

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG CELESTE E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 19,99 MWp - COMUNE DI S. ARCANGELO (PZ)

## PIANO TECNICO DELLE OPERE AT

### Proponente

**EG CELESTE S.R.L.**

VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 11616240963 · PEC: egceleste@pec.it

### Progettazione

**STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio**

Via T. Solis n. 128 - 71016 San Severo (FG)

tel.: 0882/228072 - e-mail: info@studiomezzina.net

### Coordinamento progettuale

**RAMUNNO S.R.L.**

C.DA CAOLO - ZONA P.I.P. - 85057 TRAMUTOLA (PZ) · P.IVA: 01633510761 · email: info@ramunnosrl.it



### Titolo Elaborato

## RELAZIONE TECNICA DI CONNESSIONE IMPIANTO ALLA RTN

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
Progetto definitivo	PTO 08	-	A3_4 PTO	06/2021	-

### Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	21/06/2021	-	AM	RAM	ENF



COMUNE DI SANT'ARCANGELO (PZ)  
REGIONE BASILICATA







**STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA**  
MEZZINA dott. ing. Antonio  
Via T. Solis, 128 - 71016 San Severo (FG)  
P. IVA 02037220718  
☎ 0882-228072 / ☎ 0882-243651  
✉: [info@studiomezzina.net](mailto:info@studiomezzina.net)



**IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA NOMINALE DI  
PICCO DI 19,99 MW<sub>p</sub> DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI  
SANT'ARCANGELO ALLA LOCALITA' "MONTE NIVIERA"**

**SOCIETA' PROPONENTE:**

**EG CELESTE S.r.l.**

Via Dei Pellegrini n. 22

20122 Milano (MI)

P.IVA 11616240963

**RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA DELLE OPERE DI UTENZA E DI  
RETE PER LA CONNESSIONE ALLA RETE DI TRASMISSIONE  
NAZIONALE (RTN)**



**STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA**  
MEZZINA dott. ing. Antonio  
Via T. Solis, 128 - 71016 San Severo (FG)  
P. IVA 02037220718  
☎ 0882-228072 / 📠 0882-243651  
✉: [info@studiomezzina.net](mailto:info@studiomezzina.net)



## INDICE

- ✚ **PARTE I: INTRODUZIONE E ASPETTI GENERALI**
  
- ✚ **PARTE II: MODALITA' DI CONNESSIONE ALLA RTN**
  
- ✚ **PARTE III: OPERE DI RETE A 150kV**

STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA

Ing. Mezzina Antonio

San Severo



## **PARTE I: INTRODUZIONE E ASPETTI GENERALI.**

### **1.1. OGGETTO**

La presente relazione si riferisce alla progettazione definitiva:

- I. dell'Impianto Fotovoltaico che la società EG Celeste S.r.l. intende realizzare alla località "MONTE NIVIERA", nel Comune di SANT'ARCANGELO (PZ), con potenza nominale di picco del generatore fotovoltaico pari a 19,99 MWp;
- II. delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto.

In particolare la presente relazione riguarda le modalità di connessione del generatore fotovoltaico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

### **1.2. PREMESSA**

L'impianto fotovoltaico "EG Celeste" sorgerà in località "Monte NIVIERA" nel comune di Sant'Arcangelo (PZ). L'estensione complessiva dell'impianto sarà pari a circa 33 ha e la potenza complessiva dell'impianto sarà pari a 19,99 MWp.

Le opere di connessione dell'impianto fotovoltaico alla RTN sono essenzialmente costituite da:

1. elettrodotto di collegamento in MT a della lunghezza complessiva di circa 4 km, per la connessione del generatore fotovoltaico alla Sotto Stazione Elettrica (SSE);
2. Sotto Stazione Elettrica produttore, di trasformazione, costituita da uno stallo di trasformazione;
3. opere elettriche ed elettromeccaniche di collegamento della SSE allo stallo assegnato della SE-RTN di TERNA che verrà realizzata;
4. opere elettromeccaniche relative allo stallo assegnato interno alla SE-RTN;
5. nuovo elettrodotto interrato AT 87/150 kV di collegamento tra la SSE Produttore e la SE-RTN Sant'Arcangelo.



### 1.3. ELENCO ELABORATI DI PROGETTO.

Si riportano, in **Tab. 1**, l'elenco degli elaborati del progetto definitivo relativo alle opere elettriche ed elettromeccaniche, sia di rete che di utenza, necessarie per la connessione dell'impianto fotovoltaico alla RTN.

<b>Impianto Fotovoltaico "EG Celeste" località "Monte NIVIERA" - Comune di Sant'Arcangelo (PZ)</b>	
<b>ELENCO ELABORATI DI PROGETTO - Pratica 201900994</b>	
<b>Codice elaborato</b>	<b>Descrizione</b>
PTO_00	Elenco elaborati
PTO_01	Inquadramento Territoriale delle Opere su CTR
PTO_01.1	Inquadramento Territoriale delle Opere su IGM
PTO_01.2	Inquadramento Territoriale delle Opere su Ortofoto e curve di livello
PTO_02	Inquadramento Territoriale delle Opere su Mappa Catastale
PTO_03	Inquadramento Territoriale delle Opere su Ortofoto
PTO_04	Planimetria elettromeccanica e profilo della stazione utente di trasformazione AT/MT
PTO_04.1	Piante e prospetti locali tecnici Stazione Utente
PTO_05	Pianta, sezione dello stallo RTN, sezione tipo del cavidotto AT
PTO_06	Schema elettrico unifilare generale
PTO_07	Schema unifilare
PTO_08	Relazione generale
PTO_09	Relazione tecnico specialistica sull'impatto elettromagnetico

**Tab. 1:** *Elenco elaborati del progetto esecutivo redatto dalla Proponente per le opere di Utenza e di rete per la Connessione*

## PARTE II: MODALITA' DI CONNESSIONE ALLA RTN.

### 2.4 PREVENTIVO DI CONNESSIONE

Ai fini della connessione alla RTN le opere di rete necessarie per la connessione sono quelle previste dal Preventivo di Connessione dal Gestore di rete TERNA SpA, lettera Prot. TERNA/ P2019 0074123 del 23/10/2019, codice Pratica 201900994, la cui Soluzione Tecnica Minima Generale "...prevede il collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN da inserire in entra e esce sulla linea RTN a 150 kV "Aliano-Senise."

Il collegamento è stato previsto in cavo AT 87/150 kV, attestato da un lato sullo stallo interno alla SE-RTN di Sant'Arcangelo e dall'altro all'unico stallo della SSE Produttore; il tutto come rappresentato nella seguente

Fig. 1.

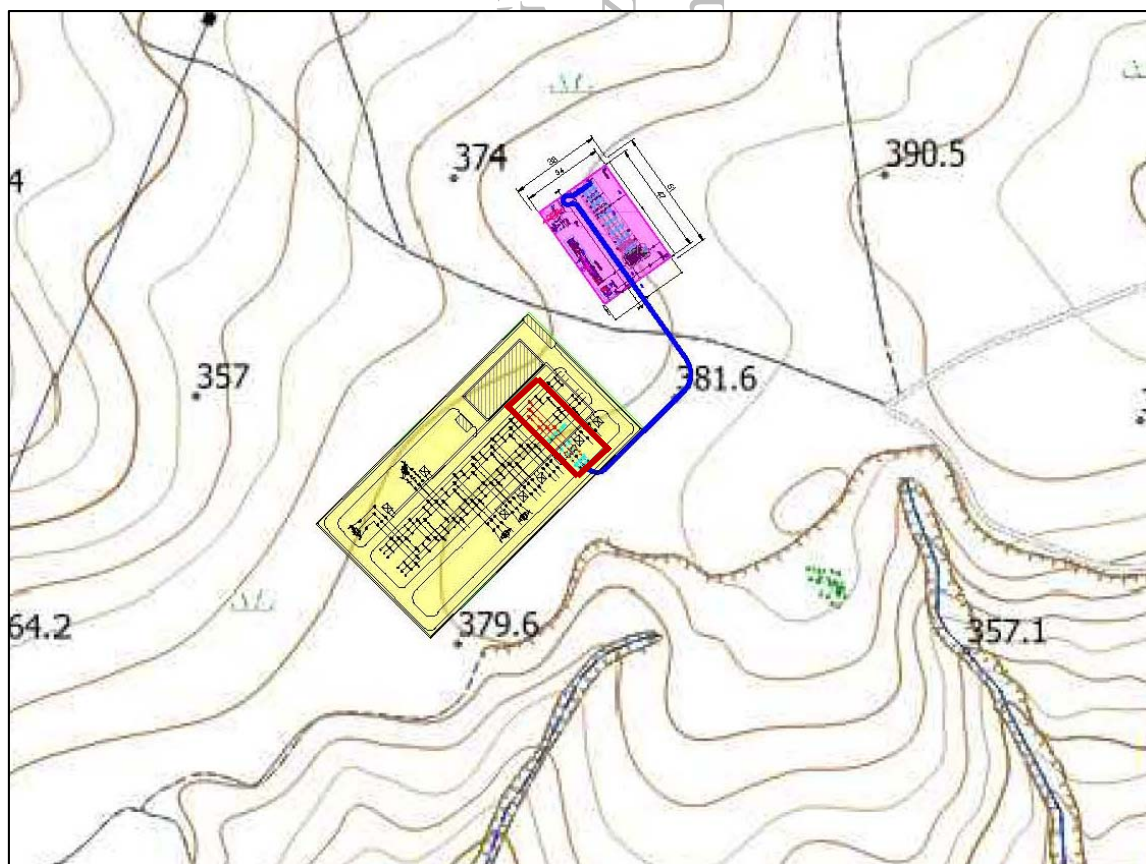


Fig. 1. Planimetria d'assieme su CTR: in magenta, l'area dalla SSE Produttore; in blu, l'elettrodotta interrato AT 150kV per la connessione; in rosso, la posizione dello Stallo 150kV assegnato internamente alla SE-RTN; in giallo l'area occupata dalla SE-RTN



## 2.5 OPERE PER LA CONNESSIONE

In questa relazione sono trattati nello specifico gli aspetti specialistici relativi alle Opere Elettriche per la Connessione alla RTN dell'impianto fotovoltaico, mediante lo stallo della futura Stazione Terna RTN 150 kV di Sant'Arcangelo in Basilicata con la Sottostazione di trasformazione MT/AT. In particolare, si considerano le sole **opere di utenza**, limitando la trattazione delle **opere di rete** al solo stallo assegnato all'interno della SE-RTN da realizzare di SANT'ARCANGELO.

Le opere di utenza della proponente Società EG Celeste S.r.l. riguardano fondamentalmente:

- La rete MT per l'interconnessione tra l'Impianto Fotovoltaico e la Sottostazione produttore;
- La Sottostazione produttore, con le apparecchiature elettromeccaniche e locali tecnici da realizzare all'interno della SSE Produttore, la cui localizzazione è stata individuata in un'area limitrofa alla futura Stazione Elettrica della RTN "SANT'ARCANGELO", nelle particelle catastalmente distinte al F. 60, mappale 50 e 49 del catasto terreni del Comune di Sant'Arcangelo (PZ);
- Le opere consistenti nelle Apparecchiature elettromeccaniche e locali tecnici da realizzare all'interno dell'area comune per la condivisione Stallo, all'interno della SSE Produttore;
- La connessione in antenna a 150 kV, mediante cavo interrato AT, tra lo Stallo situato nell'area Produttori, e lo Stallo di futura realizzazione nella Stazione Elettrica RTN 150 kV da TERNA.
- Terminali e scaricatori di utenza relativi allo stallo assegnato all'interno della SE-RTN di SANT'ARCANGELO.

Le **opere di rete** riguardano:

- La realizzazione di un nuovo Stallo da realizzarsi nella Stazione Elettrica TERNA a 150kV futura in agro di Sant'Arcangelo, sui terreni catastalmente distinti al foglio 60, p.la 45 del Catasto terreni del Comune di Sant'Arcangelo;

## PARTE III: CABINA PRIMARIA PRODUTTORE 30/150kV

### 3.1. Ubicazione della SSE Produttore.

Le coordinate geografiche baricentriche del sito di installazione della nuova stazione elettrica di trasformazione sono:

Latitudine	Longitudine
40°13'9.56"N	16° 18'38.32"E

La struttura ricade in agro di Sant'Arcangelo (PZ), su Foglio 60, particelle 49 e 50.

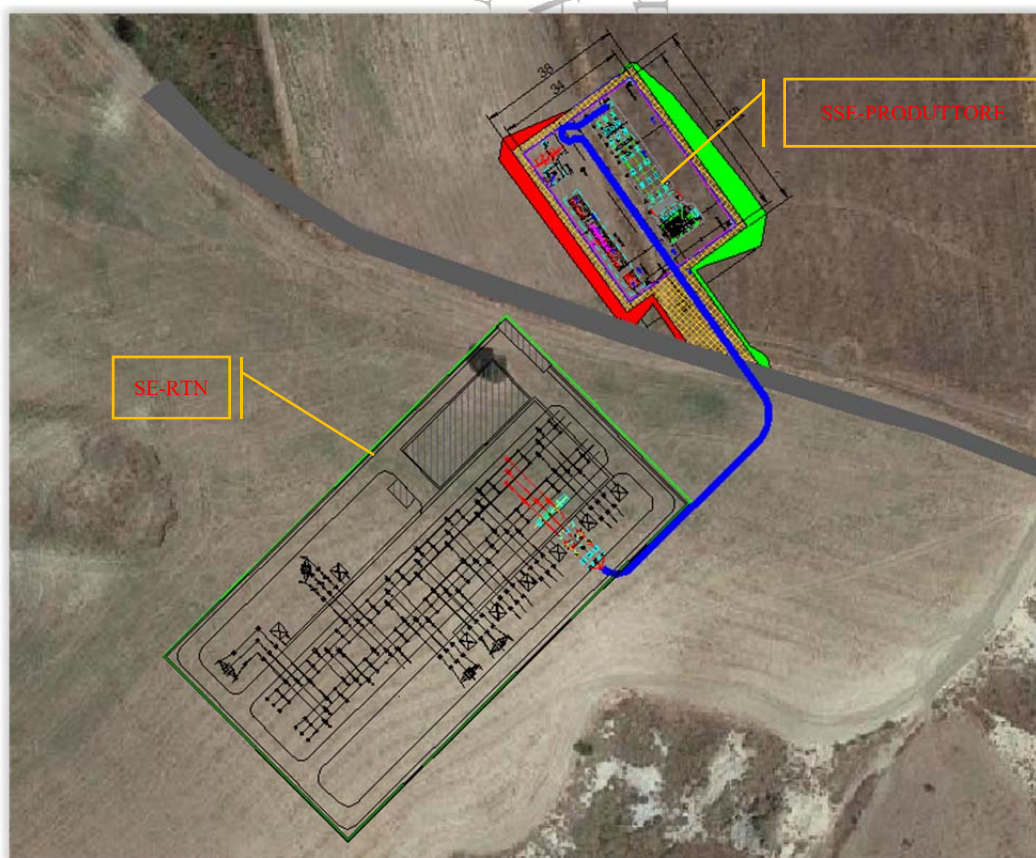


Fig. 2. Inquadramento su ortofoto della Sottostazione Produttore e della SE-RTN "Sant'Arcangelo".

L'accesso alle sottostazioni avverrà mediante l'apertura di un varco su Strada Vicinale Frontoni. Si è inoltre perseguito l'obiettivo di minimizzare la distanza tra lo stallo di partenza e quello di arrivo, posizionando la Sottostazione SSE Produttore nella zona adiacente.



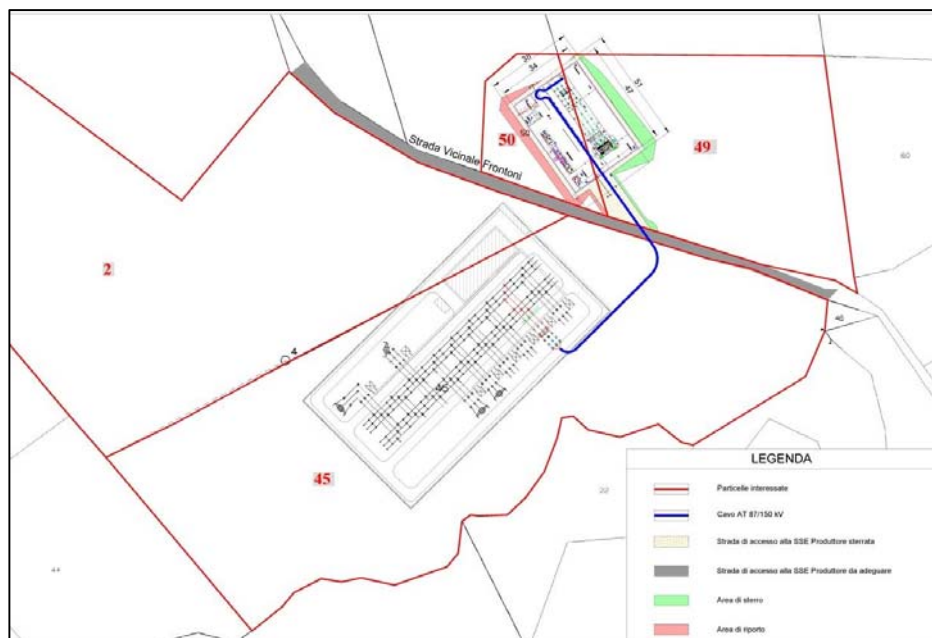


Fig. 3. Stralcio di dettaglio su catastale delle opere per la Connessione con il dettaglio delle aree di stero e di riporto afferenti la realizzazione della SSE Produttore: in verde, le aree di stero; in rosso le aree di riporto; in blu, l'elettrodotta AT 150kV.

### 3.2. Andamento planoaltimetrico

Nella figura seguente viene rappresentato l'andamento planoaltimetrico dell'area della cabina primaria del produttore con le curve di livello e sul piano della C.T.R.:

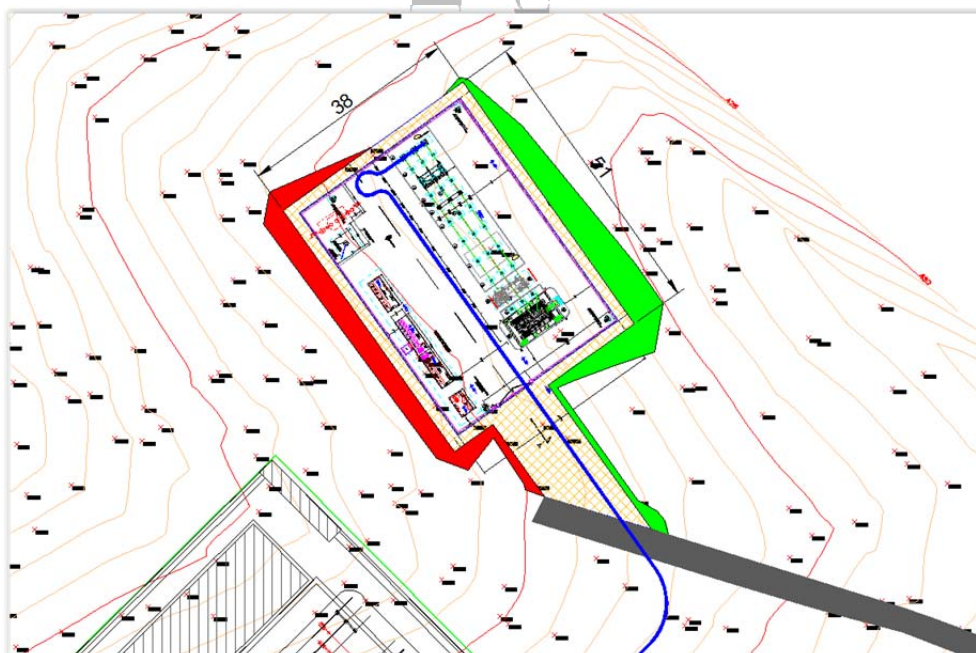
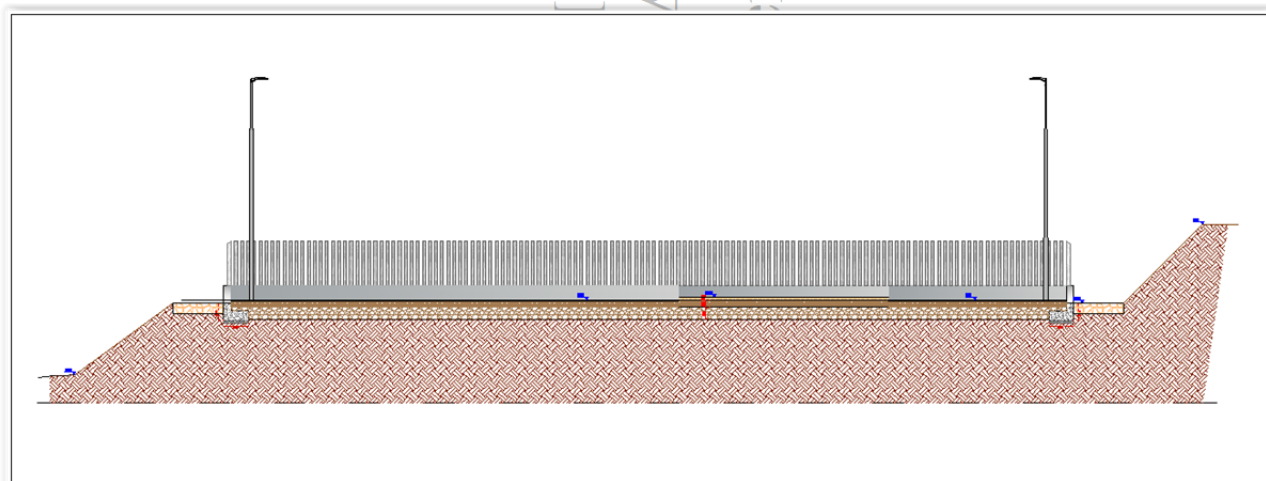


Fig. 4. Stralcio di dettaglio della SSE Produttore su base CTR con l'ingombro delle superfici di stero e riporto: in verde, è rappresentato l'area interessata dallo stero e in rosso quella rappresentata dal riporto.

Come è rappresentato in figura il profilo planoaltimetrico dell'area in cui sorgerà la SSE-Produttore non risulta pianeggiante, questo comporterà nella fase di realizzazione un movimento di terreno con relativi volumi di sterro e di riporto.

Di seguito viene riportata una sezione di progetto in cui viene rappresentato il piazzale della SSE a una quota pari a 425m sul livello del mare, il ciglio dello sterro a Nord-Est e il piede del rilevato a Sud-Ovest che rappresentano rispettivamente i margini dello scavo e del rilevato. La quota del ciglio a Nord-Est sarà pari a circa 428m s.l.m., mentre la quota del piede del rilevato a Sud-Ovest sarà circa 422m s.l.m. Inoltre in tabella viene riportato il calcolo di massima dei volumi di sterro e di riporto considerando il piano del piazzale della sottostazione ad una quota di 425m sul livello del mare.



Impianto Fotovoltaico "EG Inizio" C.da "Monte" - Comune di Sant'Arcangelo (PZ)							
Calcolo di massima dei volumi di sterro e riporto - Area SSE Produttore							
Voulme	Quota piazzale SSE [m]	Quota ciglio [m]	Δquote [m]	lunghezza [m]	Superficie [m <sup>2</sup> ]	profondità [m]	Volume [m <sup>3</sup> ]
<b>Sterro</b>	425	428	3	19	28,5	51	<b>1453,5</b>
<b>Riporto</b>	425	422	3	19	28,5	51	<b>1453,5</b>

Dal calcolo effettuato si evince che non ci sarà la necessità del trasporto e dello smaltimento in discarica del materiale di risulta derivante dallo scavo in quanto la quantità dei volumi di sterro coincide con la quantità dei volumi di riporto.



### **3.3. Recinzione dell'area.**

L'area della Sotto Stazione è completamente recintata mediante:

- i. trave di fondazione di larghezza e profondità da definirsi sulla base delle caratteristiche portanti del terreno;
- ii. muro di calcestruzzo armato posto in opera sulla fondazione per un'altezza fuori terra pari ad 1,20m rispetto al piano di calpestio interno;
- iii. saette prefabbricate in cls armato infisse nel muro di cui sopra fino ad una altezza totale di 2,50m.

Lungo il lato che fronteggia la strada di accesso è presente un cancello di ingresso di larghezza di 8m fiancheggiato da un accesso pedonale.

La massiciata 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 massiciata, 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.

### **3.4. Schema di sottostazione.**

La cabina primaria del produttore è stata concepita con un solo stallo di trasformazione, dotato di un trasformatore da 50/60 MVA.

Lo stallo avrà dei terminali cavo AT da cui si dipartirà il cavo AT 87/150 kV per la connessione alla SE-RTN.

Negli elaborati grafici del Progetto sono riportati lo schema planimetrico, i particolari e lo schema elettrico unifilare della stessa sottostazione.

Sia le caratteristiche della RTN nel punto di connessione, sia lo schema di sottostazione e sia le caratteristiche dei componenti della sottostazione potranno, ovviamente, cambiare nel passaggio, in fase 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 lo schema di sottostazione alle specifiche e puntuali



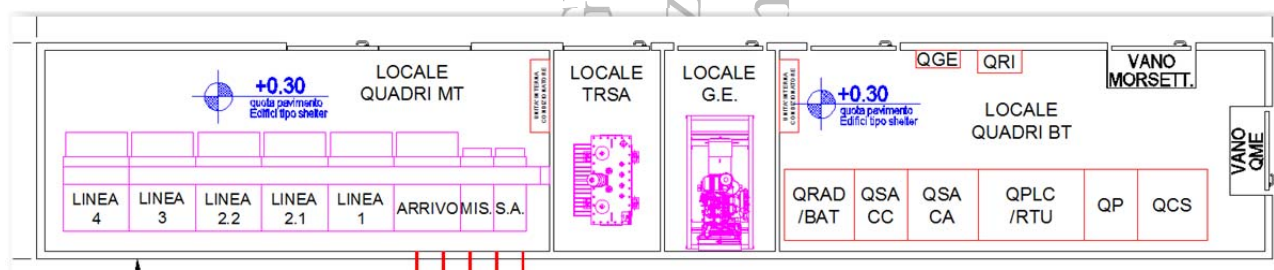
Va specificato che il trasformatore presente nella sottostazione produttore avrà il neutro del centro stella accessibile ed isolato alla piena tensione.

Non ci si dilunga nella descrizione delle varie sezioni della cabina primaria in quanto negli elaborati di progetto sono riportati in tutti i loro dettagli la planimetria, le sezioni, il profilo altimetrico dell'area, la pianta delle fondazioni, la pianta del cavidotto AT e tutto quanto necessario al pieno completamento dell'opera. Saranno qui di seguito analizzati più nel dettaglio solamente i locali tecnici e l'impianto di terra della cabina primaria.

### **3.6. Locali tecnici della Sottostazione produttore.**

All'interno dell'area recintata della cabina primaria 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 14,00m x 2,44m e altezza di 2,84m (altezza massima riferita al piano di campagna).



**Fig. 6. Pianta dei locali tecnici.**

Dal punto di vista costruttivo, i locali saranno realizzati con 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 per ambienti marini, montani ed industriali con atmosfera altamente inquinata.

La struttura di tipo shelter poggerà 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, poggerà il solaio costituente il pavimento, anch'esso prefabbricato, di spessore 12 cm calcolato per sopportare un carico uniformemente distribuito non inferiore a 400 kg/m<sup>2</sup>.

Il tetto sarà impermeabilizzato con guaina bituminosa a caldo di spessore atto a garantire un coefficiente medio di trasmissione termica di 3.1 W/Cm<sup>2</sup>.



**Fig. 7. Prospetto principale dei locali tecnici della SSE.**

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;
4. locale gruppo elettrogeno.
5. Locale per SCADA e TLC.

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

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

- a. Scomparto misure;
- b. Scomparto Servizi Ausiliari;
- c. Scomparto Partenza Dorsale;



La costruzione ospita, inoltre, nell'apposita sala Quadri bT, le batterie ed 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 220 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.

### **3.7. Complessi di misura per la verifica delle partite commerciali.**

Lo schema di sottostazione prevede la possibilità di inserire contatori di energia nei seguenti punti d'impianto:

1. punto di interfaccia con la rete del Gestore. Per tale scopo si dovranno utilizzare i TA e TV dello stallo AT d'ingresso;
2. sulle linee in ingresso in cabina e provenienti dal parco fotovoltaico. In tal caso per il collegamento del contatore si dovranno utilizzare i TA previsti nello scomparto interruttore del quadro MT su cui si attesta la relativa linea e il TV dello scomparto misure fiscali della rispettiva semisbarra del quadro MT;
3. sullo stallo di trasformazione. In tal caso per il collegamento del relativo contatore si dovranno utilizzare i TA e TV AT 150kV posti sul montante di trasformazione;
4. sulla linea bT in uscita dal trasformatore MT/bT per i servizi ausiliari. Tale contatore misurerà l'energia assorbita per i servizi ausiliari di centrale.

Tali contatori saranno installati nel locale contatori.

### **3.8. Protezione d'interfaccia.**

Lo schema di cabina prevede l'installazione di una protezione di interfaccia sul montante di ingresso 150kV.

La protezione avrà le seguenti caratteristiche:

elemento d'impianto	Protezioni	Tarature	Comandi
Montante di ingresso	Minima Tensione (27)	$V_0 \leq 0,85 U_n \div t = 1.5s$ $V_0 \leq 0,4 U_n \div t = 0.2s$	Apertura interruttori AT dei due montanti di trasformazione.
	Minima e massima frequenza (81)	$f \leq 47.5Hz \div t = 4s$ $f \geq 51.5Hz \div t = 1s$	
	Massima tensione concatenata (59.S1 - 59.S2)	$V \geq 1,2 U_n \div t = 0.6s$ $V \geq 1,1 U_n \div t \leq 3s$	
	Massima tensione omopolare (59N)	$V_0 \geq 0,15 V_{omax} \div t = 2s$ $V_0 \geq 0,7 V_{omax} \div t = 0.1s$	

**N.B. Le tarature sono indicative. Esse saranno definite in comune accordo con il Gestore della rete elettrica in sede di Regolamento di Esercizio**

La protezione sarà realizzata mediante un relè di protezione avente le funzioni 81<, 81>, 59, 59N collegato ai TV dello stallo di ingresso.

### **3.9. Protezioni trasformatore.**

Lo schema di cabina prevede l'installazione delle seguenti protezioni per il montante di trasformazione. La protezione avrà le seguenti caratteristiche:

elemento d'impianto	Protezioni	Tarature	Comandi
Trasformatore	Differenziale trasformatore (87T)	$I_D \geq 30\% I_{NTR} \div S_1 = 30\%$ $S_2 = 50\% \div I_D \geq 8 I_{NTR}$	Blocco trafo
	Massima corrente di fase lato AT (50/51 AT)	$I \geq 125A \div t = 0.5s$ $I \geq 500A \div t = 0.05s$	Apertura interruttore AT e trascinamento interruttore MT.
	Massima corrente di fase lato MT (50/51 MT)	$I \geq 800A \div t = 0.5s$ $I \geq 1200A \div t = 0.4s$	
	Massima corrente di terra lato MT (50N/51N MT)	$I_0 \geq 250A \div t = 1s$	Apertura interruttore MT
	Massima tensione omopolare lato MT (59N MT)	$V_0 \geq 0,1 V_{omax} \div t = 2s$	





**N.B. Le tarature sono indicative. Esse saranno definite in comune accordo con il Gestore della rete elettrica in sede di Regolamento di Esercizio**

Le protezioni saranno realizzate mediante appositi relè di protezione collegati ai TA e TV del montante Trafo AT nonché ai TA posti nel modulo interruttore arrivo Trafo del quadro MT e ai TV posti nello scomparto TV di misura e protezione del quadro MT. A garantire la protezione del trasformatore ci saranno le protezioni 97A, 99T, 97VSC, 99VSC, 97TS.

I trasformatori avranno il centro stella accessibile ed isolato alla piena tensione

### **3.10. Protezioni partenza linee MT.**

Lo schema di cabina prevede l'installazione delle seguenti protezioni per la linea MT in uscita dalla cabina primaria verso il parco fotovoltaico.

La protezione avrà le seguenti caratteristiche:

elemento d'impianto	Protezioni	Tarature	Comandi
Linee MT in uscita	Massima corrente di fase (50/51)	$I \geq 350$ $A \div t = 0.2s$ $I \geq 900A \div t = 0.05s$	Apertura interruttore MT della linea
	Direzionale di terra (67N)	$I_0 \geq 0.5A \div t = 1s$ $V_0 \geq 0,1 Vomax \div t = 0.3s$	

**N.B. Le tarature sono indicative. Esse saranno definite in comune accordo con il Gestore della rete elettrica in sede di Regolamento di Esercizio**

La protezione della linea sarà realizzata mediante apposito relè di protezione collegato ai TA posti nel modulo interruttore partenza linea del quadro MT e ai TV posti nello scomparto TV di misura e protezione del quadro MT.

### **3.11. Controllo dell'impianto.**

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 150 kV;
- misura della potenza attiva, della potenza reattiva e della corrente sul montante di ingresso a 150 kV;
- misura della potenza attiva e della potenza reattiva sul montante a 150 kV del trasformatore.

### Telesegnali

- stato del sezionatore del montante ingresso caratterizzato con lo stato degli interruttori del montante trafo AT;
- stato dell'interruttore AT (Q52/11) del trasformatore 150/30 kV;

Le informazioni saranno trasmesse alla Sala Controllo del CR-NA nonché alla Sala Controllo Nazionale di Roma. La trasmissione dei segnali e misure alle due sale controllo sarà effettuata mediante due canali di comunicazione diversi e del tutto indipendenti tra loro in modo che all'indisponibilità di uno si possa sempre sopperire con la disponibilità dell'altro.

Verso la sala controllo del CR-NA la trasmissione sarà attivata mediante una linea telefonica CDN gestita da TELECOM; verso la Sala Controllo di Roma la trasmissione sarà invece attivata mediante una linea Frame Relay gestita da operatore di telefonia mobile.

Tutte le apparecchiature per la connettività della cabina primaria verso queste due reti pubbliche saranno installate nel locale TLC dei locali tecnici della cabina.

### **3.12. Impianto di terra.**

In tutta l'area interna della cabina primaria del produttore sarà realizzato un dispersore dell'impianto di terra costituito da una rete magliata in corda di rame nuda direttamente interrata e di sezione pari a 70mm<sup>2</sup>.

La rete di terra magliata sarà realizzata secondo maglie regolari lato pari a circa 5m.

Il lato perimetrale della maglia del dispersore sarà posato esternamente all'area della cabina primaria ad una distanza dalla recinzione perimetrale di circa 1m al fine di migliorare l'equipotenzialità anche dell'area immediatamente esterna. In corrispondenza di ciascuno degli incroci di maglia perimetrali, internamente



all'area della cabina primaria, sarà posto un dispersore verticale di lunghezza 3m 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 cabina primaria: tralicci e tubolari di sostegno delle apparecchiature; carcassa dei trasformatori, scaricatori di sovratensione, struttura degli interruttori, dei TA e dei TV, quadri elettrici delle apparecchiature esterne, quadro MT, quadri di BT in c.a. e in c.c., carcassa e centro stella del gruppo elettrogeno, carcassa e centro stella del trasformatore per i servizi ausiliari, struttura dei condensatori di rifasamento.

La rete di terra dovrà essere conforme alla norma CEI 99, per limitare le tensioni di passo e di contatto al di sotto dei valori limite di sicurezza prescritti da questa norma e per correnti di guasto monofasi a terra di 10kA.

A completamento dei lavori di realizzazione dell'impianto di terra e prima del completamento dei lavori di realizzazione della cabina primaria del produttore si dovrà provvedere alla verifica in campo dell'impianto di terra realizzato per verificare che i valori delle tensioni di passo e di contatto che si riscontrano siano effettivamente inferiori ai valori limiti stabiliti dalla norma CEI 99. Nel caso i valori misurati fossero superiori a quelli limiti della norma si dovrà provvedere 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 dei limiti di sicurezza.

### **3.13. Servizi generali 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.

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

- SA 380 Vac: 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 con lampade sodio A.P. da 1 kW.

- SA 110 Vcc: quadro destinato all'alimentazione dei circuiti in corrente continua (c.c.) sarà equipaggiato da interruttori sciolti 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 dalla trasformatore di potenza AT/MT
- Un trasformatore MT/BT in olio con potenza nominale definita in funzione delle dimensioni dell'impianto
- 1 quadro MT protetto, con celle isolate in SF6, opportunamente dimensionato
- 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.

### **3.14. Gruppo elettrogeno.**

Lo schema della cabina primaria 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 100kVA con alimentazione a gasolio e sarà dotato di serbatoio interno incorporato di capacità pari a 120 l. Il gruppo elettrogeno sarà posto in un apposito e dedicato locale tecnico della cabina primaria del produttore 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 di cabina sarà alimentato dalla rete elettrica fin quando su tale rete c'è tensione; al mancare, per qualsiasi motivo della rete 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.

### **3.15. Alimentazione in c.c..**

La cabina primaria del produttore 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 il gruppo soccorritore alimenterà con continuità tutti i servizi ausiliari sensibili e di sicurezza della cabina primaria, 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.

### **3.16. Basamenti per apparecchiature elettriche.**

Gli scavi per la formazione delle fondazioni, dei pozzetti e dei condotti, saranno eseguiti con mezzo meccanico in sezione ristretta; il materiale di risulta sarà trasportato alla pubblica discarica.

I getti di calcestruzzo saranno confezionati con diverse tipologie di cemento in base alle caratteristiche delle opere di seguito elencate:



- per magrone di sottofondo ai basamenti;
- per murature di sostegno apparecchiature e per formazione dei vari pozzetti;
- per basamenti di sostegno apparecchiature e per le opere di c.a. per la formazione della soletta di copertura del serbatoio di raccolta olio dei trasformatori.

Per l'esecuzione dei getti saranno usati casseri in tavole di legno.

La vasca di raccolta olio del trasformatore sarà intonacata ad intonaco rustico con soprastante lisciatura a polvere di cemento per rendere le pareti impermeabili ed evitare la perdita di olio.

Per la realizzazione dei cavidotti saranno utilizzati dei tubi in plastica di tipo pesante, posati entro gli scavi a trincea a sezione rettangolare e protetti meccanicamente con getto di calcestruzzo magro dosato a ql. 1,5. In ognuno dei tratti di cavidotto il numero dei tubi sarà come da tavole di progetto e comunque adeguato alle specifiche funzionalità.

Tutti i pozzetti saranno realizzati con corpo in c.a. gettato in opera e saranno completi di chiusini in cemento per ispezione.

Per la raccolta e lo scarico delle acque piovane del piazzale, saranno posati tubi in cemento del diametro di 20 cm ricoperti con getto di calcestruzzo dosato a ql. 1,5 di cemento.

Si prevede la posa di pozzetti stradali a caditoia di raccolta acqua, completi di sifone incorporato e di griglia in ghisa del tipo pesante carrabile.

#### **PARTE IV: OPERE DI RETE A 150kV**

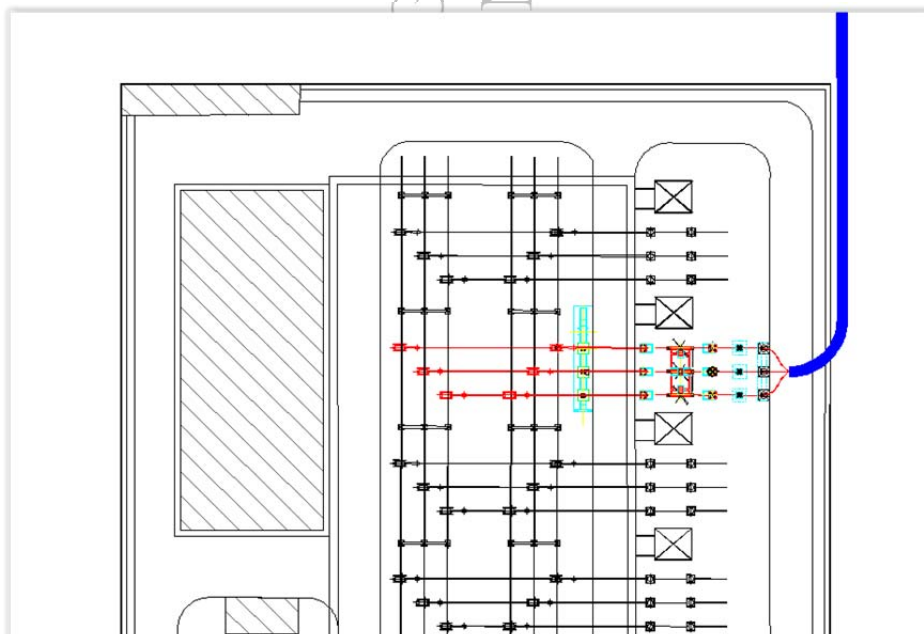
Le opere di rete necessarie per la connessione sono quelle previste dal Preventivo di Connessione dal Gestore di rete TERNA SpA, lettera Prot. TERNA/ P2019 0074123 del 23/10/2019, codice Pratica 201900994, la cui Soluzione Tecnica Minima Generale “...prevede il collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN da inserire in entra e esce sulla linea RTN a 150 kV “Aliano-Senise.”

Le opere di Rete per la connessione consisteranno quindi in:

- in uno stallo da realizzarsi nella sezione a 150kV della ridetta Stazione Elettrica TERNA 150kV, compiutamente descritto nel successivo paragrafo.
- In un nuovo “elettrdotto interrato AT a 150 kV della RTN di collegamento tra la SSE Produttore e la SE-RTN di lunghezza pari a circa 170m

##### **4.1 LAYOUT DELLO STALLO PER LA CONNESSIONE ALLA SE-RTN**

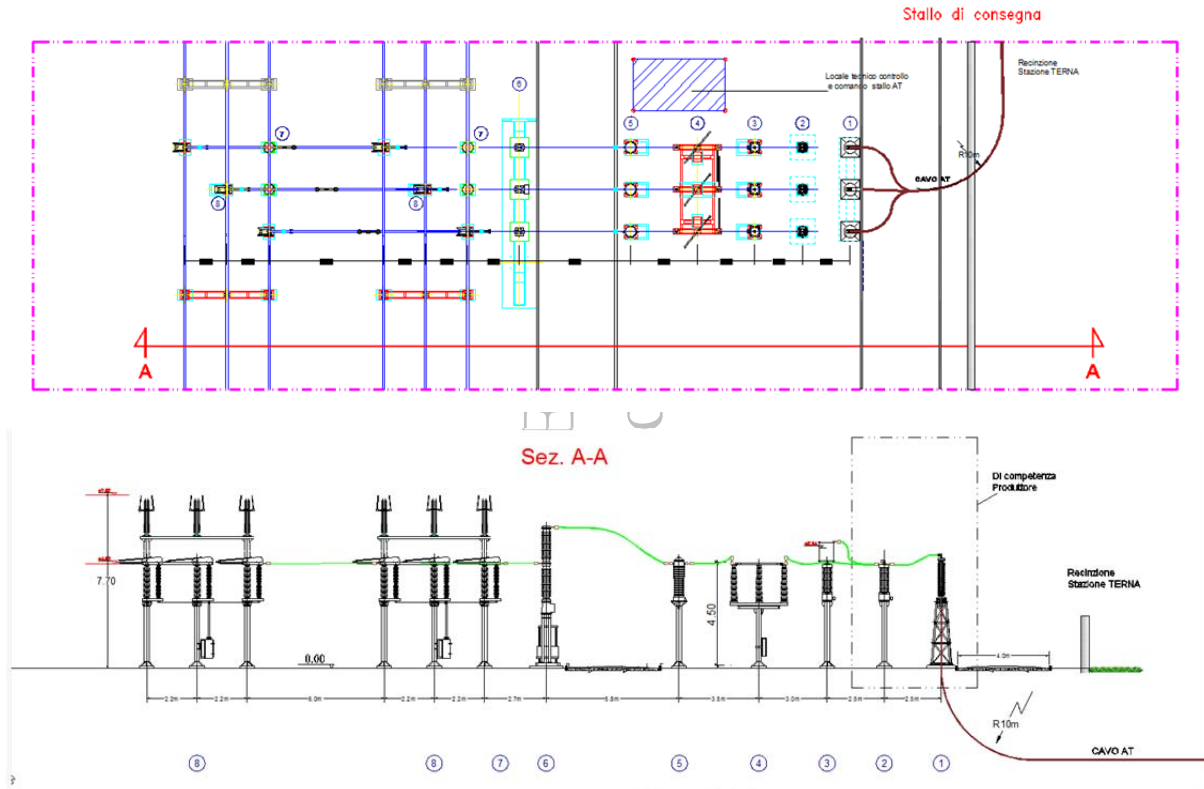
Nella **successiva figura** è riportata l’ipotesi di connessione alla SE-RTN di Sant’Arcangelo.



**Fig. 8. Posizione dello Stallo di connessione alla RTN in rosso.**

Come si evince dalla figura precedente, la stazione è equipaggiata con componenti in aria (AIS).

Di seguito si riportano stralci progettuali del progetto delle opere per la connessione, in cui si individuano i componenti adottati, la loro disposizione planimetrica ed il profilo longitudinale.



**Fig. 9. Stallo di connessione e profilo elettromeccanico della SE RTN**

Nelle due figure precedenti si possono individuare, con numerazione da 1 ad 8:

1. Terminale cavo AT - lato TERNA;
2. Scaricatore con contascariche - lato TERNA;
3. Trasformatore di tensione capacitivo 150kV;
4. Sezionatore tripolare orizzontale 145-170kV con lame di messa a terra;
5. TA ad affidabilità incrementata 150 kV;
6. Interruttore tripolare 150kV;
7. Isolatore portante;
8. Sezionatore verticale

San Severo, Giugno 2021

**STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA**

Ing. MEZZINA Antonio

