



REGIONE SICILIANA
 PROVINCIA DI CATANIA
 COMUNE DI RAMACCA



PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA REALIZZARE NEL COMUNE DI RAMACCA (CT) IN CONTRADA GIUMENTA AL FOGLIO N.36 P.LLA 13, AL FOGLIO N.75 P.LLE 7, 87 E 88, AL FOGLIO N.76 P.LLE 3, 5, 7, 8, 9, 76, 105 E 106, AL FOGLIO N.81 P.LLE 17, 18, 19, 31, 32, 39, 43, 44, 89, 90, 91 E 92, E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI RAMACCA (CT) IN CONTRADA ALBOSPINO AL FOGLIO N.76, AVENTE UNA POTENZA PARI A **50.652,00 kWp**, DENOMINATO "**RAMACCA**"

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA
 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE



LIV. PROG.	RIF. COD. PRATICA TERNA	CODICE ELABORATO	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202001120	RS10REL0069A0	Re.2c	23.12.2021	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

ENTE



HF SOLAR 4 S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE



Ing. D. Siracusa
 Ing. A. Costantino
 Ing. C. Chiaruzzi
 Ing. G. Schillaci
 Ing. G. Buffa
 Arch. M. Gullo
 Arch. Y. Kokalah
 Arch. S. Martorana
 Arch. F. G. Mazzola
 Arch. A. Calandrino
 Arch. G. Vella

HORIZONFIRM S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA



FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO
 PROGETTISTA

**Progetto di un impianto agrivoltaico da 50.652,00 kWp
da realizzare nel Comune di Ramacca (CT)**

**Relazione tecnica Sottostazione Elettrica di Utenza e
stazione condivisa**

Progetto definitivo

Sommario

Definizioni.....	3
Parte 1: introduzione e aspetti generali	4
1 Premessa.....	4
2 Preventivo di connessione alla Rete.....	9
Parte 2: Sottostazione elettrica di Utanza MT/AT.....	10
1 Ubicazione della SSE Produttore.....	10
2 Recinzione dell'area.....	11
3 Schema generale di sottostazione	11
4 Struttura della Sottostazione Elettrica di Utanza	16
5 Locali tecnici della Sottostazione produttore	18
6 Impianto di terra.....	20
7 Servizi generale e ausiliari.....	21
8 Gruppo elettrogeno	22
9 Alimentazione in c.c.....	23
10 Elettrodotto AT 150 kV di collegamento con la futura Stazione Elettrica di Trasformazione 380/150 kV della RTN.....	23

Definizioni

Ai fini del presente elaborato, oltre alle definizioni contenute nel Glossario dei termini del Codice di Rete e nella normativa di settore, si adottano specificatamente le seguenti:

- **Impianto di Rete per la connessione:** porzione di impianto per la connessione, di competenza del Gestore di rete, compreso tra il punto di inserimento sulla rete esistente e il punto di connessione;
- **Impianto di Utenza per la Connessione:** porzione di impianto per la connessione la cui realizzazione, gestione, esercizio e manutenzione rimangono di competenza dell'Utente;
- **Impianto per la Connessione:** insieme degli impianti di rete e di utenza necessari per la connessione alla rete di un Utente;
- **Impianto di Utenza:** impianto di produzione nella disponibilità dell'Utente;
- **Stazione Elettrica di Smistamento:** officina elettrica che consente di ripartire l'energia elettrica tra linee di una rete elettrica ad uno stesso livello di tensione;
- **Stazione Elettrica di Trasformazione:** officina elettrica che consente di trasferire l'energia elettrica tra reti a tensioni diverse;
- **Sottostazione Elettrica di Utenza:** officina elettrica di trasformazione di proprietà del Produttore che consente di trasformare la tensione del parco di generazione al valore del punto di connessione alla RTN.

Parte 1: introduzione e aspetti generali

1 Premessa

La Società “**HF SOLAR 4 S.r.l.**” ha intrapreso l’iniziativa per la realizzazione di un impianto di agrivoltaico nel comune di Ramacca (CT) in contrada Giumenta al foglio n.36 p.lla 13, al foglio n.75 p.lle 7, 87 e 88, al foglio n.76 p.lle 3, 5, 7, 8, 9, 76, 105 e 106, al foglio n.81 p.lle 17, 18, 19, 31, 32, 39, 43, 44, 89, 90, 91 e 92, e delle relative opere di connessione.

L’impianto oggetto di progettazione, ha una potenza di picco¹ pari a **50.652,00 kWp** e sarà connesso alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale RTN a 150 kV. Lo schema di connessione alla Rete, prescritto dal Gestore della Rete Elettrica di Trasmissione con preventivo di connessione ricevuto in data 08/10/2020 e identificato con Codice Pratica 202001120 Prot. Terna P20200064150, prevede che l’impianto venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla futura linea RTN a 380 kV, “Chiaromonte Gulfi -Ciminna” di cui al Piano di Sviluppo Terna.

Ai sensi dell’art. 21 dell’allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell’Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della centrale alla stazione elettrica della RTN, costituisce **Impianto di Utenza per la Connessione**, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce **Impianto di Rete per la Connessione**. La restante parte di impianto, a valle dell’impianto di utenza per la connessione, si configura, ai sensi della Norma CEI 0-16, come **Impianto di Utenza**.

Per una maggiore comprensione di quanto descritto, viene riportato lo schema tipico di inserimento in antenna con nuova stazione elettrica RTN, riportato nella Guida agli Schemi di Connessione del Codice di Rete Terna:

¹ Per potenza di picco del Campo Fotovoltaico si intende, ai sensi della Norma CEI 0-16, la somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici installati valutate in condizioni STC

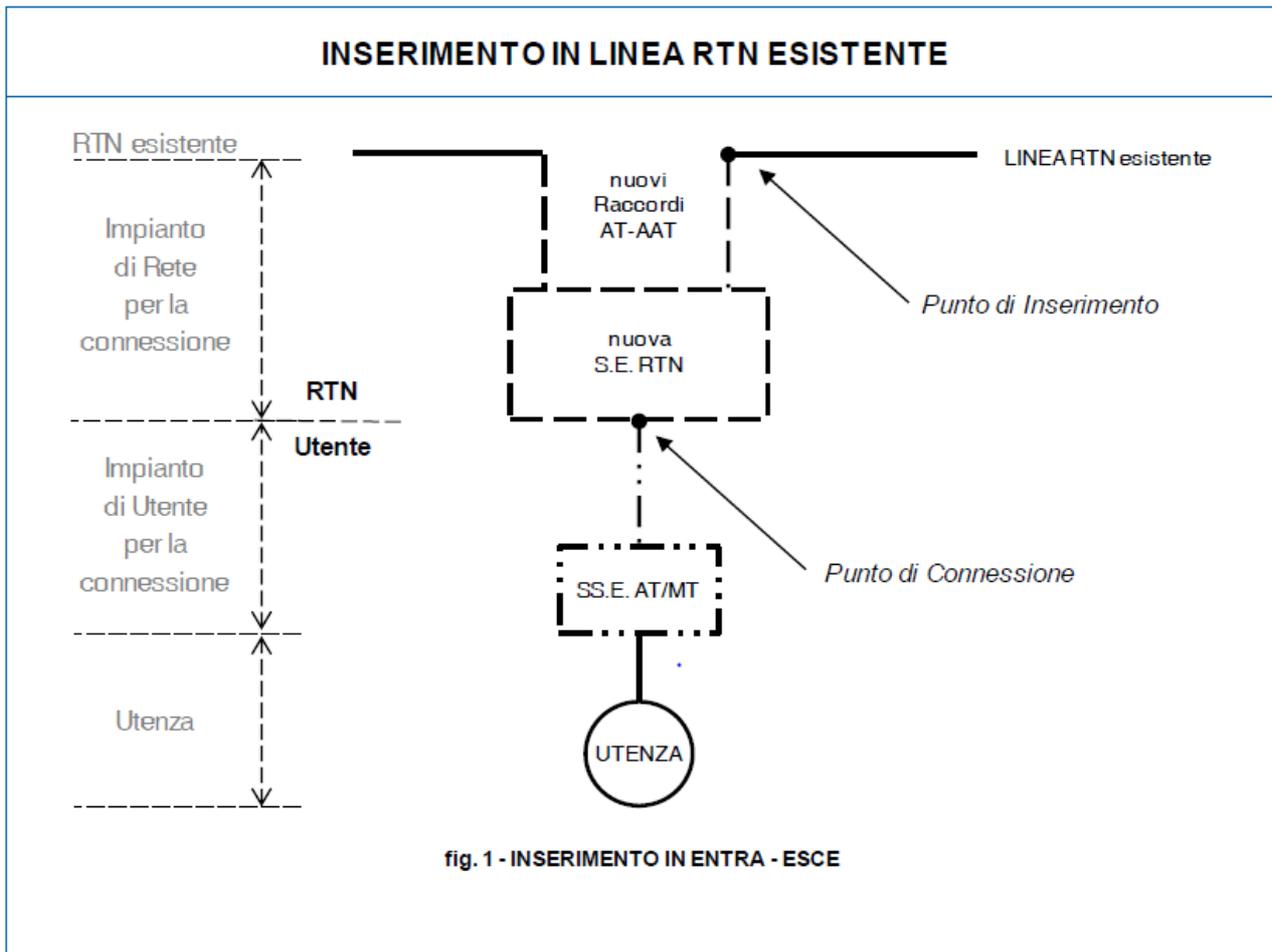


Figura 1: schema tipico di inserimento in antenna di un impianto di produzione su Nuova Stazione Elettrica RTN da collegare in entra-esce su linea RTN esistente

Le infrastrutture elettriche di utenza necessarie per la connessione del parco di generazione alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale RTN, sono quelle di seguito elencate:

- dorsali di media tensione elettrificate a 30 kV a mezzo delle quali le due sezioni di impianto (Sottosezione Nord e Sottosezione Sud) verranno collegate con la Sottostazione Elettrica di Utenza;
- sottostazione Elettrica di 30/150 kV, con esecuzione in aria e costituita da un singolo stallo di trasformazione da 55 MVA;
- sottostazione elettrica condivisa, costituita da un sistema di sbarre AT ed uno stallo partenza linea predisposti per l'eventuale condivisione con altri Produttori;
- nuovo elettrodotto in cavo interrato a 150 kV di collegamento tra lo stallo partenza linea della Sottostazione Elettrica condivisa e lo Stallo Arrivo Produttore in SE Terna.

L'insieme delle infrastrutture sopra elencate viene simbolicamente rappresentato nella figura sotto riportata:

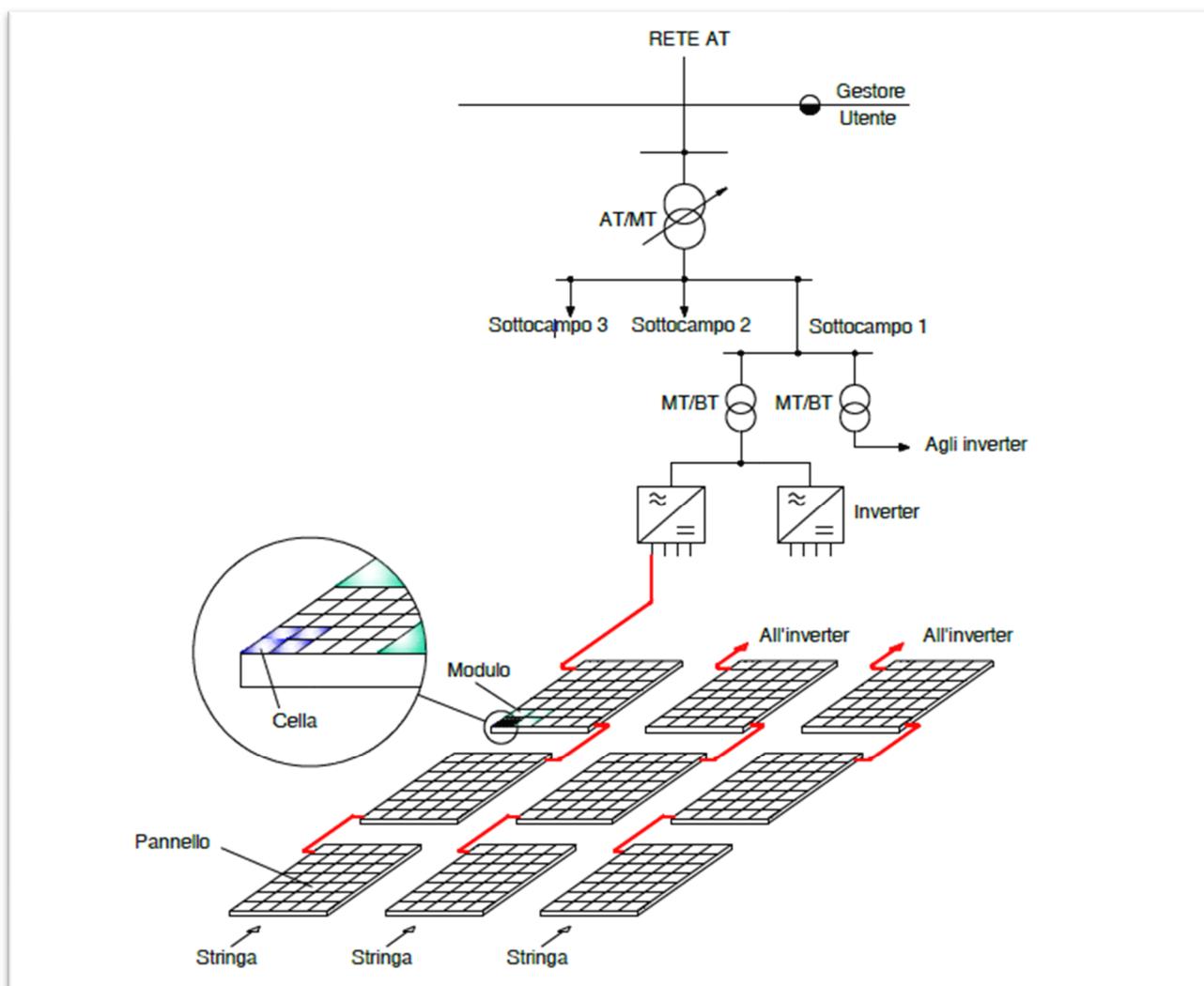


Figura 2: Composizione tipica di una centrale fotovoltaica

Considerando che l'impianto sarà sottoposto ad ***Iter Autorizzativo Unico***, ai sensi del D.Lgs. n° 387 del 2003 e s.m.i., la Società Proponente espletterà direttamente la procedura autorizzativa fino al conseguimento dell'Autorizzazione Unica, oltre che per l'impianto di produzione e di Utente per la connessione, anche per le Opere di Rete strettamente necessarie per la connessione alla RTN indicate nella "*Soluzione Tecnica Minima Generale di Connessione – STMG*" descritta nel preventivo di connessione sopra citato.

In questo elaborato verranno descritte le caratteristiche della Sottostazione Elettrica di Utente MT/AT che verrà realizzata nel territorio comunale di Ramacca, a mezzo della quale la tensione del campo di generazione verrà innalzata al valore del punto di connessione alla rete (150 kV), e dell'elettrodotto AT di collegamento con la futura SE di Trasformazione della RTN. Per le caratteristiche delle altre infrastrutture costituenti l'Impianto di Utente (campo fotovoltaico, elettrodotti MT, ecc.), si rimanda alle rispettive relazioni tecniche specialistiche allegate al progetto.

Tuttavia, considerando che in data 06.08.2021 Terna ha pubblicato per la consultazione dei Soggetti interessati una proposta di revisione dell'Allegato A.2 al Codice di Rete "Guida agli schemi di connessione" con l'obiettivo di introdurre un nuovo standard di connessione al livello di 36 kV per gli impianti di produzione con potenza fino a 100 MW che intendono connettersi alla Rete di Trasmissione Nazionale, la Società Proponente si riserva la possibilità di richiedere al Gestore di Rete l'applicazione di questa nuova soluzione di connessione, nel momento in cui la proposta di modifica verrà ufficializzata e pubblicata sul sito Terna.

La nuova soluzione di connessione prevede che l'impianto di produzione venga connesso direttamente ad uno stallo a 36 kV, come rappresentato in figura 3:

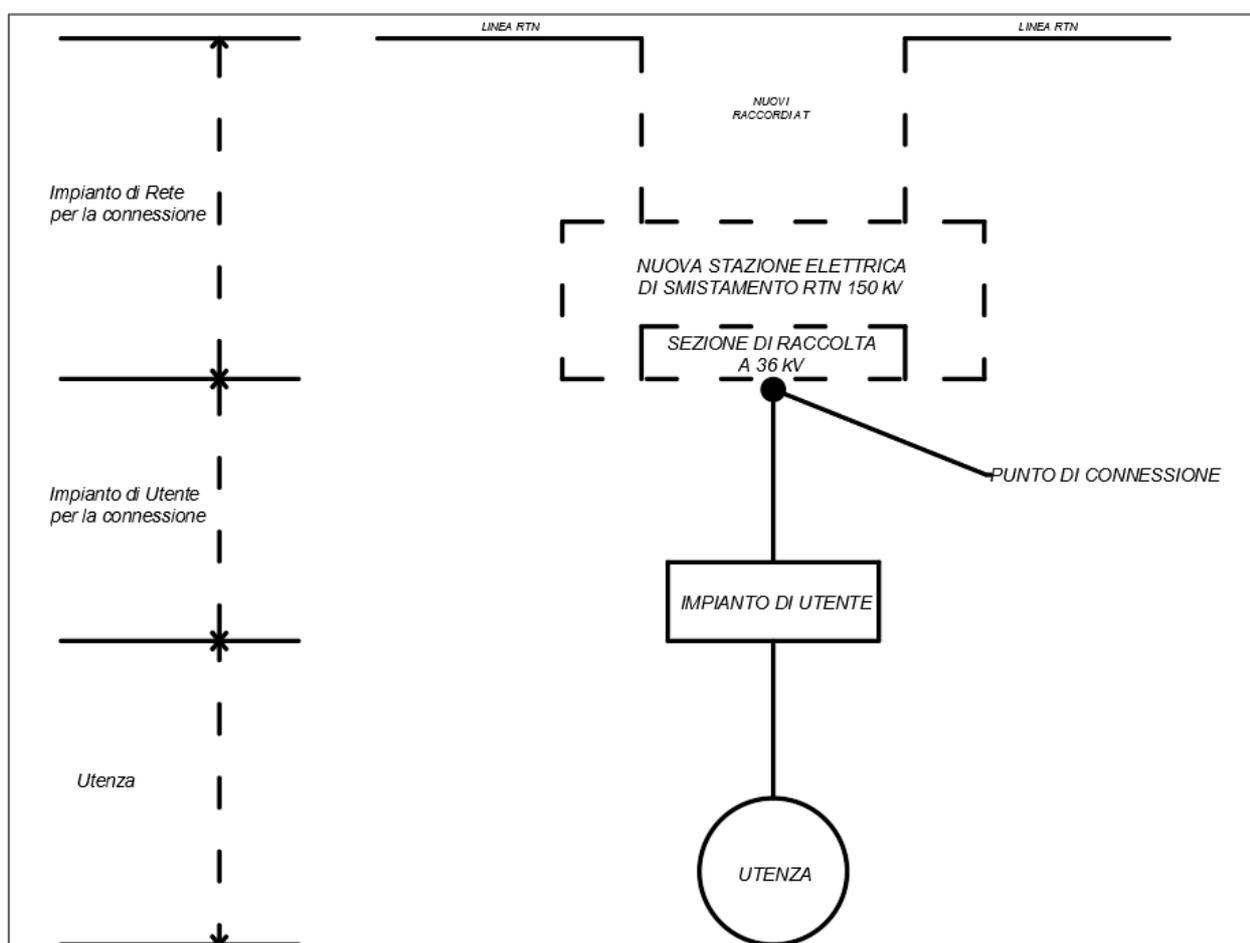


Figura 3: Schema di principio Nuovo Standard di connessione a 36 kV

L'adozione del nuovo schema di connessione a 36 kV comporterebbe:

- un utilizzo ottimale della capacità dello stallo e delle infrastrutture di rete;

- una minore occupazione del suolo, dato che non sarà più necessario realizzare stalli dedicati per ciascun impianto di produzione e le Sottostazioni Elettriche di Utenza MT/AT;
- una semplificazione dell'iter autorizzativo per i titolari delle varie iniziative.

Pertanto, alla luce delle considerazioni sopra fatte, i progetti dell'impianto di Rete per la Connessione e dell'Impianto di Utenza per la connessione, potranno subire una modifica migliorativa in termini di riduzione dell'occupazione del suolo, a valle dell'ufficializzazione della nuova soluzione standard di connessione a 36 kV.

2 Preventivo di connessione alla Rete

Ai fini della connessione dell'impianto di produzione di energia elettrica alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale RTN, la Società proponente "**HF SOLAR 4 S.r.l.**" ha richiesto e ottenuto da Terna S.p.A. il preventivo di connessione alla rete identificato con Codice Pratica 202001120 pervenuto con lettera Prot. P20200064150 del 08/10/2020.

Lo schema di connessione alla Rete prevede che la centrale di produzione venga collegata in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla futura linea RTN a 380 kV, "Chiaramonte Gulfi -Ciminna" di cui al Piano di Sviluppo Terna.

Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete, il Gestore ha prescritto la condivisione dello Stallo Arrivo Produttore con altri impianti di produzione; in alternativa, potranno risultare necessari ulteriori interventi di ampliamento da progettare.

Per questa necessità di condividere lo Stallo Arrivo Produttore nella SE Terna con altre iniziative, la Società Proponente ha lanciato la progettazione, oltre che del proprio stallo di trasformazione, di una Sottostazione condivisa, consistente in un sistema di sbarre AT a cui afferiranno gli stalli di trasformazione degli altri Produttori, e in uno stallo partenza linea AT anch'esso da condividere.

Parte 2: Sottostazione elettrica di Utenza MT/AT

1 Ubicazione della SSE Produttore

Le coordinate geografiche baricentriche del sito di installazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione sono:

Latitudine	Longitudine
37.467766°	14.590997°

L'opera verrà realizzata nel Territorio Comunale di Ramacca.

Il posizionamento dell'Area Produttori è stato progettato tenendo conto della pianificazione sovraordinata vigente in zona: l'area individuata non risulta interessata da vincoli cogenti.

L'accesso al sito avverrà mediante l'apertura di un varco sulla Strada Provinciale n. 182.

Si è inoltre perseguito l'obiettivo di minimizzare la distanza tra lo Stallo Partenza linea e lo Stallo Arrivo Produttore in SE Terna, posizionando la sottostazione al di fuori delle fasce di pertinenza e di rispetto degli elettrodotti RTN afferenti alla futura Stazione Elettrica di Smistamento della RTN.

Per maggiori dettagli sugli inquadramenti territoriali delle Opere di Utenza e di Rete necessarie per la connessione, si rimanda alle tavole di progetto allegate alla presente.

2 Recinzione dell'area

L'area della Sottostazione e delle parti comuni verrà completamente recintata mediante:

- trave di fondazione di larghezza e profondità da definirsi sulla base delle caratteristiche portanti del terreno;
- muro di calcestruzzo armato posto in opera sulla fondazione per un'altezza fuori terra pari a 0,5 m rispetto al piano di calpestio interno;
- saette prefabbricate in calcestruzzo armato infisse nel muro di cui sopra fino ad una altezza massima di 2,50 m.

Lungo il lato che fronteggia la strada di accesso verrà predisposto un cancello di ingresso di larghezza 7 m fiancheggiato da un accesso pedonale.

La massicciata del piazzale sarà realizzata in misto di cava o di fiume (tout-venant) priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua con elementi fino ad un diametro massimo di 12 cm. Sarà posata a strati non superiori a 30 cm, costipata meccanicamente con rullo vibratore adatto e sagomata secondo le pendenze di progetto per un miglior scarico delle acque nei pozzetti a griglia.

Sovrastante alla massicciata, nelle zone carrabili interne alla recinzione, sarà posata la pavimentazione bituminosa in tout-venant bitumato a caldo per uno spessore di circa 6 cm e rullato con rullo vibratore.

Superiormente sarà posato il tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, tipo bitulite, confezionato a caldo, steso per uno spessore di circa 4 cm con rullo vibrante.

3 Schema generale di sottostazione

La Sottostazione Elettrica di Utenza di proprietà della Società "**HF Solar 4 S.r.l.**" risulta equipaggiata con un singolo stallo di trasformazione MT/AT 30/150 kV da 55MVA.

Lo stallo di trasformazione verrà collegato ad un sistema di sbarre AT, predisposto per l'eventuale collegamento degli Stalli di Trasformazione degli altri Produttori con cui il Soggetto Proponente dovrà condividere la connessione alla RTN.

Negli elaborati grafici del Progetto vengono riportati lo schema planimetrico, i particolari e lo schema elettrico unifilare della Sottostazione oggetto del presente elaborato.

Le caratteristiche dello Stallo Arrivo Produttore, lo schema e le caratteristiche della Sottostazione Elettrica di Utenza, potranno cambiare in fase di progettazione esecutiva, dalla Soluzione Tecnica

Minima Generale (STMG) alla Soluzione Tecnica Minima di Dettaglio (STMD) secondo quelli che saranno gli accordi con Terna S.p.A. all'atto della costruzione della Sottostazione stessa. In tale evenienza si adeguerà si adeguerà lo schema di sottostazione alle specifiche e puntuali esigenze dettate dal funzionamento e dalla sicurezza della RTN. In ogni caso potranno variare lo schema elettrico e la disposizione delle apparecchiature in sottostazione, ma non verranno modificate le dimensioni generali in pianta del perimetro della SSE di proprietà degli Utenti Produttori, e le dimensioni in pianta dei locali tecnici della suddetta sottostazione.

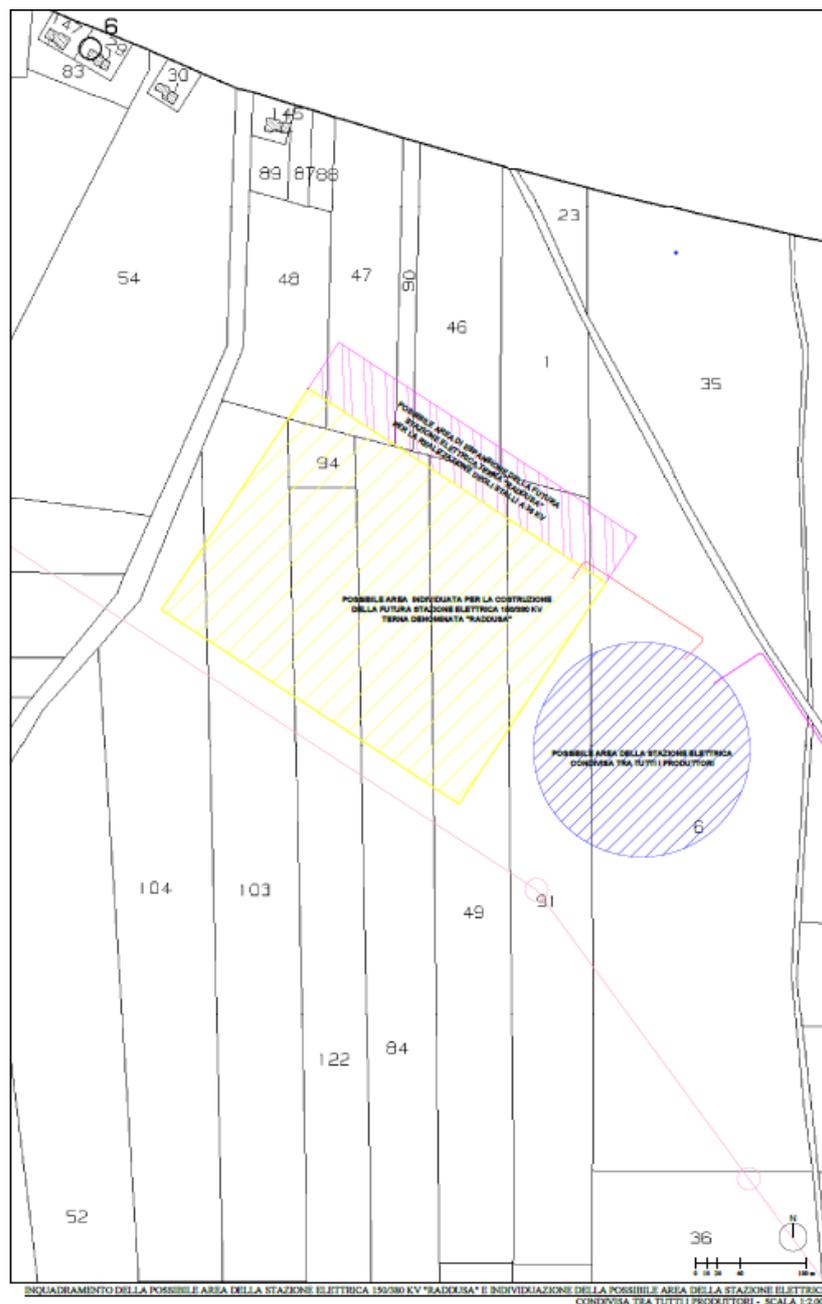


Figura 4: Inquadramento della possibile area della Stazione Elettrica 380/150 kV di Raddusa e individuazione della possibile area della Sottostazione Elettrica condivisa tra tutti i produttori

La parte recintata della singola Sottostazione, in questa revisione definitiva del progetto, ha una dimensione in pianta di forma rettangolare di 28x34 m circa, misurata sull'asse della recinzione.

Nell'area comune delle Sottostazioni Produttori si possono individuare le seguenti sezioni di impianto:

1. sistema di sbarre in AT 150 kV;
2. stallo partenza linea a 150 kV;
3. locale tecnico a servizio delle parti comuni.

Di seguito viene riportata la planimetria elettromeccanica e la vista laterale dello stallo partenza linea AT da condividere e del locale tecnico a servizio delle parti comuni.

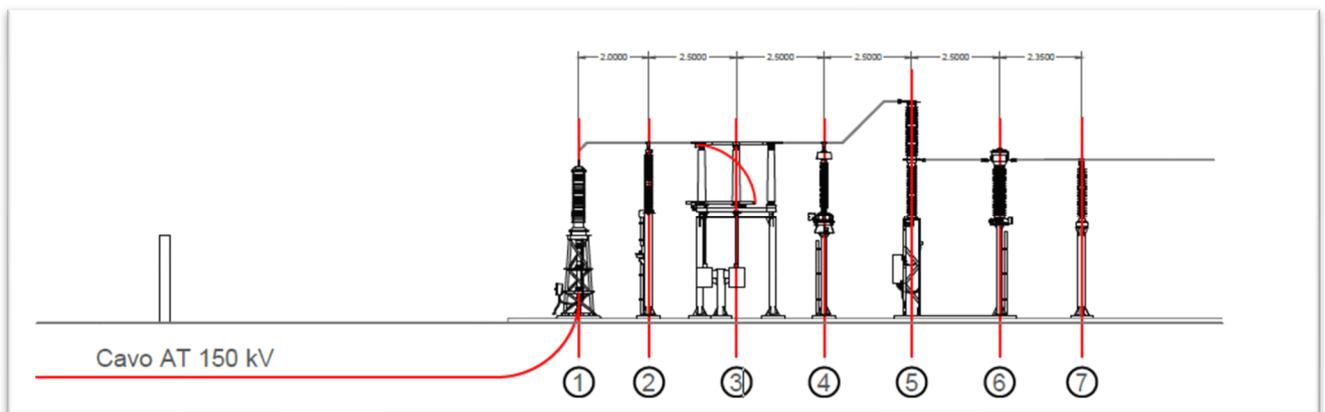


Figura 5: vista laterale stallo partenza linea AT da condividere con altri Produttori

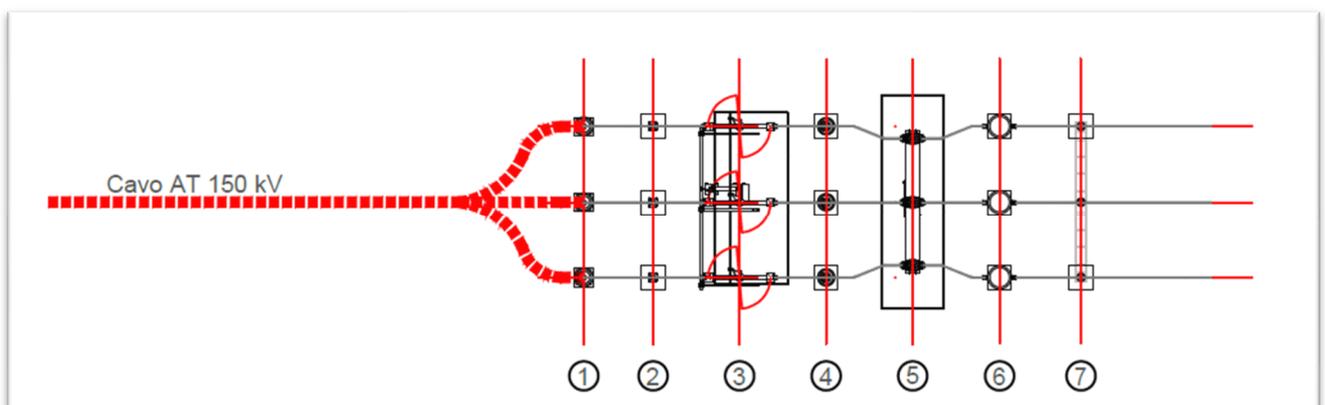


Figura 6: vista in pianta stallo partenza linea AT da condividere con altri Produttori

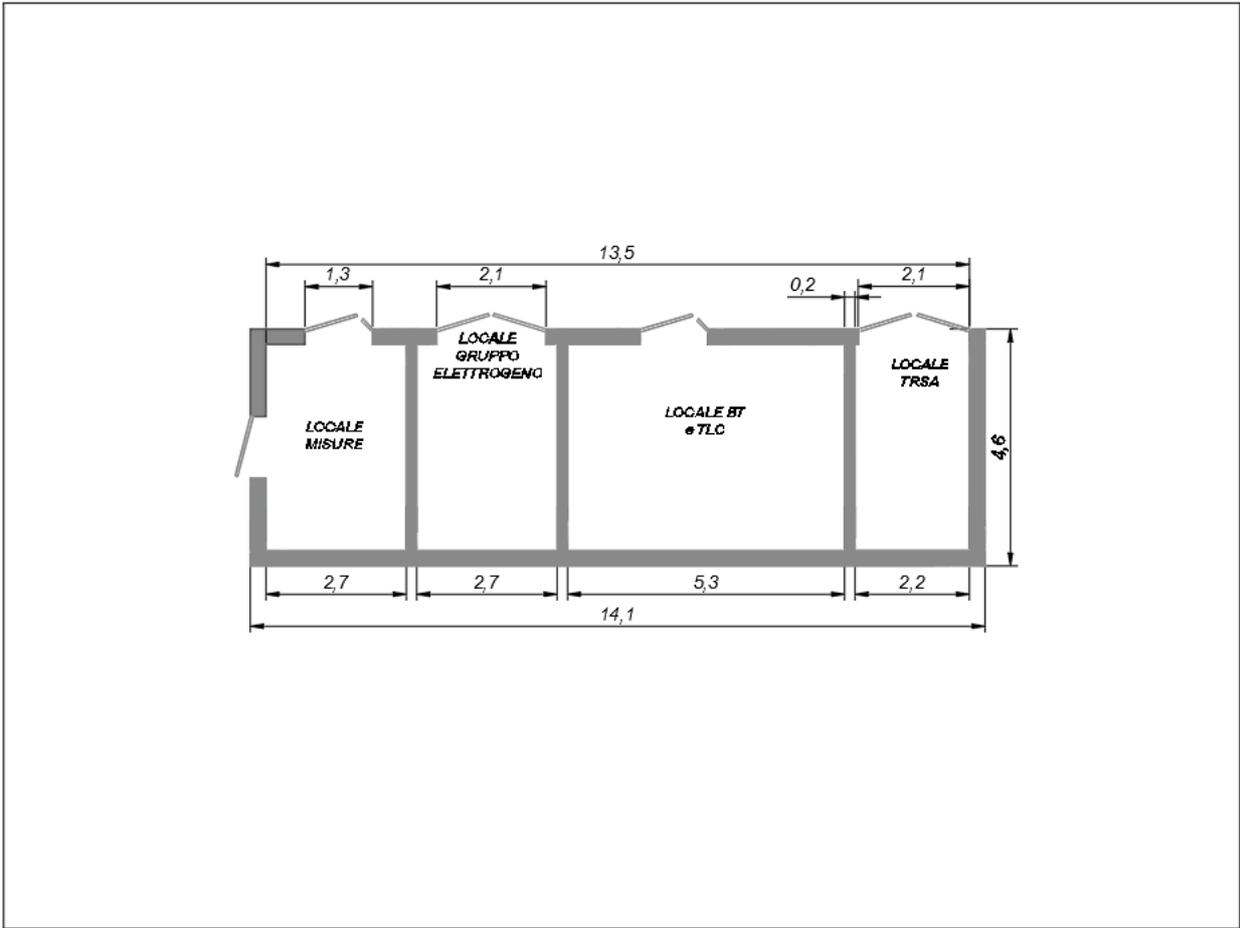


Figura 7: pianta locale tecnico a servizio delle parti comuni

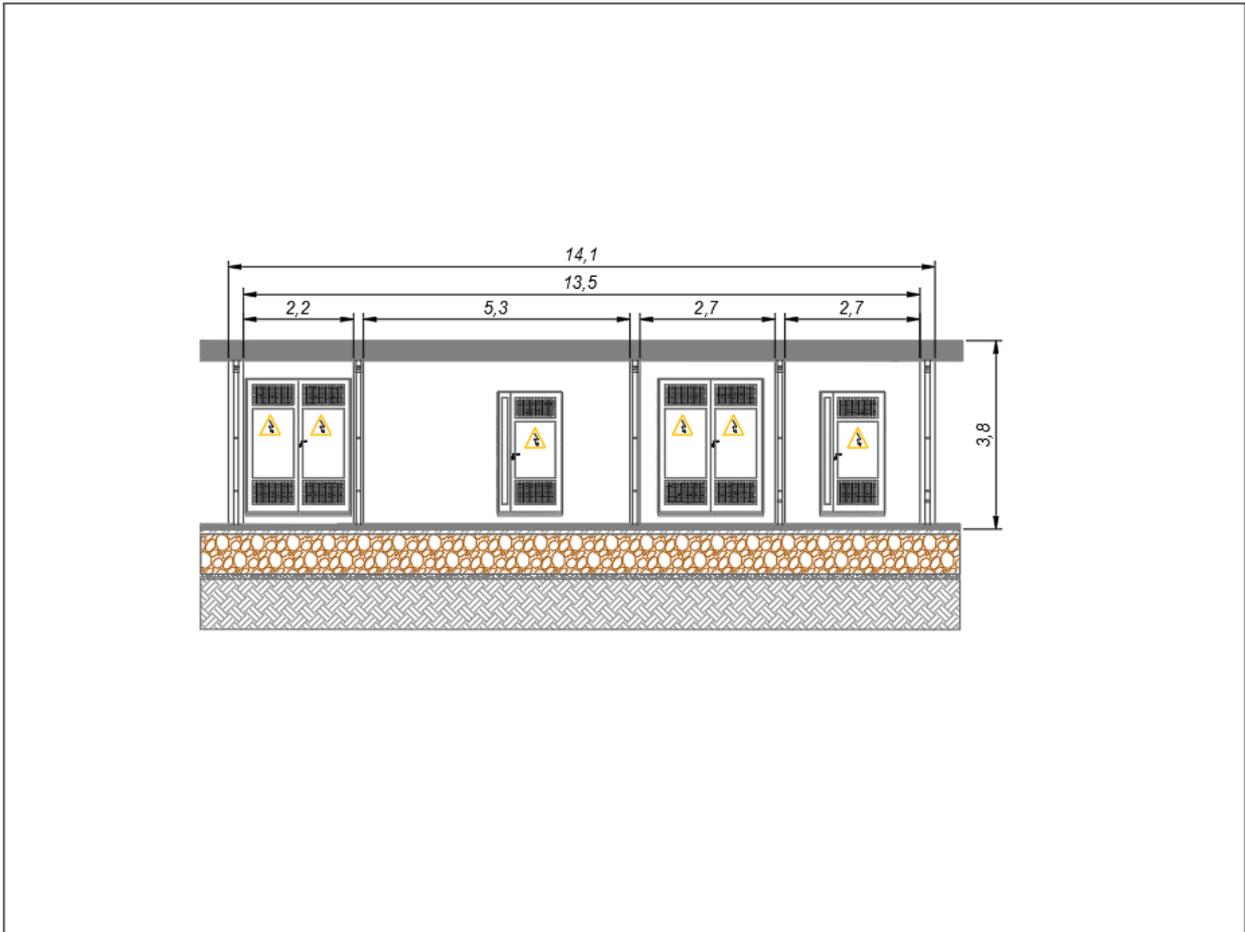


Figura 8: prospetto del locale tecnico delle parti comuni

Lo stallo partenza linea AT interno al condominio delle SSE Produttori, si conetterà al nuovo Stallo Arrivo Produttore da realizzare nella futura Stazione Elettrica di Smistamento SE a 150 kV della RTN, mediante una linea in cavo interrato elettrificata a 150 kV.

Qualora esigenze di connessione alla RTN lo richiedano in funzione della sicurezza della RTN stessa, la Sottostazione Elettrica del Produttore verrà adeguata ad eventuali specifiche tecniche richieste.

Per i dettagli si rimanda alle tavole del progetto definitivo.

4 Struttura della Sottostazione Elettrica di Utenza

Nell'area della Sottostazione Elettrica di Utenza si possono individuare le seguenti sezioni di impianto:

1. stallo di trasformazione 30/150kV da 55 MVA;
2. locali tecnici BT ed MT.

Nella relativa tavola topografica di progetto è riportato il layout della Sottostazione dal quale è facile individuare le sezioni di impianto sopra indicate.

Si riportano in appresso due miniature relative alla planimetria elettromeccanica della SSE oggetto della presente relazione, con la relativa sezione elettromeccanica fino al punto di interconnessione con il sistema di sbarre principali, situate alla quota di 7,50 m dal piano di inghisaggio, costituite da conduttori rigidi ϕ 150 mm, necessarie a realizzare il parallelo tra gli impianti di produzione per la condivisione dello Stallo Arrivo Produttore da costruire presso la futura SE della RTN.

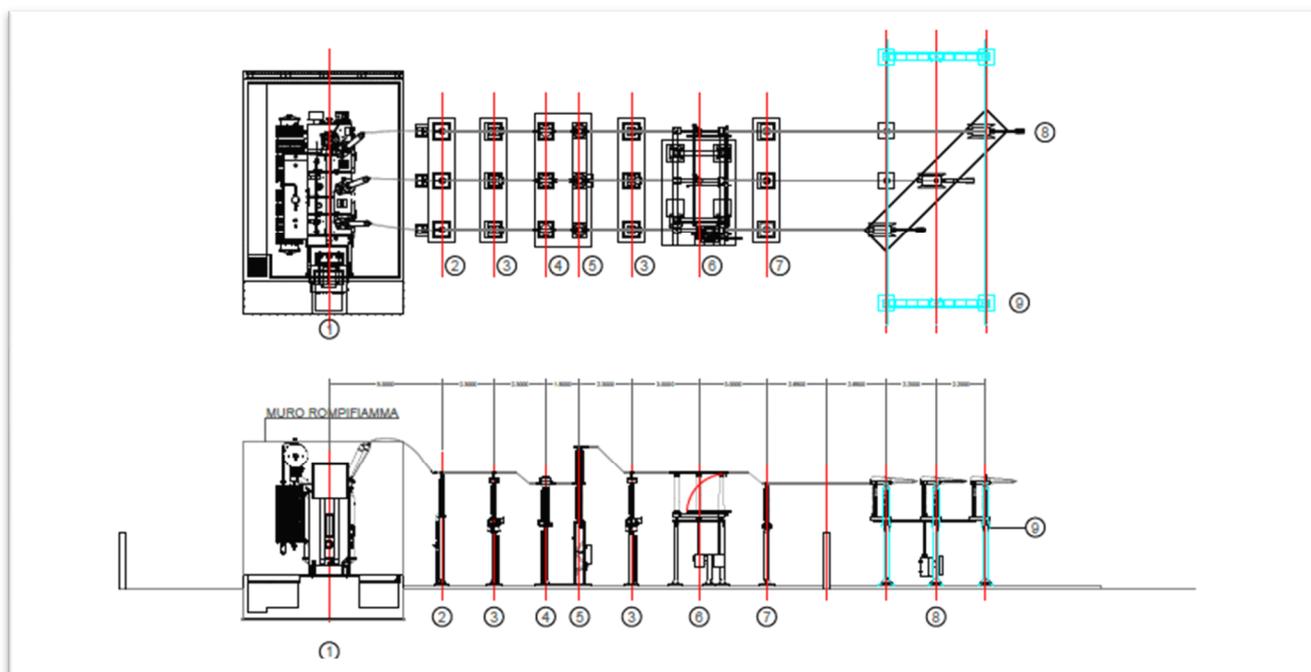


Figura 9: vista in pianta e vista laterale Stallo di Trasformazione MT/AT della Società Proponente

Va specificato che il trasformatore elevatore MT/AT 30/150 kV sarà del tipo YNd11 con neutro accessibile ad isolamento pieno, salvo diverse indicazioni del Gestore di Rete.

Non ci si dilunga nella descrizione delle varie sezioni della Sottostazione in quanto negli elaborati di progetto sono riportati tutti i loro dettagli.

5 Locali tecnici della Sottostazione produttore

All'interno dell'area recintata della Sottostazione del Produttore, sarà realizzato un fabbricato da adibirsi a locali tecnici, necessario ad ospitare le apparecchiature MT e BT e quelle di telecontrollo dell'impianto.

Il manufatto avrà dimensioni in pianta complessive pari a circa 22,30 x 4,60 m. e altezza di 4,00 m circa.

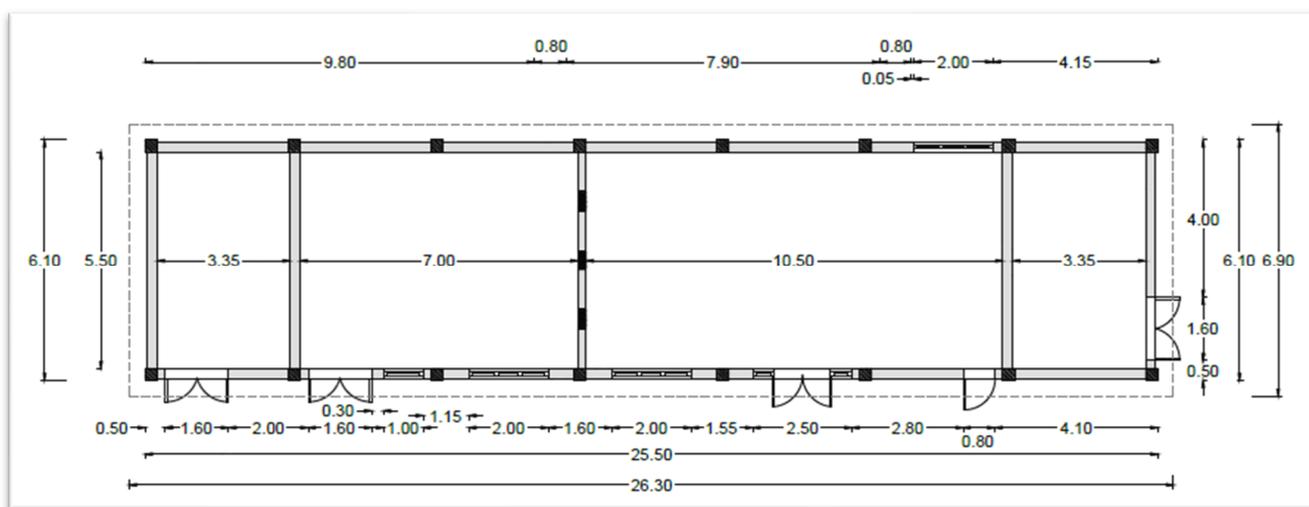


Figura 10: pianta del locale tecnico della Sottostazione Elettrica di Utenza



Figura 11: Prospetto locale tecnico della Sottostazione Elettrica di Utenza

Dal punto di vista costruttivo, i locali saranno realizzati con struttura portante a pannelli prefabbricati, trattati internamente ed esternamente con intonaco murale plastico formulato con resine speciali e pigmenti di quarzo ad elevato potere coprente ed elevata resistenza agli agenti esterni anche in ambienti marini, montani ed industriali con atmosfera altamente inquinata.

I pannelli prefabbricati saranno poggiati su una platea in c.a. semi interrata a sua volta poggiata su una superficie in magrone livellante in calcestruzzo magro. Su apposite mensole degli elementi verticali, al di sotto del vano Quadri MT, pogerà il solaio costituente il pavimento, anch'esso prefabbricato, di spessore 12 cm calcolato per sopportare un carico uniformemente distribuito non inferiore a 400 kg/m².

In tal modo resterà realizzata una vasca sottostante il pavimento, idonea ad accogliere il passaggio dei cavi elettrici MT e BT.

Il tetto sarà impermeabilizzato con guaina bituminosa a caldo di spessore atto a garantire un coefficiente medio di trasmissione termica di 3.1 W/Cm².

Le lastre di parete saranno unite tra loro in modo tale da creare e garantire la monoliticità della struttura, impedendo possibili infiltrazioni d'acqua. Le porte e le griglie saranno in vetroresina e/o lamiera, ignifughe ed autoestinguenti. Le dimensioni delle porte consentono l'ingresso e l'uscita delle apparecchiature montate all'interno dei locali senza che si debba procedere allo smontaggio delle stesse.

Il pavimento è predisposto con aperture e passerelle apribili per permettere il passaggio dei cavi MT e BT, nonché l'ispezione e l'agevole installazione degli stessi.

In tale edificio saranno individuati i seguenti locali tecnici:

1. locale quadri MT;
2. Locale TRSA (trasformatore servizi ausiliari);
3. locale quadri BT e Telecomunicazioni;
4. locale gruppo elettrogeno.
5. Locale misure, accessibile anche dall'esterno della recinzione.

Il locale quadri MT ospita al suo interno l'arrivo MT del trasformatore AT/MT, le celle di partenza in MT delle dorsali dell'Impianto Fotovoltaico, le apparecchiature di comando e protezione.

Nel locale quadri BT in c.a. e c.c. ci sono le alimentazioni dei servizi ausiliari, il metering e gli apparati di telecontrollo.

Nel locale Quadri MT saranno individuati i seguenti apparati principali per la connessione:

- a. Scomparto misure e protezione;
- b. Scomparto Servizi Ausiliari;
- c. Scomparti Partenza Dorsali verso il campo fotovoltaico;
- d. Scomparto montante MT del trasformatore MT/AT.

La costruzione ospita, inoltre, nell'apposita sala Quadri BT, le batterie e i quadri BT in c.a. e c.c. per le alimentazioni dei servizi ausiliari, oltre al metering e gli apparati di telecontrollo.

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera oppure prefabbricati; le coperture saranno metalliche o in PRFV, comunque carrabili per un carico ammissibile di 2000 kg.

Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PVC serie pesante e poste in opera con un idoneo rinfiacco di calcestruzzo. Eventuali percorsi per collegamenti in fibra ottica saranno realizzati secondo le “Prescrizioni tecniche per la posa di canalizzazioni e dei cavi in fibra ottica”.

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni; i pozzetti, realizzati in calcestruzzo armato prefabbricato o gettato in opera, saranno dotati di idonea copertura metallica o in PRFV.

In alcuni locali gli impianti sono soggetti agli adempimenti del D.M. n. 37/2008.

Gli impianti elettrici saranno tutti “a vista”; fanno eccezione solo alcuni locali (uffici, sala comandi, corridoi) ove sono di tipo “incassato”.

L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici è deviata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo Norme CEI 23-18); il sistema di distribuzione BT 400 V c.a. e 230 V c.a. adottato è di tipo TN-S previsto dalle Norme CEI 64-8/3. Tutti gli impianti elettrici sono completi di adeguato impianto di protezione.

6 Impianto di terra

In tutta l'area interna della Sottostazione del Produttore, sarà realizzato un dispersore di terra costituito da una rete magliata in corda di rame nuda direttamente interrata e di sezione pari a 70 mm².

La rete di terra menzionata avrà una struttura a maglia, con lato elementare di maglia pari a 6 m.

Il lato perimetrale della maglia del dispersore sarà posato esternamente all'area della sottostazione ad una distanza dalla recinzione perimetrale di circa 1 m, al fine di migliorare l'equipotenzialità anche nell'area immediatamente esterna. In corrispondenza di ciascuno degli incroci di maglia perimetrali, internamente all'area della sottostazione, sarà disposto un dispersore verticale collegato con i dispersori orizzontali della rete di terra.

Alla rete di terra appena descritta, saranno collegate tutte le masse metalliche delle apparecchiature elettriche della sottostazione: tubolari di sostegno delle apparecchiature, carcassa del trasformatore, scaricatori di sovratensione ecc....

A completamento dei lavori di realizzazione dell'impianto di terra e prima del completamento dei lavori di realizzazione della Sottostazione Elettrica, si provvederà alla verifica in campo dell'impianto di terra realizzato per verificare che i valori delle tensioni di passo e di contatto siano effettivamente inferiori ai limiti stabiliti dalla curva di sicurezza valida per i sistemi di III Categoria.

Qualora i valori misurati dovessero essere superiori ai limiti normativi, si provvederà ad integrare il dispersore dell'impianto di terra con ulteriori elementi aggiuntivi fino a quando i valori delle tensioni di passo e di contatto rimarranno inferiori a quelli massimi ammissibili.

7 Servizi generale e ausiliari

Gli impianti di rilevazione incendi saranno ubicati negli edifici comandi (retroquadro, sala comando, sala quadri MT e sala condensatori) e servizi ausiliari ed avranno lo scopo di rilevare i principi di incendio ed attivare le segnalazioni necessarie (locali e remote). Gli impianti saranno conformi alle Norme UNI EN 54 e UNI 9795.

L'impianto antintrusione sarà realizzato nell'edificio comandi per la protezione delle porte esterne, delle finestre e per il controllo interno della sala quadri; esso è previsto contro eventuali atti vandalici e consentirà l'invio della segnalazione d'allarme per "intrusione estranei". L'impianto ed i componenti sono conformi alle Norme CEI 79/2-3-4.

La Sottostazione sarà dotata di un impianto di videosorveglianza con telecamere collegate ad una postazione centrale di videoregistrazione ed archiviazione delle immagini, in modo da avere la visione completa del perimetro della sottostazione stessa.

Il complesso di video registrazione sarà dotato di gruppo di continuità in grado di alimentare il videoregistratore, lo switch ed il trasmettitore satellitare per almeno 2 ore ed all'interno è dotato di Hard disk in modo da poter archiviare le immagini in continua, per più tempo in funzione della dimensione dell'Hard Disk.

La registrazione delle immagini deve essere a ciclo continuo, ed il sistema deve permettere l'archiviazione di immagini relative a due settimane solari.

Il software di gestione della videosorveglianza da remoto è in grado di:

- Gestire diversi monitor per diversi impianti;
- Condividere il monitor per la visione contemporanea di diverse telecamere di un singolo impianto;
- Consentire la visione delle immagini registrate;
- Gestire la registrazione sia manuale che su evento.

Per i servizi generali di stazione, sono previsti i seguenti quadri di distribuzione:

- SA 400V in corrente alternata: quadro destinato all'alimentazione dei circuiti in corrente alternata (c.a.) sarà equipaggiato da interruttori automatici scatolati e modulari in esecuzione fissa, opportunamente dimensionati per tutte le utenze della stazione,

prevedendone l'eventuale espansione. Sarà, inoltre, prevista una linea privilegiata alimentata in commutazione automatica da un gruppo elettrogeno. Il quadro conterà anche le alimentazioni per l'illuminazione e FM della stazione comprendendo inoltre, l'illuminazione di emergenza internamente agli edifici ed esternamente all'area della stazione. L'impianto normale delle aree esterne della stazione è realizzato con un numero adeguato di armature di tipo stradale equipaggiate con lampade a LED.

- SA 110V in corrente continua: quadro destinato all'alimentazione dei circuiti in corrente continua (c.c.) sarà equipaggiato da interruttore scatolati e modulari in esecuzione fissa, opportunamente dimensionati per tutte le utenze della stazione.

Lo schema di alimentazione dei SA prevede:

- Una linea MT di alimentazione derivata dal quadro elettrico generale di Media Tensione, con la relativa cella di protezione;
- Un trasformatore MT/BT in olio con potenza nominale definita in funzione delle dimensioni dell'impianto;
- 1 gruppo elettrogeno con un'autonomia non inferiore a 10 ore ed opportunamente dimensionato;
- 1 quadro BT di distribuzione c.a. opportunamente dimensionato;
- 1 complesso raddrizzatore/batteria in tampone, dimensionato per erogare la corrente permanente richiesta dall'impianto e la corrente di carica della batteria; la batteria è in grado di assicurare la manovrabilità dell'impianto, in assenza dell'alimentazione in c.a., con un'autonomia di 4 ore.

Le caratteristiche tecniche, i materiali ed i metodi di prova relativi a tutti i cavi BT per circuiti di potenza e controllo, cavi unipolari per i cablaggi interni dei quadri, cavi MT e per impianti luce e FM sono rispondenti alle Norme CEI e tabelle CEI UNEL di riferimento in materia.

8 Gruppo elettrogeno

Lo schema della Sottostazione Elettrica del Produttore prevede 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. etc.).

Il gruppo elettrogeno avrà una potenza di 10kVA con alimentazione a gasolio e sarà dotato di serbatoio interno incorporato di capacità pari a 50 l. Il gruppo elettrogeno sarà posto in un apposito e dedicato locale tecnico e munito di un quadro di controllo delle sue funzioni nonché di commutazione

tra rete e gruppo. Il quadro di commutazione e controllo del gruppo elettrogeno sarà installato all'interno del locale quadri BT.

Al quadro di commutazione 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.

Con questo schema di collegamento il quadro BT sarà alimentato in condizioni ordinarie di esercizio dalla rete elettrica; in presenza di interruzione di energia elettrica, il quadro di commutazione automatica farà avviare il gruppo elettrogeno commutando quindi l'alimentazione del quadro BT dalla rete elettrica al gruppo elettrogeno. In tal modo si garantisce l'alimentazione costante del quadro BT di cabina.

9 Alimentazione in c.c.

La Sottostazione Elettrica di Utenza MT/AT sarà dotata, inoltre, di un gruppo soccorritore attraverso il quale alimentare tutti i servizi ausiliari sensibili di cabina (relè di protezione, bobine a minima tensione, comandi di interruttori, etc.). Il gruppo soccorritore sarà alimentato dal quadro BT di cabina a sua volta alimentato, come sopra indicato, dal gruppo elettrogeno. In tal modo verrà garantita l'alimentazione per i servizi ausiliari sensibili e di sicurezza della stazione, anche durante la fase di commutazione dell'alimentazione dei servizi ausiliari da rete a gruppo elettrogeno.

Le batterie del gruppo soccorritore saranno installate all'interno di un quadro elettrico a questo appositamente dedicato. Quadro di soccorso e quadro batterie saranno installati nel locale quadri c.c. dei locali tecnici di cabina.

10 Elettrodotto AT 150 kV di collegamento con la futura Stazione Elettrica di Trasformazione 380/150 kV della RTN

L'energia elettrica prodotta dall'impianto di produzione di energia elettrica oggetto di progettazione, verrà immessa nella Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale RTN a 150 kV. A tal fine, la Sottostazione Elettrica di Utenza, verrà collegata in antenna, con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla futura linea RTN a 380 kV, "Chiaromonte Gulfi -Ciminna" di cui al Piano di Sviluppo Terna.

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il

collegamento della centrale alla stazione elettrica della RTN, costituisce ***Impianto di Utente per la Connessione***.

Il collegamento in cavo AT sarà conforme alle prescrizioni della norma CEI 11-17 variante 1, al paragrafo 5.2.9. della norma CEI 11-1 e verrà realizzato utilizzando cavi isolati in XLPE, con conduttore in alluminio. Al fine di ridurre l'entità del campo induzione magnetica generato durante l'esercizio, le fasi verranno disposte a trifoglio ad una profondità di posa non inferiore a 1,60 m, conformemente alle prescrizioni del CdR Terna:

Profondità di posa dei cavi "d" (m)						
Tipologia di posa	Tensione massima					
	170 kV		245 kV		420 kV	
	in piano	a trifoglio	in piano	a trifoglio	in piano	a trifoglio
Posa in terreno agricolo	Non prevista	1,60	1,50	1,60	1,50	Non prevista
Posa su strade urbane ed extraurbane	Non prevista	1,50	1,40	1,50	1,40	Non prevista
Posa in roccia	Non prevista	1,30	1,30	1,30	1,30	Non prevista

Figura 12: profondità di posa standardizzate cavi AT

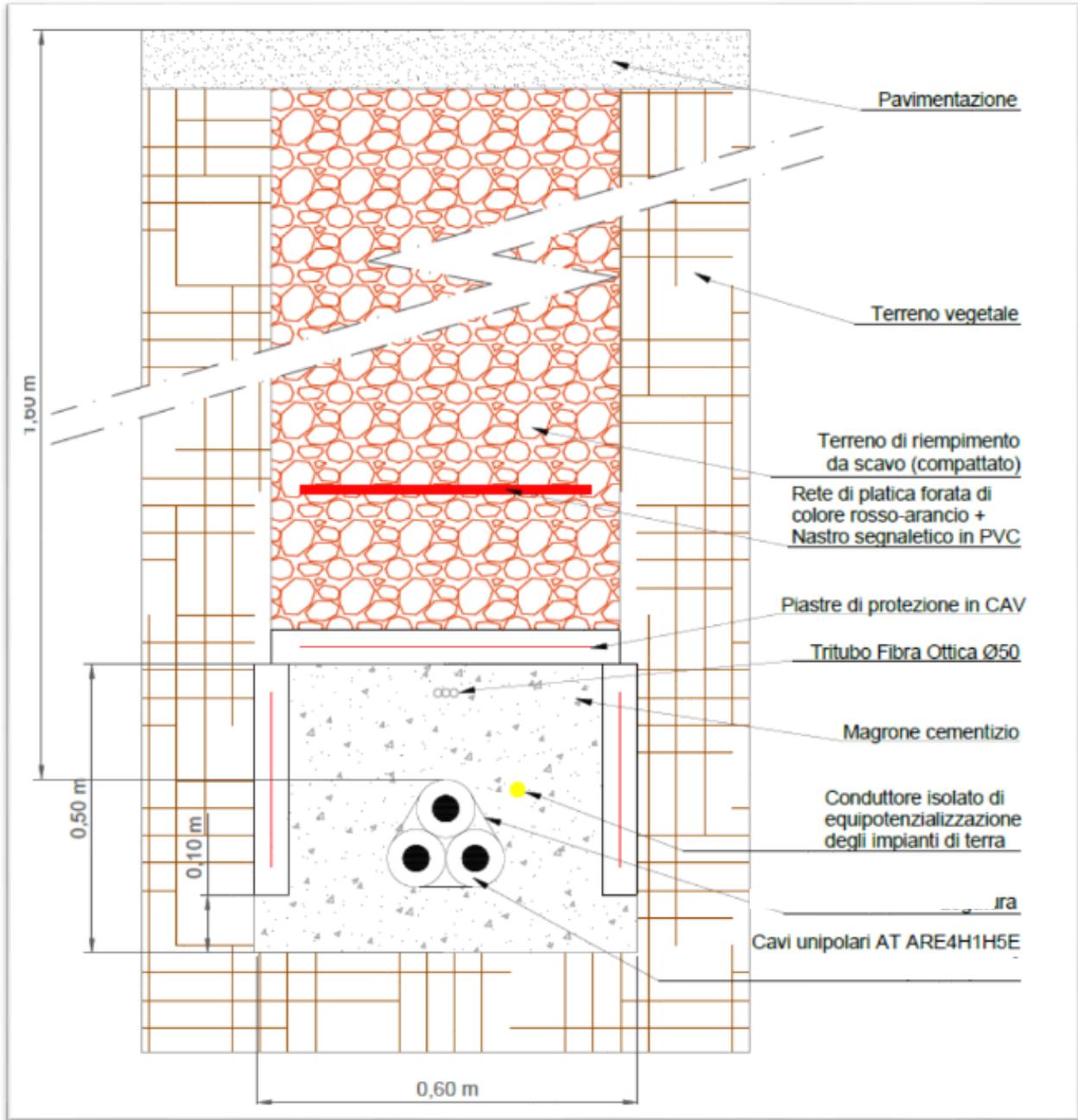


Figura 13: particolare di posa cavo AT 150 kV di collegamento con la futura Stazione Elettrica di Trasformazione

La linea è stata dimensionata in funzione della potenza in immissione concessa dal Gestore di Rete e del vincolo sulla Curva di Capability equivalente dell'impianto al punto di connessione, prescritto dall'Allegato A.68 del Codice di Rete:

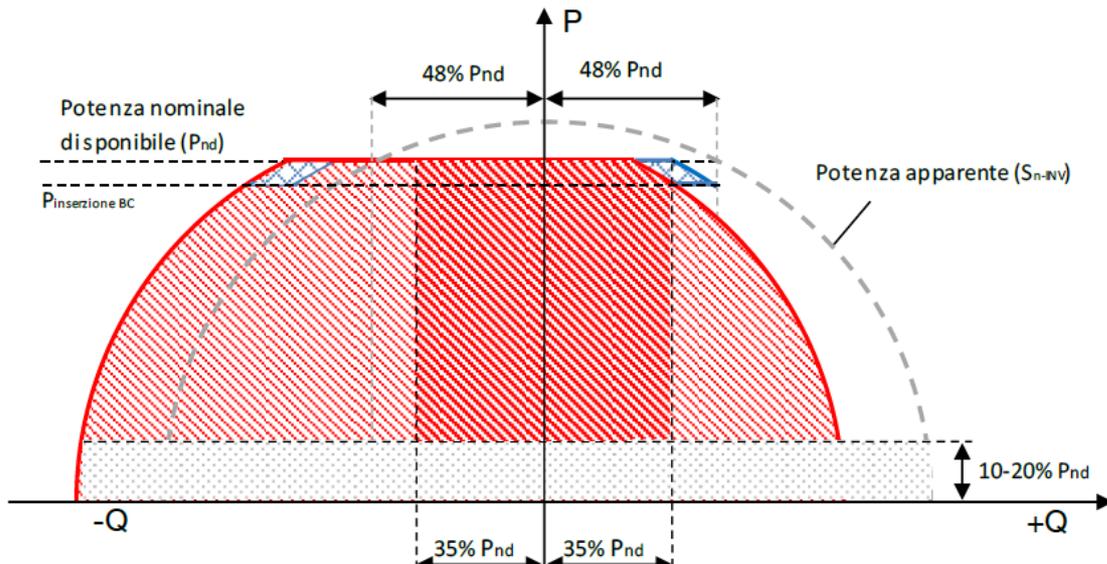


Figura 14: Curva di Capability P/Q della Centrale Fotovoltaica al punto di connessione AT alla tensione nominale V_n

Per consentire le regolazioni di potenza reattiva al punto di connessione previste dall'Allegato A.68 del Codice di Rete, gli inverter avranno una potenza apparente complessiva pari a 55 MVA, a cui corrisponde una corrente di impiego pari a:

$$I_B = \frac{A_n}{\sqrt{3}} \times V_n = \frac{55 \times 10^6}{(\sqrt{3} \times 150 \times 10^3)} = 212 \text{ A}$$

dove:

- I_B è la corrente di impiego;
- A_n è la potenza apparente complessiva degli inverter;
- V_n è la tensione nominale della linea.

La linea sarà realizzata interamente in cavo interrato, in modo tale da ridurre l'impatto ambientale, utilizzando cavi unipolari con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene:

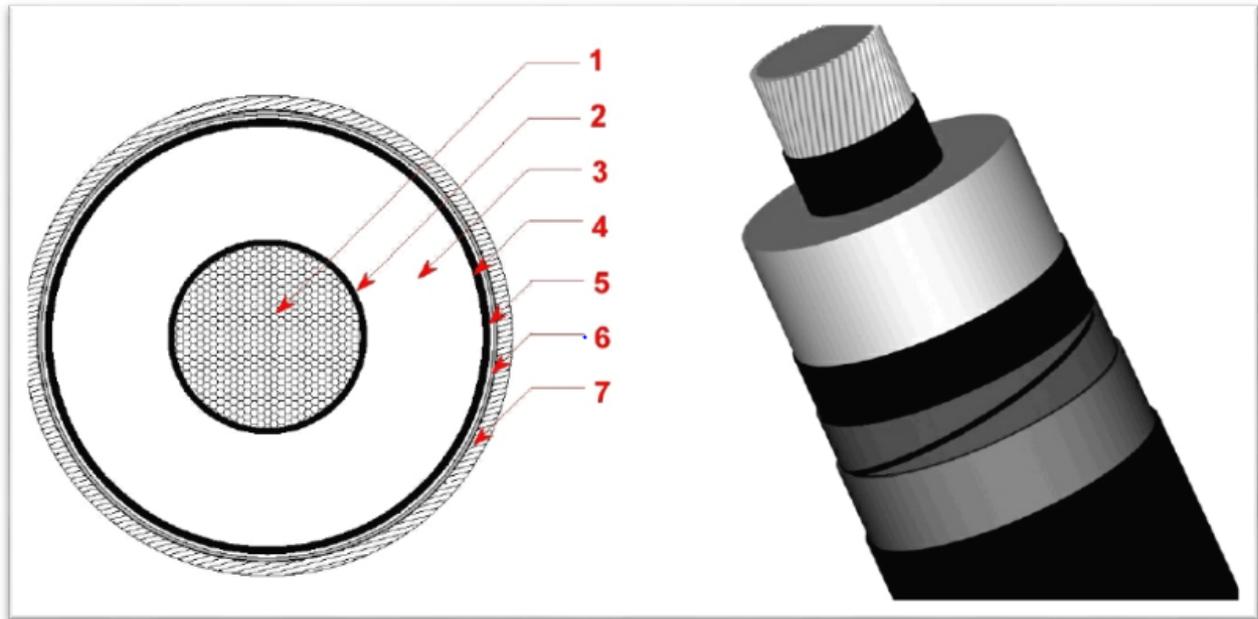


Figura 15: particolare costruttivo cavo AT 150 kV

dove:

- 1) Conduttore compatto di Alluminio
- 2) Schermo del conduttore (Strato semiconduttivo interno)
- 3) Isolante
- 4) Schermo dell'isolante (Strato semiconduttivo esterno)
- 5) Barriera igroscopica
- 6) Schermo metallico
- 7) Guaina esterna termoplastica

Definite le condizioni di posa, per il corretto dimensionamento della linea è stata applicata la seguente relazione:

$$I_B \leq I_z = I_{z0} \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$$

dove:

- I_B è la corrente di impiego calcolata;
- I_z è la portata del cavo nelle condizioni di posa previste in fase di progetto;
- I_{z0} è la portata del cavo in condizioni di posa standard;
- K_1 è il fattore di correzione per profondità di posa diversa da quella standard;
- K_2 è il fattore di correzione per temperatura del terreno diversa da 20°C;
- K_3 è fattore di correzione per resistività termica del terreno diversa da 1 K m/W

- K_4 è il fattore di correzione da applicare in caso di più circuiti all'interno dello stesso tubo protettivo.

Considerando che le condizioni di posa ipotizzate sono standard, ai fini del corretto dimensionamento è stata applicata la seguente relazione:

$$I_B \leq I_{z0}$$

Tenendo conto del valore della corrente di impiego calcolata, per la scelta della sezione è stata consultata la tabella relativa ai cavi per alta tensione a 150 kV riportata nell'allegato A.3 del Codice di Rete Terna:

	Codifica:		ALLEGATO A.3
	Rev. 02 Del 26/05/2015	Pag. 58 di 99	

8.3.4 Cavi 150 kV

CARATTERISTICHE FUNZIONALI DEI CAVI CON CONDUTTORE IN RAME			
Portata di riferimento [A]	Sezione conduttore [mm ²]	Corrente termica di corto circuito sullo schermo [kA]	Materiale guaina esterna
500	400	31.5	PE
800	630	31.5	PE
1000	1000	31.5	PE
1200	1200	31.5	PE
500	400	31.5	PVC
800	630	31.5	PVC
1000	1000	31.5	PVC
1200	1200	31.5	PVC
CARATTERISTICHE FUNZIONALI DEI CAVI CON CONDUTTORE IN ALLUMINIO			
Portata di riferimento [A]	Sezione conduttore [mm ²]	Corrente termica di corto circuito sullo schermo [kA]	Materiale guaina esterna
500	400	31.5	PE
800	1000	31.5	PE
1000	1600	31.5	PE
500	400	31.5	PVC
800	1000	31.5	PVC
1000	1600	31.5	PVC

$U_0/U = 87/150$ kV per sistemi con tensione massima $U_m = 170$ kV.

Tabella 1: cavi AT unificati Terna

La prima sezione commerciale che consente di soddisfare la relazione applicata ai fini del dimensionamento è quella da 400 mm²; tuttavia, poiché il Gestore di Rete ha prescritto la condivisione dello Stallo Arrivo Produttore con altri impianti di produzione, in modo tale da razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete, in questa fase della progettazione si è scelto di utilizzare cavi unipolari da 1600 mm² aventi le caratteristiche di seguito elencate, salvo verifica in fase di progettazione esecutiva:

- $S = 3 \times (1 \times 1600) \text{ mm}^2$;
- Portata di riferimento: 1000A;
- Conduttore a corda rigida rotonda, compatta e tamponata di alluminio;
- Isolante costituito da uno strato di polietilene reticolato estruso insieme ai due strati semiconduttivi;
- Schermo metallico, in piombo o alluminio;
- Guaina esterna in PE;
- $U_0 = 87 \text{ kV}$;
- $U = 150 \text{ kV}$;
- $U_m = 170 \text{ kV}$.

La sezione scelta è stata verificata dal punto di vista della sollecitazione termica prodotta in occasione di cortocircuito.

Per garantire la protezione, è necessario infatti che la temperatura raggiunta dal conduttore per effetto della sovracorrente non sia dannosa, come entità e durata, sia per l'isolamento che per altri materiali con cui il conduttore è a contatto.

Assumendo che il fenomeno termico conseguente al regime di sovracorrente sia di breve durata, in modo tale da potersi considerare di tipo adiabatico, ai fini della verifica termica, è stata applicata la seguente relazione:

$$S \geq (I \sqrt{t}) / K$$

dove:

- S è la sezione del cavo, in mm²;

- I è il valore efficace della corrente di cortocircuito permanente² (A), secondo la definizione di I_k della Norma CEI 11-25;
- K è un coefficiente che dipende dal tipo di conduttore costituente il cavo³;
- t è la durata della corrente di cortocircuito⁴ (s).

ottenendo esito positivo.

All'interno della trincea di scavo verrà posato, oltre al cavo AT a 150 kV, un cavo in fibra ottica per la trasmissione dati dalla Stazione di Smistamento Terna alla Sottostazione Elettrica di Utenza.

Nella figura seguente è riportato lo schema del cavo in fibra ottica che potrà essere utilizzato per il sistema di telecomunicazioni.

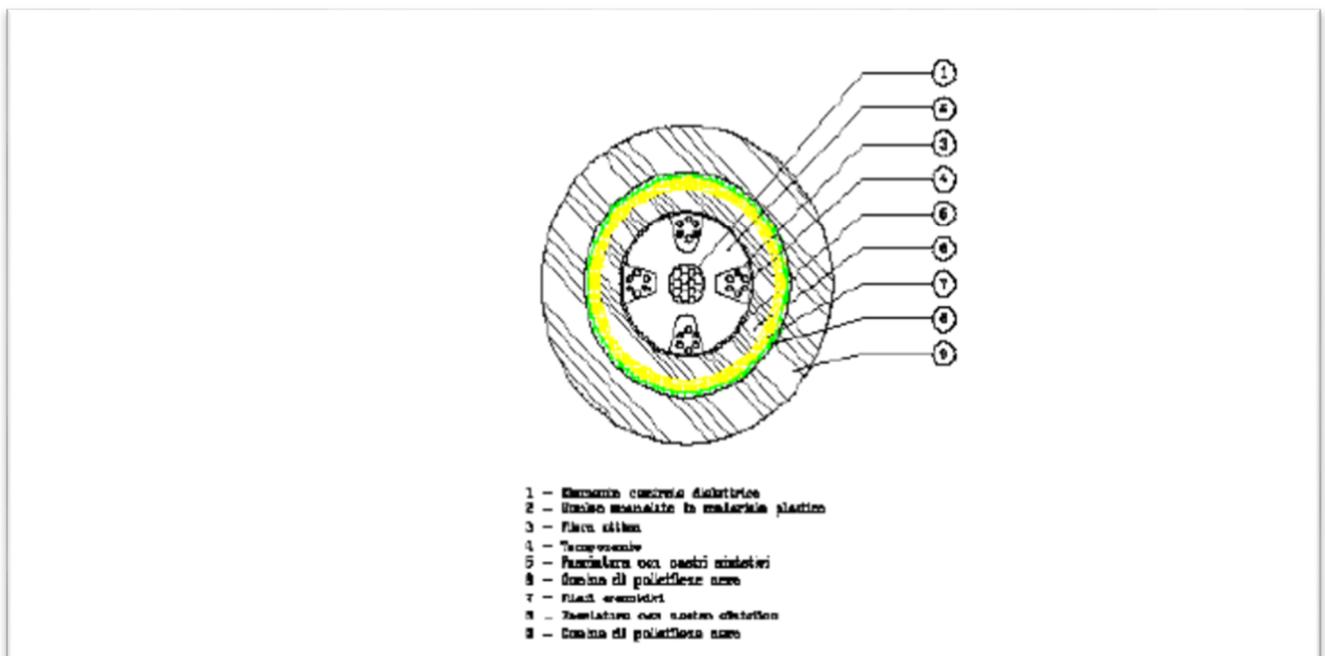


Figura 16: particolare cavo in fibra ottica per la trasmissione dei dati

² Non conoscendo il valore della corrente di cortocircuito in corrispondenza del punto di connessione alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale, prudenzialmente è stata considerata una corrente di guasto trifase netto al punto di connessione pari a 40 kA.

³ Considerando che i cavi scelti sono in alluminio, questo coefficiente vale 92.

⁴ La durata della corrente di guasto dipende dal tempo di intervento del dispositivo di protezione assunto, prudenzialmente, pari a 2 sec.