



Indirizzo Sede legale PESCARA (PE)  
VIA CARAVAGGIO 125 CAP 65125  
Domicilio digitale/PEC windenergymafalda@legpec.it  
Numero REA PE – 424846 - P.iva 02372300687

COMUNI DI MAFALDA E MONTENERO DI BISACCIA (CB)

## PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI **IMPIANTO EOLICO** **“MAFALDA”**

REDAZIONE / PROGETTISTA:



**CUBE SRL**  
SOCIETA' DI INGEGNERIA

Via Turati,2  
63074 - San Benedetto del Tronto (AP) - Italy  
(+39) 0735 431388  
MAIL: [Cubesbt@gmail.com](mailto:Cubesbt@gmail.com)

TIMBRO E FIRMA PROGETTISTA:

TITOLO ELABORATO:

**Relazione calcolo impianti elettrici**

CODICE ELABORATO:

**PD006**

FORMATO

**A4**

Nr. EL.:

**2.6**

FASE:

**PROGETTO DEFINITIVO**

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Prima emissione	24/07/2023	S.C.	S.C.	M.S.
01					
02					
03					
04					

<b>Wind Energy Mafalda srl</b> <b>Impianto Eolico</b> <b>“Mafalda”</b>	<b>Progetto Definitivo</b>	Codice Elaborato:	PD006
		Data:	30/08/2023
	<b>Relazione calcolo impianti elettrici</b>	Revisione:	00
		Pagina:	1 di 9

### *Indice*

1	OGGETTO .....	2
2	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO .....	3
3	CRITERI ADOTTATI PER LE SCELTE PROGETTUALI.....	6
5	RISULTATI DIMENSIONAMENTO CAVI MT .....	7

## 1 OGGETTO

La presente relazione ha come oggetto la progettazione definitiva degli impianti elettrici in Media Tensione di un parco eolico costituito da nr. 7 Aerogeneratori da 6 MVA per un totale di 42 MVA nella Provincia di Campobasso.

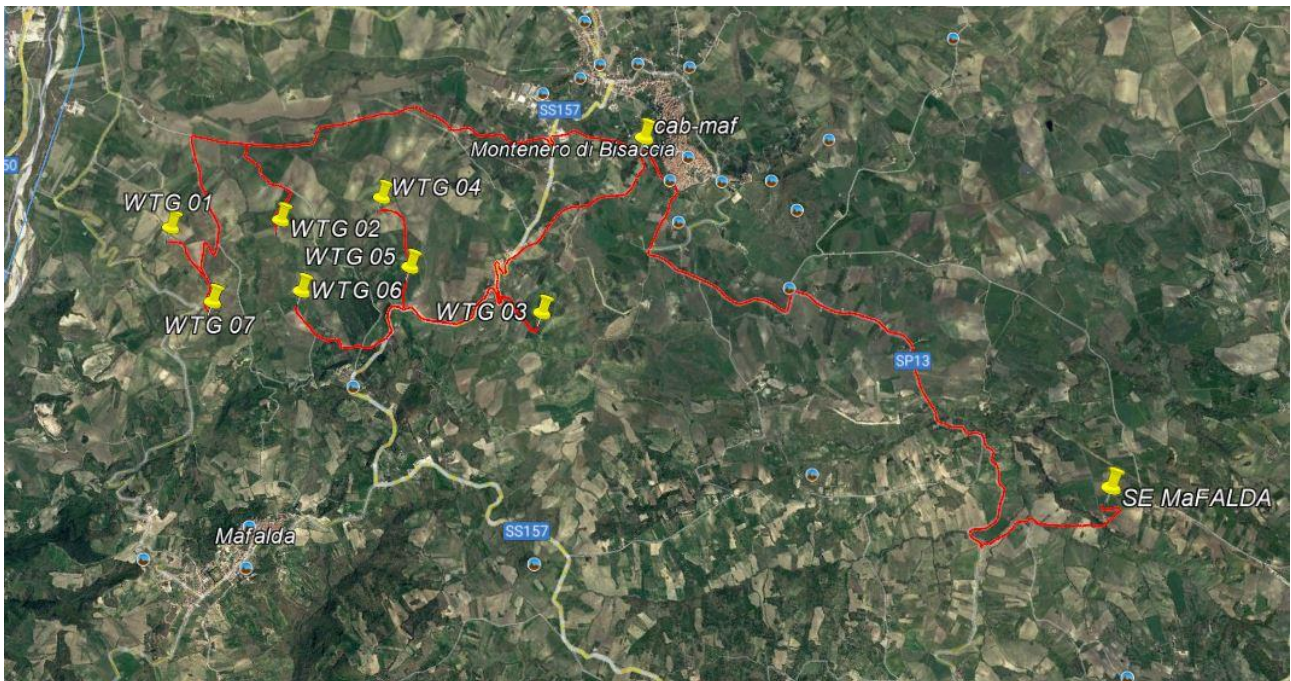


Fig.1 – Planimetria Area di Intervento

## 2    **NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO**

Gli impianti fotovoltaici oggetto della presente relazione saranno realizzati in conformità alle vigenti Leggi/Normative tra le quali le seguenti principali:

- Legge 186/68: Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge 46/90 e DPR 447/91 (regolamento di attuazione della legge 46/90) e successive modificazioni e integrazioni, (DM 37/08) per la sicurezza elettrica.
- D.Lgs 81/08, per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.Lgs 493/96: Attuazione delle direttiva 92/58/CEE, concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;
- DM 14 Gennaio 2008 e S.m.i., Norme Tecniche per le Costruzioni;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-3: Guida per la compilazione dei documenti secondo la legge 46/90;
- CEI 11-20: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- 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 60904-1:
- CEI EN 60904-1: Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
- CEI EN 60904-2: Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3: Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- GUIDA CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti di bassa e media tensione
- CEI EN 61727: Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;

- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500V in corrente continua;
- CEI 81-1: Protezione delle strutture contro i fulmini;
- CEI 82-25: Regole Tecniche per la realizzazione di impianti fotovoltaici;
- CEI EN 60099-1-2: Scaricatori;
- CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;
- CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529: gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646: Moduli fotovoltaici a film sottile per usi terrestri. Qualifica del progetto e approvazione del tipo;
- CEI 110-1, 110-6, 110-8: per la compatibilità elettromagnetica (EMC);
- CEI EN 61724: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI 81-4: Valutazione del rischio dovuto al fulmine;
- CEI 64-57 Impianti di piccola produzione distribuita;

- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- Decreto 387/2003 e S.m.i. (Decreto 28/2011).
- Delibera AEEG 125/10 s.m.i.;
- Delibera AEEG 84/2012 e s.m.i..

### **3 CRITERI ADOTTATI PER LE SCELTE PROGETTUALI**

Le scelte delle varie soluzioni sulle quali è stata basata la progettazione definitiva dell'impianto di distribuzione MT sono le seguenti:

- Soddisfazione di massima dei requisiti di base imposti dalla committenza;
- Rispetto delle Leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- Conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- Ottimizzazione del rapporto costi/benefici ed impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- Riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

In particolare partendo dalla tipologia di aereogeneratori e dal layout di impianto:

- si è optato per un percorso totalmente interrato;
- definito un numero massimo di 3 Linee;
- definita una perdita di tensione sull'intero tratto inferiore al 3%;
- definita una sola cabina di sezionamento MT.

## 5 RISULTATI DIMENSIONAMENTO CAVI MT

Il primo calcolo per determinare le sezioni ottimali minime dei tratti ha dato i seguenti risultati

LINEA 1								
	TRATTO1		TRATTO2		TRATTO3		TRATTO4	
	WTG07	WTG01	WTG01	WTG02	WTG02	CABINA	CABINA	SSE
Lunghezza (m)	1400		4750		6150		9300	
Potenza (kVA) CosFi0,9	5400		10800		16200		16200	
Corrente Impiego (A)	115,47		230,94		346,41		346,41	
Sezione Cavo	70		150		300		300	
% DV	0,56%		1,93%		2,13%		3,22%	

LINEA 2						
	TRATTO1		TRATTO2		TRATTO3	
	WTG06	WTG03	WTG03	CABINA	CABINA	SSE
lunghezza (m)	4050		3500		9300	
Potenza (kVA) CosFi0,9	5400		10800		10800	
Corrente Impiego (A)	115,47		230,94		230,94	
Sezione Cavo	95		150		185	
% DV	1,20%		1,42%		3,13%	



LINEA 3						
	TRATTO1		TRATTO2		TRATTO3	
	WTG04	WTG05	WTG05	CABINA	CABINA	SSE
lunghezza (m)	1400		4600		9300	
Potenza (kVA) CosFi0,9	5400		10800		10800	
Corrente Impiego (A)	115,47		230,94		230,94	
Sezione Cavo	95		150		185	
% DV	0,420%		1,870%		3,13%	

Da cui si evince che non veniva rispettata la condizione di perdita massima sull'intera linea del 3%

Per il rispetto della condizioni le linee sono state dimensionate come da tabella seguente:

LINEA 1								
	TRATTO1		TRATTO2		TRATTO3		TRATTO4	
	WTG01	WTG07	WTG07	WTG02	WTG02	CABINA	CABINA	SSE
Lunghezza (m)	1400		4750		6150		9300	
Potenza (kVA) CosFi0,9	5400		10800		16200		16200	
Corrente Impiego (A)	115,47		230,94		346,41		346,41	
Sezione Cavo	240		300		600		600	
% DV	0,16%		0,97%		1,07%		1,61%	

LINEA 2						
	TRATTO1		TRATTO2		TRATTO3	
	WTG06	WTG03	WTG03	CABINA	CABINA	SSE
Lunghezza (m)	4050		3500		9300	
Potenza (kVA) CosFi0,9	5400		10800		10800	
Corrente Impiego (A)	115,47		230,94		230,94	
Sezione Cavo	240		300		300	
% DV	0,48%		0,71%		1,93%	

LINEA 3						
	TRATTO1		TRATTO2		TRATTO3	
	WTG04	WTG05	WTG05	CABINA	CABINA	SSE
Lunghezza (m)	1400		4600		9300	
Potenza (kVA) CosFi0,9	5400		10800		10800	
Corrente Impiego (A)	115,47		230,94		230,94	
Sezione Cavo	240		300		300	
% DV	0,17%		0,94%		1,93%	

Si fa presente che i valori di caduta di tensione soprariportati sono riferiti alla potenza massima, anche contemporanea, degli aerogeneratori ovvero in una condizione che si può verificare raramente. I valori di caduta di tensioni in condizioni di esercizio reale vanno quindi moltiplicati per un fattore di 0,8. L'eventuale aumento di sezione, o la costruzione di una quarta linea, comporterebbero dei costi non giustificabili.