

**PARCO EOLICO BORGO MEZZANONE S.r.l.**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI FOGGIA E MANFREDONIA**

**PROGETTO DEFINITIVO**  
2019

**PROGETTAZIONE**



via Volga c/o Fiera del Levante Pad.129 - BARI (BA)

ing. Sebanino GIOTTA  
ing. Fabio PACCAPELO  
ing. Francesca SACCAROLA



via Beatrice Acquaviva D'Aragona n.5 - CAVALLINO (LE)

ing. Daniele CALO' - ing. Paolo MELETI

**ARCHITETTURA E PAESAGGIO**

arch. Vincenzo RUSSO  
via Puglie n.8 - Cerignola (FG)

**GEOLOGIA**

geol. Giuseppe CALO'

**ACUSTICA**

ing. Sabrina SCARAMUZZI

**ARCHEOLOGIA**

Nostoi S.r.l.

**ASPETTI NATURALISTICI, FAUNISTICI E PEDOLOGIA**

dott. Giuseppe MARZANO - dott. Leonardo BECCARISI - dott.ssa Chiara VACCA

**COMUNICAZIONE**

Flame Soc. Coop. a.r.l.

**PD.R. ELABORATI DESCRITTIVI**

**R.14 CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI**



**Indice**

1. Generalità.....	2
2. Descrizione del progetto.....	2
3. Dimensionamento elettrico delle linee MT.....	2
4. Caratteristiche elettrodotto.....	2
5. Dimensionamento elettrico .....	2

## 1. Generalità

La seguente relazione tecnica specialistica è riferita al progetto di un parco eolico da realizzarsi nei Comuni di Manfredonia (FG) e Foggia, di proprietà della Società WPD Italia srl, con sede in Roma al Viale Aventino 102, P.IVA 07354181005.

Il parco prevede la costruzione e la messa in esercizio, su torre tubolare in acciaio di n. 24 aerogeneratori della potenza unitaria di 5,425 MW, per una potenza totale di 130,2 MW. Gli aerogeneratori avranno rotore tripala del diametro di 158 m.

## 2. Descrizione del progetto

Il progetto elettrico dell'impianto eolico è descritto in dettaglio nella Relazione specialistica opere elettriche.

Ciascun generatore eolico produrrà energia elettrica alla tensione di 690 V c.a. All'interno di ciascuna torre sarà installato un trasformatore 0,69/30 kV per la trasformazione di detta corrente alla tensione di 30 kV.

Gli aerogeneratori sono suddivisi in 6 sottocampi. Dall'ultimo aerogeneratore che costituisce il sottocampo la corrente sarà convogliata verso la Sottostazione Elettrica (SSE).

Nella SSE ci sarà una ulteriore trasformazione con innalzamento della tensione a 150 kV e da essa, a mezzo di cavo interrato della lunghezza di circa 3.500 metri, ci si collegherà alla RTN.

## 3. Dimensionamento elettrico delle linee MT

Le linee MT interne al parco eolico, di connessione tra gli aerogeneratori e tra questi e la SSE, saranno realizzate con cavi interrati. La posa interrata avverrà ad una profondità di 1,1- 1,2 m. L'utilizzo di cavi tipo airbag, con doppia guaina in materiali termoplastici (PE e PVC) che migliora notevolmente la resistenza meccanica allo schiacciamento rendendoli equivalenti, ai sensi della Norma CEI 11-17, a cavi armati, consente la posa interrata senza utilizzo di ulteriore protezione meccanica.

Le linee saranno realizzate in modalità "entra-esci", secondo le modalità riportate nello "Schema a blocchi dell'impianto"

## 4. Caratteristiche elettrodotto

Il cavidotto in progetto a 30 kV (Classe 2° ai sensi della CEI 11-4) sarà costituito da un cavo con doppia guaina in materiali termoplastici (PE e PVC) per posa interrata.

Il collegamento della linea nelle celle MT in partenza dalla SSE e in arrivo alla centrale TERNA avverrà sempre a mezzo di cavo interrato del tipo.

## 5. Dimensionamento elettrico

Per la determinazione della portata del conduttore di fase del cavo interrato sarà applicato il metodo descritto dalla tabella CEI-UNEL 35026. Considerazioni di carattere commerciale fanno ipotizzare l'utilizzo delle seguenti sezioni:

S<sub>1</sub>: 1x3x**185** mm<sup>2</sup>;  
S<sub>2</sub>: 1x3x**240** mm<sup>2</sup>;  
S<sub>3</sub>: 1x3x**300** mm<sup>2</sup>;

S<sub>4</sub>: 1x3x**500** mm<sup>2</sup>;  
S<sub>5</sub>: 1x3x**630** mm<sup>2</sup>;  
S<sub>6</sub>: 2x3x**400** mm<sup>2</sup>.

A partire dalla portata nominale, si calcola un fattore correttivo

$$K_{\text{tot}} = K_5 * K_6 * K_7 * K_8$$

Dove:

K<sub>5</sub> è il fattore di correzione da applicare se la temperatura del terreno è diversa da 20°C;

K<sub>6</sub> è il fattore di correzione da applicare per gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano;

K<sub>7</sub> è il fattore di correzione per profondità di posa dal valore di riferimento pari a 0,8 m;

K<sub>8</sub> è il fattore di correzione per resistività del terreno diversa dal valore di riferimento di 1,5Km/W, valido per terreni asciutti.

Nel caso in esame (con riferimento alle tabelle della richiamata CEI-UNEL 35026):

K<sub>5</sub> = 0,96 poiché si suppone una temperatura massima del terreno pari a 25°C;

K<sub>6</sub> = 1 poiché il circuito è unico;

K<sub>7</sub> = 0,98 poiché la profondità di posa è pari a 1m;

K<sub>8</sub> = 1 poiché la posa avviene in terreno asciutto.

Inoltre, poiché la posa è in tubazione (anziché direttamente interrata) si considera un ulteriore fattore di riduzione pari a K<sub>tubazione</sub> = 0,87.

In definitiva, il fattore di riduzione della portata del cavo è pari a

$$K_{\text{tot}} = K_5 * K_6 * K_7 * K_8 * K_{\text{tubazione}} = 0,81$$

Nella tabella seguente si riporta, per le differenti sezioni, la portata effettiva del cavo nelle condizioni di posa previste.

Il calcolo è stato effettuato sulla scorta delle seguenti formule

$$I = \frac{P_n}{(V_n \times 1,73 \times \cos\phi)}$$

Dove

I = corrente elettrica che fluisce nella linea

P<sub>n</sub>= Potenza nominale che interessa la linea

V<sub>n</sub>= 30 x 10<sup>3</sup> V nel caso di linee in MT e 150 x 10<sup>3</sup> V nel caso di linee in AT

cosφ= 0,98

$$\Delta V\% = \frac{\Delta v \times L \times I}{V} \times 100$$

Dove

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI FOGGIA E MANFREDONIA (FG)**

CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI

V = tensione di linea  
 $\Delta v$  = caduta di tensione specifica  
 L = lunghezza della linea in Km  
 I = corrente di linea

Risultati di calcolo delle linee elettriche

Sottocampo 1	Nodo	Lunghezza Km	Sezione mm <sup>2</sup>	Potenza MW	Corrente A	Caduta tensione $\Delta V$	CdT %	CdT complessiva %
	03-04	0,811	185	5,5	110	30,78	0,10	0,10
	04-05	0,669	185	11	220	50,78	0,17	0,27
	05-10	2,155	300	16,5	330	169,11	0,56	0,84
	10-14	1,303	500	22	440	96,77	0,32	1,16
	14-SSE	2,240	630	27,5	550	181,10	0,60	1,76
		<b>7,178</b>			<b>27,5</b>	<b>550</b>	<b>528,54</b>	<b>1,76</b>

Sottocampo 2	Nodo	Lunghezza Km	Sezione mm <sup>2</sup>	Potenza MW	Corrente A	Caduta tensione $\Delta V$	CdT %	CdT complessiva %
	09-08	0,556	185	5,5	110	21,10	0,07	0,07
	08-07	2,278	240	11	220	140,20	0,47	0,54
	07-13	1,760	500	16,5	330	98,03	0,33	0,86
	13-17	3,540	630	22	440	228,96	0,76	1,63
	17-SSE	2,525	2*400	27,5	550	139,24	0,46	2,09
		<b>10,659</b>			<b>27,5</b>	<b>550</b>	<b>627,53</b>	<b>2,09</b>

Sottocampo 3	Nodo	Lunghezza Km	Sezione mm <sup>2</sup>	Potenza MW	Corrente A	Caduta tensione $\Delta V$	CdT %	CdT complessiva %
	15-16	2,530	185	5,5	110	96,02	0,32	0,32
	16-19	0,669	185	11	220	50,78	0,17	0,49
	19-20	1,220	300	16,5	330	95,74	0,32	0,81
	20-22	2,350	185	5,5	110	89,19	0,30	1,11
	20-SSE	2,415	630	27,5	550	195,25	0,65	1,76
		<b>9,184</b>			<b>27,5</b>	<b>550</b>	<b>526,97</b>	<b>1,76</b>

Sottocampo 4	Nodo	Lunghezza Km	Sezione mm <sup>2</sup>	Potenza MW	Corrente A	Caduta tensione $\Delta V$	CdT %	CdT complessiva %
	21-18	2,015	185	5,5	110	76,47	0,25	0,25
	18 -SSE	3,345	185	11	220	253,90	0,85	1,10
		<b>5,36</b>			<b>11</b>	<b>220</b>	<b>330,37</b>	<b>1,10</b>

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI FOGGIA E MANFREDONIA (FG)

CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI

Sottocampo 5	Nodo	Lunghezza Km	Sezione mm <sup>2</sup>	Potenza MW	Corrente A	Caduta tensione ΔV	CdT %	CdT complessiva %
	24-23	1,300	185	5,5	110	49,34	0,16	0,16
	23-SSE	4,300	185	11	220	326,38	1,09	1,25
		<b>5,6</b>		<b>11</b>	<b>220</b>	<b>375,72</b>	<b>1,25</b>	<b>1,25</b>

Sottocampo 6	Nodo	Lunghezza Km	Sezione mm <sup>2</sup>	Potenza MW	Corrente A	Caduta tensione ΔV	CdT %	CdT complessiva %
	02-01	1,040	185	5,5	110	39,47	0,13	0,13
	01-06	2,110	500	11	220	78,35	0,26	0,39
	06-11	2,410	500	16,5	330	134,23	0,45	0,84
	11-12	1,366	630	22	440	88,35	0,29	1,13
	12-SSE	5,870	2*400	27,5	550	237,29	0,79	1,93
		<b>12,796</b>		<b>27,5</b>	<b>550</b>	<b>577,69</b>	<b>1,93</b>	<b>1,93</b>

Da SSE a RTN	Nodo	Lunghezza Km	Sezione mm <sup>2</sup>	Potenza MW	Corrente A	Caduta tensione ΔV	CdT %	CdT complessiva %
	SSE-RTN	<b>3,504</b>	<b>800</b>	<b>130</b>	<b>570</b>	<b>306,95</b>	<b>1,02</b>	<b>1,02</b>

CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI

Schema dell'impianto

