

N. rev	Nota di revisione	Data	Firma	Controllo
R01	Emissione	15/06/2023		

Oggetto:
 PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO VIA (art. 23 del Dlgs 152/2006 ssmmi) + AUR
 Comune di Sassari (SS) - "Località Tanca Beca"
 Progetto di un Impianto Fotovoltaico a Terra Potenza Nominale 143,87 MWp e Sistema di
 Accumulo Elettrochimico della Potenza Nominale di 70MW/560MWh connesso alla rete RTN

Titolo del disegno:
RELAZIONE SISTEMI BESS

Società Proponente:
 e-Solar 5 srl
 Via Augusto Gargana, 34 - Viterbo
 Tel.Fax.: +39 0761 972329; Mob.: +39 338 6316126;



Progettazione :
 Ing. Vincenzo CHIRICOTTO
 Strada Fastello, 65 - Viterbo
 Tel.Fax.: +39 0761 972329; Mob.: +39 338 6316126;
 Email: vincenzo@chiricotto.it;



R15

Data: 15/06/2023

Sommario

Premessa.....	2
Inquadramento Catastale.....	2
Descrizione generale dell'impianto elettrico di Storage (BEES).....	5
Descrizione generale dell'impianto di Produzione/Immissione di Accumulo Elettrochimico (BESS).....	7
Descrizione delle opere elettromeccaniche di Stazione.....	8
Servizi Ausiliari	10
<i>Continuità di Alimentazione</i>	11
<i>Servizi generali - Impianto luce e forza motrice (f.m.) di stazione</i>	12
Principali Apparecchiature in Progetto	13
Sistema di Misura.....	14
Normativa di Riferimento.....	14

Premessa

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le caratteristiche del progetto di accumulo elettrochimico dell'energia.

In particolare, in questo documento, si descrive le caratteristiche di progettazione e le considerazioni di pianificazione necessarie per incorporare un Battery Energy Storage System (da qui in poi chiamato BESS) per il progetto sito in " Loc. Tanca Beca" situato in Sassari (SS)

Il BESS sarà integrato in "numero e tipologia di impianti RES Renewable Energy Sources" con una potenza parametrizzata circa al "48%" della potenza dell'impianto a cui è collegato, con un'energia calcolata fino a "560 h".

Inquadramento Catastale

I terreni nei quali verrà realizzato l'impianto di accumulo elettrochimico a terra ricadono nel territorio del Comune di Sassari (SS) in località "Tanca Beca".

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato a terra nei terreni regolarmente censiti al catasto come si evince da Piano Particellare allegato.

Il terreno è pianeggiante e giace a una quota di circa 60 metri sul livello del mare.

I terreni su cui è progettato l'impianto ricadono nella porzione Nord del territorio comunale di Sassari, in una zona occupata da terreni agricoli.

Il sito risulta accessibile dalla SP65.

1	Altitudine media dell'area d'impianto [m s.l.m.]	60
	Dati catastali (Comune, Foglio, Particelle)	Comune di Sassari (Nurra B): Foglio 80 Particelle 167 – 246 – 247 – 248

2		<p>Foglio 81 Particelle 25 – 54 – 58 – 56 – 50 – 51</p> <p>Foglio 92 Particelle 12 – 110</p> <p>Foglio 93 Particelle 117 – 1 – 168 – 170 – 110</p> <p>Foglio 101 Particelle 709 – 658 – 705 – 712 – 716</p> <p>Foglio 111 Particelle 101 – 130 – 131 – 132 – 128 – 51 – 50</p>
3	Dati dei Proprietari – Nome, Cognome e Codice Fiscale per ogni particella o gruppo di particelle	<p>Pilo Maria e Pilo Vittoria: Foglio 93 Particelle 117-1-168-170-110 Foglio 81 Particelle 25-54-58-56-50-51 Foglio 111 Particelle 130-128-51-50</p> <p>Pilo Maria: Foglio 111 Particelle 101-131-132</p> <p>DeMontis Antonia Maria, Mario Francesco, Salvatore, Sergio, Silvia, Simonetta, Stefania Maria Rosaria, Pilo Giovanni, Pilo Maria e Pilo Vittoria: Foglio 80 Particelle 167 – 246 – 247 – 248 Foglio 92 Particelle 12</p> <p>DeMontis Maria, Lubinu Giovanni Antonio, Lubinu Salvatore:</p>

		Foglio 92 Particelle 110 Foglio 101 Particelle 709 – 658 – 705 – 712 – 716
4	Destinazione dell'Area	Urbanistica Agricola

Le aree necessarie per la realizzazione delle opere così individuate e le aree interessate dalle nuove relative servitù di elettrodotto sono nella disponibilità del proponente.

La parte dei terreni su cui insisterà il progetto hanno una destinazione d'uso agricola e sono liberi da vincoli archeologici, naturalistici, paesaggistici, di tutela del territorio, del suolo, del sottosuolo e dell'ambiente idrico superficiale e profondo.

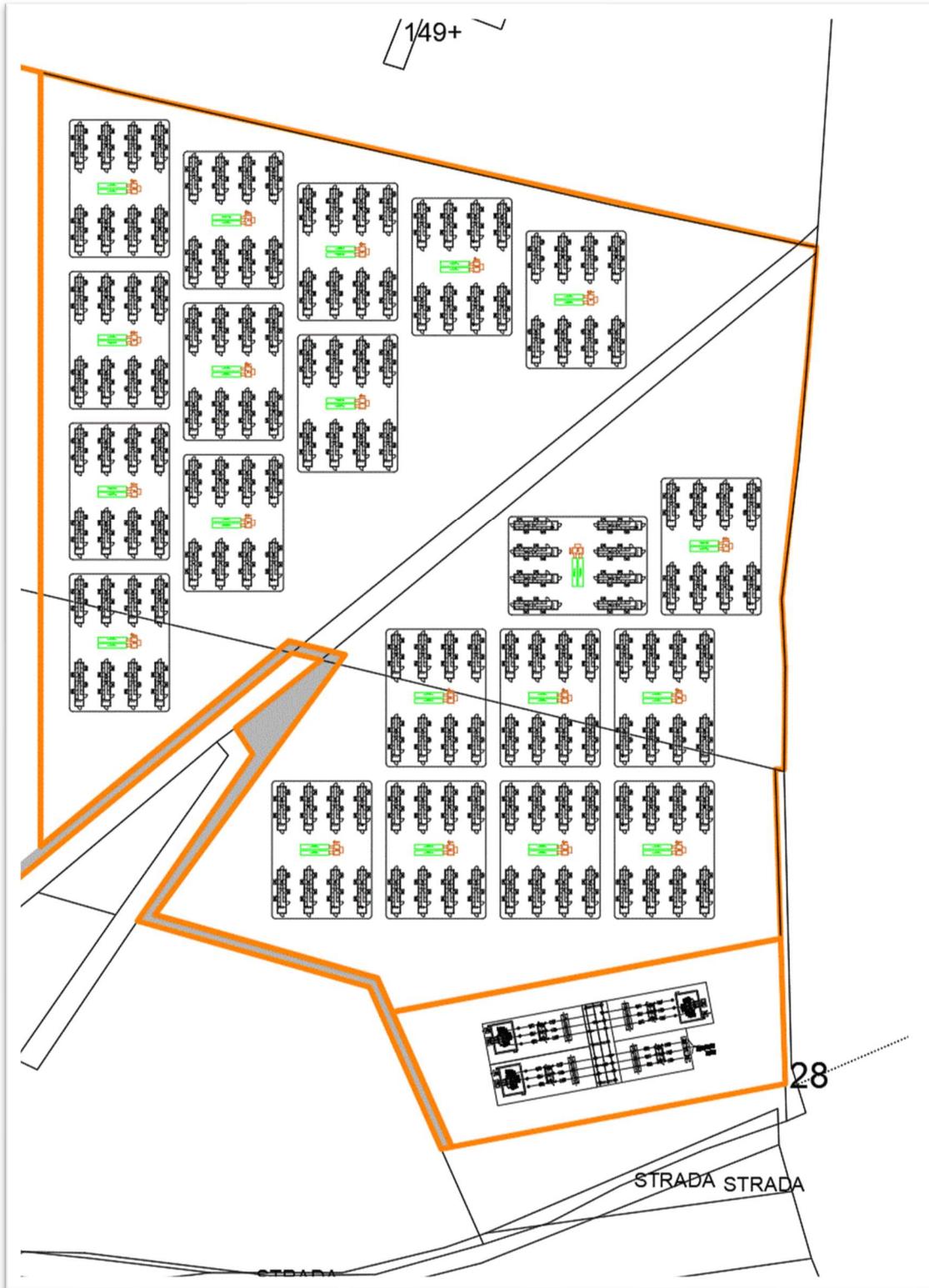


Figura 1 - Layout Impianto Storage BEES

Descrizione generale dell'impianto elettrico di Storage (BEES)

L'impianto di generazione BESS, nel suo complesso, è costituito dai seguenti sottosistemi e componenti:

- Cellule elettrochimiche
- Moduli batteria
- Rack
- Sistema di gestione della batteria (BMS)
- Unità di conversione dell'alimentazione (PCS)
- Trasformatore di potenza MV/LV
- Quadri elettrici MV
- Sistema di misurazione
- Controller BESS e sistema SCADA (BESS PPC)
- Sistemi ausiliari
 - HVAC
 - Firefighting e Fire Detection System
 - Illuminazione
 - Ups

La SE sarà composta dallo stallo ingresso linea tipo AIS in cui verranno installate le protezioni di interfaccia CEI 0-16. A valle verrà installato un trasformatore di potenza pari a 85 MVA in condizioni ONAN

A valle della trasformazione AT/MT verranno realizzati n. 2 semiquadri MT, ognuno afferente a un trasformatore AT/MT e collegabili per mezzo di un congiuntore equipaggiato con opportuni interblocchi per evitare la messa in parallelo dei due Trasformatori AT/MT.

Per ridurre lo scambio di potenza reattiva con la RTN, sul lato MT verranno installati dei sistemi di rifasamento, uno per ogni semiquadro MT.

Ogni Sottocampo è connesso a una rete MT gestita ad anello aperto al fine di realizzare la funzione di "soccorso alimentazioni"; verranno quindi realizzati n. 2 anelli (2+2 cabine su ogni anello), ognuno a servizio di un Sottocampo.

A ogni Cabina si attesteranno n. 1 Inverter di potenza pari 1800 kW al quale sottendono i sistemi BEES.

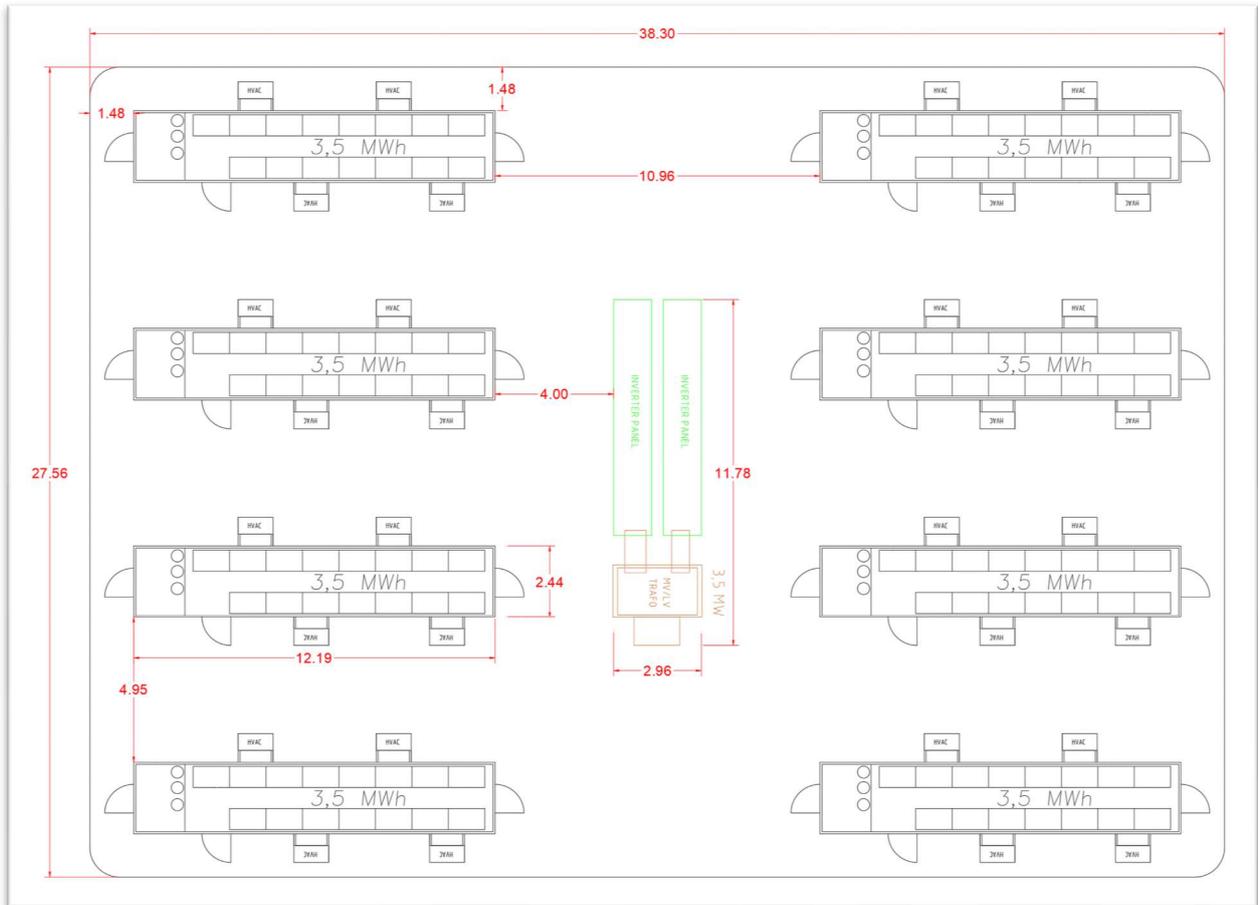


Figura 2 - Unità Storage -BEES 3.5MW/28MWh

Descrizione generale dell'impianto di Produzione/Immissione di Accumulo Electrochimico (BESS).

Il Sistema di Accumulo (Battery Electric Storage System) sarà gestito in condizioni normali in modo da impedire che il valore di potenza in condizioni di immissione/prelievo in rete non superi il valore richiesto di 70 MW.

- ✓ L'impianto sarà composto da 20 BEES Potenza nominale 3,5 MV con accumulo elettrochimico:

✓

Potenza attiva nominale PCS (carica e scarica): 3,5 MW

Energia nominale BESS DC: fino a 28 MWh

Potenza utile al punto di connessione AT: 70 MW

Energia utile al punto di connessione AT: 560 MWh

Container batterie da 40ft: 160

Potenza nominale DC singolo container: 0,4375 MW

Energia nominale DC singolo container: 3,5 MWh

PCS+Trafo: 20

Potenza apparente singolo PCS: 3,5 MVA

Trasformatore BT/MT: Potenza apparente singolo trasformatore: 3,5 MVA

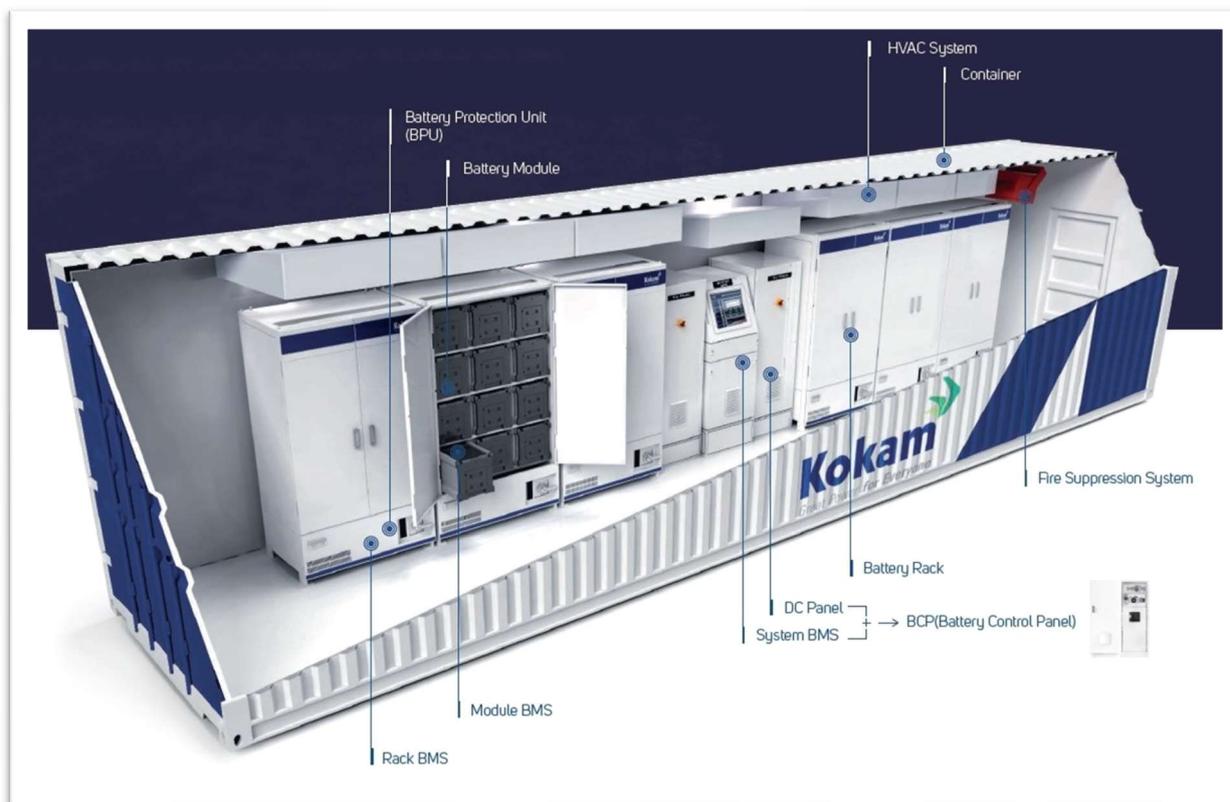


Figura 3 - Container Storage

Per evitare che l'inserzione contemporanea di tutti i Trasformatori AT/MT provochi lo scatto intempestivo delle Protezioni Utente in Sottostazione, nonché delle Protezioni di linea del Gestore di Rete, verranno installati degli opportuni automatismi che consentono la messa in tensione graduale delle varie Cabine.

L'alimentazione dei servizi ausiliari verrà derivata dalla linea MT in prossimità della SE mediante derivazione in cavo.

Descrizione delle opere elettromeccaniche di Stazione

Gli schemi d'inserimento e di connessione, nonché la struttura dell'impianto, saranno essere conformi al Codice di Rete ed in particolare dovranno verificarsi le seguenti condizioni:

- ✓ la Centrale sarà dotata di almeno un interruttore, che realizza la separazione funzionale fra le attività di competenza del Gestore e quelle di competenza del titolare della Centrale;
- ✓ la Centrale disporrà di più trasformatori AT/MT con i relativi sistemi di protezione e comando;
- ✓ gli avvolgimenti AT del trasformatore AT/MT saranno collegati a stella, ad isolamento uniforme, con terminale di neutro accessibile e predisposto per l'eventuale connessione a terra; invece, gli avvolgimenti MT siano collegati a triangolo;
- ✓ gli avvolgimenti AT del trasformatore AT/MT saranno dotati di un commutatore di tensione sotto carico con regolatore automatico in grado di consentire, con più gradini, una variazione della tensione a vuoto compresa almeno tra $\pm 12\%$ della tensione nominale

La stazione elettrica di utente sarà del tipo isolata in aria, con l'integrazione di alcuni componenti compatti con isolamento in gas (Moduli Compatti Integrati), e risulterà così composta:

- ✓ n. 1 interruttore compatto MCI (sezionatore, interruttore e TA) di protezione generale;
- ✓ n. 1 sistema di distribuzione in sbarre;
- ✓ n. 2 TV capacitivi;
- ✓ n. 2 TV induttivi;
- ✓ n. 2 interruttore compatto MCI (sezionatore, interruttore e TA) di protezione linea trasformatore (Stallo Sezione);
- ✓ n. 1 trasformatori AT/MT 150/20 kV della potenza di 85 MVA.

L'impianto sarà completato dalla sezione MT/BT, la quale sarà composta da:

- ✓ n. 2 quadri MT generali (uno per ciascuna sezione di impianto), completi di:
 - Scomparti di sezionamento linee di campo o Scomparti misure
 - Scomparti protezione generale o Scomparti trasformatore ausiliari
 - Scomparti protezione banco di rifasamento
- ✓ n.1 Trasformatori MT/BT servizi ausiliari 20/0,4 kV
- ✓ Quadri servizi ausiliari
- ✓ Quadri misuratori fiscali
- ✓ Sistema di monitoraggio e controllo

Coerentemente con la suddivisione del sistema BEES in 7 distinte sezioni, la configurazione elettrica della sottostazione sarà tale da garantire il funzionamento autonomo di ciascuna delle due sezioni di impianto.

Le tre sezioni di impianto verranno ricongiunte nella sezione AT, sul sistema di sbarre prima dell'immissione dell'energia prodotta nel punto di connessione alla RTN.

Servizi Ausiliari

I servizi ausiliari di utenza verranno alimentati mediante una fornitura MT dedicata.

La linea MT di proprietà e-distribuzione S.p.A. risulta essere già presente in sito. Inoltre, verranno realizzate n.1 Cabina di Consegna MT in entra esce sulla linea esistente, una per la Sottostazione RTN e una per la Sottostazione di Utenza.

Per quanto riguarda la consegna in MT per l'alimentazione degli ausiliari degli impianti di Utenza, da questa fornitura verranno alimentati quindi:

- I servizi ausiliari di Sottostazione;
- I servizi ausiliari del Campo Fotovoltaico (separata).

La Cabina di Consegna per la ricezione in MT è prevista nell'area di Sottostazione AT/MT di Utenza.

La Cabina di Consegna sarà composta da n.3 locali.

- Locale Distributore;
- Locale Misure;

- Locale Quadri MT utente;
- Locali Trasformatori;
- Locale Gruppo Elettrogeno.

Nel Locale Utente verrà posizionato il Quadro MT Ausiliari.

Al Quadro MT Ausiliari si attesta inoltre un anello in MT che alimenta varie cabine MT/BT dislocate sul campo FV per l'alimentazione dei servizi ausiliari della Cabine di Campo e quindi dei Sottocampi Fotovoltaici.

Nei locali Trasformatori verrà posizionato n.1 Trasformatore MT/BT da indicativi 630 kVA, uno di riserva all'altro, che alimentano i servizi ausiliari di Sottostazione.

Nella sezione BT verrà collegato un Gruppo Elettrogeno di emergenza da 630 kVA opportunamente interbloccato con l'Interruttore Generale di Ricezione MT, per evitare la messa in parallelo del G.E. con la Rete MT del Distributore. Il G.E., in emergenza, alimenterà quindi sia gli Ausiliari di Sottostazione che gli ausiliari del Campo Fotovoltaico.

Continuità di Alimentazione

Al fine di garantire la continuità dell'alimentazione dei servizi ausiliari anche in condizioni di funzionamento anomalo della linea MT alimentazione ausiliari (black out), il sistema dovrà sempre assicurare almeno il funzionamento dei dispositivi di protezione, degli automatismi e la manovra degli organi di sezionamento e di interruzione.

I Servizi Ausiliari della SSE saranno alimentati da alimentazione MT dedicata, ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicurerà l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

L'alimentazione in corrente continua dovrà essere realizzata mediante gruppi raddrizzatori carica-batteria.

In caso di mancanza della sorgente alternata, la capacità della batteria/e dovrà essere tale da assicurare il corretto funzionamento dei circuiti alimentati almeno per il tempo necessario affinché il personale possa intervenire.

Si riporta di seguito un elenco generale delle principali utenze privilegiate di una stazione elettrica; queste dovranno essere alimentate, in caso di blackout totale, tramite il gruppo elettrogeno (commutato automaticamente e interbloccato all'interruttore generale S.A. per evitare paralleli con la rete pubblica, con disinserzione delle utenze non essenziali per il funzionamento dell'impianto).

Servizi ausiliari in Corrente continua (c.c.)

- protezioni elettriche;
- comando e controllo delle apparecchiature e macchinario principale, misure;
- motori di manovra dei sezionatori (se alimentati in c.c.);
- pannelli vari (in sala retro-quadro, sala controllo, chioschi ecc.);

In generale, per i circuiti di alimentazione in c.c. e c.a., per i raddrizzatori e le batterie valgono i requisiti specificati al par. 8.2 della Norma CEI 11-1.

Servizi generali - Impianto luce e forza motrice (f.m.) di stazione

L'impianto di illuminazione sarà realizzato conformemente a quanto indicato nel par. 6.1.5 della Norma CEI 11-1 e dovrà garantire:

- livelli di illuminazione medi tali da consentire operazioni di esercizio, pronto intervento e messa in sicurezza anche di notte;
- illuminazione dell'ingresso e delle aree esterne (ove necessario);
- illuminazione interna degli edifici di stazione;
- illuminazione di sicurezza delle strade interne e periferiche della stazione, nonché per i locali degli edifici con presidio previsto.

Ai fini della sicurezza, oltre all'illuminazione privilegiata indicata, deve essere prevista un'illuminazione di emergenza per gli edifici comandi e servizi ausiliari e per le strade principali.

L'illuminazione di emergenza dovrà entrare in funzione automaticamente al mancare dell'alimentazione normale.

Principali Apparecchiature in Progetto

Nel seguito del paragrafo si elencano le caratteristiche delle principali apparecchiature AT costituenti la sezione 150 kV della SE in progetto. Tutte le apparecchiature saranno rispondenti alle Norme tecniche CEI citate al cap. 2 e alle prescrizioni Terna.

Le caratteristiche elettriche della sezione AT sono le seguenti:

Tensione di esercizio AT	150 kV
Tensione massima di sistema	170 kV
Frequenza	50 Hz
Tensione di tenuta alla frequenza industriale	
fase-fase e fase terra	325 kV
sulla distanza di isolamento	375 kV
Tensione di tenuta ad impulso (1.2-50us)	
fase-fase e fase terra	750 kV
sulla distanza di isolamento	860 kV
Corrente nominale sulle sbarre	2000 A
Corrente nominale di stallo	1250 A
Corrente di corto circuito	31,5 kA

a) Trasformatori di potenza:

Rapporto di trasformazione AT/MT: 150+/-10x1,25% / 30 kV;

Potenza di targa: 85 MVA;

Tipo di raffreddamento: ONAN/ONAF;

Gruppo vettoriale: YNd11 (stella/triangolo con neutro esterno lato 150 kV previsto per collegamento a terra);

Tipo di commutatore: sotto carico;

Tipo di regolazione della tensione: sull'avvolgimento 150 kV;

Tipo di isolamento degli avvolgimenti AT e MT: uniforme;

Tensione massima avvolgimento AT: 170 kV;

Tensione massima avvolgimento MT: 36 kV;

b) Trasformatori di tensione capacitivi

Rapporto di trasformazione nominale $150.000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3} V$

Rapporto di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s: 1,5

c) Trasformatori di tensione induttivi

Tensione nominale primaria $150.000:\sqrt{3} V$

Tensione nominale primaria $100:\sqrt{3} V$

Rapporto di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s: 1,5

d) Sistema di sbarre

Corrente nominale 2000 A

Sistema di Misura

Per la contabilizzazione dell'energia prodotta dai sottocampi costituenti il sistema Storage in progetto è prevista l'installazione di diversi complessi di misura UTF, indipendenti tra loro, a servizio rispettivamente delle due sezioni dell'impianto.

Ciascuno di essi viene posto sul relativo stallo a 150 kV, prima del parallelo sulla sbarra 150 kV, e sarà collegato con i dispositivi di lettura ubicati all'interno dell'edificio, nel locale misure.

Un ulteriore complesso di misura sarà installato sul tratto di collegamento con la SE 150 kV di Terna, per la misura dell'energia totale immessa in RTN.

Normativa di Riferimento

Le opere in argomento, se non diversamente precisato nelle Prescrizioni o nelle Specifiche TERNA, saranno in ogni modo progettate, costruite e collaudate in osservanza della Normativa CEI applicabile all'impiego.

Per la realizzazione del presente progetto si è fatto riferimento, tra l'altro, alla seguente normativa:

- ✓ D.Lgs. 387/2003
- ✓ D.Lgs. 28/2011

- ✓ Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- ✓ D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- ✓ Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- ✓ Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";
- ✓ Norma CEI 11-32: Impianti di produzione di energia elettrica collegati a reti di III categoria;
- ✓ Norma CEI 11-32;V1: Impianti di produzione eolica;
- ✓ 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;
- ✓ Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- ✓ 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;
- ✓ Norma CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 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;
- ✓ 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 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;
- ✓ Guida Terna. INSIX1016 Criteri di coordinamento dell'isolamento nelle reti AT;
- ✓ Guida Terna DRRPX04042 Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o superiore a 120 kV;
- ✓ Guida Terna DRRPX02003 Criteri di automazione delle stazioni elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV;

- ✓ Guida Terna DRRPX03048 Specifica funzionale per sistema di monitoraggio delle reti elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV.