

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: FOGGIA

COMUNE di SAN SEVERO

ELABORATO:

**4.2**  
**11C**

OGGETTO:

**PARCO EOLICO SAN SEVERO La Penna**  
**composto da 14 WTG da 3,40MW/cad.**  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI**

PROPONENTE:

**TOZZIgreen**

**TOZZI Green S.p.A.**

Via Brigata Ebraica, 50  
48123 Mezzano (RA) Italia  
[tozzi.re@legalmail.it](mailto:tozzi.re@legalmail.it)

tel. +39 0544 525311

fax +39 0544 525319

PROGETTISTA:

**ing. Gianluca PANTILE**

Ordine Ing. Brindisi n° 803  
Via Del Lavoro, 15/D  
72100 Brindisi  
[pantile.gianluca@ingpec.eu](mailto:pantile.gianluca@ingpec.eu)



COORD. TECNICO:

**ing. Massimo CANDEO**

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



Note:

| DATA       | REV | DESCRIZIONE | ELABORATO da:         | APPROVATO da:       |
|------------|-----|-------------|-----------------------|---------------------|
| 08.12.2017 | 0   | Emissione   | ing. Gianluca PANTILE | ing. Massimo CANDEO |

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE PARTI 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>7</b>  |
| <b>3</b> | <b>OPERE ELETTRICHE INERENTI L'IMPIANTO DI PRODUZIONE .....</b> | <b>8</b>  |
| <b>4</b> | <b>OPERE ELETTRICHE INERENTI LA CONNESSIONE ALLA RTN .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>5</b> | <b>VERIFICA DELLA PORTATA DELLE CONDUTTURE.....</b>             | <b>10</b> |
| <b>6</b> | <b>PROTEZIONE DAI CONTATTI.....</b>                             | <b>11</b> |
| 6.1      | DATI DI PROGETTO .....  | 11        |
| 6.2      | VALUTAZIONE DELLA RESISTENZA DI TERRA .....                     | 12        |
| 6.3      | VERIFICA TERMICA E MECCANICA DEL DISPERSORE .....               | 12        |
| 6.4      | CALCOLO E VERIFICA DELLA TENSIONE TOTALE DI TERRA $U_T$ .....   | 13        |

## **1 PREMESSA**

La presente proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione industriale di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da:

- **14** aerogeneratori tripala (WTG) ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a **3,4 MW**, per una potenza elettrica complessiva pari a **47,6MW**,

da realizzarsi in agro del Comune di San Severo La Penna (FG).

La società proponente è la TOZZI GREEN S.p.A. con sede in Mezzano (Ravenna), 48123, Via Brigata Ebraica , 50.

L'impianto in scala ampia è posizionato come indicato nella seguente ortofoto. Di seguito alla stessa il layout d'impianto in scala più ristretta.

Il Layout dell'impianto è schematicamente indicato nella precedente figura, ma meglio dettagliato nelle **Tavole di Progetto**.

L'aerogeneratore impiegato nel presente progetto è costituito da una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 110mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 130m (lunghezza pala 62,5mt circa), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 175mt slt.

Sarà impiegata la turbina eolica GENERAL ELECTRIC GE 3,4-130 da 3,4 MW, ritenuta fra le macchine più performanti ad oggi disponibili sul mercato stando le caratteristiche anemometriche proprie del sito e le esigenze di impianto.

A seguito di apposita richiesta di connessione, la TOZZI Green S.p.A. ha ottenuto e successivamente accettato la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) Codice Pratica n. 201700239 di cui all'ALLEGATO A1 alla comunicazione prot. n. TE/P2017 0007703 del 01/12/2017 di TERNA S.p.A., la quale prevede che l'impianto eolico sarà collegato in antenna a 150 kV su uno stallo approntato nella futura sezione a 150 kV della Stazione Elettrica RTN a 380 kV denominata "SAN SEVERO" di TERNA S.p.A. previa trasformazione della tensione, in idonea Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) di proprietà del Proponente, 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.).

NOTA BENE:

Per approfondimenti tecnici si rimanda alla lettura degli **elaborati del Progetto Elettrico**.

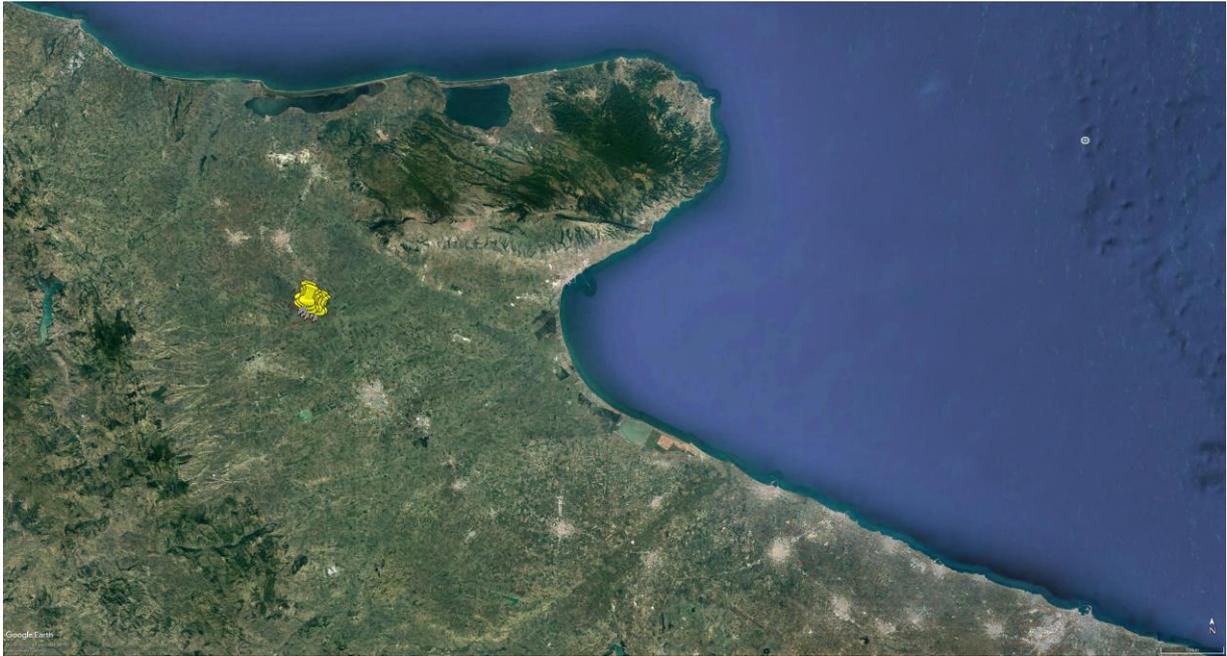


Fig. 1.1 – Inquadramento Impianto su scala ampia

I dati catastali e le coordinate geografiche per ogni punto macchina sono i seguenti:

| WTG | mE      | mN        | COMUNE     | FG  | P.LLA |
|-----|---------|-----------|------------|-----|-------|
| 1   | 536.949 | 4.601.798 | San Severo | 131 | 82    |
| 2   | 536.593 | 4.601.599 | San Severo | 131 | 18    |
| 3   | 536.496 | 4.602.364 | San Severo | 130 | 160   |
| 4   | 536.160 | 4.602.145 | San Severo | 130 | 150   |
| 5   | 535.643 | 4.602.136 | San Severo | 129 | 1     |
| 6   | 535.289 | 4.601.930 | San Severo | 129 | 51    |
| 7   | 535.446 | 4.602.765 | San Severo | 127 | 136   |
| 8   | 535.107 | 4.602.559 | San Severo | 127 | 32    |
| 9   | 534.769 | 4.602.336 | San Severo | 127 | 37    |
| 10  | 534.272 | 4.602.718 | San Severo | 127 | 15    |
| 11  | 534.637 | 4.602.961 | San Severo | 127 | 66    |
| 12  | 534.998 | 4.603.180 | San Severo | 127 | 73    |
| 13  | 534.689 | 4.603.784 | San Severo | 126 | 214   |
| 14  | 534.334 | 4.603.578 | San Severo | 127 | 98    |

La Sotto Stazione Elettrica Utente è collocata come di seguito indicato:

- Fg. 126, p.lla 106 parziale;

- Centro areale: coordinate UTM Fuso 33: 532.116mN 4.604.61mE



Fig. 1.2 - Layout impianto su Ortofoto

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 anch'essa all'interno dei confini amministrativi del Comune di San Severo, in prossimità della citata stazione elettrica TERNA;
- 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.

ANNOTAZIONE:

La presente Relazione, prodotta ai sensi della norma CEI 0-2, descrive gli interventi previsti dal progetto.

Essa, debitamente ed opportunamente integrata e completata con i calcoli di dettaglio di "LOAD FLOW" e con lo studio delle correnti di corto circuito, costituirà uno degli elaborati tecnici del progetto esecutivo delle Opere Elettriche (OO.EE.) dell'impianto di produzione.

A valle del rilascio della Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) da parte di TERNA S.p.A. per la connessione dell'impianto eolico e della accettazione della STMG medesima da parte della Proponente, potranno essere completate anche le attività di progettazione definitiva delle OO.EE. relative all'impianto di utenza per la connessione ed all'impianto di rete per la connessione.

Il parco eolico funzionerà in regime di cessione totale dell'energia elettrica prodotta attraverso il punto di connessione in AT sulla RTN di TERNA S.p.A. come sarà da questa identificato e comunicato con la predetta STMG.

## **2   NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le principali norme a cui si fà 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.

Il PARCO EOLICO avrà una potenza elettrica pari a 47,6 MW quale risultante dalla somma delle potenze elettriche di n. 14 aerogeneratori (WTG) ad asse orizzontale di marca GENERAL ELECTRIC, modello 3.4-130, ciascuno della potenza di 3,4 MW con diametro del rotore di 130 m.

Relativamente all'impianto di produzione, sono state progettate le seguenti opere:

- Collegamento elettrico degli aerogeneratori WTG 1, WTG 2, WTG 3, WTG 4 a costituire un SOTTOIMPIANTO EOLICO 1 della potenza di 13,6 MW, mediante:
  - elettrodotto 1.1 (tratta WTG 1 - WTG 2 di 630 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mmq;
  - elettrodotto 1.2 (tratta WTG 2 - WTG 3 di 1.970 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mmq;
  - elettrodotto 1.3 (tratta WTG 3 - WTG 4 di 570 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mmq;
- Collegamento elettrico degli aerogeneratori WTG 5, WTG 6, WTG 7, WTG 8, WTG 9 a costituire un SOTTOIMPIANTO EOLICO 2 della potenza di 17 MW, mediante:
  - elettrodotto 2.1 (tratta WTG 5 - WTG 6 di 560 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mmq;
  - elettrodotto 2.2 (tratta WTG 6 - WTG 9 di 960 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mmq;
  - elettrodotto 2.3 (tratta WTG 9 - WTG 8 di 1.190 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mmq;
  - elettrodotto 2.4 (tratta WTG 8 - WTG 7 di 500 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x500 mmq;
- Collegamento elettrico degli aerogeneratori WTG 10, WTG 11, WTG 12, WTG 13, WTG 14 a costituire un SOTTOIMPIANTO EOLICO 3 della potenza di 17 MW, mediante:
  - elettrodotto 3.1 (tratta WTG 10 - WTG 11 di 710 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mmq;
  - elettrodotto 3.2 (tratta WTG 11 - WTG 12 di 730 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mmq;
  - elettrodotto 3.3 (tratta WTG 12 - WTG 13 di 1.270 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mmq;

- elettrodotto 3.4 (tratta WTG 13 - WTG 14 di 500 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x500 mmq;
- Elettrodotto 1.4 interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio – 3x1x500 mmq relativo alla tratta di 7.170 metri circa dall’aerogeneratore WTG 4 ad una SottoStazione Elettrica Utente 30/150 kV (nel seguito per brevità “SSEU”) da realizzare in previsione della connessione dell’IMPIANTO EOLICO in parallelo alla RTN alla tensione di consegna pari a 150 kV, per collegare il SOTTOIMPIANTO EOLICO 1 alla SSEU stessa;
- Elettrodotto 2.5 interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio – 3x1x500 mmq relativo alla tratta di 5.600 metri dall’aerogeneratore WTG 7 alla SSEU, per collegare il SOTTOIMPIANTO EOLICO 2 alla SSEU;
- Elettrodotto 3.5 interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio – 3x1x500 mmq relativo alla tratta di 3.780 metri dall’aerogeneratore WTG 14 alla SSEU, per collegare il SOTTOIMPIANTO EOLICO 3 alla SSEU.

L’IMPIANTO EOLICO in esame dunque risulta scomposto elettricamente e geograficamente in n. 3 SOTTOIMPIANTI EOLICI aventi potenze pari a 13,6 MW, 17 MW e 17 MW per una potenza complessiva del parco pari a 47,6 MW.

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.

Il sistema di distribuzione dell’energia verso la SSEU 30/150 kV è dunque articolato su n. 3 linee elettriche a 30 kV in ingresso:

- la 1.4 in uscita da WTG 4 (linea di distribuzione elettrica dell’energia prodotta dal SOTTOIMPIANTO EOLICO 1 di potenza pari a 13,6 MW);
- la 2.5 in uscita da WTG 7 (linea di distribuzione elettrica dell’energia prodotta dal SOTTOIMPIANTO EOLICO 2 di potenza pari a 17 MW);
- la 3.5 in uscita da WTG 14 (linea di distribuzione elettrica dell’energia prodotta dal SOTTOIMPIANTO EOLICO 3 di potenza pari a 17 MW).

Per le condutture in cavo in M.T. a 30 kV, salvo casi di attraversamenti particolari, la posa direttamente interrata avverrà ad una profondità media di 1,2 metri utilizzando cavi del tipo **ARE4H5(AR)E 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 mm<sup>2</sup> per il collegamento degli impianti di terra di tutti gli aerogeneratori tra loro e alla maglia di terra della SSEU.

#### 4 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 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 | S                  | I <sub>b</sub> | I <sub>z</sub> | Verifica                       |
|--------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------------------|
|              | [mm <sup>2</sup> ] | [A]            | [A]            | I <sub>b</sub> <I <sub>z</sub> |
| <b>1.1</b>   | 95                 | 69,5           | 243            | ok                             |
| <b>1.2</b>   | 300                | 139            | 461            | ok                             |
| <b>1.3</b>   | 300                | 208,5          | 461            | ok                             |
| <b>2.1</b>   | 95                 | 69,5           | 243            | ok                             |
| <b>2.2</b>   | 300                | 139            | 461            | ok                             |
| <b>2.3</b>   | 300                | 208,5          | 461            | ok                             |
| <b>2.4</b>   | 500                | 277,9          | 599            | ok                             |
| <b>3.1</b>   | 95                 | 69,5           | 243            | ok                             |
| <b>3.2</b>   | 300                | 139            | 461            | ok                             |
| <b>3.3</b>   | 300                | 208,5          | 461            | ok                             |
| <b>3.4</b>   | 500                | 277,9          | 599            | ok                             |
| <b>1.4</b>   | 500                | 277,9          | 599            | ok                             |
| <b>2.5</b>   | 500                | 347,4          | 599            | ok                             |
| <b>3.5</b>   | 500                | 347,4          | 599            | ok                             |

## 5 PROTEZIONE DAI CONTATTI

### 5.1 DATI DI PROGETTO

I dati iniziali dello studio in oggetto sono i seguenti:

Sistema M.T. con tensione nominale 30 kV con neutro isolato:

- valore della corrente di guasto a terra, calcolato in base alla norma CEI 11-8, pari a 152 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, posso 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.

## 5.2 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  $R_t = 1.95/14 = 0.14$  ohm.

## 5.3 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 mm<sup>2</sup>.

Le sezioni utilizzate partono da 35 mm<sup>2</sup> per cui soddisfano entrambe le condizioni con sufficiente margine di sicurezza.

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

Per tale impianto, la tensione totale di terra  $U_t$  risulta pari a 46 V.

Considerando che per tale sistema la tensione massima ammissibile è  $U_{tp} = 220$  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.

## 6 OPERE ELETTRICHE INERENTI LA CONNESSIONE ALLA RTN

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

In base a quanto previsto dalla STMG, l'impianto eolico verrà connesso in antenna in A.T. a 150 kV su uno stallo approntato nella futura sezione a 150 kV della Stazione Elettrica RTN a 380 kV denominata "SAN SEVERO" di TERNA S.p.A..

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 del Proponente, necessaria ai fini della connessione dell'IMPIANTO EOLICO in parallelo alla RTN;
- Elettrodotto interrato a 150 kV, di lunghezza pari a 300 metri circa, da realizzarsi in cavo tipo XLPE 150 kV - alluminio - 3x1x1.600 mm<sup>2</sup> per il trasporto 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 "SAN SEVERO" di TERNA S.p.A..

Nella progettazione di tali opere si è ipotizzato che lo stallo nella sezione a 150 kV della S.E. "SAN SEVERO" sia dedicato al Proponente fermo restando che in futuro tale stallo debba essere condiviso con altri Produttori.

Sulla base di tale ipotesi, la SSEU 30/150 kV sarà di proprietà della Società Proponente ed avrà la finalità di permettere la connessione dell'impianto eolico "San Severo La Penna" alla sezione a 150 kV della Stazione Elettrica RTN "SAN SEVERO" di TERNA S.p.A. mediante una connessione in antenna in A.T. in elettrodotto interrato a 150 kV di lunghezza pari a 300 metri circa.

Tutte le apparecchiature ed i componenti nella SSEU saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche 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.

La corrente di corto circuito per singolo aerogeneratore è pari a circa 100,8 A per una corrente di corto circuito totale lato M.T. a 30 kV pari a circa 1.410,5 A.

Ciò determina una corrente di corto circuito lato A.T. a 150 kV di circa 282 A.