



REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNI DI CASTELLUCCIO DEI SAURI,
BOVINO, DELICETO E ASCOLI SATRIANO



PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA REALIZZARE NEL COMUNE DI BOVINO (FG) IN LOCALITA' "LAMIA" AL FOGLIO N.12 P.LLA 163, E NEL COMUNE DI CASTELLUCCIO DEI SAURI IN LOCALITA' "POSTA CONTESSA" AL FOGLIO N.14 P.LLE 10, 12, 13, 16, 21, 63, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 88, 89, 94 E 233, E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEI COMUNI DI BOVINO, CASTELLUCCIO DEI SAURI, DELICETO E ASCOLI SATRIANO (FG), AVENTE UNA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A **60.000,00 kW**, DENOMINATO "**DELICETO HV**"

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA BENESTARE



LIV. PROG.	RIF. COD. PRATICA TERNA	CODICE ISTANZA AU	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202001480	JUTWD01	Relazione 1	18.10.2003	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00					

RICHIEDENTE E PRODUTTORE



HF SOLAR 8 S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

ENTE

FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE



Ing. D. Siracusa
 Ing. A. Costantino
 Ing. C. Chiaruzzi
 Ing. G. Schillaci
 Ing. G. Buffa
 Ing. M.C. Musca

Arch. M. Gullo
 Arch. A. Calandrino
 Arch. S. Martorana
 Arch. F. G. Mazzola
 Arch. G. Vella
 Dott. Agr. B. Miciluzzo

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

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA



FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO
PROGETTISTA

***Progetto definitivo “Impianto di Utenza per la
connessione e Impianto di Rete per la connessione” da
sottoporre al Gestore di Rete ai fini della verifica di
congruità e rilascio del benestare tecnico di competenza***

Codice Pratica STMG 202001480

Relazione tecnica generale

Sommario

Definizioni	1
1. Premessa	3
2. Elenco elaborati di progetto.....	5
3 Preventivo di connessione alla rete.....	6
4 Opere di Utenza necessarie per la connessione alla RTN	8
4.1 Ubicazione della Sottostazione Elettrica.....	8
4.2 Recinzione dell'area	9
4.3 Schema generale della Sottostazione Elettrica.....	9
4.4 Sistema di protezione contro i guasti esterni e le perturbazioni di rete.....	12
4.5 Protezione del Trasformatore.....	12
4.6 Protezione partenza linee MT.....	13
4.7 Complessi di misura	14
4.8 Telecontrollo.....	15
4.9 Impianto di terra	15
4.11 Servizi ausiliari.....	16
4.12 Alimentazione in corrente continua.....	17
4.13 Gruppo elettrogeno	17
5. Opere di utenza condivise.....	19
5.1 Sistema di sbarre AT e Stallo Partenza Linea a 150 kV.....	19
5.2 Sistema di protezione Stallo Partenza linea	20
5.3 Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV.....	21
5.5 Vettore in fibra ottica	21
6. Opere di rete necessarie per la connessione (Stallo Arrivo Produttore a 150 kV)	21
6.1 Layout dello Stallo Arrivo Produttore.....	22

Definizioni

Ai fini del presente elaborato, si applicano le definizioni riportate nel Glossario del Codice di Trasmissione, Dispacciamento, Sviluppo e sicurezza della Rete. Nel seguente elenco si riportano alcune di esse opportunamente integrate.

Campo fotovoltaico: insieme di tutte le stringhe fotovoltaiche di un sistema dato;

Centrale fotovoltaica (o impianto fotovoltaico): insieme di uno o più campi fotovoltaici e di tutte le infrastrutture e apparecchiature richieste per collegare gli stessi alla rete elettrica ed assicurarne il funzionamento;

Interruttore generale (o di interfaccia): interruttore la cui apertura assicura la separazione dell'intera Centrale Fotovoltaica dalla Rete del Gestore. Nella generalità dei casi la separazione non include la linea di connessione alla RTN di proprietà dell'Utente;

Interruttore di inverter: interruttore la cui apertura assicura la separazione del singolo inverter dalla rete;

Impianto di Utente per la Connessione: porzione di impianto per la connessione la cui realizzazione, gestione, esercizio e manutenzione rimangono di competenza dell'Utente;

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;

Inverter: apparecchiatura impiegata per la conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici;

Linee di sottocampo: linee a tensione minore o uguale a 36 kV che raccolgono la produzione parziale della centrale fotovoltaica su una sezione dell'Impianto di Utente di uguale livello di tensione;

Potenza apparente nominale dell'inverter (S_{n-INV}): potenza apparente del singolo inverter alla tensione nominale che può essere fornita con continuità lato corrente alternata nelle normali condizioni di funzionamento. È riportata nei dati di targa. È espressa in kVA;

Potenza nominale dell'inverter (P_{n-INV}): potenza attiva del singolo inverter alla tensione nominale che può essere fornita con continuità lato corrente alternata nelle normali condizioni di funzionamento ad un determinato valore di $\cos(\phi)$. Ai fini del presente documento la potenza nominale è quella corrispondente ad un funzionamento dell'inverter a $\cos(\phi) = 0,9$. È espressa in kW;

Potenza nominale della Centrale Fotovoltaica (P_n): è data dalla somma delle potenze nominali dei singoli inverter. È espressa in MW;

Potenza nominale dei moduli fotovoltaici: potenza attiva alla tensione nominale che può essere fornita con continuità in condizioni specificate da ogni singolo modulo. È riportata nei dati di targa. È espressa in kWp;

Potenza nominale disponibile della Centrale Fotovoltaica (P_{nd}): somma delle potenze nominali degli inverter disponibili in un determinato momento. Si ottiene sottraendo alla potenza nominale totale della Centrale Fotovoltaica (P_n) la potenza nominale degli inverter non utilizzabili. È espressa in MW;

Potenza erogabile dalla Centrale Fotovoltaica (P_e): potenza che può essere erogata dalla centrale nelle condizioni ambientali correnti. È la somma delle potenze erogabili degli inverter disponibili in un determinato momento. È espressa in MW;

Potenza attiva immessa in rete dalla Centrale Fotovoltaica (P): potenza erogata dalla Centrale Fotovoltaica alla rete, misurata nel Punto di Connessione. È espressa in MW;

Potenza reattiva immessa in rete dalla centrale fotovoltaica (Q): potenza erogata dalla centrale fotovoltaica alla rete, misurata nel punto di connessione. È espressa in MVar;

Punto di connessione: confine fisico tra la rete di trasmissione e l'Impianto di Utenza attraverso il quale avviene lo scambio fisico dell'energia elettrica;

Sottocampo fotovoltaico: le parti del campo fotovoltaico che si connettono in maniera distinta alla sezione di raccolta dell'Impianto di Utenza attraverso le linee di sotto-campo. Il termine sottocampo fotovoltaico non rappresenta l'insieme delle stringhe connesse al singolo inverter ma fa riferimento alla parzializzazione della Centrale Fotovoltaica.

1. Premessa

La presente relazione tecnica è parte integrante del “*Progetto Definitivo*” dell’Impianto di Utenza e dell’Impianto di Rete per la Connessione alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale, di un impianto di generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile (fotovoltaico) da **60 MW**, da sottoporre al Gestore di Rete ai fini della verifica di congruità ai requisiti tecnici del Codice di Rete e rilascio del benestare tecnico di competenza.

Conformemente a quanto prescritto dal Gestore della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale con preventivo di connessione del **03.11.2020** Codice Pratica **202001480**, verrà collegato in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) 380/150 kV della RTN denominata “Deliceto”:

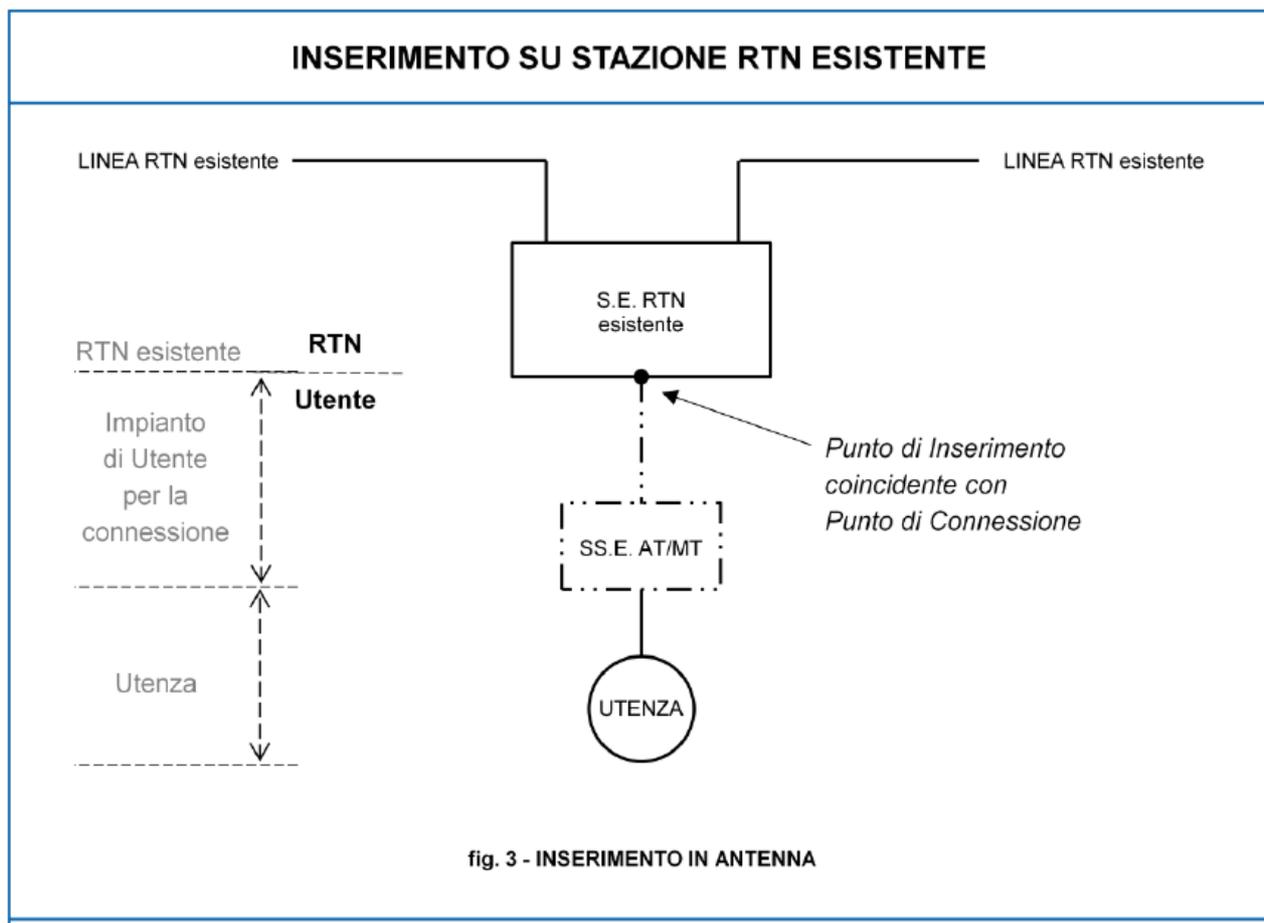


Figura 1: schema di principio di un impianto di produzione collegato in antenna con una Stazione Elettrica della RTN

Ai sensi dell'allegato A alla deliberazione dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente ARG/elt 99/08 e s.m.i., il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della centrale alla citata SE costituisce ***Impianto di Utenza per la Connessione***, mentre lo Stallo Arrivo Produttore nella medesima stazione costituisce ***Impianto di Rete per la Connessione***.

Nel presente elaborato verranno descritte le caratteristiche delle infrastrutture elettriche necessarie per la connessione alla RTN dell'impianto di produzione. In particolare, l'attenzione verrà focalizzata sulle infrastrutture di seguito elencate:

- Sottostazione Elettrica di Utenza MT/AT;
- Elettrodotto AT in cavo interrato di collegamento con la futura Stazione Elettrica della RTN;
- Stallo Arrivo Produttore a 150 kV.

2. Elenco elaborati di progetto

Nella tabella 1 viene riportato 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 Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN).

L'elenco viene riportato allo scopo di indicare esattamente gli elaborati che costituiscono la documentazione progettuale delle opere di connessione sottoposti a TERNA per la sua validazione.

ELABORATO	DESCRIZIONE	REV.	DATA REV.
Relazione 1	RELAZIONE TECNICA OPERE DI RETE E OPERE DI UTENZA NECESSARIE PER LA CONNESSIONE ALLA RTN	00	18/10/2023
Allegato 1a	COROGRAFIA STAZIONE MT/AT DI UTENZA, STAZIONE ELETTRICA RTN "DELICETO" E RELATIVI COLLEGAMENTI SU CARTOGRAFIA CTR	00	18/10/2023
Allegato 1b	COROGRAFIA STAZIONE MT/AT DI UTENZA, STAZIONE ELETTRICA RTN "DELICETO" E RELATIVI COLLEGAMENTI SU ORTOFOTO	00	18/10/2023
Allegato 1c	COROGRAFIA STAZIONE MT/AT DI UTENZA, STAZIONE ELETTRICA RTN "DELICETO" E RELATIVI COLLEGAMENTI SU CATASTALE	00	18/10/2023
Allegato 2	PLANIMETRIA ELETTROMECCANICA STAZIONE ELETTRICA CONDIVISA TRA PRODUTTORI	00	18/10/2023
Allegato 3	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE GENERALE DI CONNESSIONE ALLA RTN	00	18/10/2023
Allegato 4	PLANIMETRIA ELETTROMECCANICA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI UTENZA MT/AT 30/150 kV	00	18/10/2023
Allegato 6	STALLO ARRIVO PRODUTTORE 150 kV ALL'INTERNO DEL FUTURO AMPLIAMENTO DELLA SEZIONE A 150 kV DELLA S.E. DELICETO	00	18/10/2023
Allegato 7	ACCORDO DI CONDIVISIONE TRA I PRODUTTORI	00	18/10/2023
Allegato 8a	PLANIMETRIA PIANO PARTICELLARE OPERE CONDIVISE TRA I PRODUTTORI	00	18/10/2023
Allegato 8b	PLANIMETRIA PIANO PARTICELLARE OPERE CONDIVISE TRA I PRODUTTORI – INQUADRAMENTO N.1	00	18/10/2023
Allegato 8c	PLANIMETRIA PIANO PARTICELLARE OPERE CONDIVISE TRA I PRODUTTORI – INQUADRAMENTO N.2	00	18/10/2023
Allegato 9	PIANO PARTICELLARE PRELIMINARE CON ELENCO DELLE DITTE INTERESSATE DALLE OPERE CONDIVISE TRA I PRODUTTORI	00	18/10/2023
Allegato 10	ELENCO ELABORATI VIDIMAZIONE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN	00	18/10/2023

Tabella 1: Elenco elaborati Progetto Definitivo Impianto di Utenza e Impianto di Rete per la connessione

3 Preventivo di connessione alla rete

Ai fini della connessione alla RTN dell'impianto fotovoltaico, la Società Proponente **HF Solar 8 S.r.l.** ha richiesto e ottenuto da TERNA S.p.A. il preventivo di connessione Codice Pratica n. **202001480** pervenuto con lettera Protocollo P20200070378 del 03.11.2020, il cui schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) 380/150 kV della RTN denominata "Deliceto".

Considerando che al fine di razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete il Gestore della Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale ha prescritto la condivisione dello Stallo Arrivo Produttore con altre iniziative, il Soggetto Proponente ha stipulato un accordo di condivisione con i Produttori di seguito elencati:

- **URBA-I 130108 S.r.l.**, con sede in Via Giorgio Giulini, 2 – 20123 Milano, distinta dal numero 11421370963 di codice fiscale e di iscrizione nel Registro delle Imprese di Milano, N.REA MI - 2601456, rappresentata da MEHEUST-ROUX Manon, nata ad Auxerre (Francia) l'8 novembre 1982 in qualità di Presidente del Consiglio di Amministrazione e Legale Rappresentante ("URBASOLAR");
- **SF SOUTH SRL**, con sede in via CANTORRIVO, 44/c – 01021 ACQUAPENDENTE (VT) distinta dal numero 02331840567 di codice fiscale e di iscrizione nel Registro delle Imprese di VITERBO, N.REA VT - 170692 rappresentata da MASCARO RUBERT BRUNO, nato in SPAGNA il 27/11/1984 C.F. MSCBRN84S27Z131P in qualità di LEGALE RAPPRESENTANTE, (in seguito chiamata "SF SOUTH");
- **HF SOLAR 8 S.r.l.**, con sede in Viale Francesco Scaduto, 2/D – 90144 Palermo (PA), distinta dal numero 06996620826 di codice fiscale/P. IVA e di iscrizione nel Registro delle Imprese di Palermo ed Enna, N.REA PA-430329, rappresentata da Stefano Salerno, nato a FERRARA il 01/02/1982, C.F. SLRSFN82B01D548F in qualità di LEGALE RAPPRESENTANTE, (in seguito chiamata "HF Solar 8").

L'accordo prevede che le Sottostazioni Elettriche di Utente di proprietà delle Società sopra elencate, condividano un'area comune ove verranno installate tutte le apparecchiature ed infrastrutture necessarie per la connessione dei rispettivi impianti alla RTN (sistema di sbarre AT, stallo partenza linea ed elettrodotto in cavo interrato a 150 kV).

4 Opere di Utenza necessarie per la connessione alla RTN

In questo paragrafo verranno descritte le caratteristiche della Sottostazione Elettrica di Utenza di proprietà della Società **HF Solar 8 S.r.l.**, a mezzo della quale la tensione del parco di generazione verrà innalzata al livello del punto di inserimento in rete (150 kV). Per maggiori dettagli si rimanda alle tavole di progetto allegate al PTO.

4.1 Ubicazione della Sottostazione Elettrica di Utenza

Le coordinate geografiche baricentriche del sito di installazione della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione di Proprietà della Società **HF Solar 8 S.r.l.**, sono quelle di seguito riportate:

Latitudine	Longitudine
41.219346°	15.479876°

La struttura verrà realizzata in località Piano d'Amendola particella nn. 383 del foglio di mappa 42 del Comune di Deliceto (FG).

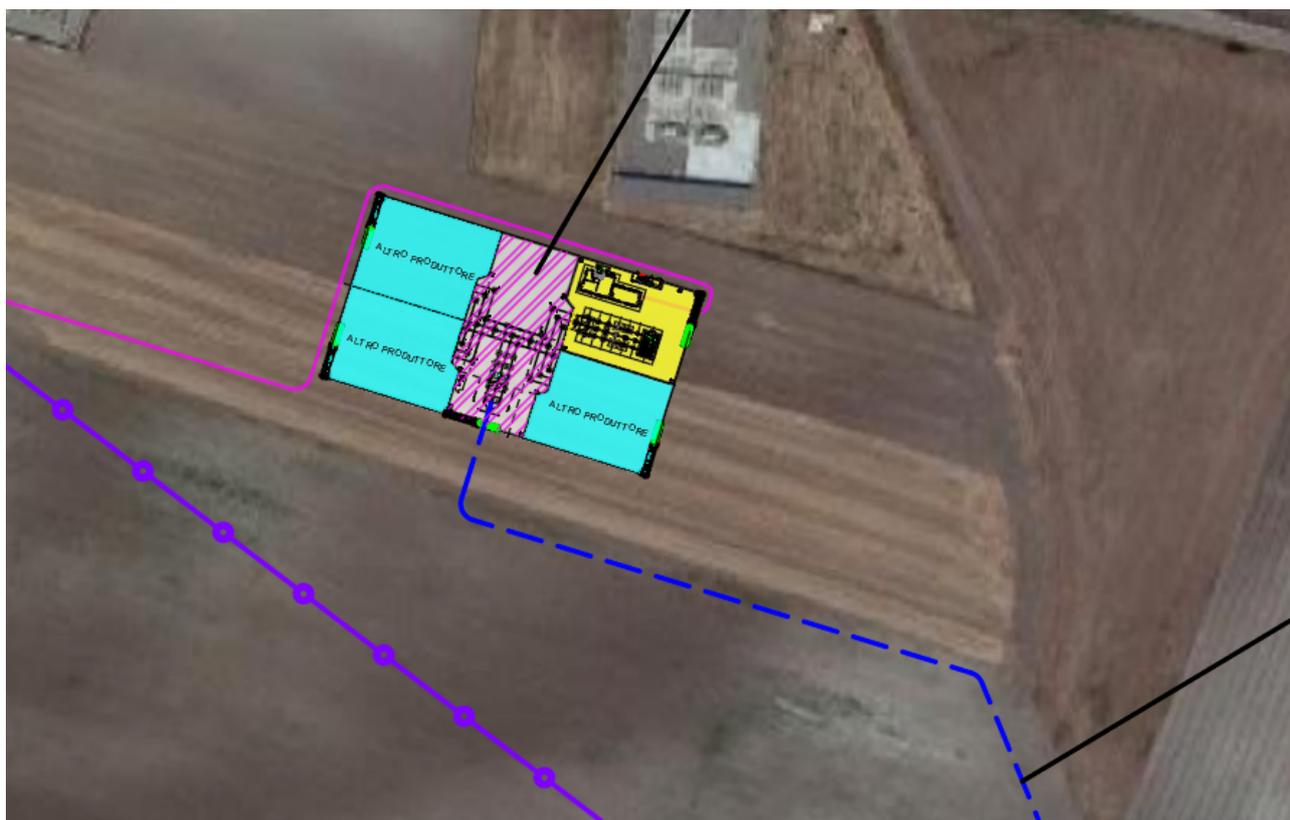


Figura 4: inquadramento territoriale su ortofoto area sottostazioni elettriche di Utenza

4.2 Recinzione dell'area

L'area della Sottostazione e delle Parti Comuni verranno completamente recintate 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 2,50 m.

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 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.

4.3 Schema generale della Sottostazione Elettrica

La Sottostazione Elettrica Di Utente di proprietà della Società **HF Solar 8 S.r.l.** risulta equipaggiata con un singolo stallo di trasformazione MT/AT 30/150 kV isolato in aria.

Lo stallo di trasformazione è collegato ad un sistema di sbarre AT, predisposto per la condivisione della connessione con altre iniziative, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete.

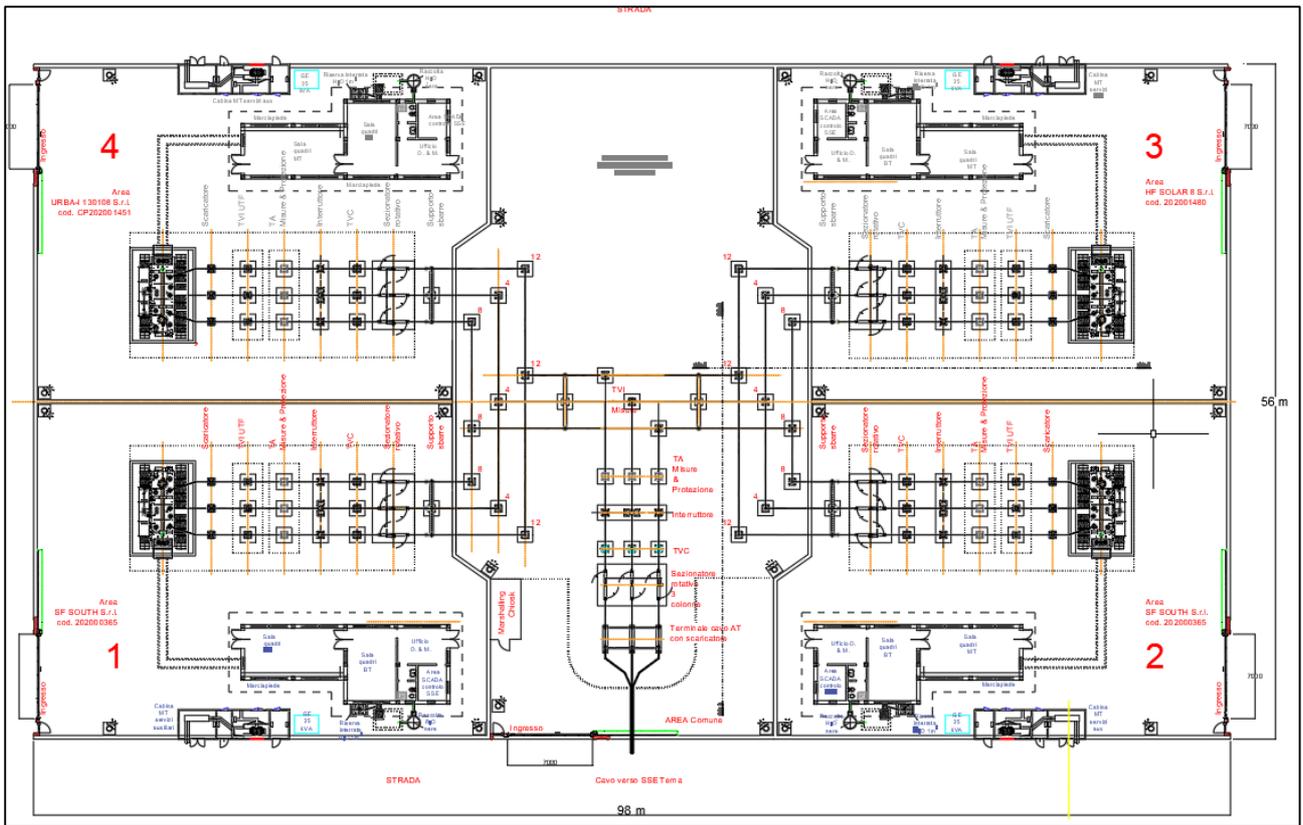


Figura 5: Planimetria elettromeccanica Sottostazione Elettriche con rappresentazione delle opere comuni da condividere

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

Conformemente a quanto prescritto dall'Allegato A.68 del C.d.R., lo schema elettrico della sottostazione prevede:

- un interruttore generale che realizza la separazione funzionale fra le attività di competenza del Gestore e quelle di competenza dell'Utente;
- un trasformatore di potenza opportunamente dimensionato per consentire il transito della potenza attiva e reattiva, con avvolgimento AT ad isolamento uniforme collegato a stella con terminale di neutro accessibile per l'eventuale connessione a terra e con avvolgimento MT collegato a triangolo;
- un variatore di tensione sotto carico lato AT con regolatore automatico in grado di consentire, con più gradini, una variazione della tensione a vuoto compresa tra il $\pm 10 \times 1,25 \%$ della tensione nominale.

Le caratteristiche dello Stallo Arrivo Produttore, lo schema e le caratteristiche della Sottostazione Elettrica di Utenza potranno subire modifiche in fase di progettazione esecutiva, a valle del rilascio

della 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 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 né le dimensioni generali in pianta del perimetro della SSE di proprietà degli Utenti Produttori né quelle in pianta dei locali tecnici della suddetta sottostazione.

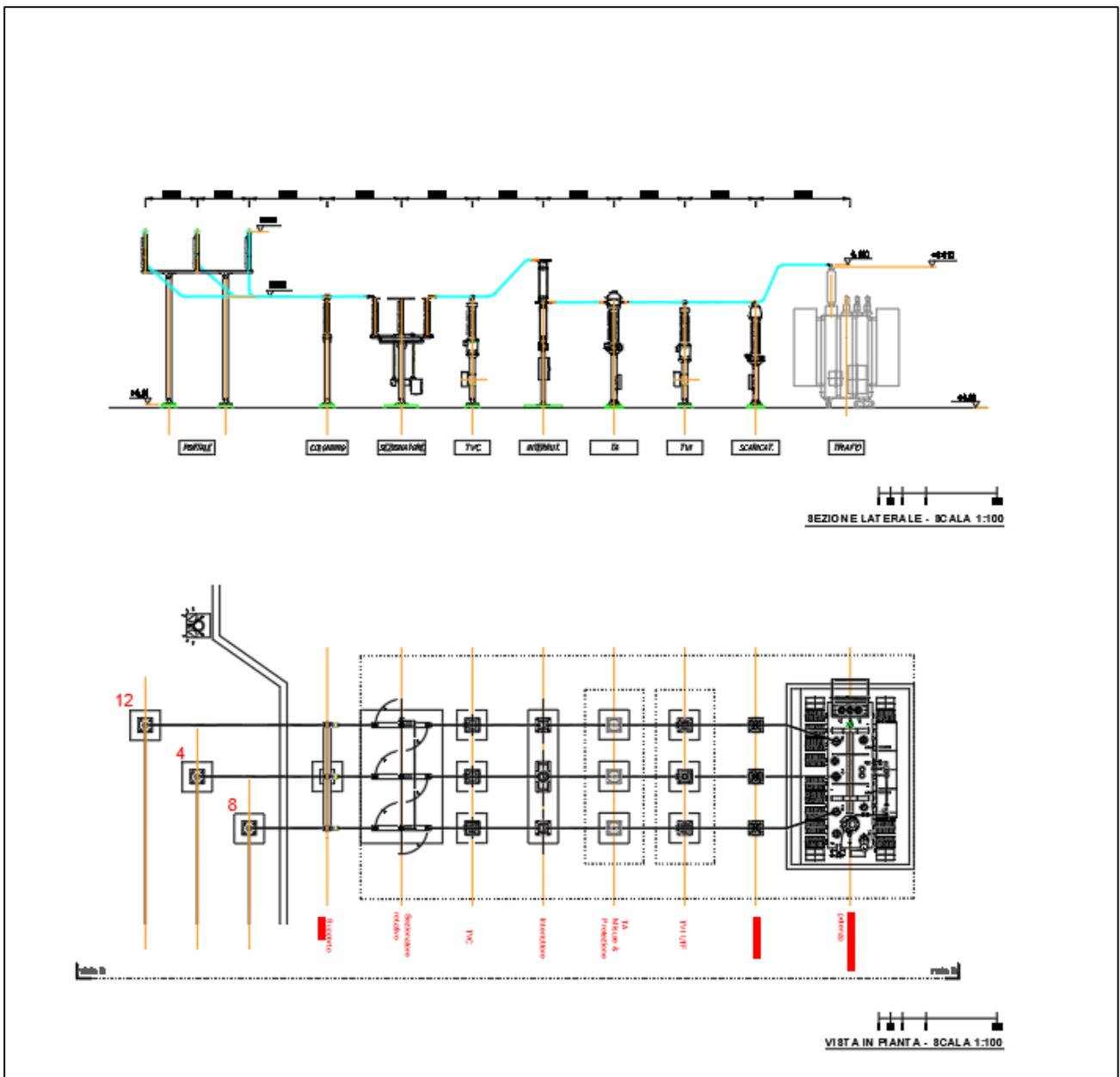


Figura 6: vista in pianta e vista laterale Sottostazione Elettrica di Utenza MT/AT

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

1. stallo di trasformazione 30/150kV da 72 MVA ONAN/ONAF;
2. Locali tecnici MT/BT.

Nella relativa tavola grafica di progetto viene riportato in dettaglio il layout della Sottostazione dal quale è facile individuare le sezioni di impianto sopra richiamate.

4.4 Sistema di 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 CdR Terna, una protezione di interfaccia installata sul montante AT di trasformazione, le cui caratteristiche e valori di taratura tipici sono riportati nella tabella seguente:

Elemento d'impianto	Protezioni	Tarature di riferimento	Comandi
Montante di trasformazione	Minima Tensione (27)	$V \leq 0,80 V_{nr} \div t = 0,6 \text{ s}$	Scatto del trasformatore elevatore MT/AT lato AT
	Minima e massima frequenza (81)	$f \leq 47,5 \text{ Hz} \div t = 4 \text{ s}$ $f \geq 51,5 \text{ Hz} \div t = 1 \text{ s}$	
	Massima tensione concatenata	$V \geq 1,15 V_{nr} \div t = 1 \text{ s}$	
	Massima tensione omopolare (59N S1 59N S2)	$V_o \geq 10 \div 20\% V_{RES MAX} t = 1,2 \text{ s}$ $V_o \geq 70\% V_{RES MAX} t = 0,1 \text{ s}$	

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 27, 81<, 81>, 59, 59N collegati al TV dello stallo di trasformazione. Per maggiori dettagli si rimanda allo schema elettrico unifilare allegato.

4.5 Protezione del Trasformatore

Conformemente alle prescrizioni riportate nell'Allegato A.68 del CdR Terna, 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 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 63, 99CSC, 99T, 97CSC, 97T, 26. Il trasformatore avrà il centro stella accessibile e predisposto per il collegamento a terra.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori tipici di taratura delle protezioni sopra descritte, premettendo che le regolazioni verranno concordate con il Gestore di Rete in fase di predisposizione del Regolamento di Esercizio.

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 trasformatore
	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)	$I \geq 800A \div t = 0.5s$ $I \geq 1200A \div t = 0.4s$	Apertura interruttore MT
	Massima corrente di terra lato MT (50N/51N MT)	$I_o \geq 250A \div t = 1s$	
	Massima tensione omopolare lato MT (59N MT)	$V_o \geq 0,1 V_{omax} \div t = 2s$	

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

4.6 Protezione partenza linee MT

Con riferimento alla sezione di media tensione, sono previsti sistemi di protezione contro i guasti fase-fase e fase-terra, con le regolazioni tali da garantire la corretta selezione ed eliminazione dei guasti in ogni componente della sezione MT di impianto e la non interferenza di intervento con le protezioni della rete AT.

Nello specifico sono previsti i seguenti relè di protezione:

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)	$I_o \geq 0.5A \div t = 1s$ $V_o \geq 0,1 V_{omax} \div t = 0.3s$	

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 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.

4.7 Complessi di misura

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 partenza linea AT;
2. sul montante di media tensione proveniente 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 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 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.

4.8 Telecontrollo

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 partenza linea a 150 kV;
- misura della potenza attiva e della potenza reattiva sul montante a 150 kV del trasformatore 150/30 kV.

Telesegnali

- stato del sezionatore del montante ingresso criterizzato con lo stato degli interruttori del montante trasformatore AT;
- stato dell'interruttore AT del trasformatore 30/150 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 Sottostazione Elettrica verso queste due reti pubbliche saranno installate nel locale TLC dei locali tecnici della cabina.

4.9 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 70mm².

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

Il lato perimetrale della maglia del dispersore sarà posato esternamente all'area della sottostazione 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 sottostazione, 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 sottostazione: 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 è stata dimensionata in conformità alla norma CEI 99-3, 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 Sottostazione Elettrica 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 99-3. 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.

4.11 Servizi ausiliari

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

- quadro servizi ausiliari 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 con lampade sodio A.P. da 1 kW.
- quadro servizi ausiliari 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;
- un gruppo elettrogeno con un'autonomia non inferiore a 10 ore ed opportunamente dimensionato;
- un quadro BT di distribuzione c.a. opportunamente dimensionato;
- un 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.

4.12 Alimentazione in corrente continua

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 il gruppo soccorritore alimenterà con continuità tutti 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.

4.13 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 adeguata capacità. 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.

5. Opere di utenza condivise

In questo paragrafo verranno descritte le caratteristiche delle infrastrutture elettriche comuni necessarie ai fini della condivisione delle opere di rete per la connessione (Stallo Arrivo Produttore a 150 kV da realizzare presso l'ampliamento della SE di Trasformazione 380/150 kV denominata Deliceto).

5.1 Sistema di sbarre AT e Stallo Partenza Linea a 150 kV

Ai fini della condivisione dello Stallo Arrivo Produttore in SE Terna, è prevista un'area comune ove verrà realizzato un sistema di sbarre AT a 150 kV isolate in aria a cui afferiranno gli stalli di trasformazione di proprietà dei vari Soggetti Proponenti con cui la Società **HF Solar 8 S.r.l.** ha stipulato l'accordo di condivisione.

Come riscontrabile dalle tavole di progetto allegate, il layout proposto prevede 4 passi sbarre a cui afferiranno le Sottostazioni Elettriche di Trasformazione delle varie Società, ed un passo sbarre da cui verrà derivato lo Stallo partenza linea AT a 150 kV:

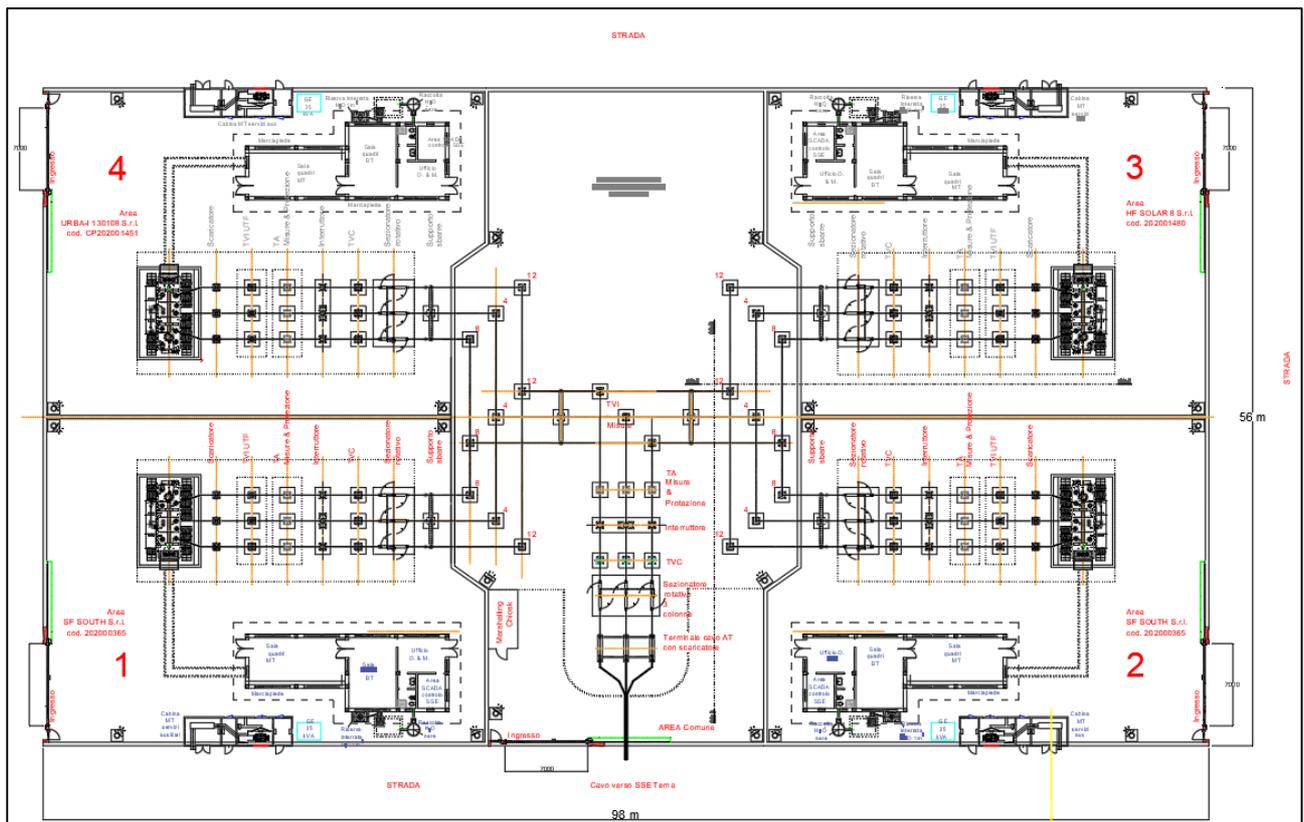


Figura 7: vista in pianta e vista laterale sistema di sbarre AT isolate in aria da condividere

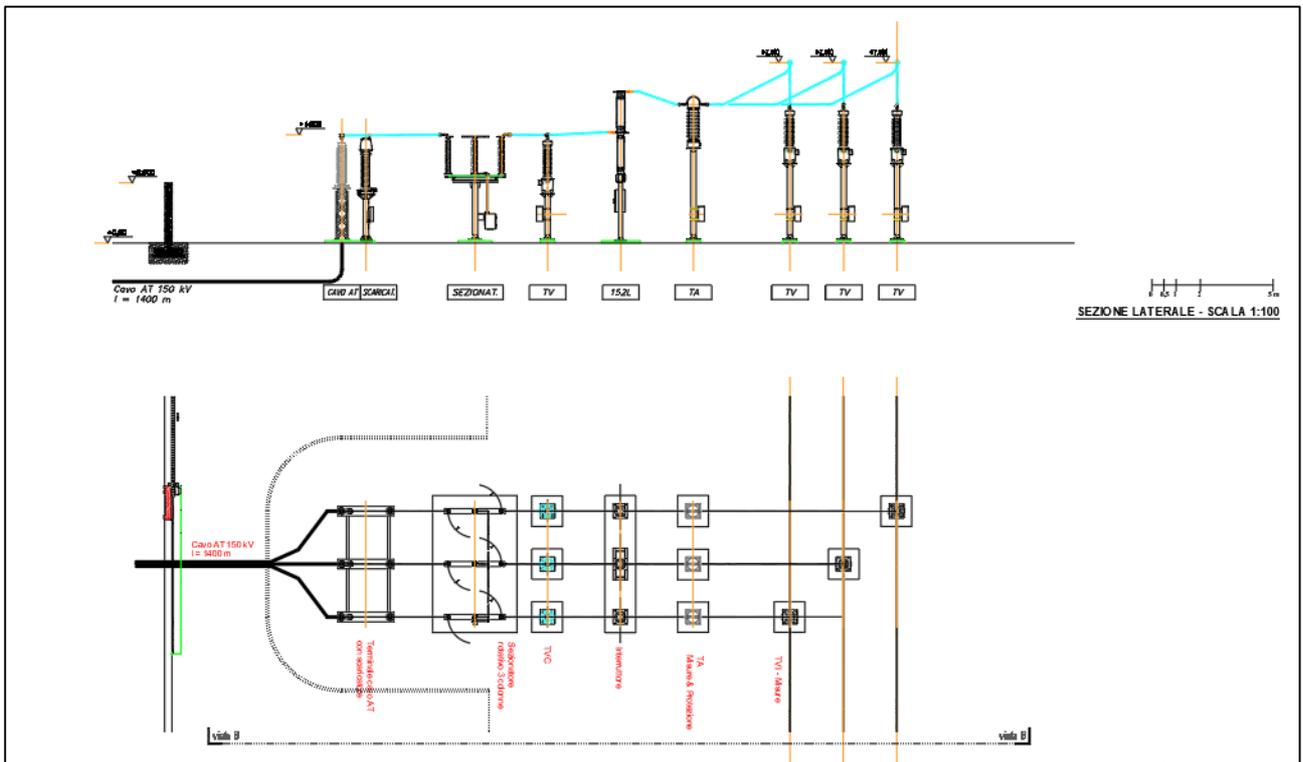


Figura 8: vista laterale e vista in pianta Stallo Partenza Linea 150 kV da condividere

5.2 Sistema di protezione Stallo Partenza linea

Come riscontrabile dallo schema elettrico unifilare, in corrispondenza del montante di interfaccia con la rete, è prevista l'installazione dei seguenti sistemi di protezione:

- Protezione 27;
- Protezione 59;
- Protezione 59N;
- Protezione 81<;
- Protezione 81>.

la cui taratura, verrà concordata con il Gestore di Rete in fase di predisposizione del regolamento di esercizio.

Si prevede inoltre di installare le seguenti ulteriori protezioni:

- Protezione 50/51;
- Protezione 87L o, in alternativa, protezione 21.

5.3 Elettrodotto in cavo interrato a 150 kV

Le sottostazioni elettriche di utenza delle varie iniziative, verranno collegate in antenna con uno stallo a 150 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) 380/150 kV della RTN denominata “Deliceto”, a mezzo di un elettrodotto in cavo interrato in XLPE con conduttore in alluminio in formazione 3x1x1600 mm² elettrificato a 150 kV. Come riscontrabile dalle tavole di progetto allegate, è prevista la disposizione delle fasi a trifoglio ad una profondità di posa pari a **1,60 m**.

Nello stesso scavo, a distanza di almeno **0,3 m** dai cavi di energia, sarà posato un tritubo per la posa del cavo in fibra ottica.

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

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 minimo di 6 cm.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

5.5 Vettore in fibra ottica

La linea di collegamento a 150 kV dell'impianto di Utente alla Stazione RTN (Impianto di Utenza per la connessione) sarà dotata di vettore in fibra ottica fra gli estremi con coppie di fibre disponibili e indipendenti utilizzabili per:

- Telemisure e telesegnali da scambiare con Terna;
- Scambio dei segnali associati alla regolazione della tensione;
- Segnali per il sistema di difesa;
- Eventuali segnali logici e/o analogici richiesti dai sistemi di protezione.

6. Opere di rete necessarie per la connessione (Stallo Arrivo Produttore a 150 kV)

Le opere di rete necessarie per la connessione sono quelle indicate nel Preventivo di Connessione dal Gestore di Rete TERNA SpA, lettera protocollo P20200070368 del 03.11.2020, Codice Pratica 202001480, la cui Soluzione Tecnica Minima Generale prevede la centrale di produzione venga collegata in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) 380/150 kV della RTN denominata “Deliceto”. Le opere di Rete necessarie per la connessione consistono quindi in un nuovo Stallo a 150 kV da realizzare presso la citata SE della RTN, per i cui

dettagli si rimanda alle tavole di progetto allegate.

6.1 Layout dello Stallo Arrivo Produttore

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

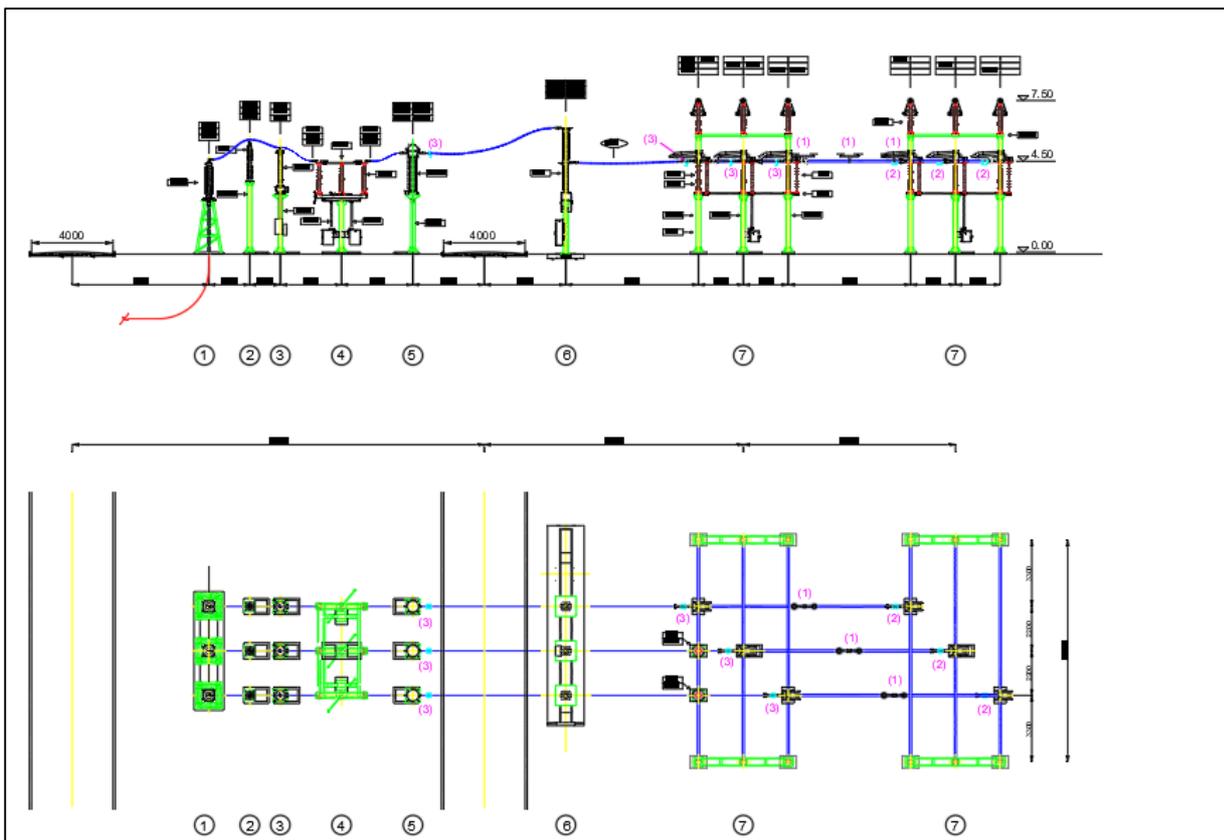


Figura 9: vista laterale e vista in pianta Stallo Arrivo Produttore 150 kV

da cui è possibile individuare le apparecchiature previste:

- Terminale aria-cavo;
- Scaricatore di sovratensione;
- Trasformatore di tensione capacitivo 150 kV;
- Sezionatore tripolare orizzontale con lame di messa a terra;
- TA ad affidabilità incrementata 150 kV;
- Interruttore tripolare 150 kV;
- Sezionatore verticale.

Per maggiori dettagli si rimanda alle tavole di progetto allegate.