

**REGIONE LAZIO**  
**PROVINCIA DI VITERBO**  
**COMUNE DI GALLESE**

**PROVVEDIMENTO UNICO IN MATERIA AMBIENTALE**  
**(Art. 27 del D. Lgs. 152/2006)**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO  
DELLA POTENZA DI 24,88 MW E DELLE RELATIVE OPERE DI  
CONNESSIONE DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI GALLESE (VT), LOC.  
COLLE PASTORE - SAN BENEDETTO**

Denominazione impianto:

**FV GALLESE**

Committenza:



**SOLAR ENERGY 2 S.r.l.**  
Via Giuseppe Taschini, 19  
01033 Civita Castellana  
P.IVA 02430400560

Progettazione:



Progettazione impianti  
progettazione e sviluppo  
energie da fonti rinnovabili  
Via Giuseppe Taschini, 19  
01033 Civita Castellana  
P.IVA 02030790568

Per. Ind. Lamberto Chiodi  
Per. Ind. Danilo Rocco  
Arch. Enea Franchi  
Per. Agr. Federico Mauri  
Restituzione Grafica Azzurra Salari  
Anna Lisa Chiodi

Documento:

Denominazione elaborato:

**REL. 2**

**Relazione Impianti Elettrici**

Revisione:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	
00	13/06/2023	Prima emissione	



**TEIMEC s.r.l.**  
**Gallese (VT), Italia**

## **PTO FV Gallese – 21.53 MW**

**Relazione tecnica per la realizzazione di opere per la connessione alla RTN di un impianto di generazione fotovoltaico da ubicarsi nel comune di Gallese (VT)**

**Doc. No. P0035106-H1\_Rev00\_PTO Gallese\_Relazione tecnica Opere di Connessione**

<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Preparato da</b>	<b>Controllato da</b>	<b>Approvato da</b>	<b>Data</b>
0	Prima Emissione	AC021	ARU03	EC003	19/05/2023

**RINA Consulting S.p.A.** | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.  
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org  
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

## INDICE

	Pag.
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>2</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>3</b>
<b>1 PREMESSA E MOTIVAZIONI DELL'OPERA</b>	<b>4</b>
<b>2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>5</b>
<b>3 SITO DI INSTALLAZIONE</b>	<b>7</b>
3.1 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	7
3.2 INQUADRAMENTO CATASTALE	8
<b>4 DESCRIZIONE DELLE OPERE</b>	<b>9</b>
4.1 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO	9
4.2 OPERE DI DISTRIBUZIONE PER LA CONNESSIONE	9
4.3 OPERE DI UTENZA PER LA CONNESSIONE	9
4.4 CAVIDOTTO MT	10
4.5 CABINE DI CONSEGNA	12
4.5.1 Configurazione cabina	12
4.5.2 Impianto elettrico	13
4.5.3 Impianto di terra	14
4.5.4 Pareti	14
4.6 CABINA PRIMARIA GALLESE – TRASFORMAZIONE E INTERFACCIA CON TERNA	14
4.6.1 Sezione in MT – 20 kV	17
4.6.2 Altre opere e impianti	17
4.6.3 Sezione ausiliari di CP – 20/132 kV	17
4.6.4 Impianti speciali di CP 20/132 kV	17
4.6.5 Sistema SCADA di CP 20/132 kV	18
<b>5 OPERE CIVILI CP</b>	<b>19</b>
5.1 EDIFICIO COMANDI E SERVIZI AUSILIARI	19
5.2 RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	19
5.3 INGRESSI, RECINZIONI E VIABILITÀ	19
5.4 FONDAZIONI	19
<b>6 CAMPI ELETTROMAGNETICI</b>	<b>21</b>

## LISTA DELLE FIGURE

	Pag.
Figura 1: Ubicazione impianto PV e CP Gallese 20/132 kV	7
Figura 2: Ubicazione impianto PV e CP Gallese 20/132 kV - dettaglio	8
Figura 3 - Caratteristiche elettriche delle linee MT	10
Figura 4 - Tipico cavidotto MT	10
Figura 5 - Percorso linea MT 20 kV anello 1 (azzurro) e linea anello 2 (magenta) di connessione delle quattro cabine di consegna	11
Figura 6 - Cabina Elettrica DG2092	13
Figura 7 - Vista in pianta della CP Gallese	15
Figura 8 - Viste laterali stalli CP Gallese	15
Figura 9 - Viste laterali Cabina Primaria e opera naturalistica	16
Figura 10 - Fondazioni trasformatore	20

## ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

<b>AC</b>	Corrente alternata
<b>AT</b>	Alta Tensione
<b>BT</b>	Bassa tensione
<b>CCTV</b>	Closed circuit television camera system – Sistema di videosorveglianza a circuito chiuso
<b>CP</b>	Cabina Primaria
<b>DC</b>	Corrente continua
<b>EMS</b>	Energy Management System
<b>ES</b>	Capacità nominale del sistema BESS
<b>FRU</b>	Fast Reserve Unit – Unità di stoccaggio per la regolazione ultrarapida della frequenza
<b>HVAC</b>	Riscaldamento, ventilazione e aria condizionata
<b>LPS</b>	Lightning Protection System (sistemi protezione da scariche atmosferiche)
<b>MSD</b>	Mercato dei Servizi di Dispacciamento
<b>MT</b>	Media tensione
<b>RTN</b>	Rete di Trasmissione Nazionale
<b>RUP</b>	Registro Unità Produttive
<b>SCADA</b>	Supervisory Control and Data Acquisition
<b>SCCI</b>	Sistema Centrale di Controllo Integrato
<b>SCI</b>	Sistema di Controllo Integrato
<b>SLMM</b>	Sul Livello Medio Marino
<b>STMG</b>	Soluzione Tecnica Minima Generale
<b>THD</b>	Total Harmonic Distorsion – distorsione armonica totale
<b>TOC</b>	Trivellazione Controllata Orizzontale
<b>TSO</b>	Transmission System Operator (TERNA)
<b>ΔPe</b>	Variazione della potenza elettrica [MW]

## 1 PREMESSA E MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Il presente documento fornisce una descrizione tecnica di massima per la realizzazione e messa in esercizio di una centrale di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica di potenza nominale  $P_n = 21,529$  MWp e delle relative opere di collegamento tra l'impianto fotovoltaico sito nel comune di Gallese (VT) località "Colle Pastore" al fg. 6,1 (parte), 2 (parte), 5, 9 (parte) ed al fg. 7, p.lle 1 (parte), 2, 22 (parte), 23 (parte), 34 (parte), 56 (parte), e la futura Cabina Primaria Gallese.

Il lotto di produzione sarà allacciato alla rete di Distribuzione MT con tensione nominale di 20 kV tramite l'inserimento di quattro nuove linee MT dedicate, in cavo interrato, in uscita da una nuova cabina primaria AT/MT denominata "GALLESE". La soluzione di connessione prevede per ciascun impianto del lotto l'inserimento di una cabina di consegna ubicata sul terreno del produttore nel punto indicato, collegata ad uno stallo MT nella nuova cabina primaria denominata "GALLESE". Le linee MT saranno chiuse ad anello a coppia di due.

La soluzione per la connessione alla RTN del nuovo impianto primario prevede il collegamento in doppia antenna su una nuova SE RTN a 132 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 132 kV "Orte - Capranica".

La seguente Relazione Tecnica, in ossequio alla vigente norma CEI 0-2 (Guida per la definizione della documentazione tecnica di progetto degli impianti elettrici); ha lo scopo, quindi, di descrivere brevemente, ma in modo esaustivo, l'intervento previsto, finalizzato alla richiesta di connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di TERNA SpA.

L'impianto fotovoltaico sarà composto da quattro sotto impianti con le seguenti caratteristiche:

- ✓ Impianto 1: Pot. Nominale 5.13 MW – Pot. Imm. 5,13 MW – Pot. In prelievo 0.05 MW
- ✓ Impianto 2: Pot. Nominale 4.80 MW – Pot. Imm. 4,80 MW – Pot. In prelievo 0.05 MW
- ✓ Impianto 3: Pot. Nominale 5.60 MW – Pot. Imm. 5,60 MW – Pot. In prelievo 0.05 MW
- ✓ Impianto 4: Pot. Nominale 6.00 MW – Pot. Imm. 6,00 MW – Pot. In prelievo 0.05 MW

Esso, nella sua totalità, sarà connesso alla cabina primaria "Gallese", che consentirà di elevare la tensione dell'impianto di produzione dalla Media (MT – 20 kV) all'Alta (AT – 132 kV) Tensione.

L'impianto sarà connesso ad uno stallo nella nuova SE RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 132 kV "Orte - Capranica".

Costituiscono impianti di rete per la connessione la nuova SE RTN a 132 kV e i relativi raccordi, mentre costituiscono impianto di distribuzione gli elettrodotti a 132 kV per il collegamento della CP alla nuova SE RTN.

Gli interventi necessari alla realizzazione della connessione:

Parte AT:

- ✓ realizzazione della cabina primaria (CP), comprensiva di sistema di sbarre AT, trasformatori AT/MT da 25 MVA e relative opere civili - realizzazione del sistema di teleoperazioni e telemisura di cabina primaria - realizzazione degli impianti di terra e di protezione e controllo di cabina primaria - Connessione della nuova CP alla RTN e realizzazione opere connesse come da indicazioni di Terna (il progetto della SE Terna e delle opere connesse verrà elaborata dal Capofila in seguito all'apertura del tavolo tecnico).

Parte MT:

- ✓ realizzazione di linee in cavo interrato AL da 240 mmq con tensione nominale 20 kV.

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutte le opere dovranno essere realizzate in osservanza alle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della realizzazione dell'impianto.

Si riportano nel seguito un elenco delle principali norme di riferimento:

- ✓ Allegati Tecnici TERNA;
- ✓ Specifiche Tecniche ENEL;
- ✓ CEI 20 – 13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- ✓ CEI 20 – 29 Conduttori per cavi isolati;
- ✓ CEI 20 – 24 Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia;
- ✓ CEI 20 – 56 Cavi da distribuzione con isolamento estruso con tensioni nominali da 3.6 a 36 kV;
- ✓ CEI 20 – 66 Cavi d'energia con isolamento estruso e loro accessori per tensioni nominali da 36 kV a 150 kV;
- ✓ CEI 99 – 2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- ✓ CEI 99 – 3 Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- ✓ CEI 11- 4/1 Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 45 kV;
- ✓ CEI 11 – 37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia a tensione maggiore di 1 kV;
- ✓ CEI 11 – 32 Impianti di produzione connessi a reti di III Categoria;
- ✓ CEI 11 – 20 Impianti di produzione connessi a reti di I – II Categoria;
- ✓ CEI 11 – 60 Portata al limite termico delle linee aeree con tensione maggiore di 100 kV;
- ✓ CEI 11 – 62 Stazioni del cliente allacciate a reti di III Categoria;
- ✓ CEI 11 – 63 Cabine Primarie;
- ✓ CEI 11 – 25 Calcolo delle correnti di corto circuito;
- ✓ CEI 0 – 16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti Attivi e Passivi alle reti AT – MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- ✓ IEC 60076-13 Trasformatori di potenza;
- ✓ CEI 17 Apparecchiature di alta tensione.
- ✓ Norma CEI 20-37: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio
- ✓ Norma EN 62271-100: High-voltage alternating-current circuit-breakers
- ✓ Norma CEI EN 60071-1: Coordinamento dell'isolamento – Parte 1: Definizioni, principi e regole
- ✓ Norma CEI EN 60071-2: Coordinamento dell'isolamento – Parte 2: Guida all'applicazione
- ✓ Norma CEI EN 61000-6-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 6-2 Norme generiche – Immunità per gli ambienti industriali.
- ✓ Norma CEI EN 61000-6-4+A1: Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 6-2 Norme generiche – Immunità per gli ambienti industriali.
- ✓ Norma CEI EN 62305-1: Protezioni contro i fulmini – Parte 1: Principi generali.
- ✓ Norma CEI EN 62305-2: Protezioni contro i fulmini – Parte 1: Valutazione del rischio.
- ✓ Norma CEI EN 62305-3: Protezioni contro i fulmini – Parte 1: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
- ✓ Norma CEI EN 62305-4: Protezioni contro i fulmini – Parte 1: Impianti Elettrici ed elettronici nelle strutture.

- ✓ Guida CEI 81-30: Protezione contro i fulmini – Reti di localizzazione fulmini (LLS) – Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng.
- ✓ Norma UNI 9795: Sistemi fissi di rivelazione automatica.
- ✓ Norma CEI 11-27: Lavori su impianti elettrici.
- ✓ Norma CEI EN 61936-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a Parte 1: Prescrizioni comuni.
- ✓ Norma CEI EN 50522: Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 Kv in c.a.
- ✓ Norma CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica.
- ✓ Norma CEI 33-2: Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- ✓ Norma CEI 36-12: Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V
- ✓ Norma CEI EN 61896-1: Trasformatori di misura - Parte 1: Prescrizioni generali
- ✓ Norma CEI EN 61896-2: Trasformatori di misura – Parte 2: prescrizioni aggiuntive per trasformatori di corrente.
- ✓ Norma CEI EN 61896-3: Trasformatori di misura – Parte 3: prescrizioni aggiuntive per trasformatori di tensione induttivi.
- ✓ Norma CEI EN 61896-5: Trasformatori di misura – Parte 5: prescrizioni aggiuntive per trasformatori di tensione capacitivi
- ✓ Norma CEI 57-2: Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata
- ✓ Norma CEI 57-3: Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate
- ✓ Norma CEI EN 60076-1: Trasformatori di potenza
- ✓ ✓ Norma CEI EN 60137: Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV
- ✓ Norma CEI EN 60099-4: Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata
- ✓ Norma CEI EN 60099-5: Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione
- ✓ Norma CEI EN 60507: Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata
- ✓ Norma CEI EN 62271-1: Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione– Parte1:
  - ✓ Prescrizioni comuni
- ✓ Norma CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- ✓ Norma CEI EN 60168: Prove di isolatori portanti per interno ed esterno di ceramica o di vetro, per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V
- ✓ Norma CEI 20-22: Prove d'incendio su cavi elettrici
- ✓ Norma CEI 20-37: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio
- ✓ Norma EN 62271-100: High-voltage alternating-current circuit-breakers
- ✓ Norma CEI EN 60071-1: Coordinamento dell'isolamento – Parte 1: Definizioni, principi e regole.
- ✓ Norma CEI EN 60071-2: Coordinamento dell'isolamento – Parte 2: Guida all'applicazione



### 3 SITO DI INSTALLAZIONE

#### 3.1 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

Le coordinate geografiche di identificazione del sito, a livello indicativo vista l'estensione, sono:

- ✓ 42°23'28"
- ✓ 12°22'47"

L'individuazione del sito ed il posizionamento delle opere di utenza per la connessione (stazione di trasformazione e sistema di sbarre) sono riportate nelle planimetrie cartografiche allegate alla presente relazione.

L'area impegnata dalla Cabina Primaria "Gallese" è di circa 5200 mq.

Figura 1: Ubicazione impianto PV e CP Gallese 20/132 kV

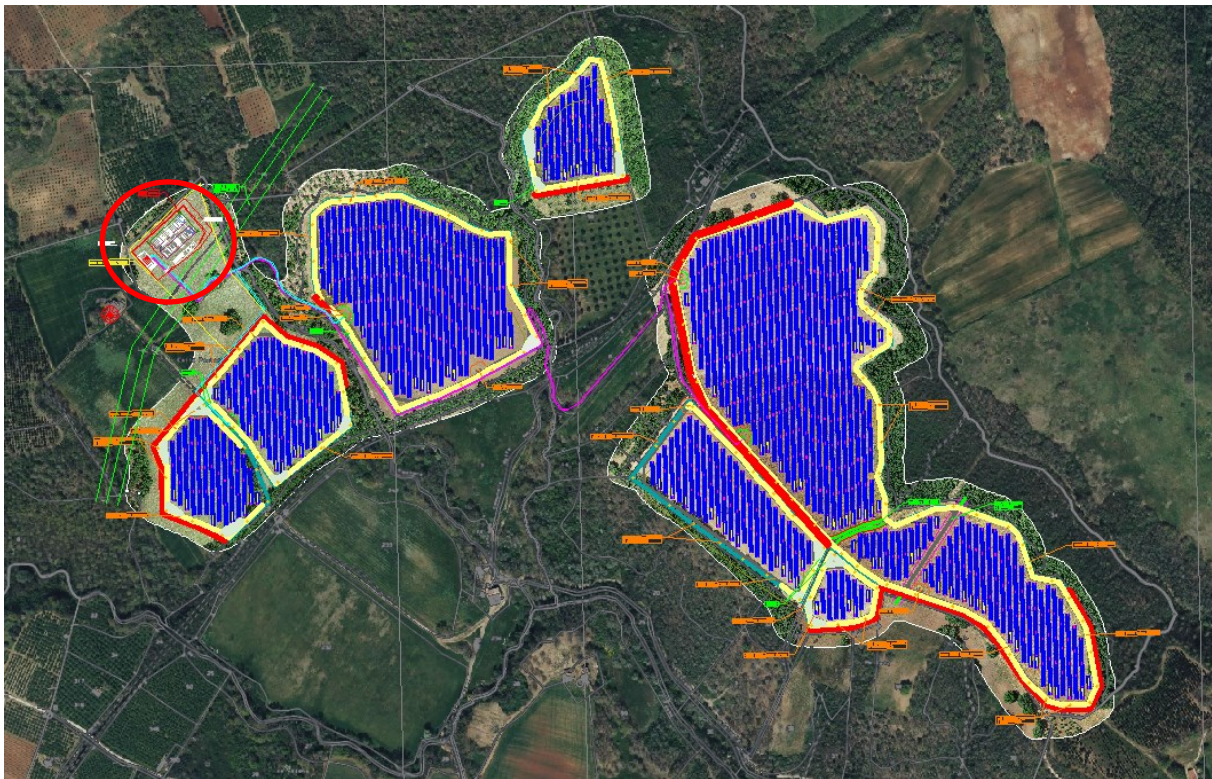


Figura 2: Ubicazione impianto PV e CP Gallese 20/132 kV - dettaglio



### 3.2 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'impianto di produzione insisterà interamente in aree agricole del Comune di Gallese (VT) località "Colle Pastore":

- ✓ Foglio 6 – Particelle 1, 2 (parte), 5, 9 (parte)
- ✓ Foglio 7 – Particelle 1 (parte), 2, 22 (parte), 23 (parte), 34 (parte), 56 (parte)

## 4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

### 4.1 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

Le coordinate geografiche di Gallese sono 42,374° di latitudine, 12,396° di longitudine, e 149 m di altitudine. La topografia entro 3 chilometri di Gallese contiene rilevanti variazioni di altitudine, con un cambiamento massimo di altitudine di 189 metri e un'altitudine media sul livello del mare di 153 metri. Entro 16 chilometri contiene rilevanti variazioni di altitudine (1.016 metri). Entro 80 chilometri contiene anche estreme variazioni di altitudine (2.207 metri).

L'area entro 3 chilometri di Gallese è coperta da terre coltivate (75%) e alberi (23%), entro 16 chilometri da terre coltivate (74%) e alberi (22%), ed entro 80 chilometri da terre coltivate (45%) e alberi (33%). La stagione calda dura 2,7 mesi, dal 16 giugno al 8 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 28 °C. Il mese più caldo dell'anno a Gallese è luglio, con una temperatura media massima di 31 °C e minima di 18 °C. La stagione fresca dura 4,0 mesi, da 18 novembre a 16 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 15 °C. Il mese più freddo dell'anno a Gallese è gennaio, con una temperatura media massima di 3 °C e minima di 11 °C.

La stagione più piovosa dura 8,7 mesi, dal 7 settembre al 29 maggio, con una probabilità di oltre 20% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi a Gallese è novembre, con in media 8,9 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni. La stagione più asciutta dura 3,3 mesi, dal 29 maggio al 7 settembre. Il mese con il minor numero di giorni piovosi a Gallese è luglio, con in media 3,3 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni.

Il periodo più umido dell'anno dura 3,1 mesi, da 16 giugno a 20 settembre, e in questo periodo il livello di comfort è afoso, oppressivo, o intollerabile almeno 4% del tempo. Il mese con il maggior numero di giorni afosi a Gallese è il agosto, con 4,0 giorni afosi o peggio. Il giorno meno umido dell'anno è il 25 febbraio, con condizioni umide essenzialmente inaudite.

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

In basso è riportata la zona sismica per il territorio di Gallese, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Lazio n. 387 del 22 maggio 2009, successivamente modificata con la D.G.R. n. 571 del 2 agosto 2019.

<b>Zona sismica 2B</b>	Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti. La sottozona <b>2B</b> indica un valore di $a_g < 0,20g$ .
----------------------------	--

### 4.2 OPERE DI DISTRIBUZIONE PER LA CONNESSIONE

Le opere di distribuzione consistono nella realizzazione delle seguenti opere:

- ✓ cabina primaria, comprensiva di sistema di sbarre AT, trasformatori AT/MT da 25 MVA e relative opere civili;
- ✓ realizzazione del sistema di teleoperazioni e telemisura di cabina primaria;
- ✓ realizzazione degli impianti di terra e di protezione e controllo di cabina primaria;
- ✓ connessione della nuova CP alla RTN e realizzazione opere connesse come da indicazioni di Terna.

### 4.3 OPERE DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

Le opere di utenza per la connessione consistono nella realizzazione delle seguenti opere:

- ✓ Inserimento di quattro nuove linee MT (20 kV) dedicate, in cavo interrato, in uscita dalla nuova cabina primaria (CP) AT/MT denominata "Gallese" connettenti i quattro sottocampi dell'impianto fotovoltaico;

- ✓ Inserimento, per ciascun impianto del lotto, di una cabina di consegna ubicata sul terreno del produttore, collegato ad uno stallo MT nella nuova CP "Gallese".

#### 4.4 CAVIDOTTO MT

I quattro sottocampi dell'impianto fotovoltaico saranno collegati alla CP Gallese ad anello a due a due. La linea 1 collega ad anello i sottocampi 1 e 2 che hanno una potenza totale di 9,93 MW con la sottostazione utente mentre la linea 2 collega ad anello i sottocampi 3 e 4 che hanno una potenza totale di 11,60 MW con la sottostazione utente. Le linee, quindi, partono dalle cabine di consegna di ogni sottocampo a 20 kV e vanno verso la sottostazione utente.

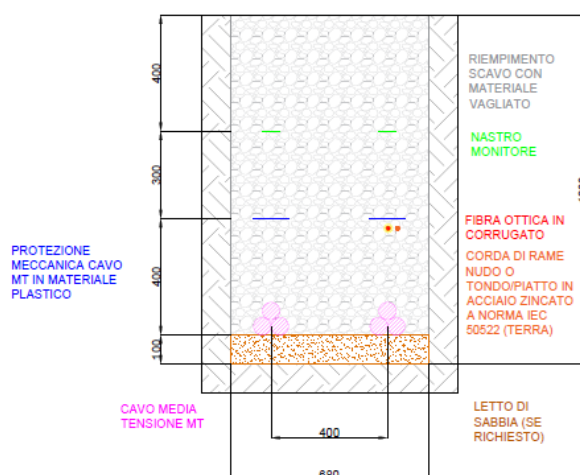
Figura 3 - Caratteristiche elettriche delle linee MT

Linea	P (MW)	Tensione (kV)	Lunghezza (m)	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Disposizione	Corrente (A)
1	9,93	20	1130	240	2 x (3 x 1 x 240)	318,5
2	11,60	20	2744	240	2 x (3 x 1 x 240)	372,0

Si tratta di cavi unipolari da posare in formazione a trifoglio con conduttori in alluminio, congiunti in maniera da formare un unico fascio di forma rotonda. L'isolante dei cavi è costituito da mescola in XLPE e fra questo e il conduttore è interposto uno strato di mescola semiconduttrice. Sopra l'isolante è posto uno strato per la tenuta all'acqua, consistente in un nastro semiconduttore. Il cavo presenta uno schermo metallico realizzato con nastro di rame avvolto a cilindro longitudinale. Sopra lo schermo metallico sono presenti due differenti strati di protezione in guaina protettiva in polietilene. La tensione nominale dei cavi è pari a 20 kV. La linea MT dovrà essere equipaggiata con cavo ottico dielettrico costituito da n. 24 fibre ottiche rispondenti alle caratteristiche previste dalla norma ITU-T/G.652 comprensiva di certificati di collaudo rispondente alla tabella di unificazione ENEL DISTRIBUZIONE DCFO02.

Di seguito il tipico di posa dei cavidotti MT:

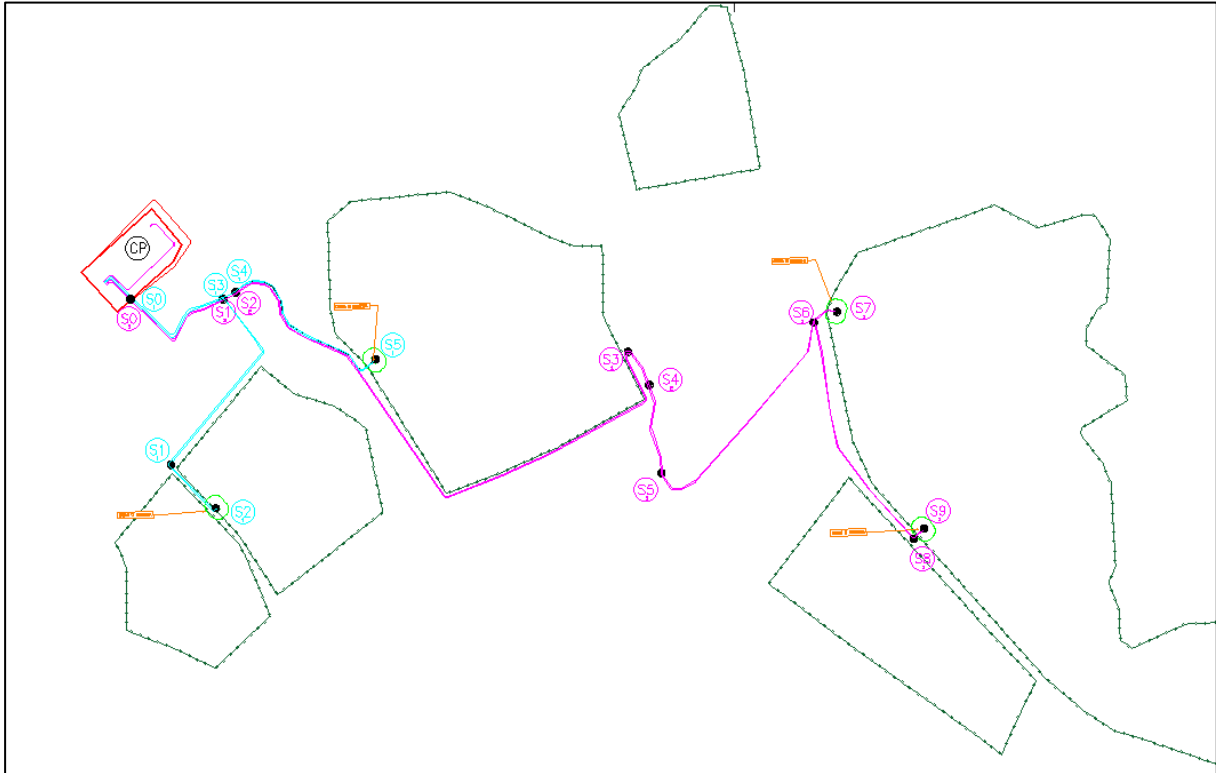
Figura 4 - Tipico cavidotto MT






Le due linee ad anello viaggeranno nell'ultimo tratto nello stesso scavo, quindi saranno posate quattro terre di cavi da 240mmq.

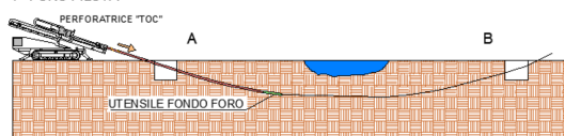
Di seguito si riporta il percorso dei cavidotti MT e le principale caratteristiche di scavo.

**Figura 5 - Percorso linea MT 20 kV anello 1 (azzurro) e linea anello 2 (magenta) di connessione delle quattro cabine di consegna**

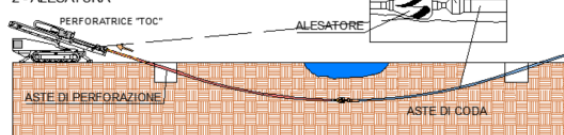


LEGENDA – Cavidotto interrato MT				
PERCORSO	TRACCIATO MT	LUNGHEZZA CAVO SSU – SE[m]		
AHELLO 1 MT 20 KV		1130 m senza considerare risalite e scavo cavo		
AHELLO 2 MT 20 KV		2745 m senza considerare risalite e scavo cavo		
TRATTO S0-MT-CP		285 m senza considerare risalite e fermi/codi		
Linea MT 20 KV anello 1				
PERCORSO	LUNGHEZZA [m]	TIPOLOGIA	TIPOLOGIA SCAVO	NUMERO DI TERNE
S0 – S1	290	Terrano Privato	Tipo A	2
S1 – S2	88	Terrano Privato	Tipo B	2
S3 – S4	15	Corso d'acqua Camosciola	TOC	2
S4 – S5	192	Terrano Privato	Tipo A	2
Linea MT 20 KV anello 2				
PERCORSO	LUNGHEZZA [m]	TIPOLOGIA	TIPOLOGIA SCAVO	NUMERO DI TERNE
S0 – S1	75	Terrano Privato	Tipo A	2
S1 – S2	15	Corso d'acqua Camosciola	TOC	2
S2 – S3	800	Terrano Privato	Tipo A	2
S3 – S4	41	Terrano Privato	Tipo B	2
S4 – S5	90	Attraversamento Ferrovia e corso d'acqua	TOC	2
S5 – S6	250	Terrano Privato	Tipo A	2
S6 – S7	30	Terrano privata	Tipo A	2
S8 – S9	250	Strada pubblica	Tipo B	2
S8 – S9	15	Terrano privata	Tipo A	2
Linea MT 20 KV In CP				
S0-MT	154	Terrano privato	Tipo B	4
MT-CP	131	Terrano privata	Tipo B	2

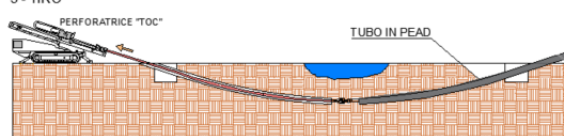
## 1 - FORO PILOTA



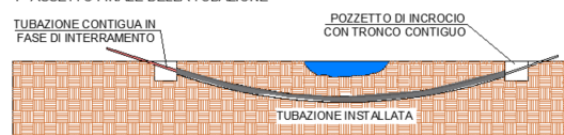
## 2 - ALESATURA



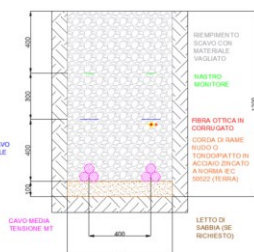
## 3 - TIRO



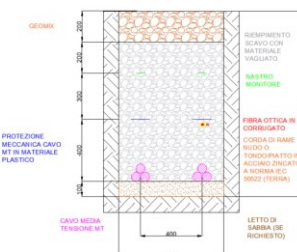
## 4 - ASSETTO FINALE DELLA TUBAZIONE



TIPO A SEZIONE CAVIDOTTO MT



TIPO B SEZIONE CAVIDOTTO MT



Il percorso dei cavidotti si sviluppa principalmente su terreni privati sterrati della Committenza. Nel tratto S3-S4 (comune a entrambe le linee) sarà necessario oltrepassare un canale d'acqua, per cui è prevista una TOC. La linea 2, per raggiungere le cabine di consegna dei sottocampi 3 e 4, deve attraversare nel tratto S1-S2 un corso d'acqua e una vecchia ferrovia. Per questo motivo, anche se è presente un sottopassaggio, si prevede di passare in TOC. Maggiori dettagli su lunghezza e profondità di scavo verranno effettuati a seguito di rilievi nelle fasi successive di progettazione.

## 4.5 CABINE DI CONSEGNA

Le linee MT a 20 kV collegheranno le quattro cabine di consegna ubicate sui sottocampi. La cabina sarà conforme alla DG 2092 vigente installata su proprietà del Produttore ed accessibile da strada carrabile dal personale e-distribuzione.

### 4.5.1 Configurazione cabina

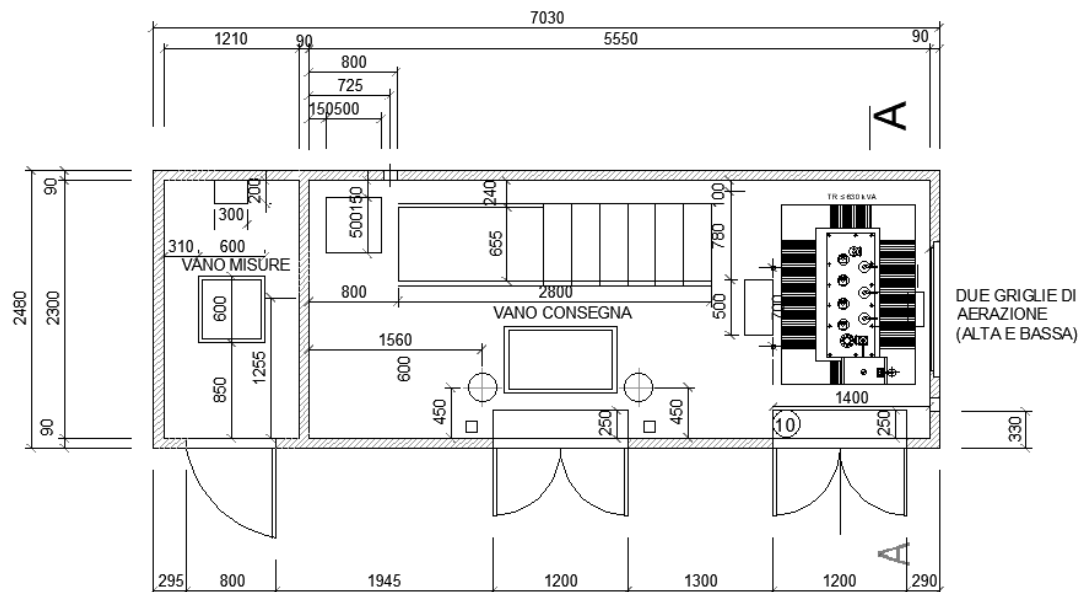
Il box sarà realizzato ad elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato o a struttura monoblocco, tali da garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali. Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti il box, deve essere

additivato con idonei fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità.

Il box realizzato deve assicurare verso l'esterno un grado di protezione IP 33 Norme CEI EN 60529. A tale scopo le porte e le finestre utilizzate saranno del tipo omologato e-distribuzione. Per i manufatti monoblocco deve essere consentito lo spostamento del box completo di apparecchiature con l'esclusione del trasformatore.

Di seguito si riporta una tipica cabina di consegna DG 2092.

Figura 6 - Cabina Elettrica DG2092



I quadri BT saranno posizionati su un supporto di acciaio utilizzando i supporti distanziatori unificati DS 3055. Per i quadri MT, il Costruttore dovrà assicurarne il bloccaggio all'interno della cabina durante il trasporto.

#### 4.5.2 Impianto elettrico

L'impianto elettrico deve essere realizzato con cavo unipolare di tipo antifiamma, con tubo in materiale isolante incorporato nel calcestruzzo e deve consentire la connessione di tutti gli apparati necessari per il funzionamento della cabina (SA, UP, ecc.). Tutti i componenti dell'impianto devono essere contrassegnati con un marchio attestante la conformità alle norme e l'intero impianto elettrico deve essere corredato da dichiarazione di conformità come da DM 22 gennaio 2008, n.37.

In particolare:

- ✓ n.1 quadri di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari SA (DY 3016/3) che sarà installato nel rack (DY3005);
- ✓ n.4 lampade di illuminazione, installate una nel vano misure e tre nel vano consegna (DY3021);
- ✓ n.1 Telaio porta Quadri BT;
- ✓ n.1 distanziatore per quadri BT (DS3055);
- ✓ un armadio rack - omologato e-distribuzione - del tipo a rastrelliera idoneo a contenere cassette da 19" (DY 3005).

### 4.5.3 Impianto di terra

La cabina deve essere dotata di un impianto di terra di protezione dimensionato in base alle prescrizioni di Legge ed alle Norme CEI EN 50522: 2011-03 (CEI 99-3) e CEI EN 61936 -1: 2011-03 (CEI 99-2).

Il collegamento interno-esterno della rete di terra deve essere realizzato con n. 2 connettori in acciaio inox, annegati nel calcestruzzo e collegati all'armatura o con analogo sistema che abbia le stesse caratteristiche. L'armatura metallica delle strutture deve essere collegata a terra per garantire l'equipotenzialità elettrica.

Per quanto riguarda l'impianto di terra interno, tutte le masse delle apparecchiature MT e BT che fanno parte dell'impianto elettrico devono essere collegate all'impianto di terra interno messe a terra, in particolare:

- ✓ quadro MT;
- ✓ cassone del trasformatore MT/BT;
- ✓ rack apparecchiature BT;
- ✓ telaio per quadri BT;
- ✓ le masse di tutte le apparecchiature BT.

### 4.5.4 Pareti

Le pareti devono essere realizzate in conglomerato cementizio vibrato di spessore non inferiore a 9 cm. Il dimensionamento dell'armatura dovrà essere quella prevista dal D.M. 14 gennaio 2008.

Nel box devono essere installati:

- ✓ n. 2 porte omologate in resina (DS 919) o in acciaio zincato/inox (DS 918) complete di serrature omologate (DS 988);
- ✓ n. 2 finestre in resina (DS 927) o in acciaio inox (DS 926);
- ✓ n. 1 porta ad un'anta in resina o in acciaio zincato/inox (DS 918) da 800 mm.

## 4.6 CABINA PRIMARIA GALLESE – TRASFORMAZIONE E INTERFACCIA CON TERNA

I 4 sottocampi dell'impianto fotovoltaico Gallese saranno connessi in MT a 20 kV a due a due ad anello alla futura Cabina Primaria Gallese. Si prevede di installare la CP in un'area di circa 4300 mq situata al Foglio 6, Particella 1 (parte).

Di seguito il progetto preliminare della CP:



Figura 7 - Vista in pianta della CP Gallese

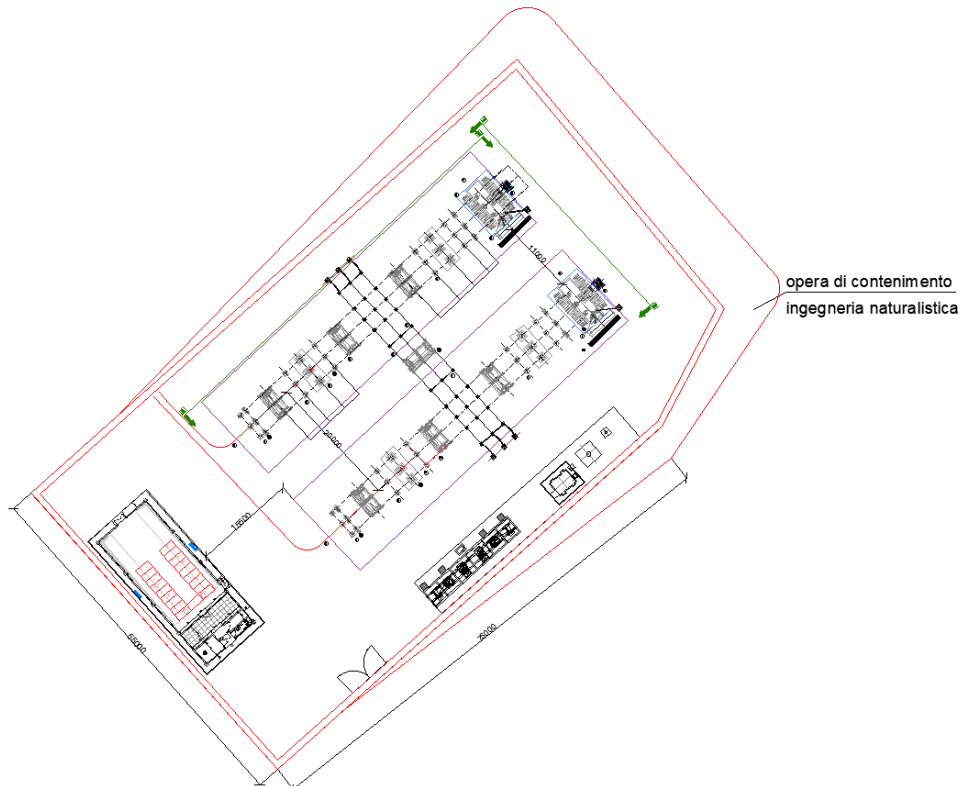


Figura 8 - Viste laterali stalli CP Gallese

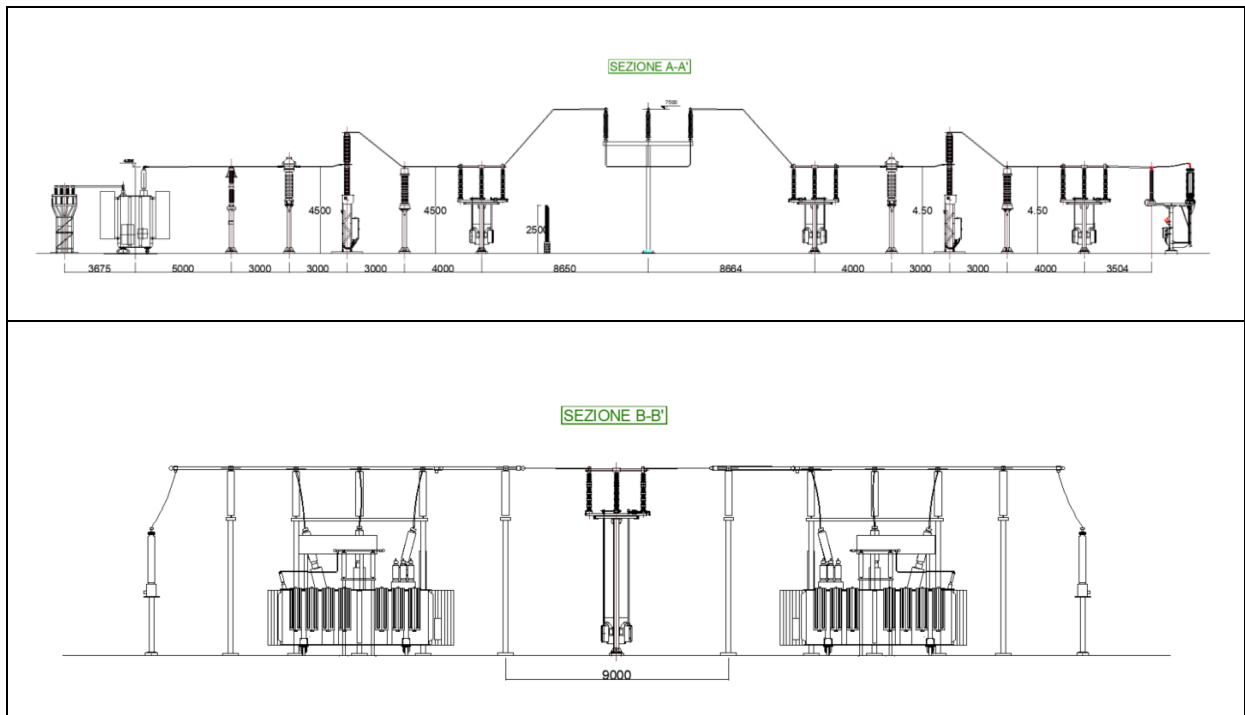
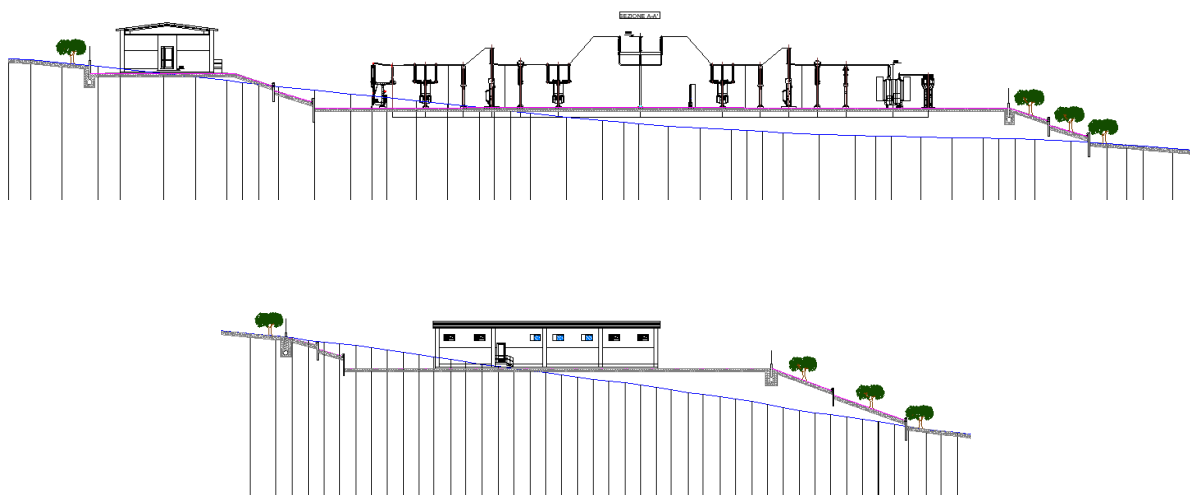


Figura 9 - Viste laterali Cabina Primaria e opera naturalistica



La cabina primaria sarà composta principalmente da:

- ✓ Opere di recinzione, accesso e videosorveglianza;
- ✓ Opera di contenimento naturalistica;
- ✓ Edificio quadri di tipo prefabbricato e posa in opera della cabina, minibox, per servizi ausiliari di tipo prefabbricato;
- ✓ Installazione di apparecchiature elettromeccaniche (Trasformatori MT/AT, bobine Petersen e TFN, trasformatori di misura e protezione, sbarre AT) quadri MT e apparati BT;
- ✓ Parte AT tradizionale con 2 trasformatori 20/132 kV da 25 MVA l'uno;
- ✓ Apparecchiature per telecontrollo UP e Modulo GSM;
- ✓ Fibra ottica;
- ✓ Scomparti linea;
- ✓ Sistema di smaltimento acque meteoriche se necessario;
- ✓ Viabilità interna carrabile.

La porzione a 132 kV sarà composta da una doppia sezione in parallelo di sbarre a 132 kV. Ogni sezione a 132 kV include i seguenti componenti:

- ✓ n. 1 trasformatore AT/MT 132/20 kV della potenza di 25 MVA
- ✓ n. 2 scaricatori di sovratensione;
- ✓ n. 2 trasformatori di corrente;
- ✓ n. 2 interruttori di protezione generale;
- ✓ n. 2 trasformatori di tensione capacitivi;
- ✓ n. 1 sistema di distribuzione in sbarre con sezionatore di terra;
- ✓ n. 3 sezionatori

- ✓ n. 1 castelletto cavi AT con terminali cavi.

In uscita a 132 kV due linee interrate che conetteranno la CP alla futura SE della RTN da inserire in entra-esce alla linea 132 kV “Orte-Capranica”.

Presso l’edificio di sottostazione, verranno installati i quadri MT di protezione, sezionamento e misura, nonché i quadri di bassa tensione per i servizi ausiliari.

La sottostazione avrà un locale tecnico da cui il personale potrà provvedere alla conduzione dell’installazione. Il personale non lavorerà mai continuativamente in tali locali anche perché la SSE sarà comunque controllabile anche da remoto.

Il progetto e la verifica dell’impianto di terra della CP verranno effettuati in accordo alla Norma di riferimento CEI EN 50522 ed alle specifiche e-distribuzione DK4280 e DK4281.

#### **4.6.1 Sezione in MT – 20 kV**

I cavi in media tensione verranno posati negli appositi cunicoli, tubi e pozzetti predisposti idoneamente. Le principali apparecchiature a MT 20 kV che sono previste avranno le caratteristiche costruttive e funzionali conformi alle normative tecniche di riferimento ed alle specifiche tecniche di E-DISTRIBUZIONE.

La sezione in MT include apparecchiature, tra cui:

- ✓ Terminali di cavo unipolare per esterno corredati di sistema metallico di sostegno;
- ✓ Quadro di ricezione dalle linee di produzione e di interfaccia con il trasformatore elevatore, di tipo con isolamento in aria o gas SF<sub>6</sub>;
- ✓ Trasformatore ausiliario in resina P = 160 kVA 20/0,4 kV.

#### **4.6.2 Altre opere e impianti**

È prevista inoltre la realizzazione di:

- ✓ un’isola di Petersen completa (ovvero Bobina Mobile, Bobina fissa e TFN) per ogni stallo TR;
- ✓ impianto di illuminazione esterna a servizio della cabina primaria;
- ✓ sistema di protezione contro atti dolosi;
- ✓ antenna per telecomunicazioni con il sistema di gestione ed esercizio E-Distribuzione;
- ✓ sistema di gestione delle acque meteoriche ed eventualmente acque nere.

#### **4.6.3 Sezione ausiliari di CP – 20/132 kV**

All’interno della cabina primaria potrà essere installata una cabina omologata E-distribuzione DG10200, prefabbricata in cemento armato, per i servizi ausiliari.

Apparecchiature ausiliarie di SSE:

- ✓ Quadri Ausiliari in c.a. ed in c.c.;
- ✓ Raddrizzatore AC/DC – 110 Vdc corredato di batterie;
- ✓ Condizionatori di aria;
- ✓ Cavi di bassa tensione (CPR), di potenza, ausiliari, di automazione e trasmissione dati.

#### **4.6.4 Impianti speciali di CP 20/132 kV**

Impianti speciali di SSE, tra i quali:

- ✓ Impianto di rivelazione incendi;
- ✓ Impianto anti – roditori;
- ✓ Impianto di controllo TVCC interno – esterno;
- ✓ Impianto di controllo accessi;
- ✓ Impianto antintrusione;
- ✓ Cablaggio strutturato.

#### 4.6.5 Sistema SCADA di CP 20/132 kV

La CP sarà dotata di un suo SCADA e di sistemi di interfacciamento con Terna richiesti dal codice di Rete nazionale, tra i quali l'Unità Periferica di Distacco e Monitoraggio (UPDM), ai fini dell'asservimento al Sistema di Difesa.

Tutte le informazioni necessarie per il monitoraggio e il controllo delle Unità di Produzione saranno rese disponibili a Terna.

Il sistema di Supervisione SCADA relativo alla SSE con l'esclusione dei sistemi di controllo e monitoraggio degli impianti fotovoltaici, comprende:

- ✓ Quadro con PLC di acquisizione e controllo dati;
- ✓ PC di supervisione;
- ✓ Monitor – stampante;
- ✓ Software applicativi.

## 5 OPERE CIVILI CP

Le opere principali opere civili consistono nella:

- ✓ Realizzazione piazzale;
- ✓ Realizzazione recinzioni, accessi e viabilità;
- ✓ Realizzazione impianti di servizio (luce – prese);
- ✓ Basamenti delle apparecchiature all'esterno;
- ✓ Cavidotti di piazzale;
- ✓ Realizzazione di edificio deputato al contenimento di: quadro MT 20 kV, quadri Servizi Ausiliari, trasformatore ausiliario, raddrizzatore, sistema di controllo degli impianti speciali (TVCC, antintrusione, antincendio ecc).

### 5.1 EDIFICIO COMANDI E SERVIZI AUSILIARI

L'Edificio è destinato a contenere i quadri comando e controllo della sottostazione, i quadri BT in ca e cc per l'alimentazione ai servizi ausiliari, le batterie e i servizi per il personale. L'edificio sarà conforme DG2092.

La copertura del tetto sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata e gli infissi saranno con telaio in lega di alluminio.

Per l'ingresso dei cavi provenienti dai cunicoli esterni al fabbricato e per i collegamenti tra i diversi locali, saranno previste apposite forature e percorrenze.

Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei coefficienti di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla legge n. 373 del 4/04/75 e successivi aggiornamenti, nonché alla legge n. 10 del 9/01/91.

La presenza di batterie ermetiche richiede che i locali dove sono installate abbiano un ricambio di aria adeguato; qualora non sia sufficiente la ventilazione naturale ottenibile tramite aperture sugli infissi verrà prevista la ventilazione forzata.

### 5.2 RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

Se necessario l'area sarà dotata di sistema di drenaggio e raccolta delle acque meteoriche costituito da pozzetti prefabbricati muniti di caditoie o coperture in ghisa e tubi in PVC.

Le reti di scarico delle acque piovane saranno progettate in maniera da poter convogliare con regolarità e sicurezza, senza entrare in pressione, le portate in esse defluenti nelle peggiori condizioni in relazione alle caratteristiche pluviometriche del sito.

### 5.3 INGRESSI, RECINZIONI E VIABILITÀ

La recinzione perimetrale sarà conforme alla Norma CEI 99-2. La viabilità interna sarà realizzata in modo da consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto.

### 5.4 FONDAZIONI

I cunicoli per cassetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera oppure prefabbricati. Le coperture dei cunicoli saranno realizzate con pannelli di PRFV e portata di 2000 daN.

Il sistema di vie cavo per cavi BT ed MT sarà realizzato con tubi in PVC e/o PEAD e da pozzetti in calcestruzzo, di tipo prefabbricato oppure gettato in opera.

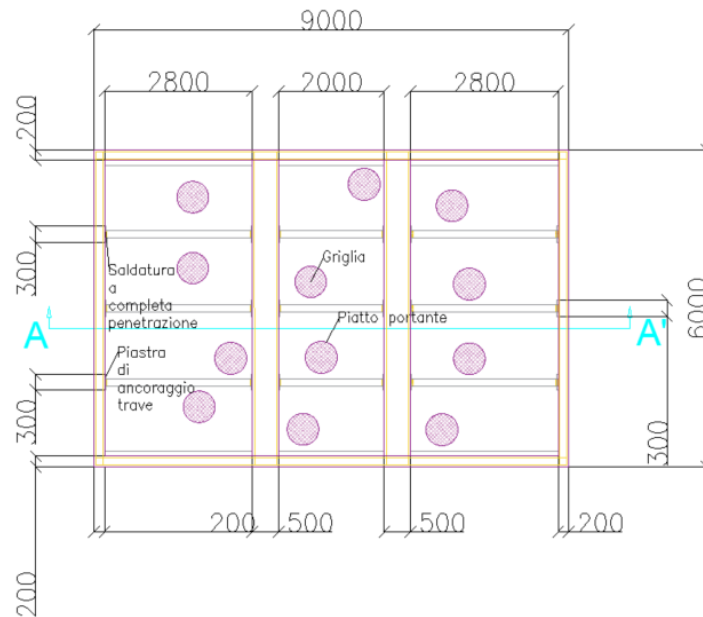
I tubi potranno essere in PVC serie pesante oppure in polietilene ad alta densità HDPE a doppio strato internamente lisci. Per evitare accumuli d'acqua, saranno posati con una lieve pendenza verso i pozzetti o i cunicoli.

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

I pozzetti, che saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera o prefabbricati, avranno coperture in PRFV carrabili con resistenza di 5000 daN, aventi caratteristiche analoghe a quelle dei cunicoli. Le dimensioni e le profondità dei pozzetti saranno adeguate alla profondità ed al numero dei tubi.

Le fondazioni del trasformatore MT/AT saranno in calcestruzzo come da immagine seguente.

Figura 10 - Fondazioni trasformatore



## 6 CAMPI ELETTROMAGNETICI

Per la valutazione di impatto elettromagnetico delle opere di connessione è stato prodotto uno studio specifico (P0035106-H10).

I punti di maggiore attenzione sono: i cavidotti in MT che collegano i sottocampi alla sottostazione utente MT-AT nella Cabina Primaria, e la Sottostazione Terna. Le sorgenti più pericolose dal punto di vista dei CEM sono i cavi percorsi da corrente e l'intensità dei campi prodotti è proporzionale alla corrente che attraversa i conduttori.

La valutazione ha tenuto in conto della tipologia, della frequenza e della durata delle mansioni che il personale svolgerà nell'impianto e nella SSE. L'analisi è stata condotta in forma molto conservativa in quanto i valori limite da normativa si basano su una media giornaliera mentre i calcoli sono stati eseguiti considerando che l'impianto lavori sempre nelle condizioni di massima potenza in immissione quando invece dal tramonto l'impianto non produrrà e pertanto non vi saranno campi elettromagnetici di intensità apprezzabile.

Dall'analisi svolta risulta che tutti i cavidotti interrati non rappresentano un pericolo in quanto l'intensità dei campi elettromagnetici prodotti sono estremamente contenute grazie all'assorbimento garantito dal terreno stesso.

L'area della SSE prevede un rischio di esposizione soprattutto in prossimità del trasformatore MT-AT sia dal lato dei cavi in MT che da quello delle sbarre in AT. La distanza di prima approssimazione (DPA) più critica è quella dalle sbarre in AT che prevede una distanza di 5,15 m ed è rispettata considerando che tutta la fascia della DPA ricade all'interno del terreno di proprietà.

Dalle verifiche eseguite non si rilevano rischi per la popolazione né per i lavoratori coinvolti nella gestione dell'impianto.