteria in tampone incorporata, completa di tutti i necessari circuiti funzionali (ingressi sensori provenienti dal campo, analisi segnali, segnalazioni con display, antimanomissione dei sensori esterni, ecc.), dispositivi antimanomissione, morsettiera con contatti puliti finali per le segnalazioni locali e remota di "intrusione estranei".

7. ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO CON LA C.P.LICODIA EUBEA

Il presente progetto prevede il collegamento fra la SSEU e la limitrofa C.P. Licodia Eubea attraverso elettrodotti costituiti da cavi AT interrati. In particolare, poiché è prevista la condivisione (tra i produttori GRANOSOLARIS LCD SRL e Acea Solar) del cavo in ingresso alla C.P. Licodia Eubea, saranno presenti le due seguenti tratte:

- Elettrodotto tra la SSEU GRANOSOLARIS LCD SRL e la SSEU Acea Solar
- Elettrodotto tra la SSEU Acea Solar e la C.P Licodia Eubea (tratta comune ai due produttori)

Per approfondimenti si rimanda alle tavole allegate alla presente relazione.

Per entrambe le tratte è previsto l'impiego di una terna di cavi AT in alluminio o rame, con isolamento XPLE, tensione di esercizio 150kV, in formazione 3x1x400 mm², posati ad una profondità minima di 1,50 m.

7.1 Sezione del cavidotto

Il tracciato dell'elettrodotto ricade in parte all'interno delle viabilità di accesso alle due SSEU e in parte su viabilità pubblica esistente, per la quale verrà inoltrata apposita istanza di concessione per la posa e l'esercizio dell'elettrodotto. Si riporta di seguito una sezione nella quale vengono indicate le modalità di posa dei cavi, relativamente ad una sezione nella quale sono presenti entrambe le tratte indicate e nel paragrafo precedente.

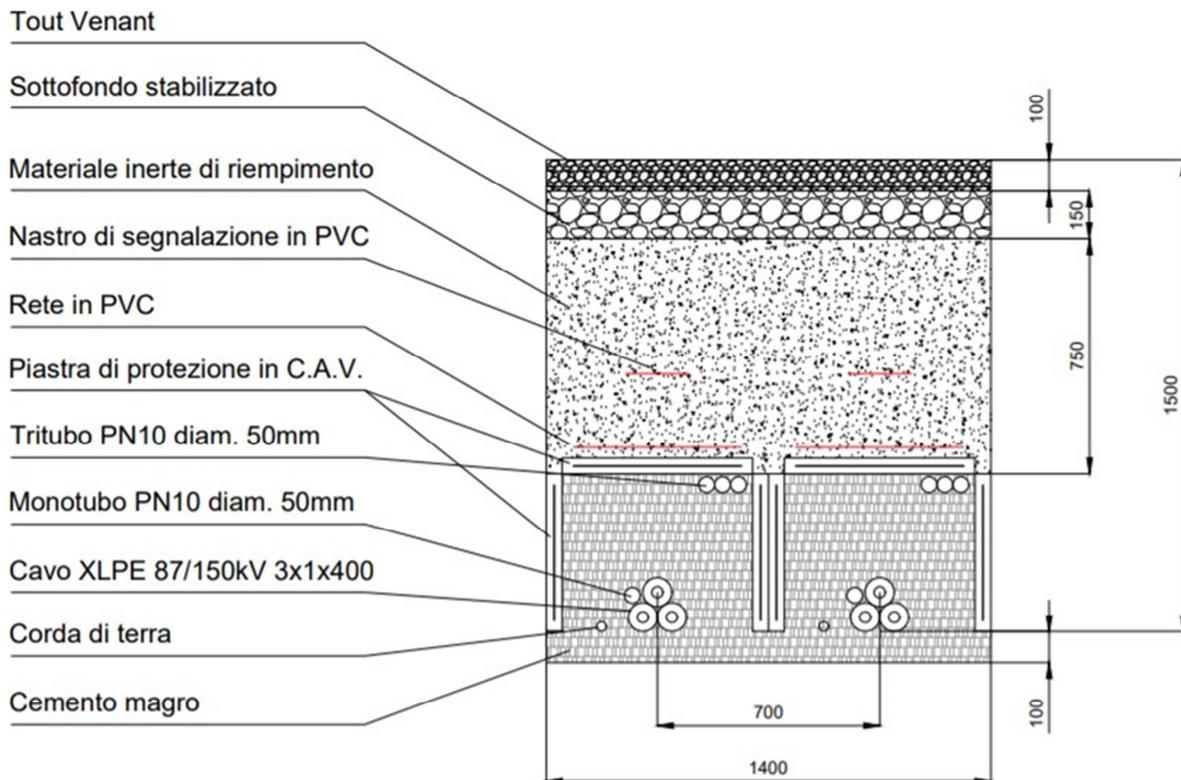


Figura 4: Sezione di posa dei cavidotti AT.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio. Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati. Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento. I cavi saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di 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. In corrispondenza del punto di incrocio tra i cavi delle due tratte potrà essere impiegata la perforazione teleguidata (T.O.C), come riportato nelle planimetrie allegata alla presente relazione. In ogni caso, gli attraversamenti di eventuali opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

7.2 Caratteristiche del cavo impiegato

Gli elettrodotti sono stati progettati e saranno realizzati in conformità alle leggi vigenti e alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche del cavo che sarà impiegato.

L'elettrodotto interrato sarà costituito da una terna composta da tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio o rame e isolante in XLPE. Si riporta di seguito il dettaglio costruttivo del cavo.

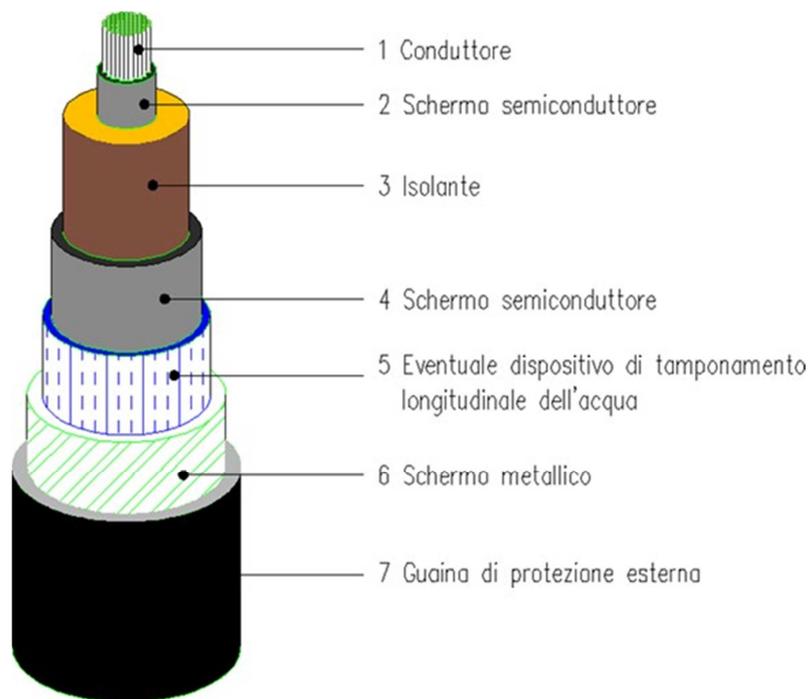


Figura 5: Struttura dei cavo AT.

Ciascun conduttore sarà ricoperto da uno strato semiconduttivo interno estruso, dall'isolamento XLPE, dallo strato semiconduttivo esterno, da nastri semiconduttivi igroespandenti. Lo schermo metallico sarà 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. Come copertura dello schermo è presente una guaina protettiva di polietilene con grafite, avente funzione di protezione anticorrosiva al di sopra della quale è presente la protezione esterna meccanica.