

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: LECCE

COMUNE: GUAGNANO

ELABORATO:

**R.10**

OGGETTO:

**PARCO EOLICO DA 6 WTG da 6,0 MW/CAD E  
SISTEMA DI ACCUMULO DELL'ENERGIA DA 18 MW**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI**

PROPONENTE:



**SORGENIA RENEWABLES S.R.L.**

Via Algardi, 4  
20148 Milano (MI)

[sorgenia.renewables@legalmail.it](mailto:sorgenia.renewables@legalmail.it)

PROGETTISTI:



**STIM ENGINEERING S.r.l.**  
VIA GARRUBA, 3 - 70121 BARI  
Tel. 080.5210232 - Fax 080.5234353  
[www.stimeng.it](http://www.stimeng.it) - [segreteria@stimeng.it](mailto:segreteria@stimeng.it)

**ing. Massimo CANDEO**

Ordine Ing. Bari n° 3755  
Via Cancellotto, 3  
70125 Bari  
Mobile 328.9569922  
[m.candeo@pec.it](mailto:m.candeo@pec.it)

**ing. Gabriele CONVERSANO**

Ordine Ing. Bari n° 8884  
Via Garruba, 3  
70122 Bari  
Mobile 328 6739206  
[gabrieleconversano@pec.it](mailto:gabrieleconversano@pec.it)

Note:

Collaborazione:

**Ing. Antonio CAMPANALE**

Ordine Ing. Bari n° 11123

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
Settembre 2021	0	Emissione	Ing. Gabriele Conversano Ing. Antonio Campanale	ing. Massimo Candeo

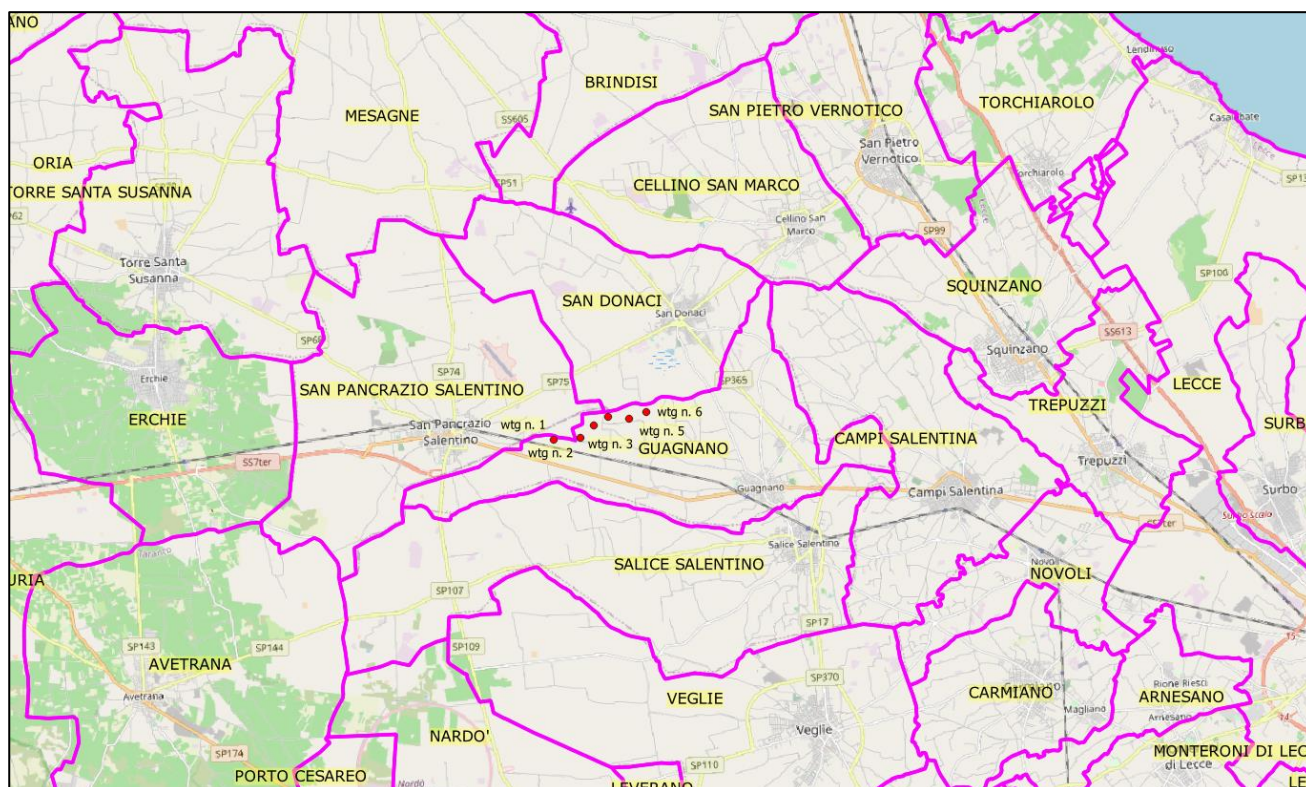
PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE  
SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>OPERE ELETTRICHE INERENTI L'IMPIANTO DI PRODUZIONE.....</b>	<b>8</b>
3.1	IMPIANTO EOLICO E LINEE DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA.....	8
3.2	VERIFICA DELLA PORTATA DELLE CONDUTTURE.....	9
3.3	PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI .....	10
3.4	VALUTAZIONE DELLA RESISTENZA DI TERRA.....	11
3.5	VERIFICA TERMICA E MECCANICA DEL DISPERSORE.....	11
3.6	CALCOLO E VERIFICA DELLA TENSIONE TOTALE DI TERRA $U_T$ .....	12
3.7	SISTEMA DI ACCUMULO .....	12
<b>4</b>	<b>OPERE ELETTRICHE INERENTI LA CONNESSIONE ALLA RTN.....</b>	<b>14</b>
4.1	GENERALITA' .....	14
4.2	DESCRIZIONE DELLA SSEU .....	14
4.3	DESCRIZIONE DELL'ELETTRODOTTO INTERRATO IN A.T.....	16

## 1 PREMESSA

La presente relazione contiene i calcoli preliminari degli impianti di un progetto per la realizzazione di un impianto eolico in Agro del Comune di Guagnano (LE), costituito da 6 aerogeneratori tripala (WTG) ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a 6 MW, per una potenza elettrica complessiva pari a 36 MW e di un sistema di accumulo dell'energia di potenza pari a 18 MW.



*Inquadramento a scala ampia dell'area di intervento con limiti comunali*

In particolare l'area oggetto di intervento è ubicata nei pressi, ma ad adeguata distanza, dalla SS7 ter e da Castello Monaci e nelle vicinanze della SP 365 Guagnano – San Donaci e della SP75 San Pancrazio Salentino – San Donaci.

Di seguito è riportato un inquadramento su ortofoto del layout dell'impianto, in cui sono mostrate le posizioni degli aerogeneratori, la viabilità di nuova realizzazione ed il percorso del cavidotto di connessione alla rete elettrica nazionale.



Inquadramento a scala ridotta dell'area di intervento

WTG	COMUNE	Estremi catastali		Coordinate WGS84 UTM 33N	
		Fg.	P.IIa	E	N
1	Guagnano	18	15	744009	4477909
2	Guagnano	5	156	744833	4477978
3	Guagnano	5	147	745227	4478343
4	Guagnano	6	214	745667	4478611
5	Guagnano	6	133	746313	4478532
6	Guagnano	6	149	746825	4478756

Layout di progetto – Posizione aerogeneratori

La Sotto Stazione Elettrica Utente e lo storage sono collocate come di seguito indicato:

- Comune di Erchie (BR) Fg. 37, p.IIa 46

Tutte le informazioni riguardanti le aree di realizzazione sono riportate nel **Piano Particellare di esproprio**.

L'aerogeneratore impiegato nel presente progetto:

- avrà una Potenza Nominale pari a **6,0MW**;
- sarà costituito da una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di **200mt** rispetto al suolo;
- con rotore di diametro massimo pari a **170m**.

Tra gli aerogeneratori presenti oggi sul mercato, uno di quelli che rispondono ai requisiti appena enunciati è la macchina **SIEMENS GAMESA SG170 6.0**, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 115 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 170m (raggio rotore pari a 85 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 200 mt slt.

Modelli simili, aventi le stesse caratteristiche geometriche e prestazionali ma di altri costruttori potrebbero arrivare sul mercato nei prossimi mesi, prima dell'avvio dei lavori per il presente progetto.

Ferme restando le caratteristiche geometriche e prestazionali appena enunciate, il modello di aerogeneratore effettivamente utilizzato sarà pertanto scelto prima dell'avvio dei lavori e comunicato unicamente alla Comunicazione di Inizio Lavori.

A servizio degli aerogeneratori saranno realizzate le seguenti OPERE EDILI:

- realizzazione di viabilità di accesso all'area, di accesso ai punti macchina, delle piazzole di cantiere e definitive;
- posa dei cavidotti di impianto;
- fondazioni per gli aerogeneratori;
- sistemazione dell'area Sotto Stazione Elettrica Utente;
- fondazioni per componenti elettromeccaniche nella stessa;
- ripristini nell'area a fine cantiere.

Per lo stesso scopo saranno realizzate le seguenti OPERE ELETTRICHE:

OPERE DI UTENZA:

- realizzazione di una SOTTO STAZIONE UTENTE di connessione e consegna AT/MT, ubicata nei confini amministrativi del Comune di Erchie (BR), in prossimità della stazione elettrica TERNA "Erchie";
- posa in opera di cavi interrati MT per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori d'impianto alla SOTTO STAZIONE UTENTE di connessione e consegna AT/MT.

Il collegamento elettrico tra l'area d'installazione degli aerogeneratori e la stazione MT/AT per l'innalzamento della tensione dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico a 150kV, per la successiva connessione alla rete di trasmissione nazionale, gestita da TERNA SpA, sarà realizzato mediante la messa in opera, all'interno del medesimo scavo a sezione ristretta, dei cavidotti (in numero variabile in funzione della tratta considerata) a 30 kV afferenti a sottocampi in cui è stato elettricamente suddiviso l'impianto.

### OPERE DI RETE:

- posa in opera di cavo AT 150kV per il trasporto dell'energia elettrica dalla SOTTO STAZIONE UTENTE di connessione e consegna AT/MT allo stallo dedicato della stazione TERNA Spa.

Si rimanda agli elaborati grafici di riferimento per la visualizzazione del tracciato di posa in opera dei cavidotti interrati e la posizione geografica delle sopra citate stazioni elettriche.

Si rimanda alle Tavole ed alle Relazioni Progettuali, agli Elaborati Grafici di riferimento per:

- la visualizzazione del tracciato di posa in opera dei cavidotti interrati;
- la posizione geografica delle sopra citate stazioni elettriche;
- i particolari e le descrizione tecniche delle singoli componenti elettriche.

## **2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le principali norme a cui si fa riferimento sono:

- CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- CEI 20-24: Giunzioni e terminazioni per cavi di energia;
- CEI 20-56: Cavi da distribuzione con isolamento estruso per tensioni nominali da 3,6/6 (7,2) kV a 20,8/36 (42) kV inclusi;
- CEI 20-66: Cavi energia con isolamento estruso e loro accessori per tensioni nominali superiori a 36 kV ( $U_m = 42$  kV) fino a 150 kV ( $U_m = 170$  kV);
- CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni";
- CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- CEI 11-4: Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- CEI 11-32: Impianti di produzione di energia elettrica collegati a reti di III categoria;
- CEI 11-32: V1: Impianti di produzione eolica;
- CEI 11-35: Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente;

- CEI 17-1: Apparecchiature ad alta tensione – Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- CEI 11-25: Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi a c.a., (IIa Ediz., Fasc. 6317, 2001-12).
- 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.

### 3 OPERE ELETTRICHE INERENTI L'IMPIANTO DI PRODUZIONE

In questa sezione vengono descritte le OPERE ELETTRICHE inerenti l'impianto di produzione (PARCO EOLICO) e relative linee di collegamento e distribuzione elettrica.

#### 3.1 IMPIANTO EOLICO E LINEE DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA

L'IMPIANTO EOLICO avrà una potenza elettrica complessiva pari a 36,00 MW quale risultante dalla somma delle potenze elettriche dei n. 6 aerogeneratori (WTG) ad asse orizzontale verosimilmente di marca SIEMENS GAMESA modello SG170 ciascuno della potenza di 6,0 MW. Resta inteso pertanto che le valutazioni che seguono sono state condotte sulla base del dato di potenza del singolo aerogeneratore pari a 6 MW.

Relativamente all'impianto di produzione, come evincesi dagli Elaborati T24: "SCHEMI A BLOCCHI LATO M.T. E DISTRIBUZIONE FIBRA OTTICA" e T25: "SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE LATO M.T.", sono state progettate le seguenti opere:

- Elettrodotto 6 (tratta WTG 06 - WTG 05 di 1121 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 06 all'aerogeneratore WTG 05, interrato, con tensione di esercizio  
30 kV, in cavo tipo ARE4H1R 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm<sup>2</sup>;
- Elettrodotto 5 (tratta WTG 05 - WTG 04 di 996 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 05 all'aerogeneratore WTG 04, interrato, con tensione di esercizio  
30 kV, in cavo tipo ARE4H1R 18/30 kV – alluminio - 3x1x150 mm<sup>2</sup>;
- Elettrodotto 4 (tratta WTG 04 - WTG 03 di 659 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 04 all'aerogeneratore WTG 03, interrato, con tensione di esercizio  
30 kV, in cavo tipo ARE4H1R 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mm<sup>2</sup>;
- Elettrodotto 3 (tratta WTG 03 - WTG 02 di 1029 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 03 all'aerogeneratore WTG 02, interrato, con tensione di esercizio  
30 kV, in cavo tipo ARE4H1R 18/30 kV – alluminio – 2x(3x1x240 mm<sup>2</sup>);
- Elettrodotto 2 (tratta WTG 02 - WTG 01 di 1224 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 02 all'aerogeneratore WTG 01, interrato, con tensione di esercizio



30 kV, in cavo tipo ARE4H1R 18/30 kV – alluminio –  $2 \times (3 \times 1 \times 240 \text{ mm}^2)$ ;

- Elettrodotto 1 (tratta WTG 01 - SSEU di 12546 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 01 alla SSEU, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H1R 18/30 kV – alluminio -  $2 \times (3 \times 1 \times 500 \text{ mm}^2)$ .

Il sistema di distribuzione in M.T. dell'impianto eolico così progettato permette di stimare una caduta di tensione massima del 2,6% ed una perdita di potenza del 2,68%.

Il progetto del sistema elettrico a 30 kV è stato elaborato con l'intento di assicurare una adeguata funzionalità e flessibilità di esercizio e di ridurre, nel contempo, le perdite dell'impianto entro valori accettabili.

Per le condutture in cavo in M.T. a 30 kV, salvo casi di attraversamenti/interferenze particolari, la posa direttamente interrata avverrà ad una profondità media di 1 metro utilizzando cavi del tipo ARE4H1R 18/30 kV in alluminio. Lungo tutti gli scavi che ospitano le condutture in M.T. a 30 kV è prevista la posa di una corda in rame nudo da  $50 \text{ mm}^2$  per il collegamento degli impianti di terra di tutti gli aerogeneratori tra loro e alla maglia di terra della SSEU.

### 3.2 VERIFICA DELLA PORTATA DELLE CONDUTTURE

Nella tabella che segue sono stati confrontati, per ogni singola linea, la portata della conduttura, calcolata anche tenendo conto della tipologia di posa, con la corrente di impiego della conduttura stessa. Nella tabella che segue sono stati confrontati, per ogni singola linea, la portata della conduttura, calcolata anche tenendo conto della tipologia di posa, con la corrente di impiego della conduttura stessa.

Nella tabella si deve intendere con  $I_b$  la corrente di impiego della conduttura e con  $I_z$  la portata in corrente della conduttura stessa.

Dai dati riportati nella tabella si evince chiaramente che le condutture sono correttamente dimensionate per sopportare la relativa corrente di impiego.

Elettrodotto	Sezione singolo cavo	I <sub>b</sub>	I <sub>z</sub>	Verifica I <sub>b</sub> <I <sub>z</sub>
	[mm <sup>2</sup> ]	[A]	[A]	
<b>6</b>	95	115,5	196	Ok
<b>5</b>	150	231,0	249	Ok
<b>4</b>	300	346,6	369	Ok
<b>3</b>	2*240	462,4	654	Ok
<b>2</b>	2*240	587,2	654	Ok
<b>1</b>	2*500	711,8	958	Ok

In sede di progettazione esecutiva saranno eseguiti i calcoli di dettaglio di "LOAD FLOW" e delle correnti di corto circuito.

### 3.3 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Il sistema M.T. con tensione nominale 30 kV con neutro isolato è caratterizzato da:

- valore della corrente di guasto a terra, calcolato in base alla norma CEI 11-8, pari a 60,6 A;
- durata del guasto a terra, da impostare nella programmazione delle protezioni, pari a 0.5 s.

Dai dati iniziali sopra riportati, applicando il metodo di calcolo riportato nell'Allegato A alla norma CEI EN 50522 (CEI 99-3), si ottiene:

- Tensione di contatto ammissibile  $U_{tp}=220$  V (Tabella B.3);
- Impedenza totale del corpo umano  $Z_t=1225$  ohm (Tabella B.2);
- Limite di corrente nel corpo umano  $I_b = 267$  mA;
- Fattore cardiaco HF = 1 relativo al contatto mano-piedi;
- Fattore corporeo BF = 0.75 relativo al contatto mano-piedi;
- Impedenza del corpo  $Z_T = 1000$  ohm;
- Resistenza aggiuntiva della mano  $R_H = 0$  ohm (non considerata);
- Resistenza aggiuntiva dei piedi  $R_{F1} = 1000$  ohm, relativa a scarpe vecchie ed umide;

- Resistività del terreno prossimo alla superficie  $\rho_S = 100$  relativa a terreno vegetale.

Da questi dati, è possibile calcolare una Tensione di contatto ammissibile a vuoto  $U_{vTp} = 507$  V. Si precisa, comunque, che il progetto della rete di terra non può ricondursi alla semplice risoluzione di un problema matematico, a causa dei numerosi e non univocamente determinati parametri da prendere in considerazione, quali ad esempio:

- resistività del terreno non omogenea, né in direzione verticale né in direzione orizzontale;
- presenza di dispersori naturali che alterano in modo non prevedibile il campo elettrico in superficie;
- tipo di pavimentazione e sua finitura;
- umidità del terreno e condizioni ambientali durante le operazioni di verifica strumentale;
- manufatti e reti di terra altrui, nelle immediate vicinanze.

#### 3.4 VALUTAZIONE DELLA RESISTENZA DI TERRA

L'impianto di dispersione di ognuno degli aerogeneratori, è costituito da un doppio anello ciascuno di forma quadrata, il primo (interno) di lato 25 metri ed il secondo (esterno) di lato 35 m, integrato da n. 8 picchetti verticali di lunghezza pari a 4 m cadauno.

Tali impianti, in condizioni normali di esercizio, saranno collegati tra loro, attraverso lo schermo dei cavi MT, pertanto tali impianti di dispersione verranno considerati in parallelo.

I valori della resistenza di terra associabili ad ognuno dei dispersori sono i seguenti:

- Resistenza dell'anello quadrato interno: 9.19  $\Omega$ ;
- Resistenza dell'anello quadrato esterno: 4.59  $\Omega$ ;
- Resistenza di ognuno dei n. 8 picchetti verticali: 42  $\Omega$  (questi, messi in parallelo determinano complessivamente una resistenza di terra pari a 5.2  $\Omega$ ;

Il contributo complessivo dei dispersori, considerati per ognuna delle turbine eoliche, permette di calcolare una resistenza di terra pari a 1.95  $\Omega$ .

Considerando che tali impianti risultano collegati in parallelo, la resistenza verso terra complessiva sarà pari a  $R_t = 1.95/17 = 0.14$  ohm.

#### 3.5 VERIFICA TERMICA E MECCANICA DEL DISPERSORE

##### Sezione minima per garantire la resistenza meccanica ed alla corrosione

Il dispersore orizzontale è costituito da corda di rame nudo, per cui ai sensi dell'Allegato C alla norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) dovrà avere una sezione minima di 25 mm<sup>2</sup>.

Per la protezione contro la corrosione è necessario utilizzare materiali tali che il loro contatto non generi coppie elettrolitiche.

#### Dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra

Per effettuare il dimensionamento termico del dispersore si utilizza la formula presente nell'Allegato D alla norma CEI EN 50522 (CEI 99-3), tenendo presente che secondo quanto riportato nell'art. 5.3, è possibile ripartire la corrente di guasto tra diversi elementi del dispersore. Secondo tali calcoli per disperdere la corrente di guasto è necessaria una corda di sezione circa  $2 \text{ mm}^2$ . Le sezioni utilizzate partono da  $35 \text{ mm}^2$  per cui soddisfano entrambe le condizioni con sufficiente margine di sicurezza.

### 3.6 CALCOLO E VERIFICA DELLA TENSIONE TOTALE DI TERRA $U_T$

Per tale impianto, la tensione totale di terra  $U_t$  risulta pari a 8,44 V. Considerando che per tale sistema la tensione massima ammissibile è  $U_{tp} = 220 \text{ V}$ , il valore calcolato risulta essere inferiore, pertanto l'impianto di terra e le relative protezioni, risultano essere idonee alla protezione dai contatti indiretti delle persone, ai sensi della normativa vigente.

Resta inteso che una volta realizzato l'impianto, per valutarne l'efficacia, si rende necessaria una misura in campo eseguita da professionista abilitato.

### 3.7 SISTEMA DI ACCUMULO

I principali dati di riferimento geometrico relativi al Sistema di Accumulo sono:

- Area lorda occupata dal Sistema di Accumulo: circa  $2.620 \text{ m}^2$ ;
- Area netta occupata dal Sistema di Accumulo: circa  $1.800 \text{ m}^2$ ;
- Area dell'edificio: circa  $110 \text{ m}^2$ .

Esso sarà costituito da n. 5 STORAGE UNITS ciascuna avente i seguenti principali componenti:

- n. 1 RMU per il collegamento alle Sbarre M.T. in SSEU;
- n. 1 Trasformatore B.T./M.T.;
- n. 2 inverter da esterno;
- n. 12 armadi batterie da esterno.

Le seguenti figure mostrano rispettivamente la configurazione ed il layout generale del Sistema di Accumulo:

BESS Footprint, Rated Capacity: 18 MW / 18 MWh @BoL		
Battery Cabinet	PCS Inverter	Power Transformer + RMUs 30 kV, 100 A, 25 kA
Total Unit: 60 Unit Capacity: 372,7 kWh (1,3m x 1,3 m)	Total Unit: 10 Unit Rated Power: 2,3 MW (3 m x 1,2 m)	Total Unit: 5 Unit Rated Power: 4,2 MVA (2,5 m x 3 m)

Per la rappresentazione di dettaglio del layout del Sistema di Accumulo si rimanda all'Elaborato

TERNA TAV04: "SISTEMA DI ACCUMULO: PLANIMETRIA GENERALE".

In ogni situazione di esercizio la potenza massima immessa in rete (Sistema di Accumulo + impianto eolico) sarà non superiore alla potenza in immissione di 54 MW autorizzata da TERNA S.p.A. e ciò sarà adeguatamente disciplinato dall'apposito Regolamento di Esercizio. Eventuali future e differenti modalità di funzionamento del Sistema di Accumulo potranno essere richieste e disciplinate/autorizzate da TERNA S.p.A..

Nell'Elaborato TERNA TAV12: "SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

UTENTE E SISTEMA DI ACCUMULO", per quanto riguarda il Sistema di Accumulo, si è fornita una rappresentazione modulare dello stesso e del suo collegamento in parallelo all'impianto eolico sulle Sbarre M.T. in SSEU.

## **4 OPERE ELETTRICHE INERENTI LA CONNESSIONE ALLA RTN**

### **4.1 GENERALITA'**

In questa sezione vengono descritte in generale le OO.EE. relative all'impianto di rete per la connessione ed agli impianti di utenza per la connessione.

Lo stallo arrivo produttore è da considerarsi impianto di rete per la connessione, mentre l'elettrodotto in antenna a 150 kV è da considerarsi impianto di utenza per la connessione.

Sulla base di quanto sopra, sono state progettate le opere seguenti:

- SSEU per la trasformazione della tensione dalla M.T. a 30 kV (tensione di esercizio dell'impianto di produzione) alla A.T. a 150 kV (tensione di consegna lato TERNA S.p.A.), di proprietà della Proponente, necessaria ai fini della connessione dell'IMPIANTO EOLICO in parallelo alla RTN;
- Elettrodotto interrato a 150 kV, di lunghezza ipotizzabile al momento pari a 400 metri circa, per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'intero impianto eolico dalla SSEU 30/150 kV fino allo stallo nella sezione in A.T. a 150 kV della Stazione Elettrica RTN "ERCHIE" di TERNA S.p.A..
- Storage di potenza pari a 18 MW con DC Usable capacity di 18 MWh.

### **4.2 DESCRIZIONE DELLA SSEU**

Tutte le apparecchiature ed i componenti nella SSEU saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche di TERNA S.p.A.. Le opere in argomento sono progettate e saranno costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata, in particolare, dalle più aggiornate:

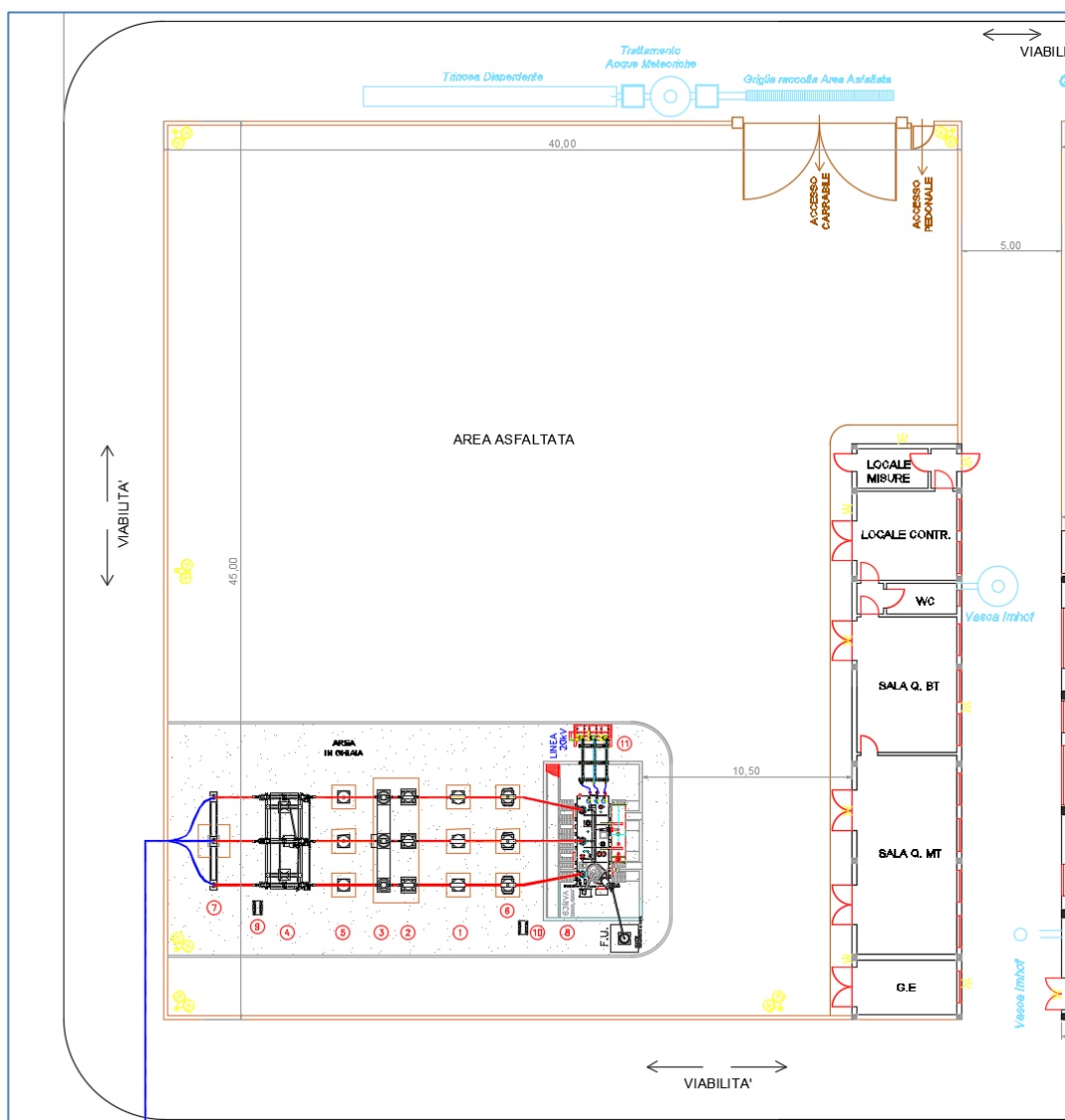
- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica.

I requisiti funzionali generali per la realizzazione della SSEU saranno:

- vita utile non inferiore a 40 anni. Le scelte di progetto, di esercizio e di manutenzione ordinaria saranno fatte tenendo conto di questo requisito;
- elevate garanzie di sicurezza nel dimensionamento strutturale;
- elevato standard di prevenzione dei rischi d'incendio, ottenuta mediante un'attenta scelta dei materiali.

Lo stallo arrivo produttore è da considerarsi impianto di rete per la connessione, mentre l'elettrodotto in antenna a 150 kV è da considerarsi impianto di utenza per la connessione:

- Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) condivisa necessaria ai fini della connessione degli impianti di produzione in parallelo alla RTN e funzionale alla trasformazione della tensione dalla M.T. (tensione di esercizio degli impianti di produzione) alla A.T. a 150 kV (tensione di consegna lato TERNA S.p.A.), nella quale risultano presenti le tre aree di competenza dei singoli produttori ed un'area condivisa ove risultano ubicate le parti di impianti di utenza in comune tra gli stessi
- Elettrodotto interrato a 150 kV per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di produzione dalla SSEU 30/150 kV condivisa fino allo stallo assegnato da TERNA S.p.A. nella sezione in A.T. a 150 kV della esistente Stazione Elettrica RTN "ERCHIE".



Planimetria area SSE sita catastalmente nel Comune di Erchie al Fg 37 P.Illa 46

#### 4.3 DESCRIZIONE DELL'ELETTRODOTTO INTERRATO IN A.T.

Il collegamento in antenna allo Stallo nell'ampliamento della Stazione Elettrica RTN "ERCHIE", prevede un percorso interamente ubicato nel territorio del Comune di Erchie (BR) come rappresentato negli Elaborati di inquadramento TERNA TAV01 "SISTEMA DI ACCUMULO, IMPIANTI DI UTENZA E DI RETE: PLANIMETRIA SU CTR", TERNA TAV02 "SISTEMA DI ACCUMULO, IMPIANTI DI UTENZA E DI RETE: PLANIMETRIA SU CATASTALE" e TERNA TAV03 "SISTEMA DI ACCUMULO, IMPIANTI DI UTENZA E DI RETE: PLANIMETRIA SU ORTOFOTO".

Il collegamento avverrà mediante un elettrodotto interrato a 150 kV da realizzarsi mediante



l'impiego di un cavo tipo XLPE 150 kV - alluminio - 3x1x1600 mm<sup>2</sup>.

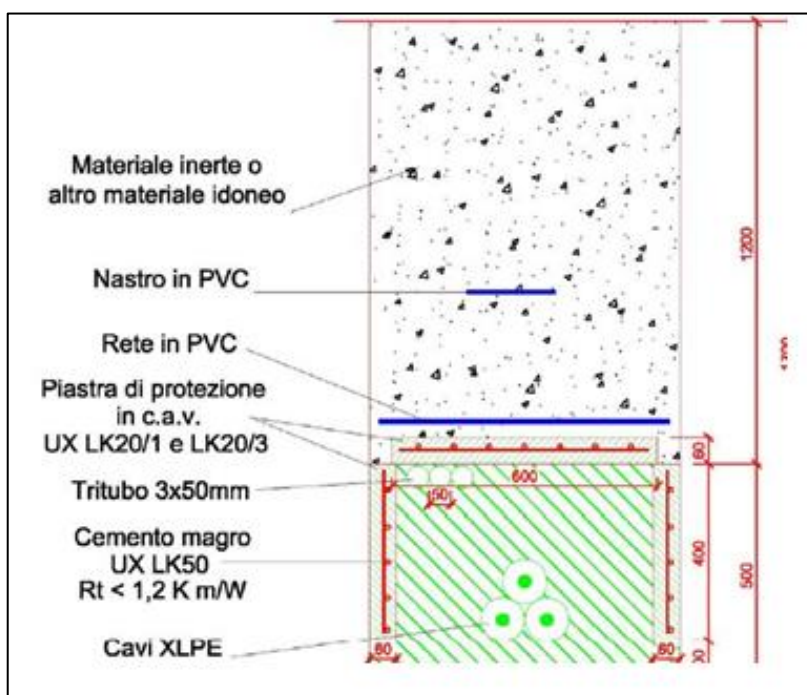
Il cavidotto sarà totalmente interrato, in condizioni di posa normale, ad una profondità di 1,6 m, e si estenderà per una lunghezza di circa 400 m.

Saranno garantite le aree impegnate e le fasce di rispetto previste dalle vigenti normative. Il progetto elettrico dell'opera è stato elaborato:

- considerando il tipo di collegamento e la lunghezza della tratta;
- tenendo conto dei dati di resistività termica, di densità e umidità del terreno e di tutti gli altri parametri chimico-fisici disponibili da impiegare nel calcolo delle portate;
- dimensionando il cavo in conformità alle caratteristiche richieste ed in funzione dei calcoli per la determinazione della portata in corrente e delle correnti di sovraccarico del cavo stesso in base al tracciato, alle modalità di posa, ai valori di resistività termica del terreno ed al tipo di collegamento delle guaine.

Come evincesi dagli Elaborati di inquadramento cartografico, il tracciato dell'elettrodotto in A.T. parte dallo stallo partenza Produttore in SSEU e si attesta infine in corrispondenza dello Stallo a 150 kV in ampliamento della Stazione Elettrica RTN "ERCHIE".

In condizioni normali, ossia di interrimento mediante scavo a cielo aperto, i cavi verranno posati all'interno di una trincea profonda circa 1,7 m secondo il seguente tipico schema di posa di cavo A.T. a 150 kV interrato:



#### 4.4 DESCRIZIONE DELLO STORAGE

Il Sistema di Accumulo, avrà una potenza nominale di 18 MW con DC Usable capacity di 18 MWh. Esso opererà in generale come sistema integrato all’impianto eolico e risulterà collegato in parallelo allo stesso sulle Sbarre in M.T. nella SSEU in corrispondenza di un apposito Punto di Connessione Comune (PCC). Il Sistema permetterà di accumulare la parte di energia prodotta dall’impianto eolico e non dispacciata in rete e rilasciarla in orari in cui l’impianto eolico non è in produzione o ha una produzione limitata. Il Sistema di Accumulo avrà le seguenti principali caratteristiche:

Features	Value	Unit
Lifetime	20	years
Operating Strategy	1	cycles x day <sup>1</sup>
Rated Power	18	MW
Service duration @BoL	1	h

Il Sistema di Accumulo di nuova realizzazione, risulta ubicato in un’area nelle immediate vicinanze della Stazione Elettrica RTN “ERCHIE”. Più precisamente l’area destinata al Sistema di Accumulo, unitamente all’area ad essa contigua destinata alla SSEU, è all’interno di una porzione del terreno identificato al N.C.T. del Comune di Erchie (BR) al Fg. 37, P.IIa 46. Come evincesi dall’Elaborato “TERNA TAV 04 “SISTEMA DI ACCUMULO: PLANIMETRIA GENERALE”, perimetralmente all’area dell’intero Sistema di Accumulo ed esternamente ad esso sarà realizzata una viabilità di servizio grazie alla quale sarà possibile accedere al Sistema di Accumulo stesso. Il posizionamento del Sistema di Accumulo è stato valutato, come evincesi dalle Tavole di inquadramento territoriale, tenendo conto del Titolo III Capo I del T.U. 11/12/1933, n.1775, raffrontando le esigenze della pubblica utilità con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti. In particolare, è stato evitato sia l’interessamento di aree destinate allo sviluppo urbanistico sia l’utilizzo di siti di particolare interesse paesaggistico ed ambientale. Inoltre, il posizionamento del Sistema di Accumulo è stato studiato in modo tale da non recare alcun danno alle proprietà private, compatibilmente con le esigenze tecniche. Le distanze minime osservate da strade e confini catastali nel posizionamento del Sistema di Accumulo sono tali da garantire, anche nell’eventualità di futura realizzazione di altre opere, il rispetto delle prescrizioni (fasce di rispetto imposte dagli obiettivi di qualità riferiti ai limiti di intensità dei campi elettrici e magnetici) previste dal D.P.C.M. 08\07\2003 e nel D.M. n. 381 del 10\09\1998, nonché le disposizioni previste dalla Legge n. 36 del 22\02\2001 e s.m.i.. In base all’Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n° 3519/2006, l'intero territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione

orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante (PGA), che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni. Nello specifico, il territorio del Comune di Erchie (BR) è classificato come appartenente alla Zona Sismica 4 (Zona con pericolosità sismica molto bassa). E' la zona meno pericolosa, dove le possibilità di danni sismici sono basse e dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica), possedendo valori della PGA (picco di accelerazione al suolo) non superiori a 0,05 g. Sotto il profilo urbanistico, l'area ricade in Area Agricola "E" secondo il vigente PRG del Comune di Erchie (BR). L'area non rientra in zone classificate come SIC o ZPS, né in zone soggette a vincolo da PAI.

#### DATI E CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI ACCUMULO:

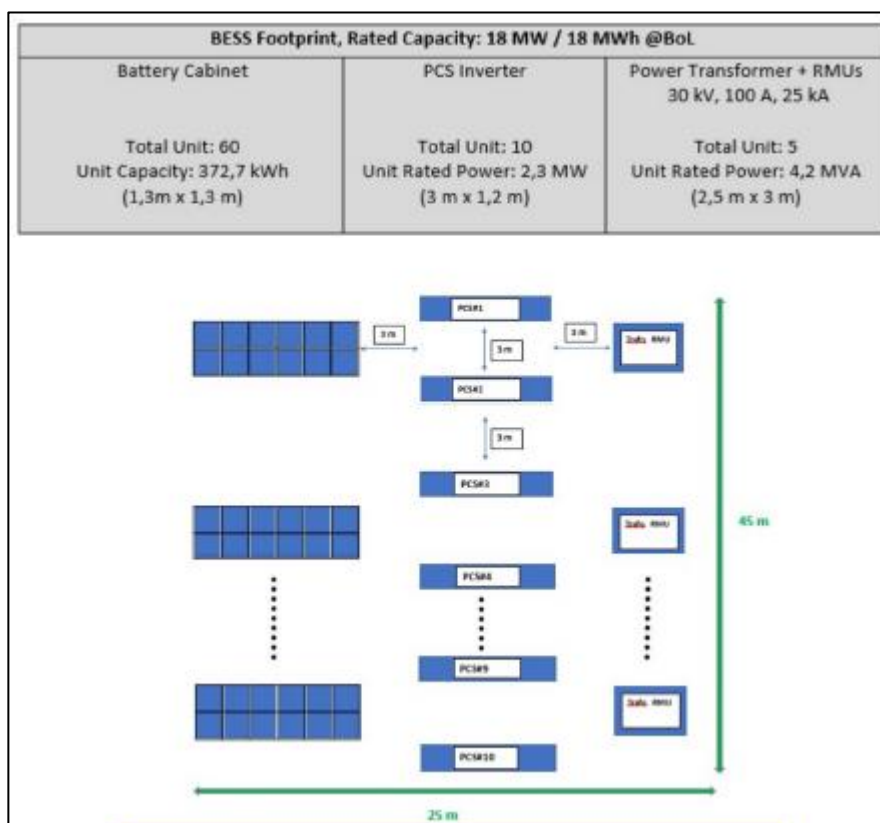
I principali dati di riferimento geometrico relativi al Sistema di Accumulo sono:

- Area lorda occupata dal Sistema di Accumulo: circa 2.620 m<sup>2</sup>;
- Area netta occupata dal Sistema di Accumulo: circa 1.800 m<sup>2</sup>;
- Area dell'edificio: circa 110 m<sup>2</sup>.

Esso sarà costituito da n. 5 STORAGE UNITS ciascuna avente i seguenti principali componenti:

- n. 1 RMU per il collegamento alle Sbarre M.T. in SSEU;
- n. 1 Trasformatore B.T./M.T.;
- n. 2 inverter da esterno;
- n. 12 armadi batterie da esterno.

Le seguenti figure mostrano rispettivamente la configurazione ed il layout generale del Sistema di Accumulo:



Per la rappresentazione di dettaglio del layout del Sistema di Accumulo si rimanda all'Elaborato TERNA TAV04: "SISTEMA DI ACCUMULO: PLANIMETRIA GENERALE". In ogni situazione di esercizio la potenza massima immessa in rete (Sistema di Accumulo + impianto eolico) sarà non superiore alla potenza in immissione di 54 MW autorizzata da TERNA S.p.A. e ciò sarà adeguatamente disciplinato dall'apposito Regolamento di Esercizio. Eventuali future e differenti modalità di funzionamento del Sistema di Accumulo potranno essere richieste e disciplinate/autorizzate da TERNA S.p.A.. Nell'Elaborato TERNA TAV12: "SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE E SISTEMA DI ACCUMULO", per quanto riguarda il Sistema di Accumulo, si è fornita una rappresentazione modulare dello stesso e del suo collegamento in parallelo all'impianto eolico sulle Sbarre M.T. in SSEU.