

IMPIANTO BESS DA 132 MW

Comune: Chiaramonte Gulfi

Provincia: Ragusa (RG)

Regione: Sicilia

CHIARAMONTE 4

PROPONENTE:

CHIARAMONTE BESS 04 SRL

Via Crescenzo n.16, Roma

CAP 00193

PROGETTAZIONE: BMGDUE S.r.l.

Via Cannello Rotto 3, 70125, Bari (BA)

PEC: bmgdue@pec.it

P.Iva: 08836030729



Rev.	Data	Descrizione	Dis.	Contr.	App.
0	Mar/25	Progetto Definitivo	CL	MBG	MBG
Nome Progetto: Chiaramonte 4			Codice Documento: AUBESSCHM4SE.R01		
Nome Documento: Relazione Tecnica Illustrativa			Scala: --		

1. Premessa

1.1 Generalità

La Chiaramonte BESS 04 Srl intende proporre la realizzazione di un impianto di accumulo elettrochimico di tipo "stand – alone" da ubicarsi in Chiaramonte Gulfi (RG), progetto in linea con gli obiettivi della Strategia Elettrica Nazionale e del Piano Nazionale integrato per l'Energia e il Clima.

L'impianto sarà esercito in parallelo alla rete elettrica nazionale di **TERNA** in alta tensione (AT) a **150 kV**.

La potenza totale in immissione richiesta alla RTN è di **97,65 MW**.

1.2 Oggetto del Documento

Oggetto della presente relazione è la progettazione elettrica definitiva delle opere di connessione alla RTN 150 kV (Terna) relative all'impianto Battery Energy Storage System (BESS) da realizzarsi nell'agro del **Comune di Chiaramonte Gulfi** (RG) e delle relative opere e infrastrutture connesse e necessarie.

L'allacciamento di un impianto di produzione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è subordinato alla richiesta di connessione alla rete, da presentare al Gestore o in alternativa all'ente distributore qualora la rete non faccia parte della rete di trasmissione nazionale.

Sostanzialmente possono presentarsi due casi:

- La connessione alla RTN o alla rete di distribuzione avviene attraverso una stazione esistente
- La connessione avviene attraverso la realizzazione di una nuova stazione elettrica

Gli Enti suddetti definiscono i requisiti e le caratteristiche di riferimento delle nuove stazioni elettriche, poiché ovviamente esse devono essere compatibili con la rete esistente, oltre alle dimensioni delle stesse nel caso in cui debbano avere future espansioni.

In particolare, il documento descrive la sottostazione MT/AT utente e il **collegamento AT in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaromonte Gulfi, previo ampliamento della stessa.**

La società proponente ha accettato la soluzione di connessione alla RTN proposta da Terna e nell'ambito della procedura prevista dal Regolamento del Gestore per la connessione degli impianti alla RTN ha predisposto oltre che il progetto dell'impianto di accumulo anche il progetto delle opere da realizzare il collegamento alla RTN, tra cui anche la stazione d'utenza, al fine di ottenere il previsto benessere dal Gestore.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
AUBESSCHM4SE.R01	Relazione Tecnica Illustrativa	03/2025	R0	Pagina 2 di 31

1.3 Identificazione della Tipologia di Connessione

In base alla soluzione di connessione, l'impianto BESS sarà collegato, mediante la sottostazione MT/AT utente, **in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaromonte Gulfi, previo ampliamento della stessa**

La connessione in antenna avverrà mediante raccordo in cavo interrato AT tra lo stallo in sottostazione condivisa e lo stallo di arrivo in stazione RTN.

1.4 Identificazione della Tipologia di Connessione

L'impianto di produzione energetico sarà di tipo Battery Energy Storage System (BESS).

La potenza nominale complessiva pari alla somma della potenza nominale delle cabine di conversione sarà pari a **132.000 kWn**. Tali numeri potranno variare a seconda delle caratteristiche tecniche dei convertitori scelti in fase esecutiva.

L'impianto di accumulo elettrochimico di tipo "stand – alone avrà le seguenti caratteristiche generali:

- N.1 Power Conversion Unit tipo Sungrow MVS 3460 LV composta da:
 - Sezione ingresso cavi AC;
 - Sezione trasformatore di tensione (trasformatore in resina 3460 kVA 0.69/30 kV);
 - Scomparti di protezione e sezionamento MV.
- N.4 battery container tipo Sungrow ST5015 della capacità di accumulo pari a 5015 kWh ciascuna composta da:
 - N.12 rack in parallelo, contenenti ciascuno 4 moduli e 104 celle batteria per una capacità di accumulo complessiva pari a 5,015 MWh;
 - N. 6 inverter da 125 kVA;
 - N. 1 sistema BMS;
 - N.1 sistema di raffreddamento a liquido;
 - Gruppi di conversione statica DC/AC;
- Trasformatori BT/MT 30 kV presenti nell'area BESS collegati tra loro in configurazione "entra-esci" e avranno il compito di distribuire la potenza erogata/assorbita dalle batteria verso i quadri generali MT 30 kV allocati nell'area BESS;
- Quadri di protezione e sezionamento a 30 kV saranno collegati alla futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
AUBESSCHM4SE.R01	Relazione Tecnica Illustrativa	03/2025	R0	Pagina 3 di 31

- quadri di media tensione
- sottostazione elettrica MT/AT da collegare in antenna a 150 kV con la stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaramonte Gulfi, previa realizzazione di un ampliamento/satellite della stessa; rete elettrica a 30 kV composta delle seguenti sezioni fondamentali:
 - collegamenti tra le varie cabine di conversione e trasformazione costituite da collegamenti del tipo entra-esci;
 - collegamento del BESS alla sottostazione elettrica MT/AT. Saranno impiegate terne di cavi disposti a trifoglio, tipo ARP1H5(AR)E 18/30 kV o similare per il collegamento tra le aree di produzione e il punto di consegna e per il collegamento tra le varie cabine di conversione e trasformazione.
- rete telematica di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto di accumulo mediante trasmissione dati via modem o satellitare.

2. Descrizione delle Opere

2.1 Generalità

La stazione elettrica di utenza sarà realizzata allo scopo di collegare l'impianto di accumulo alla stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaramonte Gulfi, previa realizzazione di un ampliamento/satellite della stessa.

La sottostazione MT/AT rappresenterà sia il punto di raccolta dell'energia prodotta dal BESS che il punto di trasformazione del livello di tensione da 30 kV a 150 kV, per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna della rete di trasmissione nazionale.

La sottostazione utente comprenderà una sola sezione indipendente.

Il collegamento tra le SSE e la SE avverrà mediante cavo interrato a 150 kV che si attesterà ad uno stallo di protezione AT.

2.2 Condizioni Ambientali di Riferimento

Valore minimo temperatura ambiente all'interno: 0°C

Valore minimo temperatura ambiente all'esterno: -5°C

Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture: 30°C

Irraggiamento: 1000 W/m²

Altitudine e pressione dell'aria: poiché l'altitudine è inferiore ai 1000 m s.l.m. non si considerano variazioni della pressione dell'aria

2.3 Ubicazione

La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Chiaromonte Gulfi (RG), come da indicazioni condivise con l'ufficio tecnico di Terna SpA.

L'area individuata è identificata al N.C.T. di **Chiaromonte Gulfi (RG)** nel **foglio di mappa 10** particelle **6, 74, 82, 83 e 85** come rappresentato nella tavola allegata.



La stazione elettrica utente sarà dotata di un trasformatore di potenza con relativi edifici tecnici adibiti al controllo e alla misura dell'energia prodotta ed immessa in rete.

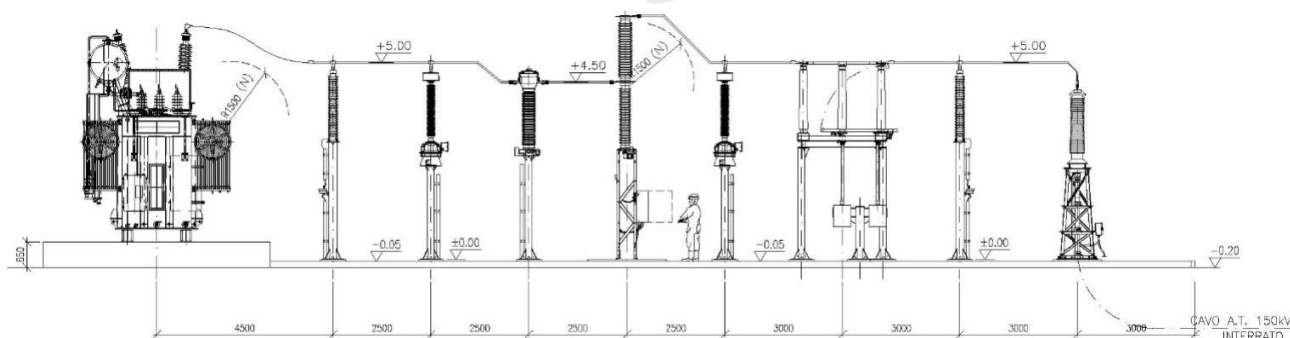
La stazione avrà un'estensione di circa **2.500 mq** e l'ubicazione è prevista su un terreno classificato, urbanisticamente dal vigente strumento urbanistico del Comune di **Chiaromonte Gulfi (RG)**, come area "Agricola E".

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
AUBESSCHM4SE.R01	Relazione Tecnica Illustrativa	03/2025	R0	Pagina 6 di 31

2.4 Descrizione Generale Sezione AT 150 kV

Facendo riferimento alla planimetria elettromeccanica (Allegato 1), la nuova stazione di trasformazione 150/30 kV sarà del tipo ad isolamento in aria (AIS), con trasformatore elevatore in olio ONAN/ONAF e comprenderà i seguenti elementi:

- **Terna di Terminali passanti per cavi 150 kV** tipo Prysmian TES 170 AD (o equivalente), completi di supporto.
- **Terna di scaricatori 150 kV**, completi di supporto.
- **Sezionatore tripolare con lame di terra**, completo di supporti.
- **Terna di TV induttivi 150 kV** per la funzione di protezione, completi di supporti e cassette voltmetriche.
- **Interruttore AT con comando tripolare 150 kV**, e relativi supporti.
- **Terna di TA 150 kV** per la funzione di protezione e di misure fiscali, completi di supporti e cassette amperometriche.
- **Terna di TV induttivi 150 kV** per la funzione di misure fiscali, completi di supporti e cassette voltmetriche.
- **Terna di scaricatori 150 kV**, completi di supporto.
- **Trasformatore in olio 150/30 kV 61/75 MVA ONAN ONAF Dyn11.**



La stazione sarà inoltre dotata di idonei locali (MT, BT, comando protezioni e misure) contenenti le varie apparecchiature necessarie per il corretto funzionamento della stazione stessa.

Gli ausiliari elettrici della stazione saranno alimentati attraverso un sistema di distribuzione a bassa tensione realizzato mediante una sezione di trasformazione MT/BT ed un sistema di distribuzione BT a 230/400 V AC e 110 V CC.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
AUBESSCHM4SE.R01	Relazione Tecnica Illustrativa	03/2025	R0	Pagina 7 di 31

2.5 SISTEMA DI PROTEZIONE, MONITORAGGIO, COMANDO E CONTROLLO

La stazione può essere controllata da: un sistema centralizzato di controllo in sala quadri e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote.

I sistemi di controllo, di protezione e di misura centralizzati sono installati nell'edificio di stazione ed interconnessi tra loro e con le apparecchiature installate tramite cavi a fibre ottiche e hanno la funzione di connettere l'impianto con i sistemi remoti di telecontrollo, di provvedere al controllo e all'automazione a livello di impianto di tutta la stazione, alla restituzione dell'oscillografia e alla registrazione cronologica degli eventi.

Dalla sala quadri centralizzata è possibile il controllo della stazione qualora venga a mancare il sistema di teletrasmissione o quando questo è messo fuori servizio per manutenzione. In sala quadri la situazione dell'impianto (posizione degli organi di manovra), le misure e le segnalazioni sono rese disponibili su un display video dal quale è possibile effettuare le manovre di esercizio.

2.6 SERVIZI AUSILIARI IN C.A. E C.C.

Il sistema dei servizi ausiliari in c.a. è costituito da:

- quadro MT
- trasformatore MT/BT
- quadro BT centralizzato di distribuzione (costituito da due semiquadri)

I servizi ausiliari in c.c. a 110 V sono alimentati da due raddrizzatori carica-batteria in tampone con una batteria prevista per un'autonomia di 4 ore. Ciascuno dei due raddrizzatori è in grado di alimentare i carichi di tutto l'impianto e contemporaneamente di fornire la corrente di carica della batteria; in caso di anomalia su un raddrizzatore i carichi vengono commutati automaticamente sull'altro.

Il sistema dei servizi ausiliari in c.c. è costituito da: batteria, raddrizzatori, quadro di distribuzione centralizzato e quadri di distribuzione nei chioschi (comuni per c.a. e c.c.).

2.7 TRASFORMATORE

Il trasformatore trifase in olio per trasmissione in alta tensione, con tensione primaria 150 KV e secondaria 30 kV, è costruito secondo le norme CEI 14-4, con nuclei magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità. I nuclei sono realizzati a sezione gradinata con giunti a 45° e montati a strati sfalsati (esecuzione step lap) per assicurare una riduzione delle perdite a vuoto ed un migliore controllo del livello di rumore.

Gli avvolgimenti vengono tutti realizzati con conduttori in rame elettrolitico E Cu 99.9%, ricotto o ad invecchiamento controllato, con isolamento in carta di pura cellulosa. Allo scopo di mantenere costante la tensione dell'avvolgimento secondario al variare della tensione primaria il trasformatore è corredato di un commutatore di prese sull'avvolgimento collegato alla rete elettrica soggetto a variazioni di tensione.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
AUBESSCHM4SE.R01	Relazione Tecnica Illustrativa	03/2025	R0	Pagina 8 di 31

Lo smaltimento dell'energia termica prodotta nel trasformatore per effetto delle perdite nel circuito magnetico e negli avvolgimenti elettrici sarà del tipo ONAN/ONAF (circolazione naturale dell'olio e dell'aria/ circolazione naturale dell'olio e forzata dell'aria).

Le casse d'olio sono in acciaio elettrosaldato con conservatore e radiatori. Isolatori passanti in porcellana. Riempimento con olio minerale esente da PCB o, a richiesta, con fluido isolante siliconico ininfiammabile. Il trasformatore è dotato di valvola di svuotamento dell'olio a fondo cassa, valvola di scarico delle sovrappressioni sul conservatore d'olio, livello olio, pozzetto termometrico, morsetti per la messa a terra della cassa, golfari di sollevamento, rulli di scorrimento orientabili. Il peso complessivo del trasformatore è stimabile attorno alle 80 t.

2.8 COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE RTN

Il collegamento AT, in antenna a 150 kV con la stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/220/150 kV di Chiaromonte Gulfi, previa realizzazione di un ampliamento/satellite della stessa, permetterà di convogliare l'energia prodotta dall'impianto di accumulo alla rete ad alta tensione.

A tal fine, l'energia prodotta alla tensione di 30 kV, dall'impianto di accumulo sarà inviata allo stallo di trasformazione della costruendo stazione di Utenza. Qui verrà trasferita, previo innalzamento della tensione a 150 kV tramite trasformatore 30/150 kV, alle sbarre della sezione 150 kV della stazione di Rete della RTN mediante un collegamento in cavo AT tra i terminali cavo della stazione d'Utenza e terminali cavo del relativo stallo in stazione di condivisione

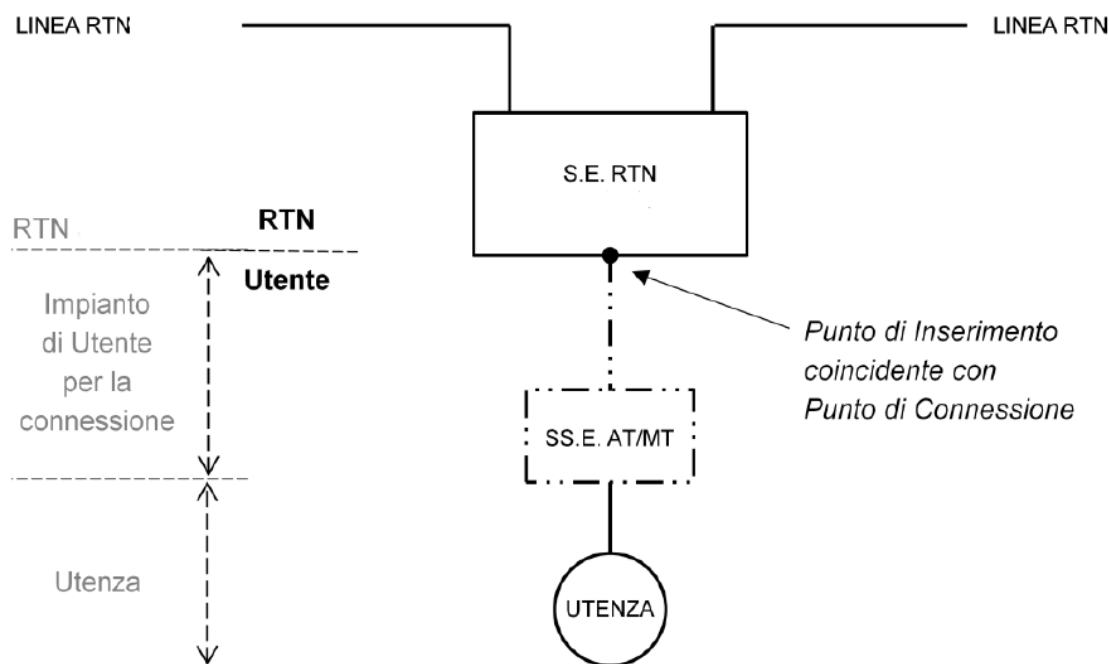


fig. 3 - INSERIMENTO IN ANTENNA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
AUBESSCHM4SE.R01	Relazione Tecnica Illustrativa	03/2025	R0	Pagina 9 di 31

Lo stallo di arrivo in stazione Terna sarà costituito principalmente da:

- Terna di terminali AT per esterno;
- Terna di scaricatori di sovratensione;
- Interruttore tripolare;
- Terna di riduttori di corrente (TA);
- Sezionatore di linea.

Tutti i componenti devono rispondere alle specifiche Terna.

CAVO DI COLLEGAMENTO

La connessione tra la sottostazione utente e la stazione Terna avverrà mediante raccordo in cavo 150 kV interrato.

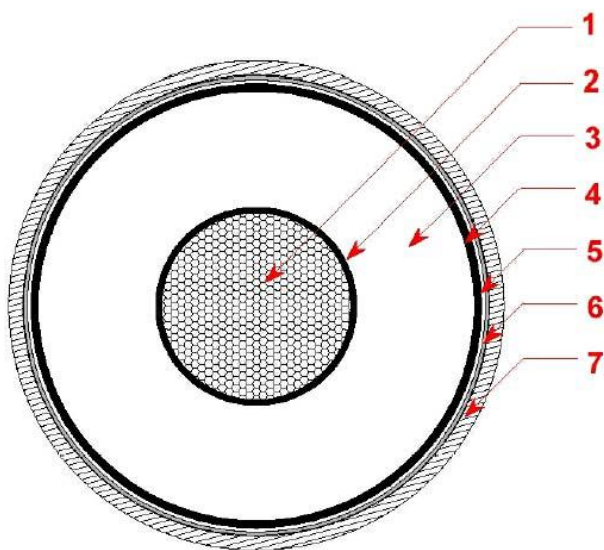
Il complesso, costituente il collegamento in cavo AT, prevedrà i seguenti elementi di impianto:

- **Terna di Terminali passanti per cavi 150 kV** tipo Prysmian TES 170 AD (o equivalente), completi di supporto, installati all'interno della CP Sarroch costituenti impianto di utenza
- **Terna di cavo unipolare**, $U_o/U = 87/150$ kV ($U_m = 170$ kV) XLPE
- **Terna di Terminali passanti per cavi 150 kV** tipo Prysmian TES 170 AD (o equivalente), completi di supporto, installati all'interno della SE Capoterra-Sarroch
- **Sistema di sezionamento e/o messa a terra degli schermi**, completo di cassette di sezionamento tipo Prysmian LBM 3/P

Il costruttore e la tipologia del materiale/componenti dovranno essere confermati in sede di progetto esecutivo.

Nel seguito sono riportate alcune schede tecniche esemplificative dei materiali indicati.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
AUBESSCHM4SE.R01	Relazione Tecnica Illustrativa	03/2025	R0	Pagina 10 di 31



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

Il cavo sarà direttamente interrato con posa in piano e racchiuso in uno strato di calcestruzzo magro. Lo scavo sarà poi ripristinato con opportuno rinterro eventualmente eseguito con i materiali di risulta dello scavo stesso.

Il tracciato del cavidotto fino allo stallo AT di arrivo Terna è illustrato nelle tavole allegate.

2.9 DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DELLA RETE DI TERRA

La rete di terra sarà dimensionata in accordo alla Norma CEI 99-3, CEI EN 50522 e Guida CEI 99-5.

In particolare si procederà:

- al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra in accordo all'Allegato C della Norma CEI 99-3;
- 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 all'allegato B della Norma CEI 99-3.

In base alle prescrizioni di TERNA potrà essere necessario anche un collegamento dell'impianto di terra della sottostazione con quello della stazione RTN.

DIMENSIONE 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

$$K = 226 \frac{A \cdot \sqrt{s}}{mm^2} \quad (\text{rame})$$

b = 234,5 °C

O_i = temperatura iniziale in °C (20 °C)

O_f = temperatura finale in °C (300 °C)

Assumendo un tempo t = 0,5 s si ottengono i seguenti valori di sezione minima, in funzione del valore di corrente di guasto a terra:

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
AUBESSCHM4SE.R01	Relazione Tecnica Illustrativa	03/2025	R0	Pagina 12 di 31

I_g [kA]	$S_{teorica}$ [mm ²]	S_{scelta} [mm ²]
40	145	150

In alternativa, tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 120 mm².

I conduttori di rame saranno collegati tra loro con dei morsetti a compressione in rame; il collegamento ai sostegni sarà realizzato mediante capocorda e bullone.

TENSIONI DI PASSO E CONTATTO

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, il dispersore sarà costituito da una maglia in corda di rame nudo da 70 mm², interrata a profondità di circa 0,8 m, che seguirà il perimetro dell'area protetta con maglie interne di lato 4 metri per l'equalizzazione del potenziale. Per aumentare la capacità di dispersione della rete e attenuare le tensioni di passo si prevede anche il ricorso, ai bordi della rete, a dispersori a picchetto, di diametro 25 mm e lunghezza 5 mt, interrati a una profondità di circa 1,6 metri.

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. 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" di cui all'Allegato E della Norma CEI 99-3.

La messa a terra degli edifici sarà realizzata mediante un anello perimetrale di corda di rame nuda da 125 mm², interrata a profondità di circa 0,8 metri, coadiuvato da dispersori a picchetto in rame di diametro 25 mm lunghezza 1,5 m installati nei vertici dell'anello. Dall'anello partiranno le cime emergenti portate nei vari locali. Alla rete di terra saranno anche collegati i ferri di armatura dell'edificio, delle fondazioni, dei chioschi e dei cunicoli.

L'anello di terra degli edifici sarà collegato alla maglia di terra del sistema ad alta tensione in modo da costituire un impianto di terra comune. La suddetta soluzione costruttiva, unitamente al dimensionamento di dettaglio che verrà eseguito nell'ambito del progetto esecutivo in conformità alle norme CEI EN 50522, garantirà il rispetto dei requisiti richiesti dalle stesse norme.

Per il contenimento delle tensioni di passo e di contatto entro i valori limite verranno individuate le aree in cui potrebbe essere necessario adottare provvedimenti particolari (dispersori integrativi, bitumazione, ecc.). I valori delle tensioni di passo e di contatto verranno comunque verificati strumentalmente a costruzione ultimata. La compatibilità elettromagnetica dei sistemi

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
AUBESSCHM4SE.R01	Relazione Tecnica Illustrativa	03/2025	R0	Pagina 13 di 31

sarà assicurata dall'infittimento delle maglie del dispersore in corrispondenza delle apparecchiature A.T. e dalla presenza di conduttori di terra multipli per gli stessi (in particolare per i trasformatori di misura).

La scelta finale deriverà dai calcoli effettuati in fase di progettazione esecutiva.

2.10 CAMPI ELETTROMAGNETICI

Per quanto riguarda il cavo interrato a 150 kV di collegamento della Stazione Utente alla Nuova Stazione RTN 380/220/150 kV, l'intensità del campo di induzione magnetica scende sotto il valore obiettivo di 3 μ T a partire da circa 3 metri dall'asse dello scavo.

Considerando che all'interno di tale fascia di rispetto non sono presenti né previste attività o edifici con destinazione d'uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza di persone superiore alle quattro ore giornaliere, si può ritenere che dal punto di vista elettromagnetico tale cavidotto non rappresenta un pericolo per la salute pubblica.

Inoltre, per quanto riguarda le aree interne alla stazione elettrica, le apparecchiature previste e le geometrie dell'impianto di AT sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di funzionamento, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne).

I valori in corrispondenza alla recinzione della stazione sono notevolmente ridotti.

In aggiunta, dato che la stazione verrà esercita in teleconduzione, la presenza di personale è limitata agli interventi di manutenzione.

Per quanto riguarda l'esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici generati all'esterno dell'area della stazione elettrica saranno inoltre rispettati i limiti di esposizione e valori di attenzione, in linea con il dettato dell'art. 4 del DPCM 08-07- 2003 di cui alla Legge n° 36 del 22/02/2001 e s.m.i.

2.11 RUMORE

Nella Stazione d'Utenza la sola apparecchiatura che rappresenta una sorgente di rumore permanente è il trasformatore AT/MT, per il quali si può considerare un livello di pressione sonora $L_p(A)$ a vuoto alla tensione nominale non superiore a 72 dB(A) a 0.3 metri in funzionamento ONAN e 78 dB(A) a 2 metri in funzionamento ONAF: esso però non viene percepito all'esterno del perimetro di recinzione. Un maggiore approfondimento verrà fatto in fase di progettazione esecutiva in fase di selezione del dispositivo. Inoltre, gli interruttori, durante le manovre (di brevissima durata e pochissimo frequenti), possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno. In ogni caso il rumore sarà contenuto nei limiti previsti dal DPCM 01-03-1991 e la legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
AUBESSCHM4SE.R01	Relazione Tecnica Illustrativa	03/2025	R0	Pagina 14 di 31

2.12 FASCIA DI RISPETTO

Per quanto riguarda i valori della distanza di prima approssimazione (Dpa) e la fascia di rispetto di future costruzioni dalla stazione, secondo il decreto ministeriale del 29.05.08, si ritiene che le stesse rientrino nei confini di pertinenza dell'impianto.

Qualora l'autorità competente lo ritenga necessario, così come previsto dal decreto, si dovranno calcolare le distanze e la fascia rispetto riferite agli elementi perimetrali attraversati da corrente elettrica.

2.13 PROTEZIONI LATO MT

La sottostazione sarà dotata di interruttori automatici MT per le linee di vettoramento, sezionatori di terra, lampade di presenza rete ad accoppiamento capacitivo, trasformatori di misura. Gli interruttori MT (con azionamento motorizzato) forniranno tramite relè indiretto la protezione dai corto circuiti, dai sovraccarichi, dai guasti a terra. Sarà presente anche un trasformatore MT/BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari di sottostazione. L'energia assorbita da tali utenze sarà misurata attraverso apposito misuratore ai fini fiscali.

2.14 PROTEZIONE DI INTERFACCIA

Tale protezione ha lo scopo di separare i gruppi di generazione MT dalla rete di trasmissione AT in caso di malfunzionamento della rete.

Sarà realizzata tramite rilevatori di minima e massima tensione, minima e massima frequenza, minima tensione omopolare. La protezione agirà sugli interruttori delle linee in partenza verso i gruppi di generazione e sarà realizzata anche una protezione di rinalzo nei confronti dell'interruttore MT del trasformatore MT/AT (protezione di macchina) per mancato intervento dei primi dispositivi di interfaccia.

2.15 Protezione del trasformatore MT/AT

La protezione di macchina è costituita da due interruttori automatici, uno sul lato MT, l'altro sul lato AT, corredati di relativi sezionatori e sezionatori di terra, lampade di presenza tensione ad accoppiamento capacitivo, scaricatori di sovratensione, trasformatori di misura e di rilevazione guasti. Sarà così realizzata sia la protezione dai corto-circuiti e dai sovraccarichi che la protezione differenziale.

3. OPERE CIVILI

3.1 FABBRICATI

I fabbricati sono costituiti da un edificio quadri comando e controllo, composto da un locale comando e controllo e telecomunicazioni; un locale per i trasformatori MT/BT, un locale quadri MT ed un locale misure e rifasamento. Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

Il fabbricato servizi e comandi, del quale si riportano pianta e prospetti, verrà ubicato lungo le mura perimetrali della stazione di consegna, ad una distanza minima, da ogni parte in tensione, non inferiore ai 10 metri.

I fabbricati saranno realizzati con struttura portante in c.a.p. e con tamponatura esterna in mattoni forati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico.

La copertura dei fabbricati sarà realizzata con un tetto piano.

L'impermeabilizzazione del solaio sarà eseguita con l'applicazione di idonee guaine impermeabili in resine elastometriche. Particolare cura verrà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla legge n. 373 del 04.04.75 e successivi aggiornamenti, nonché alla legge n.10 del 09.01.91 e s.m.i. Saranno previsti i principali impianti tecnologici come rilevazione fumi e gas, condizionamento, antintrusione, etc.

3.2 STRADE E PIAZZOLE

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.

3.3 FONDAZIONI E CUNICOLI CAVI

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in stazione, 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. Le caratteristiche delle fondazioni sono riportate nei disegni allegati. Le coperture dei pozzetti e dei cunicoli facenti parte delle suddette fondazioni, saranno in PRFV con resistenza di 2000 daN.

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati; le coperture in PRFV saranno carrabili con resistenza di 5000 daN.

Per le apparecchiature AT sono previste fondazioni in c.a..

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
AUBESSCHM4SE.R01	Relazione Tecnica Illustrativa	03/2025	R0	Pagina 16 di 31

3.4 INGRESSI E RECINZIONI

Il collegamento dell'impianto alla viabilità sarà garantito dalla strada vicinale limitrofa. Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile largo m 7,00 ed un cancello pedonale, per ciascuno degli ingressi previsti, inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

Inoltre, è prevista la sistemazione del terreno con viabilità interna e recinzione della stazione con pannelli prefabbricati di altezza non inferiore a 2,40 m.

La recinzione perimetrale sarà essere conforme alla norma CEI 99-2.

3.5 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE E FOGNARIE

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 (tubi, vasche di prima pioggia, pozzi perdenti, ecc.).

Lo smaltimento delle acque, meteoriche, è regolamentato dagli enti locali; pertanto, a seconda delle norme vigenti, si dovrà realizzare il sistema di smaltimento più idoneo, che potrà essere in semplice tubo, da collegare alla rete fognaria mediante sifone o pozzetti ispezionabili, da un pozzo perdente, da un sistema di sub-irrigazione o altro.

3.6 ILLUMINAZIONE

L'illuminazione della stazione sarà realizzata pali tradizionali di tipo stradale, con proiettori orientabili.

3.7 MOVIMENTO TERRA

I rilievi effettuati sull'area in oggetto, evidenziano che il terreno, dove dovrà sorgere la nuova stazione, è praticamente pianeggiante; per cui non sono da prevedere movimenti di terra, se non di trascurabile entità.

4. CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE DELL'IMPIANTO

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali (99-2 e 99-3) e specifiche. Le caratteristiche principali sono le seguenti: tensione massima: 170 kV,

7.1.1 FOGLIO DATI – INTERRUTTORE TRIPOLARE 3AP1 FG 170

Tipo costruttivo	:	3AP1 FG 170
Esecuzione	:	trifase
Isolamento	:	gas SF6
Norme di riferimento	:	CEI EN 62271-100
Tensione nominale e massima	:	170 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale	:	325 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	:	750 kV
Frequenza nominale	:	50 Hz
Corrente nominale	:	1.250 A
Potere di interruzione nominale in corto circuito (1 sec.)	:	31,5 kA
Potere di stabilimento nominale in corto circuito	:	78,8 kA
Potere di interruzione nominale in discordanza di fase	:	7,9 kA
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto	:	63 A
Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto	:	160 A
Potere di interruzione nominale di correnti magnetizzanti	:	15 A
Sequenza nominale di operazioni	:	O-0,3s-CO-1min-CO
Tempo di chiusura	:	58+/-6 ms
Tempo di apertura	:	36+/-4 ms
Tempo di interruzione	:	< 57 ms
Massima non contemporaneità tra i poli in CH / AP	:	3 / 2 ms
Comando tripolare	:	a molla
- circuiti di apertura a lancio di tensione	:	2
- circuito di apertura a mancanza di tensione	:	1
- circuito di chiusura	:	1
Alimentazione circuiti ausiliari	:	
- circuiti di comando	:	110 V CC
- motori	:	110 V CC
- resistenza di riscaldamento	:	220 V 50 Hz
Isolatori	:	
- materiale	:	porcellana
- colore	:	marrone
- linea di fuga	:	4.250 mm
Catalogo	:	3AP1/2

7.1.2 FOGLIO DATI – SEZIONATORE TRIPOLARE CON LT

Tipo costruttivo	:	S3CT / TCBT
Esecuzione	:	trifase
Isolamento	:	aria
Norme di riferimento	:	CEI EN 61129
Tensione nominale e massima	:	170 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale		
- verso terra e tra i poli	:	275 kV
- sulla distanza di sezionamento	:	315 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico		
- verso terra e tra i poli	:	650 kV
- sulla distanza di sezionamento	:	750 kV
Frequenza nominale	:	50 Hz
Corrente nominale	:	400 A
Corrente di breve durata ammissibile nominale (1 sec.)	:	31,5 kA
Corrente di cresta ammissibile nominale	:	80 kA
Comando tripolare		
- lame di linea	:	motore / manuale
- lame di terra	:	manuale
Contatti ausiliari		
- lame di linea	:	6NA+6NC
- lame di terra	:	6NA+6NC
Alimentazione circuiti ausiliari		
- motore	:	110 V CC
- circuiti di comando	:	110 V CC
- resistenza di riscaldamento	:	230 V 50 Hz
Isolatori		
- tipo	:	C6-650
- materiale	:	porcellana
- colore	:	marrone
- linea di fuga	:	25 mm/kV

7.1.3 FOGLIO DATI – TRASFORMATORE DI CORRENTE IOSK 170

Tipo costruttivo	:	IOSK 170
Esecuzione	:	monofase
Isolamento	:	olio
Norme di riferimento	:	IEC 60044-1 & 61869-2
Tensione nominale e massima	:	170 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale	:	325 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	:	750 kV
Frequenza nominale	:	50 Hz
Corrente nominale primaria	:	100 A
Corrente nominale secondaria	:	5 A
Corrente nominale termica di corto circuito (1 sec.)	:	31,5 kA
Corrente nominale dinamica	:	78,8 kA
Corrente massima permanente di riscaldamento	:	120 % In
Avvolgimento di misura fiscale		
- prestazione	:	10 VA
- classe di precisione	:	0,2S
Avvolgimento di misura		
- prestazione	:	10 VA
- classe di precisione	:	0,2
Avvolgimento di protezione		
- prestazione	:	10 VA
- classe di precisione	:	5P
- fattore limite di precisione	:	20
Avvolgimento di protezione		
- prestazione	:	10 VA
- classe di precisione	:	5P
- fattore limite di precisione	:	20
Isolatori		
- materiale	:	porcellana
- colore	:	marrone
- linea di fuga	:	25 mm/kV

7.1.4 FOGLIO DATI – TRASFORMATORE DI TENSIONE INDUTTIVO VEOT 170

Tipo costruttivo	:	VEOT 170
Esecuzione	:	monofase
Isolamento	:	olio
Norme di riferimento	:	IEC 60044-2 & 61869-3
Tensione massima	:	170 kV
Tensione nominale primaria	:	150: $\sqrt{3}$ kV
Tensione nominale secondaria	:	0,1: $\sqrt{3}$ kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale	:	325 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	:	750 kV
Frequenza nominale	:	50 Hz
Fattore di tensione nominale		
- continuo	:	1,2
- per 30 sec	:	1,5
Avvolgimento di misura fiscale		
- prestazione	:	20 VA
- classe di precisione	:	0,2
Isolatori		
- materiale	:	porcellana
- colore	:	marrone
- linea di fuga	:	25 mm/kV

SOCIETA' D'INGEGNERIA

7.1.5 FOGLIO DATI – SCARICATORE DI SOVRATENSIONE 3EL2 138

Tipo costruttivo	:	3EL2 138-2PQ32-4GZ2
Esecuzione	:	monofase
Norme di riferimento	:	CEI EN 60099
Tensione di riferimento per l'isolamento (Um)	:	170 kV
Tensione nominale (Ur)	:	138 kV
Tensione di servizio continuo (COV)	:	110 kV
Corrente nominale di scarica	:	10 kA
Frequenza nominale	:	50 Hz
Massima Tensione temporanea (TOV)	:	
- per 1 sec	:	159 kV
- per 10 sec	:	148 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale	:	400 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 µs	:	850 kV
Massima Tensione residua di funzionamento alla corrente nominale di scarica (10 kA)	:	
- onda fronte ripido 1/20 µs	:	351 kV
- onda 8/20 µs	:	331 kV
- onda 30/60 µs 500 A	:	265 kV
Valore di cresta della corrente per la prova di tenuta ad impulso di forte corrente	:	100 kA
Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni	:	65 kA
Capacità energetica termica / ad impulso	:	8 / 4 kJ/kV
Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata	:	3
Accessori	:	
- valvola di sovrappressione	:	compresa
- contascariche	:	3EX5 030
- base isolante	:	200x200 /4 isolati
Isolatori	:	
- materiale	:	polimerico
- colore	:	light-grey
- linea di fuga	:	6.160 mm

8.1.1 FOGLIO DATI – INTERRUTTORE TRIPOLARE 3AP1 FG 170

Tipo costruttivo	:	3AP1 FG 170
Esecuzione	:	trifase
Isolamento	:	gas SF6
Norme di riferimento	:	CEI EN 62271-100
Tensione nominale e massima	:	170 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale	:	325 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	:	750 kV
Frequenza nominale	:	50 Hz
Corrente nominale	:	1.250 A
Potere di interruzione nominale in corto circuito (1 sec.)	:	31,5 kA
Potere di stabilimento nominale in corto circuito	:	78,8 kA
Potere di interruzione nominale in discordanza di fase	:	7,9 kA
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto	:	63 A
Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto	:	160 A
Potere di interruzione nominale di correnti magnetizzanti	:	15 A
Sequenza nominale di operazioni	:	O-0,3s-CO-1min-CO
Tempo di chiusura	:	58+/-6 ms
Tempo di apertura	:	36+/-4 ms
Tempo di interruzione	:	< 57 ms
Massima non contemporaneità tra i poli in CH / AP	:	3 / 2 ms
Comando tripolare	:	a molla
- circuiti di apertura a lancio di tensione	:	2
- circuito di apertura a mancanza di tensione	:	1
- circuito di chiusura	:	1
Alimentazione circuiti ausiliari	:	
- circuiti di comando	:	110 V CC
- motori	:	110 V CC
- resistenza di riscaldamento	:	220 V 50 Hz
Isolatori	:	
- materiale	:	porcellana
- colore	:	marrone
- linea di fuga	:	4.250 mm
Catalogo	:	3AP1/2

8.1.2 FOGLIO DATI – SEZIONATORE TRIPOLARE CON LT

Tipo costruttivo	:	S3CT / TCBT
Esecuzione	:	trifase
Isolamento	:	aria
Norme di riferimento	:	CEI EN 61129
Tensione nominale e massima	:	170 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale		
- verso terra e tra i poli	:	275 kV
- sulla distanza di sezionamento	:	315 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico		
- verso terra e tra i poli	:	650 kV
- sulla distanza di sezionamento	:	750 kV
Frequenza nominale	:	50 Hz
Corrente nominale	:	400 A
Corrente di breve durata ammissibile nominale (1 sec.)	:	31,5 kA
Corrente di cresta ammissibile nominale	:	80 kA
Comando tripolare		
- lame di linea	:	motore / manuale
- lame di terra	:	manuale
Contatti ausiliari		
- lame di linea	:	6NA+6NC
- lame di terra	:	6NA+6NC
Alimentazione circuiti ausiliari		
- motore	:	110 V CC
- circuiti di comando	:	110 V CC
- resistenza di riscaldamento	:	230 V 50 Hz
Isolatori		
- tipo	:	C6-650
- materiale	:	porcellana
- colore	:	marrone
- linea di fuga	:	25 mm/kV

8.1.3 FOGLIO DATI – TRASFORMATORE DI CORRENTE IOSK 170

Tipo costruttivo	:	IOSK 170
Esecuzione	:	monofase
Isolamento	:	olio
Norme di riferimento	:	IEC 60044-1 & 61869-2
Tensione nominale e massima	:	170 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale	:	325 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	:	750 kV
Frequenza nominale	:	50 Hz
Corrente nominale primaria	:	100 A
Corrente nominale secondaria	:	5 A
Corrente nominale termica di corto circuito (1 sec.)	:	31,5 kA
Corrente nominale dinamica	:	78,8 kA
Corrente massima permanente di riscaldamento	:	120 % In
Avvolgimento di misura fiscale		
- prestazione	:	10 VA
- classe di precisione	:	0,2
Avvolgimento di misura		
- prestazione	:	10 VA
- classe di precisione	:	0,2
Avvolgimento di protezione		
- prestazione	:	10 VA
- classe di precisione	:	5P
- fattore limite di precisione	:	20
Avvolgimento di protezione		
- prestazione	:	10 VA
- classe di precisione	:	5P
- fattore limite di precisione	:	20
Isolatori		
- materiale	:	porcellana
- colore	:	marrone
- linea di fuga	:	25 mm/kV

8.1.4 FOGLIO DATI – TRASFORMATORE DI TENSIONE CAPACITIVO TCVT 170

Tipo costruttivo	:	TCVT 170
Esecuzione	:	monofase
Isolamento	:	olio
Norme di riferimento	:	CEI EN 60044-5
Tensione massima	:	170 kV
Tensione nominale primaria	:	$150:\sqrt{3}$ kV
Tensione nominale secondaria	:	$0,1:\sqrt{3}-0,1:\sqrt{3}-0,1:3$ kV
Capacità nominale	:	4000 pF
Tensione di tenuta a frequenza industriale	:	325 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	:	750 kV
Frequenza nominale	:	50 Hz
Fattore di tensione nominale		
- continuo	:	1,2
- per 30 sec	:	1,5
Avvolgimento di misura		
- prestazione	:	10 VA
- classe di precisione	:	0,2
Avvolgimento di protezione		
- prestazione	:	10 VA
- classe di precisione	:	3P
Avvolgimenti di protezione		
- prestazione	:	10 VA
- classe di precisione	:	3P
Isolatori		
- materiale	:	porcellana
- colore	:	marrone
- linea di fuga	:	4.250 mm
Catalogo	:	TCVT

8.1.5 FOGLIO DATI – SCARICATORE DI SOVRATENSIONE 3EL2 138

Tipo costruttivo	:	3EL2 138-2PQ32-4GZ2
Esecuzione	:	monofase
Norme di riferimento	:	CEI EN 60099
Tensione di riferimento per l'isolamento (Um)	:	170 kV
Tensione nominale (Ur)	:	138 kV
Tensione di servizio continuo (COV)	:	110 kV
Corrente nominale di scarica	:	10 kA
Frequenza nominale	:	50 Hz
Massima Tensione temporanea (TOV)	:	
- per 1 sec	:	159 kV
- per 10 sec	:	148 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale	:	400 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 1,2/50 µs	:	850 kV
Massima Tensione residua di funzionamento alla corrente nominale di scarica (10 kA)	:	
- onda fronte ripido 1/20 µs	:	351 kV
- onda 8/20 µs	:	331 kV
- onda 30/60 µs 500 A	:	265 kV
Valore di cresta della corrente per la prova di tenuta ad impulso di forte corrente	:	100 kA
Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni	:	65 kA
Capacità energetica termica / ad impulso	:	8 / 4 kJ/kV
Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata	:	3
Accessori	:	
- valvola di sovrappressione	:	compresa
- contascariche	:	3EX5 030
- base isolante	:	200x200 /4 isolati
Isolatori	:	
- materiale	:	polimerico
- colore	:	light-grey
- linea di fuga	:	6.160 mm

Caratteristiche di massima dei componenti MT

- tensione di esercizio nominale V_n 30 kV
- tensione di isolamento nominale 36 kV
- tensione di prova a 50 Hz 1 min 70 kV
- tensione di tenuta ad impulso 170 kV
- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale in servizio continuo I_n 1250 A
- corrente ammissibile di breve durata I_K 20 kA
- corrente di cresta I_P $2,5 \cdot I_K$
- temperatura di esercizio $-5 \div +40$ °C

interruttori tripolari con sganciatore di apertura - i dati tecnici saranno definiti in sede di progettazione esecutiva e in accordo con quanto prescritto dalla società Terna S.p.a.

Sistemi di misura dell'energia prodotta

Per la rilevazione dell'energia prodotta dal BESS saranno installati due diversi complessi di misura UTF, indipendenti tra loro, per l'energia attiva e reattiva sia uscente che entrante.

Ciascuno di essi viene posto sul relativo stallo a 150 kV prima del parallelo tra gli impianti (tale parallelo verrà effettuato all'interno della stessa stazione di consegna tramite un sistema di sbarre a 150 kV, dal quale partirà il cavo interrato di collegamento tra la stazione di consegna 150 kV di Utente e la stazione di smistamento 150 kV di Terna) e i relativi dispositivi di lettura saranno ubicati all'interno dei corrispondenti locali misure.

Inoltre, sul tratto di collegamento tra la stazione di consegna 150 kV e la stazione di smistamento 150 kV di Terna è previsto un ulteriore complesso di misura, utile per misurare l'energia totale prodotta dagli impianti.

Il relativo dispositivo di lettura sarà ubicato all'interno di uno dei sei locali misure, (ogni edificio è dotato di un singolo locale misura). La scelta del locale che ospiterà tale dispositivo sarà effettuata in sede di progettazione esecutiva.

In ogni caso si precisa che se la società Terna S.p.a. riterrà opportuno fornire ulteriori indicazioni riguardanti la disposizione dei sistemi di misura e relativa lettura, le società ne prenderanno atto e procederanno a successive variazioni progettuali in accordo con le disposizioni che eventualmente saranno fornite.

5. NORME DI RIFERIMENTO

Tutte le opere saranno realizzate in osservanza delle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore.

Si riporta nel seguito un elenco (non limitativo) delle principali norme di riferimento.

S'intendono comprese nello stesso tutte le varianti, le errata corrige, le modifiche ed integrazioni alle Norme elencate, successivamente pubblicate.

- Norma CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici;
- CIGRE' General guidelines for the design of outdoor AC substations – Working Group 23.03;
- Norma CEI EN 50522 - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV;
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- Norma CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- Guida CEI 99-5 -Impianti di terra: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a;
- Norma CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature;
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione;
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione;
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari;
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
AUBESSCHM4SE.R01	Relazione Tecnica Illustrativa	03/2025	R0	Pagina 29 di 31

- 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 60044-1 Trasformatori di corrente;
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi;
- Norma CEI EN 60044-5 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 60694 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione;
- Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) ;
- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V;
- Norma CEI EN 60383-1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata;
- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata;
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria;
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali;
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali;
- Norma CEI EN 61400 Sistemi di generazione a turbina eolica;
- Norma CEI-UNEL 35027: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV - Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata;
- Doc. INSIX1016 Criteri di coordinamento dell'isolamento nelle reti AT;
- Doc. DRRPX04042 Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o superiore a 120 kV;
- Doc. DRRPX02003 Criteri di automazione delle stazioni elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV;
- Doc. DRRPX03048 Specifica funzionale per sistema di monitoraggio delle reti elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV.

6. Sommario

1.	Premessa.....	2
1.1	Generalità	2
1.2	Oggetto del Documento	2
1.3	Identificazione della Tipologia di Connessione	3
1.4	Identificazione della Tipologia di Connessione	3
2.	Descrizione delle Opere.....	5
2.1	Generalità	5
2.2	Condizioni Ambientali di Riferimento	5
2.3	Ubicazione.....	6
2.4	Descrizione Generale Sezione AT 150 kV	7
2.5	SISTEMA DI PROTEZIONE, MONITORAGGIO, COMANDO E CONTROLLO	8
2.6	SERVIZI AUSILIARI IN C.A. E C.C.	8
2.7	TRASFORMATORE	8
2.8	COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE RTN.....	9
2.9	DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DELLA RETE DI TERRA	12
2.10	CAMPI ELETTRROMAGNETICI	14
2.11	RUMORE.....	14
2.12	FASCIA DI RISPETTO	15
2.13	PROTEZIONI LATO MT	15
2.14	PROTEZIONE DI INTERFACCIA.....	15
2.15	Protezione del trasformatore MT/AT	15
3.	OPERE CIVILI	16
3.1	FABRICATI.....	16
3.2	STRADE E PIAZZOLE.....	16
3.3	FONDAZIONI E CUNICOLI CAVI	16
3.4	INGRESSI E RECINZIONI	17
3.5	SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE E FOGNARIE.....	17
3.6	ILLUMINAZIONE	17
3.7	MOVIMENTO TERRA.....	17
4.	CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE DELL'IMPIANTO	18
5.	NORME DI RIFERIMENTO	29