

**COMMITTENTE**

Sorgenja Renewables S.r.l.  
Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI)  
sorgenjarenewables@sorgenja.it

**COD. ELABORATO**

SR-BP-RE2

**ELABORAZIONI**

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico -  
Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA)  
Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it

**PAGINA**

1 di 17

# REGIONE SARDEGNA

## PROVINCIA DI ORISTANO

# IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO

POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 70,80 MW  
COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15 MW

**OGGETTO****PROGETTO DEFINITIVO****TITOLO****STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA****PROGETTAZIONE**

I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L.  
ING. GIUSEPPE FRONGIA

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**

Ing. Giuseppe Frongia  
(coordinatore e responsabile)  
Ing. Marianna Barbarino  
Ing. Enrica Batzella  
Pian. Terr. Andrea Cappai  
Ing. Gianfranco Corda  
Ing. Paolo Desogus  
Pian. Terr. Veronica Fais  
Ing. Gianluca Melis  
Ing. Andrea Onnis  
Pian. Terr. Eleonora Re  
Ing. Elisa Roych

**CONTRIBUTI SPECIALISTICI**

Ing. Antonio Dedoni (acustica)  
Dott. Vincenzo Ferri (Chiroterofauna)  
Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia)  
Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia)  
Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)  
Dott. Maurizio Medda (Fauna)  
Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)  
Dott. Geol. Mauro Pompei (geologia)  
Dott. Matteo Tatti (Archeologia)

Cod. pratica 2022/0301

Nome File: SR-BP-RE2\_Stazione di utenza - Relazione tecnica descrittiva.docx

0	25/11/2022	Emissione per procedura di VIA	IAT	GF	SR
<b>REV.</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>ESEG.</b>	<b>CONTR.</b>	<b>APPR.</b>

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 2 di 17

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SSE 220/30KV UTENTE .....</b>	<b>5</b>
2.1	Descrizione generale della stazione del produttore .....	5
2.2	Edifici, Opere Civili e Viabilità Interna .....	6
2.3	Stallo Utente/Produttore a 220kV .....	7
2.4	Trasformatore AT/MT .....	9
2.5	Correnti di corto circuito e correnti termiche nominali .....	9
2.6	Criteri di coordinamento dell'isolamento .....	10
2.7	Scelta delle apparecchiature in relazione alle condizioni ambientali .....	10
2.8	Impianto di terra della stazione utente .....	10
<b>3</b>	<b>QUADRO ELETTRICO MT – COLLETTORE DI IMPIANTO .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>SICUREZZA E AMBIENTE .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>16</b>
5.1	Norme tecniche impianti elettrici .....	16
5.2	Norme dell'AEEG .....	16
5.3	Norme e guide tecniche diverse .....	17

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 3 di 17

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica è parte integrante del progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che la società Sorgenia Renewables S.r.l. (di seguito “Proponente”) ha in programma di realizzare nei comuni di Bauladu e Paulilatino (OR).

L’impianto sarà composto da n. 9 aerogeneratori riferibili indicativamente al modello Siemens-Gamesa 6.6-170, con potenza indicativa di 6.6 MW e diametro del rotore di 170 m, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

La potenza nominale complessiva del parco eolico sarà di 55,8 MW con potenza dei singoli aerogeneratori limitata a 6,2 MW.

Le opere funzionali alla connessione elettrica dell’impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale, e segnatamente il cavidotto MT a 30 kV interessano anche i comuni di Solarussa e Tramatzza (OR). L’intervento ha ottenuto il preventivo di connessione di cui al Codice pratica TERNA n. **202201805** relativo ad una potenza in immissione di 70,8 MW; l’impianto sarà altresì integrato con un sistema di accumulo elettrochimico da 15 MW e verrà limitato alla massima potenza erogabile coincidente con il limite imposto dal Gestore della rete di trasmissione nazionale (RTN).

In accordo con la citata STMG, l’impianto sarà collegato in antenna a 220 kV sulla sezione a 220 kV di una futura stazione elettrica della RTN a 220 kV da inserire in entra – esce sulla linea 220 kV “Codrongianos – Oristano”.

In sintonia con quanto previsto al paragrafo 13.1 del D.M. 10/09/2010, circa l’esigenza di ridurre l’estensione complessiva delle opere e contenere l’impatto ambientale delle infrastrutture di rete, la progettazione delle opere finalizzate alla connessione dell’impianto ha previsto la realizzazione di una sottostazione di trasformazione MT/AT asservibile a più impianti. In particolare, si prevede la realizzazione n.5 impianti “utente” che costituiranno una connessione in condominio di alta tensione, condividendo lo stallo cavo AT, il cavidotto AT e lo stallo produttore nella futura stazione elettrica della RTN a 220 kV, che costituisce l’impianto di rete per la connessione (IRC).

Le caratteristiche principali dell’impianto di utente sono di seguito riportate:

- SSE Utente di trasformazione 30/220 kV che sarà interconnessa a 220 kV con la futura stazione elettrica della RTN.
- l’energia prodotta dagli aerogeneratori sarà convogliata presso la SSE Utente attraverso collegamenti a 30 kV; qui si effettuerà la trasformazione alla tensione nominale di 220 kV con n° 1 montante trasformatore equipaggiato con TR 30/220 kV da 70 MVA.
- la SSE Utente sarà equipaggiata con un montante linea a 220 kV per l’interconnessione, in condominio con altri produttori, mediante sbarre in aria e successivo cavo AT verso la futura SE della RTN di TERNA.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 4 di 17

La configurazione proposta è concepita per consentire, in fasi successive, la connessione di ulteriori produttori al condominio di alta tensione, previa realizzazione di stalli dedicati di trasformazione MT/AT.

Ogni produttore del condominio rimarrà responsabile per il proprio impianto per quanto concerne ordini di dispacciamento, rispetto regolamento di esercizio e codice di rete e per la taratura delle proprie protezioni per guasti interni ed esterni.

Nel seguito sarà fornita una descrizione generale del progetto definitivo della stazione utente, ai fini dell'ottenimento dell'Autorizzazione Unica e del benessere di TERNA, in accordo con gli adempimenti richiesti dalla normativa vigente e dalla prassi amministrativa.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 5 di 17

## 2 SSE 220/30KV UTENTE

### 2.1 Descrizione generale della stazione del produttore

L'impianto eolico verrà connesso alla RTN mediante realizzazione di nuova stazione elettrica MT/AT 30kV/220kV (SSE Utente) in accordo con la soluzione di connessione prospettata dal Gestore (Codice pratica **202201805**). La stazione insisterà su una zona in prossimità al luogo in cui sorgerà la futura SE RTN a 220 kV da inserire in entra – esce alla linea 220 kV “Codrongianos – Oristano”, a circa 150 m dalla SE menzionata, in accordo con quanto rappresentato negli allegati Elaborati grafici di inquadramento (SR-BP-TE10÷TE12).

L'impianto di utenza sarà composto da una stazione elettrica 220kV/30kV comprensiva dei locali tecnici funzionali all'impianto per l'alloggiamento delle apparecchiature del Sistema di Protezione Comando e Controllo e di alimentazione dei Servizi Ausiliari e Servizi Generali.

La planimetria e le sezioni elettromeccaniche della stazione elettrica del produttore sono illustrate nell'Elaborato SR-BP-TE8 - *Stazione di Utenza - Planimetria elettromeccanica - Sezioni - Schema Unifilare*.

L'area di sedime della stazione di trasformazione presenta una morfologia regolare ed una copertura del suolo contraddistinta da un seminativo non irriguo a foraggiere da sfalcio; la quota media del terreno è pari a circa 40 m s.l.m.

L'impianto utente per la connessione dell'impianto eolico si comporrà di:

- Stallo AT trasformatore composto da: trasformatore elevatore 30/220 +-12x1,25% kV da 70 MVA, scaricatori AT, TV AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione fiscale, TA AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione, interruttore tripolare 220kV e sezionatore rotativo 220kV con lame di terra.
- Quadro di media tensione 30kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dal parco eolico. Il quadro di media tensione si completa di scomparti arrivo trafo e scomparto trasformatore servizi ausiliari.
- Locali allestiti in container (o shelter): sala quadri BT, sala quadri MT, locale trasformatore servizi ausiliari, locale gruppo elettrogeno, locale SCADA e telecomunicazioni, WC.
- Stallo cavo AT, condiviso con altri impianti riconducibile ad altre società composto da: terminali cavo AT, scaricatori AT, TV AT, TA AT, interruttore tripolare 220kV e sezionatore rotativo 220kV con lame di terra.

Come evidenziato dallo schema unifilare, lo schema di misura sarà tale da poter distinguere e contabilizzare la potenza prodotta ed immessa da ciascun impianto connesso in condominio.

L'impianto di produzione rispetterà l'allegato A17 al Codice di Rete. L'insieme delle capability degli aerogeneratori permetterà all'impianto eolico nel suo complesso di operare ricoprendo

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 6 di 17

sostanzialmente le aree del piano P/Q indicate nell'A17.

## 2.2 Edifici, Opere Civili e Viabilità Interna

I criteri adottati per lo sviluppo del progetto civile, hanno riguardato:

- l'accertamento dei vincoli ambientali e paesaggistici gravanti sul sito;
- la positiva verifica dell'idoneità sotto il profilo geologico e geotecnico, con particolare riferimento al profilo dell'assetto idrogeologico e dell'esposizione al rischio idraulico e/o di frana;
- la possibilità di allestire il piano della stazione con limitati interventi di spianamento, comportanti minimi rilevati e/o scarpate in scavo;
- la disposizione ottimale del sistema AT, dei locali di servizio, piazzali, recinzioni, accesso alla Stazione, raccordi alla viabilità esterna ordinaria e delle strade per la circolazione interna dei mezzi di manutenzione, assicurando una larghezza almeno di 4 metri;
- la scelta delle finiture superficiali delle aree sottostanti le sbarre e collegamenti alle linee in relazione allo smaltimento delle acque meteoriche;
- la definizione delle caratteristiche delle fondazioni delle strutture di sostegno e delle apparecchiature AT in relazione alle condizioni di massima sollecitazione ed alla presenza di sforzi elettrodinamici in regime di corto circuito;
- la scelta ottimale della tipologia e percorso delle vie cavo MT e BT (tubi, cunicoli, passerelle, ecc.);
- la disposizione dell'impianto di illuminazione esterna.

Le strade ed i piazzali asfaltati saranno delimitati da cordoli in calcestruzzo e realizzati su sottofondo di tipo stabilizzato, con stesura superficiale di binder e tappetino di usura, e saranno provvisti di idoneo sistema di drenaggio delle acque meteoriche.

Le dimensioni dei percorsi carrabili, raggi minimi di curvatura e le distanze dalle apparecchiature, rispetteranno i criteri di buona tecnica.

La viabilità interna intorno alle parti in alta tensione sarà realizzata con strade di larghezza e raggi di curvatura idonei a favorire la circolazione dei mezzi per consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto, in particolare intorno ai locali di servizio (edificio Comandi, Sale Quadri e S.A.).

Per consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto, sotto le apparecchiature è stato previsto un piazzale in massetto di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata collegata all'impianto di terra.

Il piazzale sarà drenato mediante un numero adeguato di pozzetti collegati alla rete di raccolta delle acque piovane.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 7 di 17

Le principali distanze progettuali in aria adottate nella progettazione dell'impianto AIS (*air-insulated substation*) sono indicate dalla seguente tabella:

<b>Principali distanze di progetto</b>	<b>Distanze in m Sezione 220 kV</b>
Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori	3,20
Distanza tra le fasi per l'amarro linee	3,50
Larghezza degli stalli	14
Distanza tra le fasi adiacenti di due sistemi di sbarre	7,6
Altezza dei conduttori di stallo (asse morsetti sezionatori di sbarra)	5,30
Quota asse sbarre	9,30
Quota amarro linee valori minimi	12

### 2.3 Stallo Utente/Produttore a 220kV

Il nuovo stallo Utente/Produttore sarà della tipologia con isolamento in aria e costituito dalle seguenti apparecchiature sarà completo di apparecchiature di protezione e controllo:

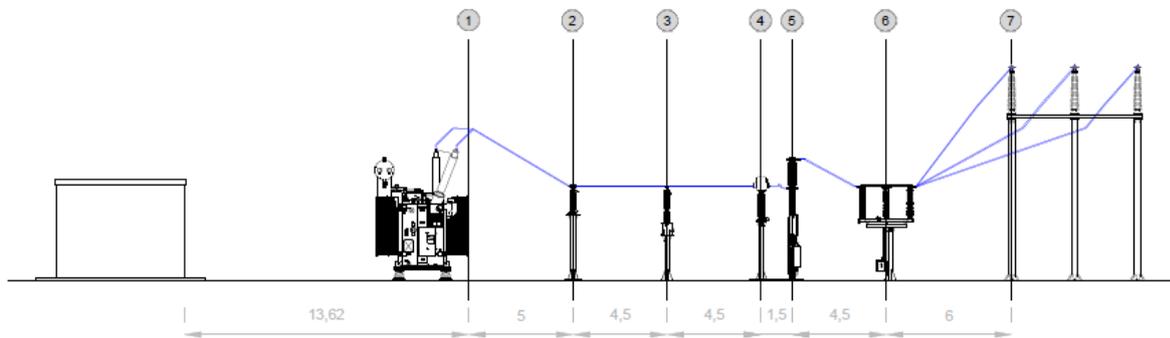
- Terminali/passanti cavo 220kV;
- scaricatori di protezione;
- trasformatori di tensione per misure e protezioni;
- sezionatore di linea con lame di terra;
- interruttore tripolare;
- trasformatore di corrente;
- sezionatori di sbarra e di linea.

Le apparecchiature previste per lo stallo TR AT/MT saranno di altezza minima pari a 6 m secondo la sezione longitudinale elettromeccanica illustrata in Figura 2.1.

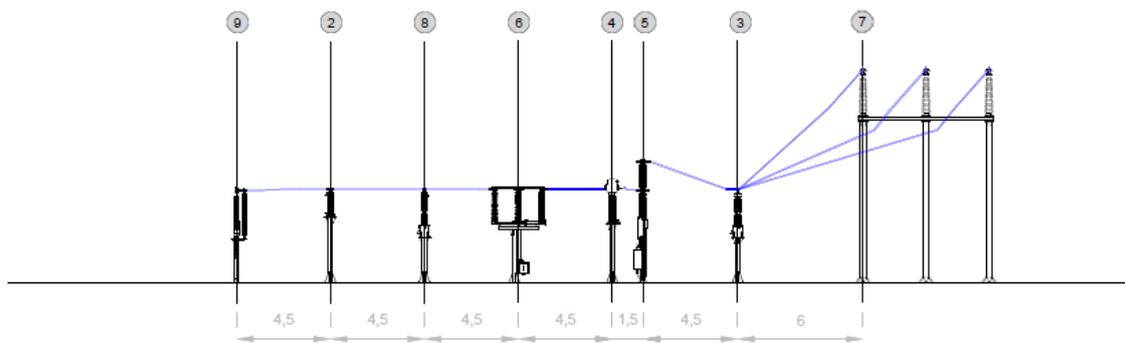
La linea in cavo AT si atterrerà su sostegni porta terminali cavo AT e scaricatori AT lato stallo utente e su sostegni porta terminali cavo AT lato impianto di rete.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 8 di 17

### STALLO TRASFORMAZIONE



### STALLO LINEA CONDIVISO



LISTA APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE			
TRASFORMATORE AT/MT	1	SEZIONATORE TRIPOLARE AT CON LAME DI TERRA	6
SCARICATORE DI SOVRATENSIONE AT	2	SOSTEGNO TRIPOLARE	7
TRASFORMATORE DI TENSIONE INDUTTIVO PER MISURE E PROTEZIONI	3	TRASFORMATORE DI TENSIONE CAPACITIVO PER MISURE E PROTEZIONI	8
TRASFORMATORE DI CORRENTE PER MISURE E PROTEZIONI	4	TERMINALE ISOLATORE PASSANTE CAVI AT	9
INTERRUTTORE TRIPOLARE	5		

Figura 2.1 – Sezione Longitudinale elettromeccanica stalli AT 220kV (SSE Utente)

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 9 di 17

## 2.4 Trasformatore AT/MT

Il trasformatore AT/MT della sottostazione avrà le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- Tensione nominale primaria: 220kV
- Tensione nominale secondaria: 30kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Potenza nominale: 70 MVA
- Vcc% 12,6 %
- Regolazione della tensione AT  $\pm 10$  gradini da 1,5 % della tensione nominale
- Tipo di raffreddamento: ONAN/ONAF
- Gruppo Y/ynO

Il trasformatore sarà dotato di dispositivi che realizzino le seguenti funzioni di protezione (codici funzione ANSI):

- 26T: Dispositivo termico di protezione del trasformatore;
- 26V: Dispositivo termico di protezione del variatore di rapporto;
- 63: Relé a pressione;
- 87: Relé differenziale;
- 97T: Relé Buchholz del trasformatore;
- 97V: Relé Buchholz del variatore di rapporto;
- 99T: Relé di controllo livello olio trasformatore;
- 99V: Relé di controllo livello olio variatore di rapporto.

## 2.5 Correnti di corto circuito e correnti termiche nominali

L'impianto deve essere progettato in modo da sopportare in sicurezza le sollecitazioni meccaniche e termiche derivanti da correnti di corto circuito, in conformità a quanto indicato nella norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2).

I valori delle correnti di corto circuito nella stazione, utili per eseguire il corretto dimensionamento dell'impianto, saranno comunicati da TERNA preventivamente alla fase autorizzativa.

Il livello di corrente di corto circuito trifase per il dimensionamento della sezione 220 kV previsto (potere interruzione interruttori, corrente di breve durata dei sezionatori e TA, caratteristiche meccaniche degli isolatori portanti, sbarre e collegamenti e dimensionamento termico della rete di terra dell'impianto) saranno compresi fra i valori da 40 kA a 50 kA.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 10 di 17

Le correnti di regime previste saranno:

- per le sbarre e parallelo sbarre: 3150 A
- per gli stalli linea: 2000 A.

## 2.6 Criteri di coordinamento dell'isolamento

I livelli di isolamento della stazione per quanto riguarda le apparecchiature ed i singoli componenti della Sezione a 220 kV prevedono un livello di isolamento di 1050 kVcr a impulso atmosferico e di 460 kV a f.i. con distanze minime di isolamento in aria fase-terra e fase-fase di 210 cm.

La protezione dell'isolamento delle apparecchiature degli stalli linea, ad interruttore aperto, è assicurata da spinterometri, montati sulle catene di amarro delle linee nel portale della stazione, caratterizzati da una tensione di scarica 50% ad impulso atmosferico pari a 770 kVcr.

## 2.7 Scelta delle apparecchiature in relazione alle condizioni ambientali

Per coprire le diverse esigenze ambientali che si possono presentare – in riferimento alle apparecchiature installate all'esterno - il progetto deve prevedere, la condizione di servizio "Normale", come definita dalla Norma CEI EN 62271-1, con un campo di temperature di normale esercizio fra  $-25^{\circ}\text{C}$  e  $+40^{\circ}\text{C}$ , con un livello di irraggiamento solare pari a  $1000\text{ W/m}^2$ , un'altitudine massima di installazione non superiore a 1000 m s.l.m. ed uno strato di ghiaccio pari a 10 mm.

Gli isolamenti esterni delle apparecchiature e dei componenti dovranno essere ceramici o polimerici, in accordo con quanto riportato nella seguente tabella:

Apparecchiatura/Componente	Tipologia di isolatore
Interruttori	Polimerico
MCI	Polimerico
Trasformatori di corrente	Polimerico
Trasformatori di tensione	Polimerico
Scaricatori	Polimerico
Colonnini portanti e di manovra	Ceramico

In caso di siti con condizioni climatiche ed ambientali particolarmente gravose (contaminazione da polvere, fumo, sale, ecc.) il progetto dovrà essere adeguato di conseguenza.

## 2.8 Impianto di terra della stazione utente

L'impianto di terra sarà costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame nudo con

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 11 di 17

diametro di almeno 10,5 mm (sezione 63 mm<sup>2</sup>) interrati ad una profondità di 0,70 m.

Il lato di maglia è scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi con la corrente di guasto prevista per il livello di tensione della stazione e tempo di eliminazione del guasto.

Particolare attenzione sarà posta alla progettazione della parte perimetrale della maglia allo scopo di non creare zone con forti gradienti di potenziale. della maglia allo scopo di non creare zone con forti gradienti di potenziale.

Le apparecchiature e le strutture metalliche di sostegno devono essere connesse all'impianto di terra mediante conduttori in rame di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm<sup>2</sup>). I TA, i TV, gli scaricatori ed i portali di amarro devono essere collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo, specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza; per i restanti componenti sono sufficienti due soli conduttori.

In corrispondenza degli edifici deve essere realizzato un anello perimetrale esterno di corda di rame diametro 14,7 mm dal quale sono derivate le cime emergenti che saranno portate nei vari locali.

I collegamenti tra i conduttori costituenti la maglia devono essere effettuati mediante morsetti a compressione in rame; i collegamenti delle cime emergenti ai sostegni delle apparecchiature ed alle strutture metalliche degli edifici devono essere realizzati mediante capocorda e bullone.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 12 di 17

### 3 QUADRO ELETTRICO MT – COLLETTORE DI IMPIANTO

Nel presente progetto è previsto un quadro MT collettore di impianto nel quale confluiranno tre dorsali principali provenienti dagli aerogeneratori afferenti ai sottocampi dell'impianto, nel dettaglio gli scomparti presenti nel quadro saranno:

- Interruttore generale
- Sottocampo 1
- Sottocampo 2
- Sottocampo 3
- Misure
- Partenza BESS
- Controllo BESS
- Servizi Ausiliari BESS
- Servizi Ausiliari SSE Utente

Le caratteristiche tecniche del quadro MT sono le seguenti

- Tensione nominale/esercizio: 30 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- N° fasi: 3
- Corrente nominale delle sbarre principali: fino a 1250 A
- Corrente di corto circuito: 31.5 kA
- Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale: 16-25 kA
- Tenuta arco interno: 25kA/1s o 31,5kA/0,5s

Il quadro MT e le apparecchiature posizionate al suo interno dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (*International Electrotechnical Commission*) in vigore.

Il quadro elettrico MT sarà formato da unità affiancabili, ognuna costituita da celle componibili e standardizzate, in esecuzione senza perdita di continuità d'esercizio secondo IEC 62271-200, destinato alla distribuzione d'energia a semplice sistema di sbarra.

Il quadro sarà realizzato in esecuzione protetta e sarà adatto per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI/IEC. La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm.

Il quadro dovrà garantire la protezione contro l'arco interno sul fronte del quadro fino a 31.5kA per 0.5secondi (CEI-EN 60298).

Le celle saranno destinate al contenimento delle apparecchiature di interruzione automatica con 3

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 13 di 17

poli principali indipendenti, meccanicamente legati e aventi ciascuno un involucro isolante, di tipo “sistema a pressione sigillato” (secondo definizione CEI 17.1, allegato EE), che realizza un insieme a tenuta riempito con esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>) a bassa pressione relativa, delle parti attive contenute nell’involucro e di un comando manuale ad accumulo di energia tipo RI per versione SF1, (tipo GMH elettrico per SF2).

Gli interruttori avranno una piastra anteriore equipaggiata con gli organi di comando e di segnalazione dell’apparecchio. Ogni interruttore potrà ricevere un comando elettrico.

Gli interruttori MT saranno ad interruzione in SF<sub>6</sub> con pressione relativa del SF<sub>6</sub> di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Il gas impiegato sarà conforme alle norme IEC 376 e norme CEI 10-7. Il potere di corto circuito non dovrà essere inferiore a 16 kA.

Gli interruttori saranno predisposti per ricevere l’interblocco previsto con il sezionatore di linea, e potranno essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- comando manuale carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto - chiuso dell’interruttore.

Il comando degli interruttori sarà del tipo ad energia accumulata a mezzo molle di chiusura precaricate tramite motore, ed in caso di emergenza con manovra manuale.

Le manovre di chiusura ed apertura saranno indipendenti dall’operatore.

Il comando sarà a sgancio libero assicurando l’apertura dei contatti principali anche se l’ordine di apertura è dato dopo l’inizio di una manovra di chiusura, secondo le norme CEI 17-1 e IEC 56.

Il sistema di protezione associato a ciascun interruttore sottocampo è composto da:

- trasduttori di corrente di fase e di terra (ed eventualmente trasduttori di tensione) con le relative connessioni al relè di protezione;
- relè di protezione con relativa alimentazione;
- circuiti di apertura dell’interruttore.

Il sistema di protezione sarà costituito da opportuni TA di fase, TO (ed eventualmente TV) che forniscono grandezze ridotte a un relé che comprende la protezione di massima corrente di fase almeno bipolare a tre soglie, una a tempo dipendente, le altre due a tempo indipendente definito. Poiché la prima soglia viene impiegata contro il sovraccarico, la seconda viene impiegata per conseguire un intervento ritardato e la terza per conseguire un intervento rapido, nel seguito, per

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 14 di 17

semplicità, ci si riferirà a tali soglie con i simboli:

- I> (sovraccarico);
- I>> (soglia 51, con ritardo intenzionale);
- I>>> (soglia 50, istantanea);
- 67 protezione direzionale.

La regolazione della protezione dipende dalle caratteristiche dell'impianto dell'Utente. I valori di regolazione della protezione generale saranno impostati dall'Utente in sede di progetto esecutivo

Sono previste inoltre le seguenti protezioni:

- massima tensione (senza ritardo intenzionale) (soglia 59);
- minima tensione (ritardo tipico: 300 ms) (soglia 27);
- massima frequenza (senza ritardo intenzionale) (soglia 81>);
- minima frequenza (senza ritardo intenzionale) (soglia 81<);
- massima tensione omopolare V0 (ritardata) (soglia 59N).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 15 di 17

#### 4 SICUREZZA E AMBIENTE

Il trasformatore MT/AT, dalla potenza massima nominale massima di 70 MVA, conterrà un quantitativo d'olio isolante compreso fra i 30 m<sup>3</sup> ed i 40 m<sup>3</sup>. Come da norma EN 61936-1 (CEI 99-2); i container e gli edifici saranno posti ad una distanza maggiore di 10 metri dal trasformatore.

La quantità di olio isolante presente è tale da ricondurre il trasformatore elevatore fra le attività soggette alla normativa di prevenzione incendi (D.P.R. 151/2011); conseguentemente verranno presi i necessari accorgimenti progettuali in materia in accordo con il competente comando VV.F.

I locali sono dotati di sistema di rilevazione incendi con relativa centralina d'allarme.

La fondazione del trasformatore MT/AT ha anche la funzione di vasca di raccolta per l'eventuale fuoriuscita di olio isolante. Le pareti della vasca saranno impermeabilizzate e l'olio eventualmente sversato verrà prelevato con autobotte e trattato come rifiuto da aziende specializzate ed autorizzate.

Le distanze fra parti attive, la loro altezza minima dal piano di calpestio e più in generale le distanze di isolamento risultano conformi a quanto prescritto dalla norma EN 61936-1 (CEI 99-2).

L'impianto di illuminazione garantirà un illuminamento medio della sottostazione non inferiore a 25 lux ad 1 metro dal suolo.

Le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria saranno svolte da personale di imprese appaltatrici qualificate. L'impianto inoltre non sarà presidiato permanentemente. La presenza di un sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) permetterà il telemonitoraggio e la telegestione da remoto. Gli allarmi generati da guasti, impianto anti-intrusione ed impianto antincendio saranno rilevati in tempo reale dal personale che supervisionerà h24 l'impianto da remoto.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 16 di 17

## 5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito è riportato un elenco, certamente non esaustivo, dei principali riferimenti di legge e delle norme tecniche applicabili per la progettazione e la realizzazione dell'intervento in esame. L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, andranno comunque applicate.

Infine, qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si dovranno applicare le norme più recenti.

### 5.1 Norme tecniche impianti elettrici

- 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.
- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2). Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3). Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI 11-37. Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- CEI 11-17. Impianti elettrici di potenza con tensioni nominali superiori a 1 kV in corrente alternata. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo.
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

### 5.2 Norme dell'AEEG

- Delibera AEEG 88/07. Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.
- Delibera ARG/elt 33/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Delibera ARG/elt 99/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas (nel seguito Delibera 99/08), recante in Allegato A il "Testo integrato connessioni attive" (TICA);
- Delibera ARG/elt 179/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas. Modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt n. 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.i 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI BAULADU E PAULILATINO PROGETTO DEFINITIVO	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RE2
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> STAZIONE DI UTENZA - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	<b>PAGINA</b> 17 di 17

connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica.

- Delibera ARG/elt 125/10 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas. Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).

### 5.3 Norme e guide tecniche diverse

- Codice di rete TERNA. Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete.
- Codice di rete TERNA. Capitolo 1C - Regole tecniche di connessione degli impianti nuovi. Requisiti tecnici di connessione alle Sezioni 36 kV di Stazioni RTN.
- Allegato A2. Appendice D - Schemi e Requisiti 36 kV. Rev. 02. 20 ottobre 2021.
- Guida Tecnica Terna. Allegato A17. CENTRALI EOLICHE. Condizioni generali di connessione alle reti AT. Sistemi di protezione regolazione e controllo. Aggiornamento per nuovi schemi di connessione 36 kV e revisione generale. Rev. 03 Maggio 2022.
- Guida Tecnica Terna. Allegato A79. IMPIANTI CON SISTEMI DI ACCUMULO ELETTRICO Chimico Condizioni generali di connessione alle reti AAT e AT. Sistemi di protezione regolazione e controllo. Rev. 00. Giugno 2022.
- Guida Tecnica per la progettazione esecutiva, realizzazione, collaudo ed accettazione di Stazioni Elettriche di smistamento della RTN a tensione nominale 132÷220 kV di tipo AIS, MTS e GIS. TERNA. Codifica INS GE G 01. Rev. 00 del 22/02/12.