




PROGETTO

**IMPIANTO AGRO - FOTOVOLTAICO DI POTENZA PARI A 15
MW DENOMINATO " NIGLIO – LONGOBARDO" DA
REALIZZARSI NEL COMUNE DI VITTORIA
LOCALITA' "CONTRADA LONGOBARDO"**

TITOLO

Rel. 13 - Relazione Opere Connessione

PROGETTISTA	PROPONENTE	VISTI
<p>Viale Croce Rossa 25 – 90144 Palermo (PA) Direct: +39. 091 976 3933 email: info@sicilwind.it PEC: sicilwindsrl@pec.it</p>  <p>Dr.Geol. Michele Ognibene Dr..Ing.Ivo Gulino</p>  <p>Ing. Daniele Cavallo Via Carlo del Croix, 55 72022 Latiano (BR) Tel.: 0831-728955 cavallo.daniele@imgpec.eu</p> <p>Ing. Daniele Cavallo</p>	<p>INERGIA SOLARE SICILIA S.r.l.</p> <p>Sede legale e Amministrativa: Piazza Manifattura, 1 38068 ROVERETO (TN) Tel.: 0464/620010 Fax: 0464/620011</p> <p>PEC: direzione.inergiasolareitalia@cgalmail.it</p>	 <p>Dott. Ing. Daniele CAVALLO n° 1220</p> <p>Sezione: A Settore: Civile - Ambientale Industriale Informazione</p> <p><i>Daniele Cavallo</i></p>

PROGETTAZIONE

Scala 1:	Formato Stampa A4	Cod.Elaborato INE_VITT_PD_Rel.13	Rev. a	Nome File INE_VITT_PD_Rel.13- Relazione Opere Connessione	Foglio 1 di 16
--------------------	-----------------------------	--	------------------	---	--------------------------

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
a	26/02/2022	Prima Emissione	xxxxxxx	A.Corradetti	R.Cairolì

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	DATI GENERALI	4
2.1	DATI DEL PROPONENTE	4
2.2	LOCALITÀ DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	4
2.3	DESTINAZIONE D'USO	4
2.4	DATI CATASTALI	4
2.5	CONNESSIONE	5
3	LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	6
4	INQUADRAMENTO OPERE DI CONNESSIONE	9
5	STAZIONE UTENTE 150/30 kV	11
5.1	LAYOUT	11
5.2	DESCRIZIONE COMPONENTI	12
5.2.1	Apparecchiature AT	12
5.2.2	Trasformatore 150/30 kV	15
5.2.3	Quadro MT	15
5.2.4	Trasformatore ausiliario	17
5.2.5	Servizi ausiliari	17
5.2.6	Sistema di protezione e controllo	17
5.3	RETE DI TERRA	17
5.3.1	Dimensionamento di massima della rete di terra	17
5.3.2	Dimensionamento termico del dispersore	18
5.3.3	Tensioni di contatto e di passo	18
5.4	CAMPI ELETTROMAGNETICI	19
5.5	OPERE CIVILI	19
5.5.1	Edificio tecnologico stazione 150/30 kV	19
5.5.2	Strade e piazzole	20
5.5.3	Fondazioni e cunicoli cavi	20
5.5.4	Smaltimento acque meteoriche	20
5.5.5	Smaltimento acque fognarie	21
5.5.6	Ingressi e recinzioni	21
5.5.7	Illuminazione	21
6	STALLO CONDIVISO	22
6.1	Apparecchiature AT	22
6.2	Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo	22

6.3	Rete di terra.....	23
7	COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE ELETTRICA RTN.....	23
7.1	CAVO 150 kV DI COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE ELETTRICA RTN	23
7.1.1	Caratteristiche principali del cavo.....	23
7.1.2	Condizioni di posa e di installazione.....	24
7.2	AREE POTENZIALMENTE IMPEGNATE	25

1 INTRODUZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia della potenza in immissione in rete di massimo 15 MW.

L'area dell'impianto fotovoltaico ricade in Contrada Longobardo nel Comune di Vittoria mentre la stazione elettrica di connessione alla RTN ricade il Località Fondo Niglio nel Comune di Acate, provincia di Ragusa.

2 DATI GENERALI

2.1 DATI DEL PROPONENTE

INERGIA SOLARE SICILIA S.r.l.

Sede legale e Amministrativa:

Piazza Manifattura, 1

38068 ROVERETO (TN)

Tel.: 0464/620010 Fax: 0464/620011

PEC: direzione.inergiasolaresicilia@legalmail.it

2.2 LOCALITÀ DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Indirizzo area Impianto FV: C.da Longobardo – 97019 Vittoria (RG)

Indirizzo area SSE RTN: Località Fondo Niglio – 97011 Acate (RG)

2.3 DESTINAZIONE D'USO

L'area oggetto dell'intervento ha una destinazione d'uso agricolo, come da Certificati di Destinazione Urbanistica allegati alla documentazione di progetto.

2.4 DATI CATASTALI

L'impianto fotovoltaico e le relative infrastrutture interessano i seguenti identificativi catastali:

- Foglio 33 (Comune di Vittoria) particelle 29, 30, 31, 43, 44, 77, 78, 80, 39;
- Foglio 34 (Comune di Vittoria) particelle 31, 34, 35, 37, 38, 39, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 492, 494, 496, 40, 49.

La Stazione RTN e la Stazione Lato Utente si inquadrano al Foglio di Mappa 30 (Comune di Acate) particella 487.

Il cavodotto attraverserà la viabilità esistente (SP 97, SP 91 e strada interpodereale)

2.5 CONNESSIONE

Il progetto di connessione, associato al codice pratica 202000659 prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 150 kV "Gela - Vittoria", previo potenziamento/rifacimento della linea RTN 150 kV "Gela - Vittoria" e realizzazione degli interventi di cui al Piano di Sviluppo Terna, costituiti da:

- un nuovo elettrodotto RTN 150 kV di collegamento tra le Cabine Primarie di Vittoria Sud e S. Croce Camerina;
- risoluzione dell'attuale derivazione rigida della CP Dirillo.

Nel preventivo di connessione TERNA informa che al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione.

Il progetto delle opere relative all'Impianto di Utenza, quindi, prevederà la possibilità e lo spazio per ospitare altri Utenti/Produttori al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete.

Il preventivo per la connessione è stato accettato in data 09/12/2020.

Impianto Agro - fotovoltaico di potenza pari a 15 MW
denominato "Niglio - Longobardo" da realizzarsi nel comune di Vittoria (RG)
località "C.da Longobardo"

3 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'area presa in considerazione nel presente progetto ricade nel territorio comunale di Vittoria (RG), in Contrada Longobardo, per quanto riguarda la porzione interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, posizionata a circa 3,9 km in direzione Nord-Ovest rispetto al centro urbano di Vittoria, e raggiungibile dalla strada provinciale 30 che intercetta la SP 2 Vittoria-Acate. La Stazione Elettrica Utente di connessione alla RTN è localizzata nel Comune di Acate in Località Fondo Niglio, a circa 4.2 km ovest dal nucleo urbano di Acate, ed è raggiungibile attraverso strade interpoderali che intersecano sia la SP1 sia la SP91.

L'area di studio, quindi, ricade amministrativamente all'interno dei territori Comunali di Vittoria (RG) e Acate (AG).

Cartograficamente questa area è compresa nelle tavolette CTR alla scala 1:10.000 denominate 644140 – 647020 – 647030.

L'area interessata dal progetto è facilmente raggiungibile grazie ad una fitta rete di strade di vario ordine presenti in zona.



Figura 3-1 – Inquadramento regionale

Sostanzialmente l'impianto è suddiviso in tre aree ravvicinate, che possono essere identificate mediante le seguenti coordinate:

Coordinate Geografiche Baricentriche del Sito: $36^{\circ} 59' 04.0165''$ N – $14^{\circ} 30' 07.8698''$ E

Per quanto riguarda invece le opere di connessione, site nel comune di Acate (RG), in Località Fondo Niglio, le coordinate risultano essere le seguenti:

Impianto Agro - fotovoltaico di potenza pari a 15 MW
denominato "Niglio - Longobardo" da realizzarsi nel comune di Vittoria (RG)
località "C.da Longobardo"

Coordinate Geografiche Stazione Elettrica: 37° 00' 37.2209" N – 14° 26' 52.8557" E

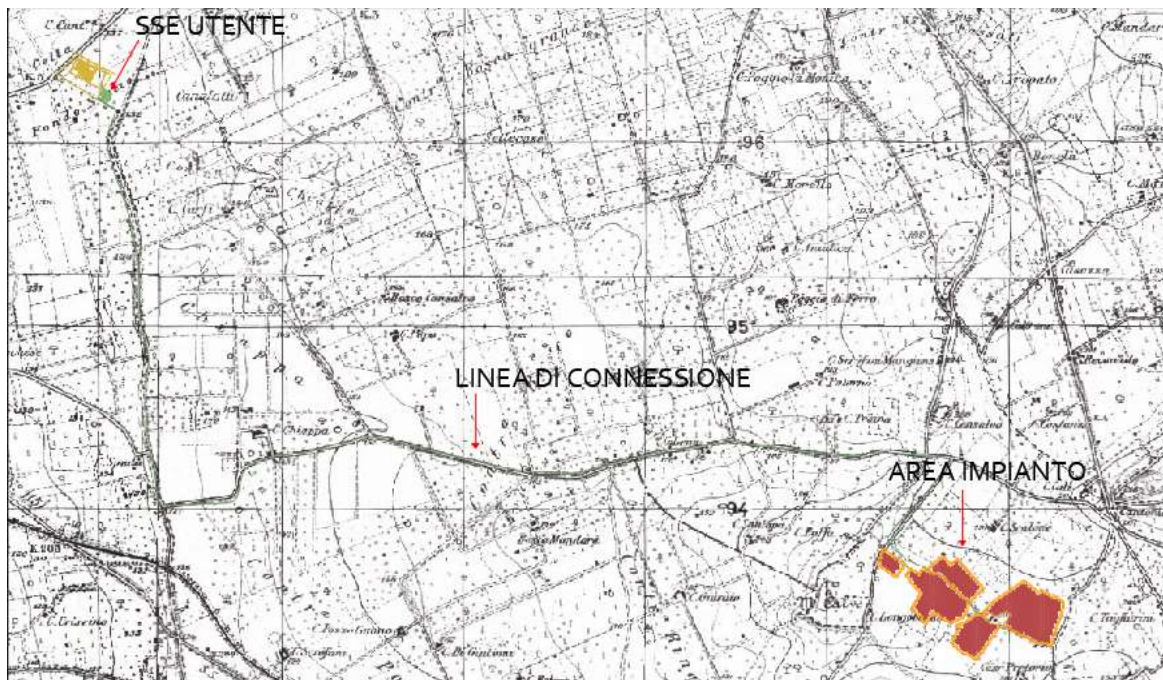


Figura 3-2 – Inquadramento dell'area su base IGM



Figura 3-3 – Stralcio Ortofotocarta



Figura 3-4 – Stralcio Catastale Comune di Vittoria (Area Impianto FV: P.lle 29, 30, 31, 43, 44, 77, 78, 80, 39 del Foglio 33)

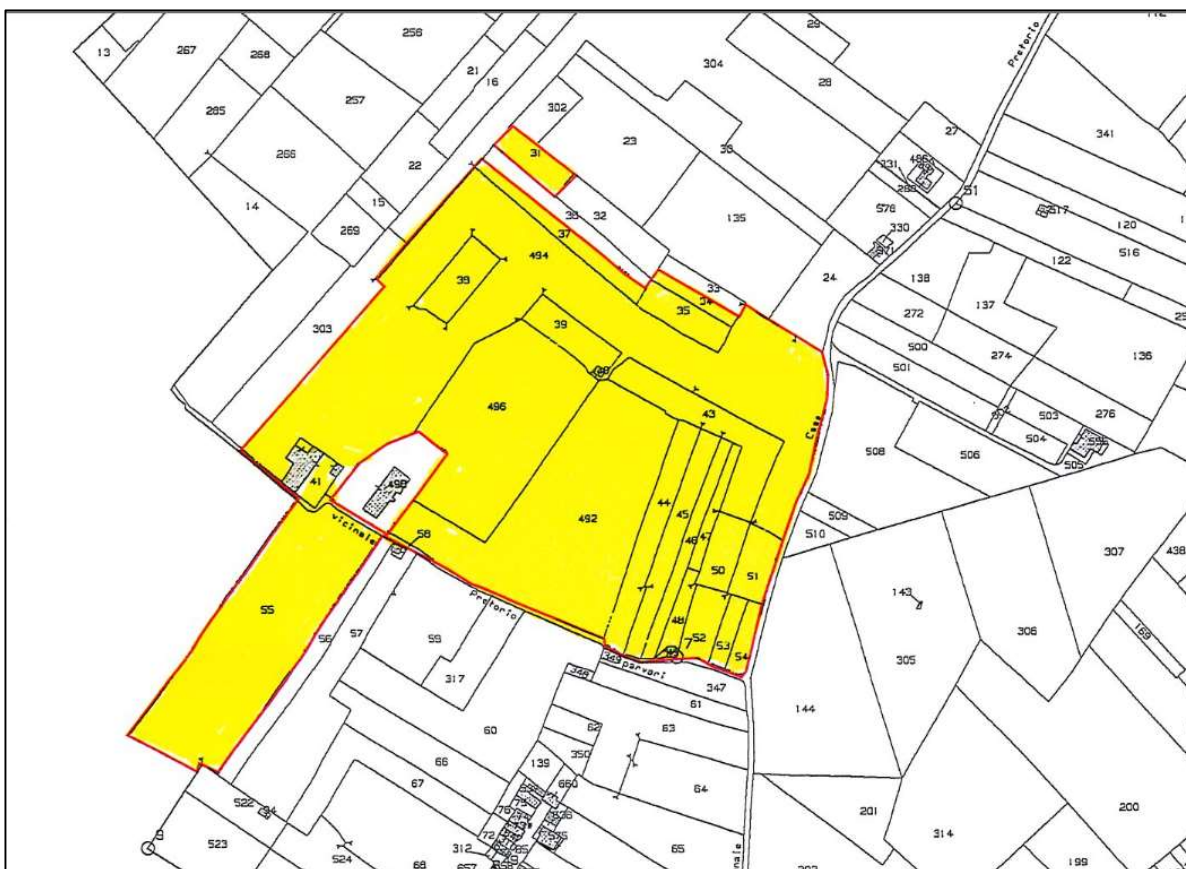


Figura 3-5 – Stralcio Catastale Comune di Vittoria (Area Impianto FV: P.lle 31, 34, 35, 37, 38, 39, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 492, 494, 496 del Foglio 34)

Secondo il P.R.G. vigente del comune di Vittoria, l'area interessata dall'impianto ricade in zona E2 "agricola a suscettività d'uso turistico ricettiva" ai sensi del P.R.G. vigente emendato a seguito di delibera CC n.64 del 29/07/2014, come riportato nel CDU rilasciato dal Comune di Vittoria in data 27/04/2021.

L'impianto non insiste all'interno delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico, all'interno di nessuna area protetta, tantomeno in aree SIC o ZPS.

4 INQUADRAMENTO OPERE DI CONNESSIONE

Come già indicato nel paragrafo 2.5, la connessione dell'impianto prevede la realizzazione di una nuova stazione RTN 150 kV, cui la nuova stazione utente 150/30 kV relativa all'impianto oggetto del presente progetto sarà collegata mediante uno stallo condiviso.

Tali stazioni saranno realizzate nel territorio del comune di Ascate, come riportato nelle seguenti figure e nelle tavole di dettaglio allegate al presente progetto.

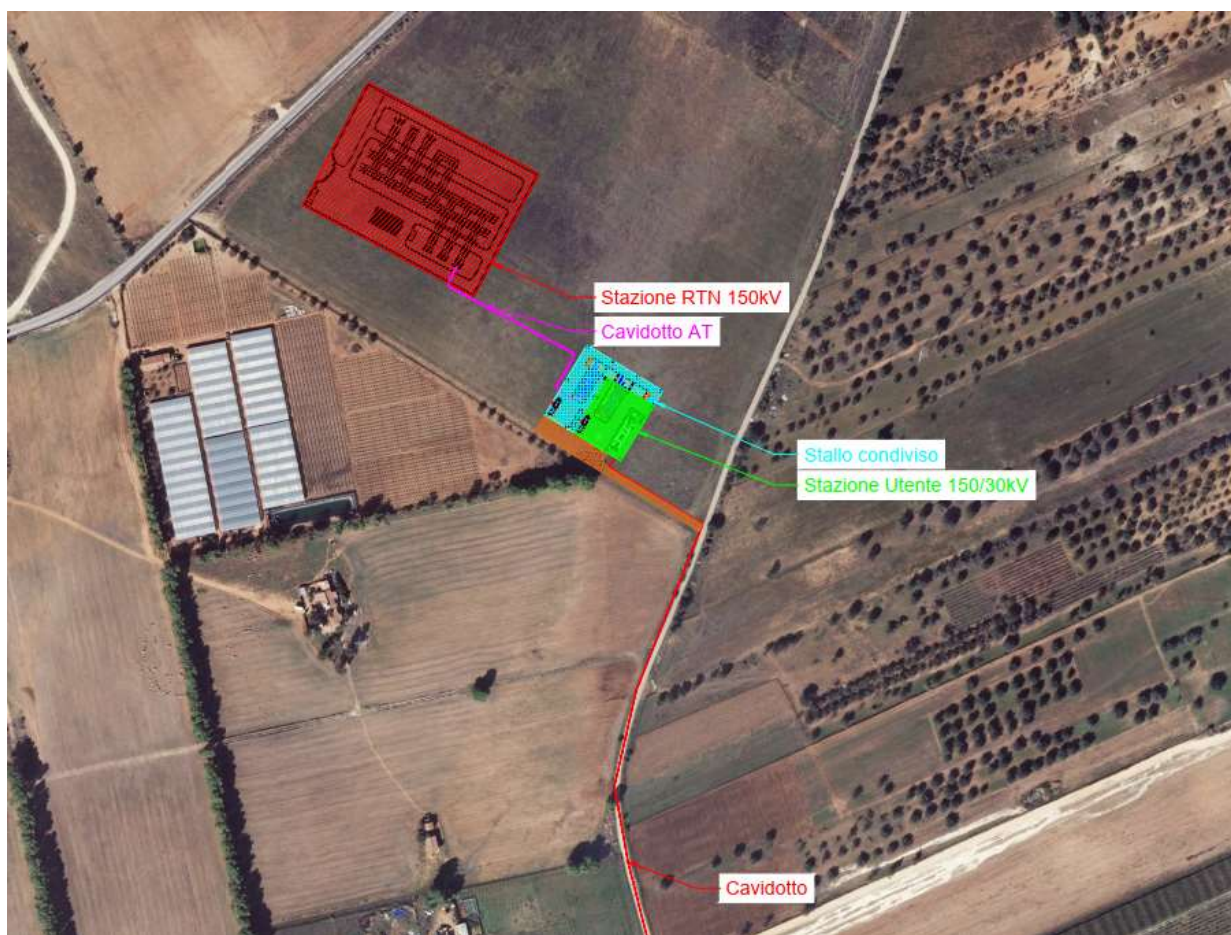


Figura 4-1 – Inquadramento opere di connessione su Ortofotocarta

Impianto Agro - fotovoltaico di potenza pari a 15 MW
denominato "Niglio - Longobardo" da realizzarsi nel comune di Vittoria (RG)
località "C.da Longobardo"

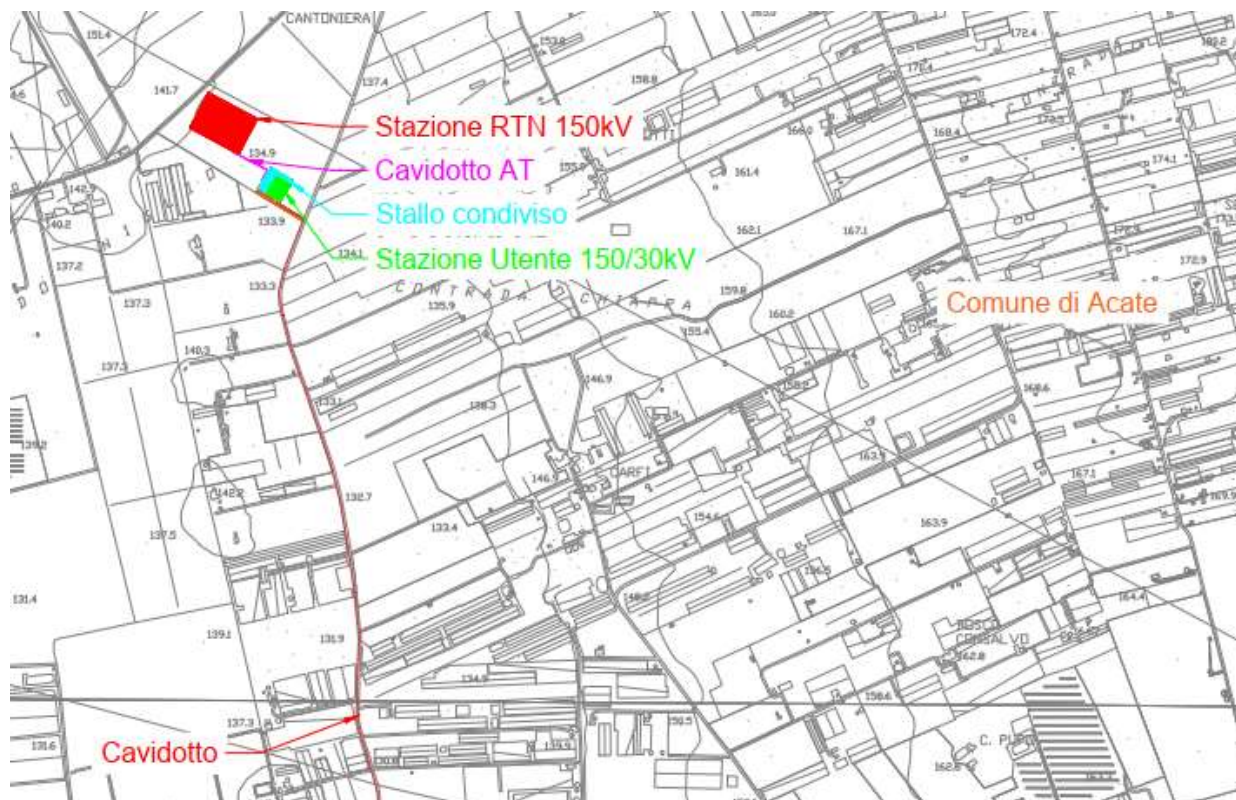


Figura 4-2 – Inquadramento opere di connessione su CTR

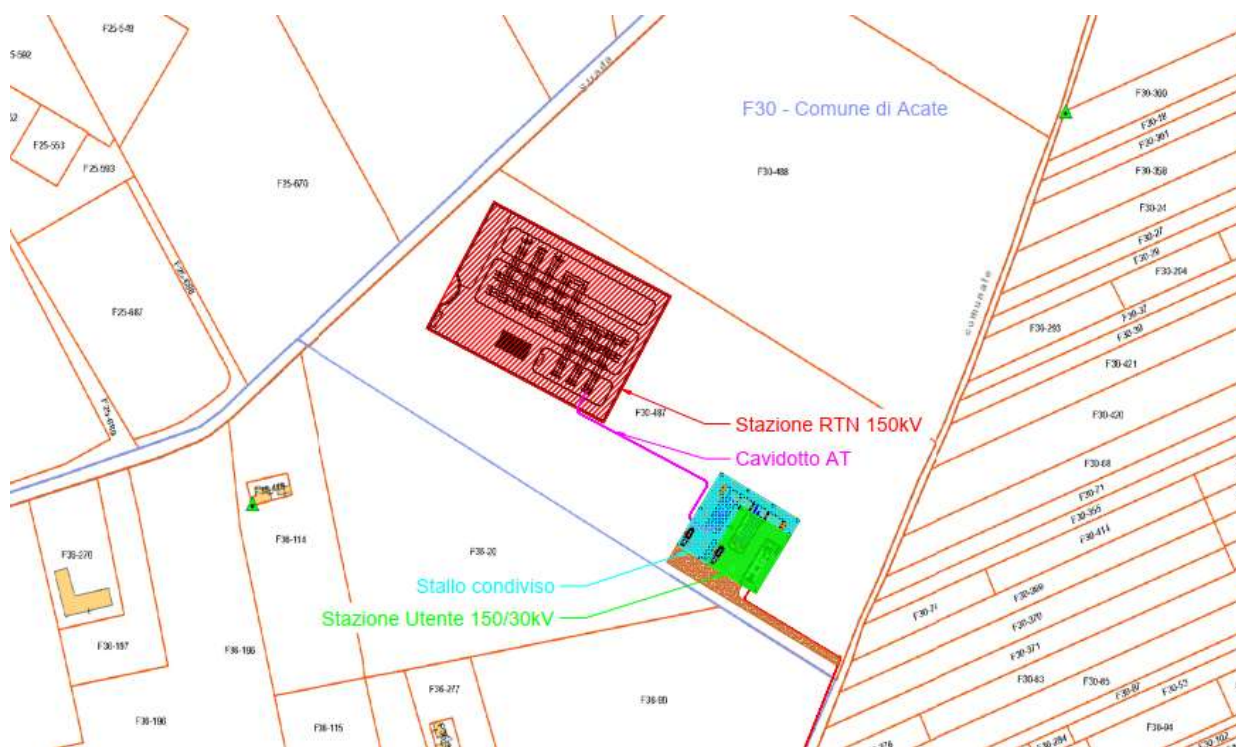


Figura 4-3 – Inquadramento opere di connessione su Mappa Catastale

5 STAZIONE UTENTE 150/30 kV

5.1 LAYOUT

La stazione utente ha la funzione di permettere il collegamento dell'impianto agrofotovoltaico alla rete elettrica nazionale, elevando la tensione dell'impianto dalla media tensione dei collegamenti in arrivo dal parco di produzione, all'alta tensione della rete individuata dall'operatore per la connessione dell'impianto.

Le apparecchiature necessarie per realizzare tale trasformazione costituiscono la stazione utente 150/30 kV, il cui layout è riportato nella seguente figura:

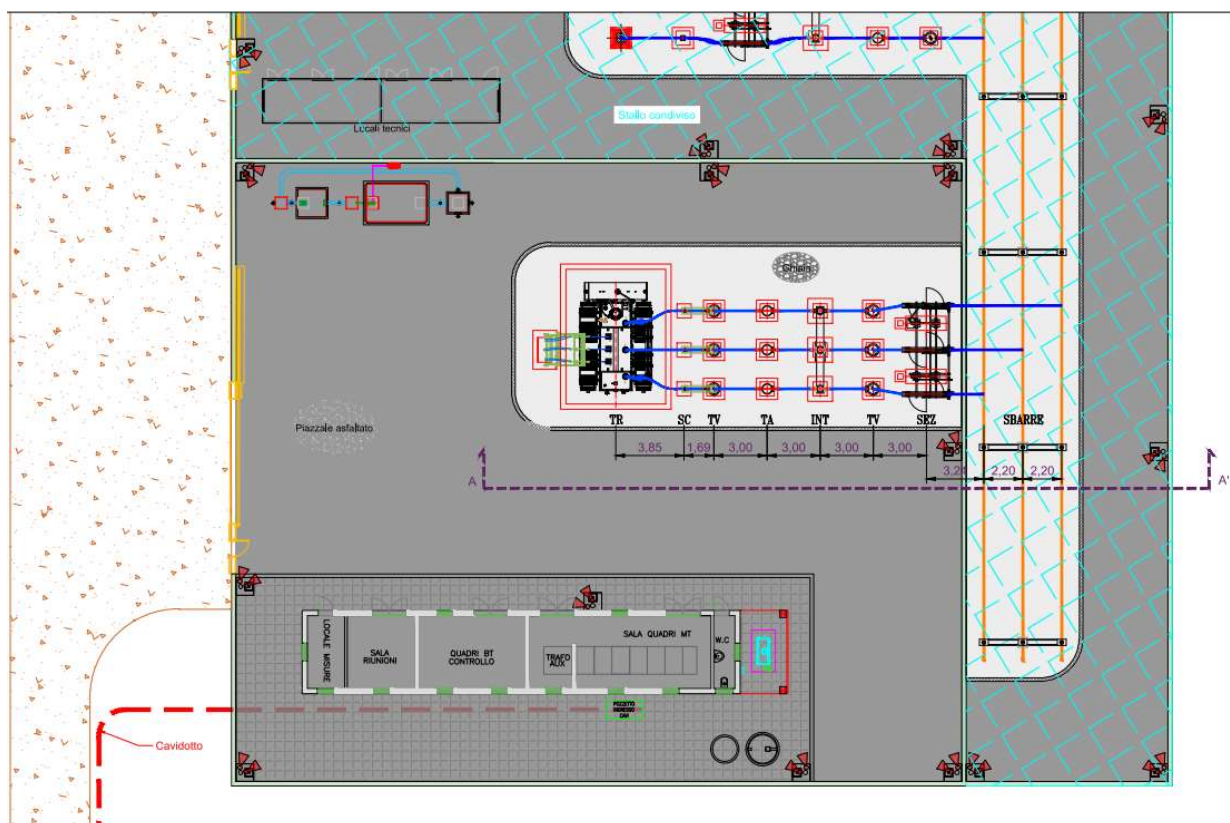


Figura 5-1 – Layout stazione Utente

I componenti principali della stazione Utente risultano i seguenti:

- Edificio ausiliario, suddiviso opportunamente in locali separati, per l'alloggiamento di:
 - quadro MT
 - trasformatore MT/BT per l'alimentazione dei sistemi ausiliari
 - quadri BT in corrente alternata e continua per l'alimentazione dei sistemi ausiliari di impianto
 - quadri protezioni della stazione
 - sistema di controllo e monitoraggio dell'intero impianto

L'edificio conterrà anche il locale misure, una sala riunioni ed i servizi igienici

- 1 Stallo 150 kV per l'allacciamento alle sbarre dello stallo condiviso
- 1 Trasformatore elevatore 150/30 kV
- 1 gruppo Diesel di emergenza per l'alimentazione dei servizi ausiliari anche in caso di perdita di alimentazione dalla rete 150 kV, per installazione esterna, completo di pannello di protezione e controllo e di serbatoio gasolio incorporato su basamento (capacità 120 l).

5.2 DESCRIZIONE COMPONENTI

5.2.1 Apparecchiature AT

I componenti in AT, a 150 kV, che costituiscono lo Stallo Utente, a partire dalle sbarre dello stallo condiviso, sono identificati nel seguente estratto dello schema unifilare di impianto:

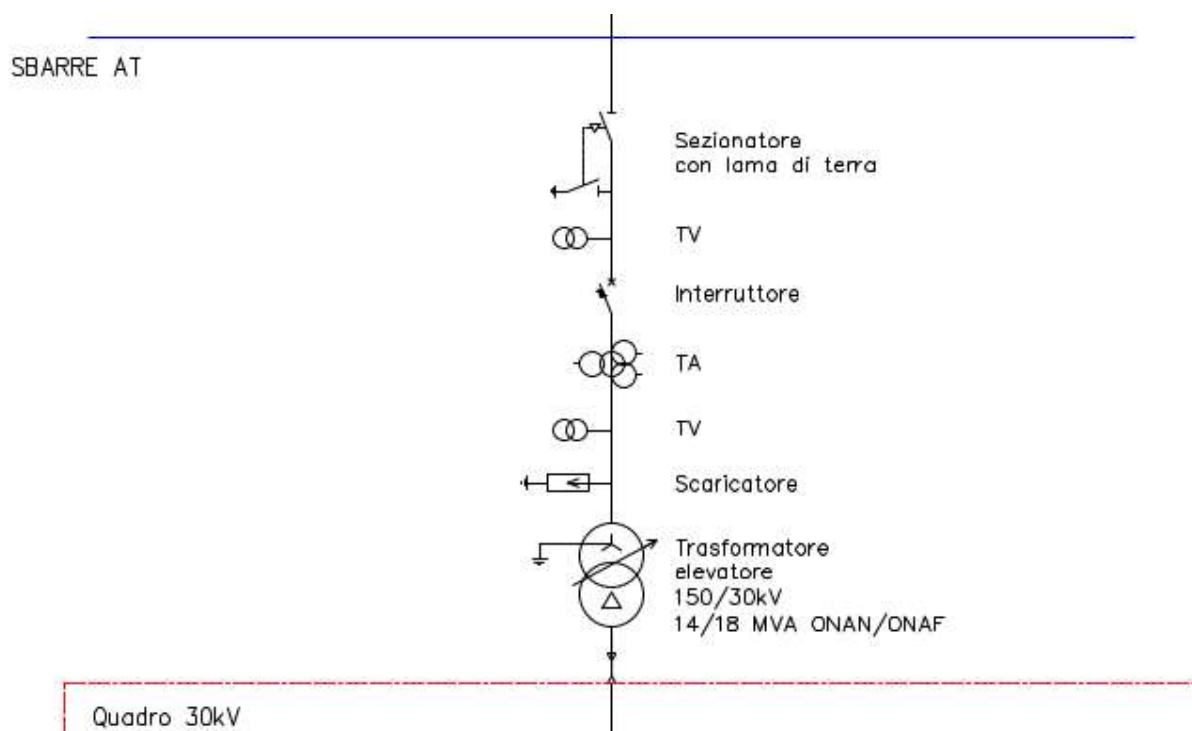


Figura 5-2 – Schema unifilare Stallo Utente 150 kV

In particolare, lo Stallo Utente include:

- Un sezionatore di linea con lame di terra;
- Tre trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo capacitivo, con avvolgimenti secondari di misura e protezione;
- Un interruttore tripolare in SF₆;
- Tre trasformatori di corrente unipolari (TA), con nuclei secondari di misura e di protezione
- Tre trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo induttivo, dedicato alla misura di

energia ai fini commerciali

- Tre scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco, con contatori di scarica.
- Materiali accessori come necessario (tubi, conduttori, strutture di sostegno, ecc.).

Le caratteristiche tecniche dei componenti appena elencati sono riassunte nei seguenti paragrafi.

5.2.1.1 Interruttore

Tensione nominale (kV)	170
Livello di isolamento nominale:	
- tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
- tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	325
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale (A)	≥ 1250
Durata nominale di corto circuito (s)	1
Corrente nominale di corto circuito (kA)	31,5
Potere di stabilimento nominale di corto circuito (kA)	80
Sequenza di manovra nominale	O-0,3s-CO-1min-CO
Gas	SF6

5.2.1.2 Sezionatori

Tensione nominale (kV)	170
Corrente nominale (A)	≥ 1250
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	31,5
- valore di cresta (kA)	80
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	325

5.2.1.3 Trasformatore di corrente

Tensione nominale (kV)	170
Frequenza nominale (Hz)	50
Rapporto di trasformazione nominale (A/A)	200/5 – 400/5
Numero di nuclei (n)	3
Corrente termica nominale permanente (p.u.)	1,2 Ip
Corrente termica nominale di emergenza 1 h (p.u.)	1,5 Ip
Corrente dinamica nominale (Idyn)	2,5 Ith
Corrente termica di corto circuito (kA)	≥ 31.5
Prestazioni e classi di precisione:	
- misura (VA/cl.)	30/0,2
- protezione (VA/cl)	30/5P30
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750

5.2.1.4 Trasformatore di tensione induttivo

Tensione primaria nominale (kV)	150/√3
Tensione secondaria nominale (V)	100/√3
Numero avvolgimenti secondari (n)	1
Frequenza nominale (Hz)	50
Prestazioni nominali e classi di precisione:	
- secondario di misura (VA/cl.)	50/0,2
- secondari di protezione (VA/cl.)	---
Tensione massima per l'apparecchiatura (kV)	170
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750

5.2.1.5 Trasformatore di tensione capacitivo

Tensione primaria nominale (kV)	150/√3
Tensione secondaria nominale (V)	100/√3
Numero avvolgimenti secondari (n)	3
Frequenza nominale (Hz)	50

Prestazioni nominali e classi di precisione:	
- secondario di misura (VA/cl.)	50/0,2
- secondari di protezione (VA/cl.)	100/3P
Tensione massima per l'apparecchiatura (kV)	170
Tensione di tenuta a frequenza industriale (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750

5.2.2 Trasformatore 150/30 kV

Il trasformatore elevatore sarà trifase, a due avvolgimenti, isolato in olio, con le seguenti caratteristiche principali:

Potenza nominale	14/18
Tipo di raffreddamento	ONAN/ONAF
Rapporto di trasformazione	150/30 kV
Tensione massima	170/36 kV
Tensione di tenuta nominale ad impulso atmosferico	750/170 kV
Tensione di tenuta nominale a frequenza industriale	325/70 kV
Impedenza di corto circuito	8% (rif. 18 MVA)
Commutatore sotto carico sull'avvolgimento AT	$\pm 10 \times 1,25\%$
Gruppo vettoriale	YNd11
Isolamento degli avvolgimenti	uniforme

I dati del trasformatore sono preliminari e saranno confermati in sede di progettazione esecutiva.

5.2.3 Quadro MT

Alla cabina MT confluiscono le linee elettriche provenienti dal parco di produzione agro fotovoltaico.

Per la progettazione di questa, si fa riferimento alla Norma CEI 99-4 la quale indica le tecniche da seguire per l'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.

All'interno della cabina sarà predisposto un quadro elettrico di media tensione in cui si collegheranno le apparecchiature di protezione di MT e un quadro elettrico di bassa tensione, nel quale si installeranno le apparecchiature di protezione di BT per le linee luci di cabina e prese forza motrice. Si veda come riferimento lo schema unifilare della Stazione Utente (Tav. 12).

All'interno della cabina è predisposto un quadro elettrico di media tensione, installato nel locale

Il quadro di media tensione in questa fase preliminare prevede le seguenti caratteristiche principali:

Tensione operativa/nominale	30/36 kV
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico	170 kV
Tensione nominale di tenuta a 50 Hz (1min)	70 kV
Corrente nominale	1250 A (preliminare)
Corrente di breve durata (3s)	≥ 12 kA (preliminare)
Corrente di picco	≥ 31,5 kA (preliminare)
Isolamento	SF6
Classificazione d'arco interno	IAC AFLR 16 kA – 1s
Categoria di perdita di continuità di servizio	LSC2A

Il quadro includerà almeno le seguenti unità funzionali:

- Una partenza verso trasformatore elevatore, equipaggiata con interruttore;
- Un arrivo dalla dorsale, in cavo, proveniente dal parco fotovoltaico, equipaggiato con interruttore;
- Una partenza verso trasformatore ausiliario, equipaggiata con interruttore o con sezionatore sotto carico e fusibili;
- Una cella misure;
- Una cella di riserva.

Il quadro sarà equipaggiato con relè di protezione e strumenti di misura. Sarà inoltre prevista l'interfaccia con il sistema di controllo remoto della sottostazione.

Il collegamento tra il quadro elettrico di media tensione e il trasformatore elevatore avverrà mediante cavi 30 kV. Qui di seguito le principali caratteristiche:

Tipo di cavo	unipolare
Materiale del conduttore	alluminio
Materiale isolante	XLPE
Schermo metallico	alluminio
Guaina esterna	PVC/PE
Tensione nominale (U _o /U/U _m)	18/30/36 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Sezioni utilizzabili	240-300-400 mm ²

Il percorso di questi cavi sarà interamente interno ai confini della Stazione Utente e avrà una lunghezza di circa 20 metri e sarà opportunamente segnalato al fine di renderne evidente la presenza in caso di ulteriori scavi.

5.2.4 Trasformatore ausiliario

Il trasformatore ausiliario, di tipo a secco, sarà dimensionato per alimentare tutti i servizi ausiliari della Stazione Utente ed avrà le seguenti caratteristiche preliminari:

Potenza nominale	25 kVA
Tipo di raffreddamento	AN
Tensione nominale	30/0,42 kV
Tensione massima	36/1 kV
Classe ambientale e climatica	E1 – C1
Classe di comportamento al fuoco	F1

Il trasformatore sarà completo di involucro di protezione.

5.2.5 Servizi ausiliari

Tutti i servizi ausiliari della Stazione Utente saranno alimentati tramite il trasformatore ausiliario MT/BT derivato dal quadro MT relativo alla sua partizione di impianto.

N.1 gruppo elettrogeno di emergenza fornirà l'alimentazione ai servizi essenziali in caso di mancanza tensione sulle sbarre del relativo quadro MT.

Le utenze essenziali più critiche quali i sistemi di protezione e controllo e i circuiti di comando di sezionatori e interruttori saranno alimentati da sistemi di alimentazione non interrompibile in corrente continua 110 V, con batterie in tampone con una autonomia prevista di 4 ore.

5.2.6 Sistema di protezione e controllo

Il sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo della Stazione Utente, installato nella sala quadri BT, avrà la funzione di provvedere al comando, al rilevamento segnali e misure ed alla protezione dello stallo, agli interblocchi tra le apparecchiature, all'acquisizione dei dati ed all'interfaccia con il centro di controllo Terna.

5.3 RETE DI TERRA

La rete di terra sarà realizzata in accordo alla normativa vigente CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522 in modo da assicurare il rispetto dei limiti di tensione di passo e di contatto.

Il dispersore sarà costituito da una maglia in corda di rame interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell'impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature.

Dopo la realizzazione, saranno eseguite le opportune verifiche e misure previste dalle norme.

5.3.1 Dimensionamento di massima della rete di terra

La rete di terra sarà dimensionata in accordo alla Norma CEI EN 50522. In particolare, si

pag. 17

procederà:

- al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra;
- alla definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui alla norma stessa.

5.3.2 Dimensionamento termico del dispersore

Il dispersore sarà realizzato con corda nuda in rame, la cui sezione può essere determinata con la seguente formula:

$$A = \frac{I}{K} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_f + \beta}{\Theta_i + \beta}}}$$

dove:

A = sezione minima del conduttore di terra, in mm² I = corrente del conduttore, in A

t = durata della corrente di guasto, in s $K = 226 \text{ A s}^{1/2} \text{ mm}^{-2}$ (rame)

$\beta = 234,5 \text{ }^\circ\text{C}$

Θ_i = temperatura iniziale in $^\circ\text{C}$ (assunta pari a 20°C)

Θ_f = temperatura finale in $^\circ\text{C}$ (assunta pari a 300°C , per rame nudo)

Il dimensionamento termico del dispersore deve considerare i valori standard delle correnti di corto circuito e tempi di eliminazione previsti per la rete 150 kV di Terna (Regole Tecniche di Connessione - Allegato A.8).

5.3.3 Tensioni di contatto e di passo

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo sarà effettuata in fase di progetto esecutivo, quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di misure.

In via preliminare, sulla base degli standard normalmente adottati e di precedenti esperienze, può essere ipotizzato un dispersore orizzontale a maglia, con lato di maglia di 10 m.

In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all'adozione di uno o più dei cosiddetti provvedimenti "M" della Norma CEI EN 50522.

5.4 CAMPI ELETTROMAGNETICI

Per l'analisi dei campi magnetici si rimanda alla relazione specialistica annessa al presente progetto, dedicato all'analisi delle sorgenti di campo magnetico con riferimento alla normativa vigente.

Come evidenziato in tale relazione, nell'ambito della Stazione Utente non esistono sorgenti di emissione che possano comportare rischi per i lavoratori, in accordo ai limiti di esposizione fissati.

Non sussistono inoltre limiti per la popolazione, dal momento che l'installazione non comporta il superamento dei limiti di qualità fissati dalla legislatura nazionale.

5.5 OPERE CIVILI

5.5.1 Edificio tecnologico stazione 150/30 kV

All'interno della nuova Stazione Utente è prevista la costruzione di un edificio che ospiterà locali quadri BT e controllo, locali quadri elettrici MT con una parte dedicata al trasformatore TSA e un locale misure. Inoltre, sono previsti una sala riunione e i servizi igienici. All'esterno dell'edificio verrà realizzata una tettoia per la copertura del gruppo diesel di emergenza.

Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

L'edificio sarà realizzato in muratura, con superfici non combustibili nel rispetto di quanto definito nella norma CEI EN 61936-1, da cui consegue una distanza in aria per trasformatori all'aperto uguale o superiore a 5 m. La pianta dell'edificio sarà rettangolare di dimensioni esterne 24,8x4,7 m circa, e con orientamento nord-est – sud-ovest. L'edificio è ad un solo piano con copertura piana ed ha altezza massima pari a 4,55 m, corrispondente all'estradosso del coronamento, mentre l'altezza interna massima dei locali sarà di 4,00 m.

La copertura dell'edificio sarà a tetto piano e opportunamente coibentata e impermeabilizzata; gli infissi saranno in alluminio anodizzato naturale.

La "Tav.06 - Particolare Edificio Utente - Stazione Utente" rappresenta la pianta e le diverse sezioni dell'edificio.

I locali costituenti l'edificio sono:

- Locale Misure
- Sala riunioni
- Locale quadri BT
- Locale quadri MT
- Servizi Igenici

La copertura dell'edificio cabina non prevede un accesso diretto. La cabina sarà dotata di linee di ancoraggio (linee vita) e/o dispositivi di ancoraggio per permettere la manutenzione della copertura da parte di ditte specializzate.

5.5.2 Strade e piazzole

Le strade interne all'area della Stazione Utente saranno asfaltate e con una larghezza non inferiore a 4,00 m, le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT.

5.5.3 Fondazioni e cunicoli cavi

Sono previste fondazioni per le seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatore;
- Sezionatori, interruttori, isolatori e terminali cavo posizionati su appositi sostegni metallici;
- Pali luce;
- Recinzioni esterne.

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in Stazione Utente, sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; per le sbarre e per le apparecchiature, con l'esclusione degli interruttori, potranno essere realizzate anche fondazioni di tipo prefabbricato con caratteristiche, comunque, uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera. Relativamente ai valori non rilevanti dei carichi statici delle apparecchiature elettromeccaniche, le fondazioni sono di tipo "diretto", realizzate sulla quota di fondo scavo su base di magrone. Eventuali opere di consolidamento del terreno potranno essere realizzate sotto la fondazione del trasformatore elevatore, se necessario.

Le varie fondazioni delle apparecchiature saranno tra loro collegate da una rete di cunicoli e di "masselli conduit" per il collegamento con cavi elettrici delle apparecchiature elettromeccaniche e tra i quadri di controllo e misura posti nelle sale quadri dell'edificio.

Tutte le opere di fondazione dovranno essere progettate in funzione della tipologia del terreno esistente in sito, tenendo conto del grado di sismicità.

Durante la realizzazione delle opere civili, attorno ad ogni fondazione e su tutta l'area della Stazione Utente sarà installata la maglia di terra.

Dopo aver eseguito le opere di fondazione e posato la rete di terra, le aree interessate dai lavori saranno risistemate realizzando il livellamento del terreno intorno alle fondazioni mediante il riporto con materiali idonei compattati, e la successiva finitura delle stesse come da progetto.

5.5.4 Smaltimento acque meteoriche

Nella Stazione Utente saranno attuati tutti gli accorgimenti per limitare le aree coperte da strade interne asfaltate e dai tetti degli edifici; quindi, della superficie che potrebbe raccogliere e accumulare acque meteoriche; per questo saranno previste, in zona apparecchiature elettromeccaniche, ampie superfici inghiaiate, che consentiranno lo smaltimento diretto per percolazione nel terreno naturale. Per la raccolta delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori.

Le acque meteoriche raccolte saranno smaltite in accordo alla normativa vigente (D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii, L.R. 27/86 e Allegato 5 della delibera C.I.T.A.I.) seguendo le prescrizioni degli enti preposti.

Si prevede che tali acque, in particolare quelle comunemente denominate di “prima pioggia” (i primi 5 mm), potenzialmente inquinate dalla presenza di sversamenti accidentali di sostanze oleose, saranno raccolte e convogliate in un’apposita vasca dove verranno separate da quelle risultanti dalle piogge successive, e subiranno un trattamento di sfangamento e di disoleazione prima di essere riunite a quelle cosiddette di “seconda pioggia” pulite, quindi scaricate direttamente su suolo (in quanto la zona dell’Impianto di Utenza non sembra essere direttamente servita da rete fognaria e non è ubicata in prossimità di corpi idrici superficiali).

Il sistema di dispersione su suolo sarà composto da una rete drenante adeguatamente dimensionata in base alle prove di dispersione che si effettueranno in fase di ingegneria esecutiva e sarà realizzato al di fuori dell’area recintata della Stazione Utente.

5.5.5 Smaltimento acque fognarie

Le acque nere provenienti dai servizi igienici saranno convogliate mediante un sistema di tubi ed eventuali pozzetti a tenuta in serbatoi da vuotare periodicamente o in fosse chiarificatrici tipo Imhoff, ubicati in prossimità dell’edificio.

5.5.6 Ingressi e recinzioni

La Stazione Utente sarà accessibile dall’esistente Strada Comunale. Antistante all’ingresso della Stazione Utente sarà realizzato un piazzale per la sosta degli automezzi del personale addetto alla manutenzione.

Per l’ingresso alla Stazione Utente è previsto un cancello carrabile di tipo scorrevole ed un cancello pedonale, per una larghezza complessiva di circa 10,00 m.

È prevista la totale recinzione dell’area: la recinzione sarà realizzata con pannelli prefabbricati ancorati ad una fondazione in calcestruzzo armato. L’altezza complessiva della recinzione sarà pari a circa 2,50 m. La recinzione avrà caratteristiche di sicurezza e antintrusione; sarà dotata di cancelli carrai e pedonali per l’accesso dei mezzi di manutenzione e del personale operativo, realizzati in copertura metallica zincata. La recinzione perimetrale deve essere conforme alla norma CEI 99-3.

5.5.7 Illuminazione

Il sistema di illuminazione dell’area esterna è progettato per fornire un livello di illuminazione di 20 lux, utilizzando lampade a LED.

Saranno previsti due circuiti separati: uno comandato automaticamente da fotocellula, per assicurare un livello di illuminazione minimo; l’altro sarà comandabile manualmente, tramite interruttore, per fornire un livello di illuminazione più elevato, solo quando necessario (es. durante le operazioni di manutenzione dei componenti AT).

6 STALLO CONDIVISO

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso garantiscono il collegamento a 150kV della Stazione Utente con la nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 150 kV "Gela - Vittoria", nonché la condivisione dello stallo arrivo produttore della stazione RTN con più produttori come da disposizioni di Terna.

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso sono principalmente costituiti da:

- Un sistema sbarre a 150 kV per il collegamento della Stazione Utente allo Stallo Condiviso, eventualmente comune ai futuri produttori;
- Uno Stallo Condiviso tra più produttori con apparecchiature a 150kV (sezionatori, interruttori, ecc.) per la connessione allo stallo di arrivo produttore in Stazione Elettrica RTN;
- Un edificio tecnologico dedicato al cui interno saranno installati i necessari pannelli elettrici e sistemi di alimentazione elettrica dei servizi ausiliari, di protezione e controllo.

Lo Stallo Condiviso consentirà di disalimentare le sbarre per eventuali interventi di manutenzione o per interventi automatici del sistema di protezione, comando e controllo senza interessare in alcun modo lo stallo arrivo produttore in Stazione Elettrica RTN.

Le sbarre comuni avranno altezza dal suolo di 7,5 m e saranno affiancate lungo l'intero sviluppo da una viabilità interna per l'accesso a mezzi di manutenzione.

6.1 Apparecchiature AT

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali e specifiche, e in accordo al Codice di Rete di Terna.

Il Sistema Sbarre e lo Stallo Condiviso saranno dotati delle seguenti apparecchiature principali:

- N.1 sistema sbarre a 150 kV (Sistema Sbarre).
- Montante 150 kV di arrivo linea (Stallo Condiviso):
 - Tre terminali cavi per la linea in arrivo dalla Stazione RTN
 - Tre scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco, con contatori di scarica.
 - Un sezionatore di linea con lame di terra;
 - Un interruttore tripolare in SF6;
 - Tre trasformatori di corrente unipolari (TA), con nuclei secondari di misura e di protezione;
 - Tre trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo capacitivo, con avvolgimenti secondari di misura e protezione.

6.2 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo

Si prevede un Edificio Servizi Ausiliari di altezza 2.70 m dove troveranno posto i quadri di bassa

tensione dedicati ai servizi ausiliari e tutte le apparecchiature di protezione, comando e controllo necessarie per la gestione dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre.

6.3 Rete di terra

La rete di terra sarà realizzata in accordo alla normativa vigente CEI EN 61936-1 in modo da assicurare il rispetto dei limiti di tensione di passo e di contatto.

Il dispersore sarà costituito da una maglia in corda di rame interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell'impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature.

Dopo la realizzazione, saranno eseguite le opportune verifiche e misure previste dalle norme.

La rete di terra dello Stallo Condiviso e del Sistema Sbarre sarà collegata a quella della Stazione Utente.

7 COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE ELETTRICA RTN

7.1 CAVO 150 kV DI COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE ELETTRICA RTN

Il collegamento tra lo Stallo Condiviso e lo stallo Utente nella Stazione RTN avverrà mediante cavi 150 kV interrati.

I cavi saranno posati lungo un percorso di circa 150 m con posa a trifoglio e ad una profondità di 1,5 m. I cavi di collegamento saranno attestati a terminali per esterno ad entrambe le estremità del circuito. Il circuito sarà composto da un'unica pezzatura per fase e pertanto non sarà necessario effettuare delle giunzioni lungo il tracciato del cavo. Il percorso di questi cavi sarà opportunamente segnalato al fine di renderne evidente la presenza in caso di ulteriori scavi.

7.1.1 Caratteristiche principali del cavo

Il collegamento dovrà essere in grado di trasportare la potenza massima degli impianti ovvero circa 150 MW. Se si considera il funzionamento a $\cos\phi$ 0,94 (allegato A68 del Codice di Rete), e la tensione minima di funzionamento pari a 140 kV si ha:

$$I = P/\sqrt{3}V \cos\phi = 658 A$$

Per trasportare la corrente richiesta, tenendo conto di opportuni fattori di riduzione per le previste condizioni di posa, si prevede di utilizzare un cavo in alluminio avente le seguenti caratteristiche:

Tipo di cavo	unipolare
Materiale del conduttore	alluminio
Materiale isolante	XLPE

Schermo metallico	alluminio
Guaina esterna	PE
Tensione nominale (Uo/U/Um)	87/150/170 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Sezione	1200 mm ²
Portata di riferimento in condizioni nominali	755 A
Portata in condizioni di posa	658 A

La sezione impegnata è stata scelta sulla base della potenza trasportabile prevista in relazione agli scenari di condivisione dello stallo AT con altri produttori. Tali dati potranno subire adattamenti dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

7.1.2 Condizioni di posa e di installazione

Le caratteristiche di installazione sono riassunte nella seguente tabella.

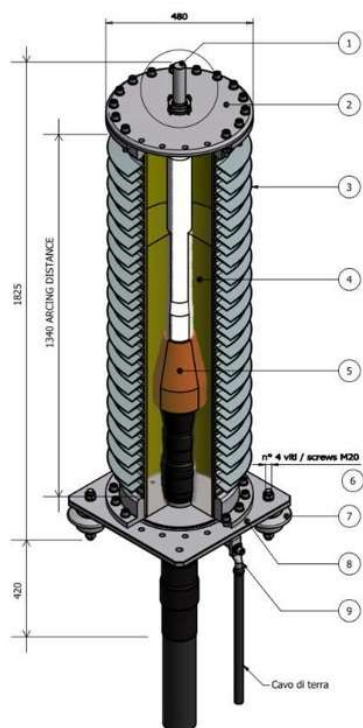
Posa cavo	Direttamente interrato
Profondità di posa del cavo	1,50 m
Formazione	Una terna a trifoglio
Tipologia del letto di posa	Sabbia a bassa resistività termica o cemento magro
Spessore del letto in sabbia/cemento	Minimo 0,50 m (da fondo scavo)
Copertura con piastre di protezione in C.A.	Spessore minimo 5 cm
Tipologia di riempimento fino a piano terra	Terra di riporto adeguatamente selezionata
Temperatura terreno	20°
Resistività termica terreno	1,2 K m/w

I cavi saranno attestati su appositi terminali per esterno all'ingresso degli stalli e collegati, mediante tubi di alluminio, alle apparecchiature elettromeccaniche di comando. I terminali saranno corredati con apposite cassette per la messa a terra delle guaine fissate alla carpenteria di risalita cavi.

Il montaggio dei terminali per esterno sarà eseguito all'interno di struttura di protezione per consentire l'assemblaggio in luogo asciutto e riparato.

Nella figura seguente è riportato un tipico del terminale cavo utilizzato.

Impianto Agro - fotovoltaico di potenza pari a 15 MW
denominato "Niglio - Longobardo" da realizzarsi nel comune di Vittoria (RG)
località "C.da Longobardo"



DESCRIZIONE

1. Capocorda
2. Piastra superiore
3. Isolatore
4. Miscela isolante
5. Cono prestampato
6. Tubo segregazione
7. Isolatori di supporto
8. Piastre di base
9. Capocorda messa a terra

MATERIALE

- Cu stagnato
- Legga di alluminio
- Composito
- Silicone
- EPR
- Legga di alluminio
- Porcellana smaltata
- Legga di alluminio
- Cu stagnato

Figura 7-1 – Terminale cavo 150 kV tipico

7.2 AREE POTENZIALMENTE IMPEGNATE

La normativa vigente prevede che il vincolo preordinato all'esproprio relativo alle linee elettriche, sia aree che in cavo interrato, venga normalmente apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04), equivalenti alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6 dello stesso testo unico (come integrato dal Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330), all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotta, senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

Nel caso specifico il tragitto del cavo interrato a 150 kV all'esterno delle aree delle stazioni elettriche è già stato incluso nel piano particellare di esproprio, come da Tav. 09 allegata al progetto dell'impianto di utenza.