

EMILIE WIND SRL

Parco Eolico “EMILIE” sito nel Comune di Casalfiumanese (BO)

Relazione scariche atmosferiche

Luglio 2023



Committente:

EMILIE Wind srl

EMILIE Wind srl

Via Sardegna, 40

00187 Roma

P.IVA/C.F. 16666851007

Titolo del Progetto:

Parco Eolico "EMILIE" sito nel Comune di Casalfiumanese (BO)

Documento:

Relazione scariche atmosferiche

N° Documento:

IT-VesEMI-PGR-ELE-TR-04

Progettista:



Ing. Domenico Teta



Rev	Data Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	Luglio 2023	Prima emissione	P.Concas	C.Ometto	D.Teta

Sommario

1. Premessa.....	4
1.1 Metodo di valutazione dei rischi dovuto ai fulmini	4
2. Normative di riferimento	5
3. Individuazione della struttura da proteggere.....	6
4. Dati iniziali	7
4.1 Densità annua di fulmini a terra	7
4.2 Dati relativi alla struttura	7
5. Valori di rischio	8
6. Conclusioni.....	9
ALLEGATO A01 – Valore di N_G.....	11
ALLEGATO A02 – Report Valutazione del rischio relativo al fulmine	12

1. Premessa

Il presente documento è redatto con lo scopo di definire i possibili rischi dovuti a scariche atmosferiche e valutarne l'impatto e le eventuali misure di protezione da adottare per l'impianto eolico che Emilie Wind Srl intende realizzare presso il comune di Casalfiumanese (BO).

Per quanto non espressamente indicato, si rimanda alle Normative e Pubblicazioni vigenti ed alla documentazione tecnica di progetto.

1.1 Metodo di valutazione dei rischi dovuto ai fulmini

La valutazione dei rischi dovuta ai fulmini è stata realizzata con il software Zeus-VIP di Tutto Normel.

2. Normative di riferimento

Nel seguito sono riportate le norme tecniche di riferimento del progetto in questione:

- CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" Febbraio 2013;
- CEI 81-29 "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858 "Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali" Maggio 2020.

3. Individuazione della struttura da proteggere

Gli impianti eolici, essendo installati all'esterno, possono essere esposti a sovratensioni di origine atmosferica dirette ed indirette, oltre che essere soggetti a sovratensioni di manovra. In particolare, la turbina eolica installata sul territorio, da sola o in una centrale eolica, costituisce, grazie alla sua altezza, un "bersaglio ideale" per scariche atmosferiche.

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con l'intero aerogeneratore, costituito dalle seguenti parti principali:

- Torre;
- Navicella;
- Rotore.

Si assume che la struttura sia completamente metallica.

L'impianto eolico sarà costituito da n. 9 aerogeneratori considerati ognuno come struttura a sè stante, fisicamente separati da altre costruzioni; le dimensioni principali sono le seguenti:

Tabella 1 Caratteristiche dimensionali degli aerogeneratori

Diametro rotore	163 m
Altezza Hub	113 m
Altezza Tip	194 m

Fonte: Vestas

4. Dati iniziali

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicato il parco eolico (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 2,31 \text{ fulmini/anno km}^2$$

Si precisa che l'area su cui si è estende l'impianto è pari a circa 1200 ettari, per cui si è fatto riferimento ad una posizione baricentrica per l'intero impianto.

4.2 Dati relativi alla struttura

La struttura da proteggere, assunta completamente metallica, coincide con l'intera torre eolica.

In particolare, ai fini della valutazione del rischio si è approssimata la torre eolica ad un parallelepipedo con larghezza pari all'impronta a terra del rotore (165 m), lunghezza pari all'impronta a terra della navicella più mozzo m 25 e altezza pari all'altezza del TIP più in franco di sicurezza di 1,5 m pertanto l'altezza complessiva considerata ai fini del calcolo è pari a 194,5 m.

Si ha quindi:

- Lunghezza struttura (m): 25
- Larghezza struttura (m): 163
- Altezza struttura (m): 194,5

Considerando il posizionamento delle torri su terreno vegetale ed isolate rispetto ad altre strutture si ha:

- Tipo di suolo: erba
- Coefficiente di posizione: struttura isolata (CD = 1)
- La struttura metallica risulta messa a terra secondo la norma CEI EN 62305-3 (Livello I).
- Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna
- Numero di fulmini all'anno al kilometro quadrato Ng: 2,31 (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng")

5. Valori di rischio

Per la struttura da proteggere come sopra definita, si sono individuati le seguenti componenti di rischio:

- la componente di rischio relativa alle tensioni di contatto e di passo RA pari a $1,20E-05$.
- il valore di rischio tollerato dalla norma RT: $1,00E-05$.

In merito si veda l'allegato "A02 – Report Valutazione del rischio relativo al fulmine"

6. Conclusioni

Con riferimento alla fulminazione diretta della struttura, assunta interamente metallica, e considerato:

- che la struttura metallica in questione non contiene materiali combustibili, né infiammabili e quindi la componente di rischio relativa ad incendi ed esplosioni è nulla ($RB = 0$);
- che si assume un valore medio del danno per tensioni di contatto e di passo L_t pari a 0,01.

Si attesta che la suddetta struttura metallica presenta un rischio relativo al fulmine, valutato ai sensi del DLgs 9/4/08 n. 81, art. 29, in conformità con la norma CEI EN 62305-2, accettabile in seguito alle misure di protezione adottate.

Conseguentemente, ricorre l'obbligo di denuncia all'Asl/Arpa e all'Inail dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche (messa a terra) di cui al DPR 22/10/01 n. 462, art. 2.

Infine, sussiste l'obbligo per il datore di lavoro di far sottoporre a verifica periodica i dispositivi in questione da parte dell'Asl/Arpa o di un organismo abilitato, secondo le modalità e frequenza di cui all'art. 4 dello stesso decreto.

Ad ogni modo, per ogni aerogeneratore è previsto un sistema di protezione contro i fulmini (LPS – Lightning Protection System) che protegge la turbina dai principali danni fisici che possono causare le fulminazioni.

Il sistema di protezione LPS, di livello I, è composto da cinque parti principali:

- Sistema di terminazione dell'aria, ad es. captatore di fulmini. Tutte le superfici dei recettori di fulmini sulle lame non sono verniciate, esclusi i puntali in metallo solido (SMT);
- Sistema di conduzione verso il basso (un sistema per ridurre la corrente di fulmine attraverso la turbina eolica per evitare o minimizzare i danni all'LPS stesso o altre parti della turbina eolica);
- Protezione da sovratensione e sovracorrente;
- Schermatura contro campi magnetici ed elettrici;
- Sistema di messa a terra.

I principali parametri del LPS livello I sono i seguenti:

Tabella 2 Parametri LPS

Corrente di picco	$I_{max} = 200 \text{ kA}$
Impulso di carica	$Q_{impulso} = 100 \text{ C}$
Carica totale	$Q_{totale} = 300 \text{ C}$
Energia specifica	$W/R = 10 \text{ MJ}/\Omega$
di/dt	$di/dt = 200 \text{ kA}/\mu\text{s}$

Fonte: Vestas

Il sistema di protezione, così definito, consentirà di avere protezione da fulmini per le pale, la navicella, il mozzo e la torre.

In seguito sono riportati gli allegati "A01 – Valutazione di N_G " e "A02 – Report Valutazione del rischio relativo al fulmine". Quest'ultimo, in particolare, fornisce la versione integrale dell'output finale del software ZEUS-VIP di Tutto Normel impiegato per la valutazione del rischio. I dati allegati sono in parte già stati riportati nella presente relazione ed in particolare i valori di rischio forniti scaturiscono dall'elaborazione software a fronte dei dati di ingresso impostati per la struttura metallica in esame.

ALLEGATO A01 – Valore di N_G **VALORE DI N_G** **(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)**

$$N_G = 2,31 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONELatitudine: **44,314822° N**Longitudine: **11,539209° E****INFORMAZIONI**

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa ceramica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla norma CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di N_G riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2028.

Data 31/05/2023

ALLEGATO A02 – Report Valutazione del rischio relativo al fulmine**RELAZIONE TECNICA****Protezione contro i fulmini****STRUTTURE METALLICHE****(DLgs 81/08, art. 29 e art. 84 - DPR 462/01 art. 2)****Dati del progettista / installatore:**

Ragione sociale: Proger SpA - Domenico Teta
Indirizzo: via PO 99
Città: San Giovanni Teatino
CAP: 66020
Provincia: CH
Albo professionale: Ordine Ingegneri Potenza
Numero di iscrizione all'albo: 2199

Committente:

Committente: Emilie wind srl
Descrizione struttura: Impianto Eolico
Indirizzo:
Comune: Casalfiumanese
Provincia: BO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;

- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"
Maggio 2020.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

Caratteristiche della struttura metallica e ambientali

Lunghezza struttura (m): 35

Larghezza struttura (m): 163

Altezza struttura (m): 194

Tipo di suolo: erba

Coefficiente di posizione: struttura sulla cima di una collina o di una montagna (CD = 2)

La struttura metallica risulta messa a terra secondo la norma CEI EN 62305-3 (Livello I).

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Numero di fulmini all'anno al kilometro quadrato Ng: 2,31

Valori di rischio

Componente di rischio relativa alle tensioni di contatto e di passo RA: 1,20E-05

Valore di rischio tollerato dalla norma RT: 1,00E-05

CONSIDERATO:

(con riferimento alla fulminazione diretta della struttura metallica)

- che la struttura metallica in questione non contiene materiali combustibili, né infiammabili e quindi la componente di rischio relativa ad incendi ed esplosioni è nulla (RB = 0);
- che si assume un valore medio del danno per tensioni di contatto e di passo Lt pari a 0,01.

SI ATTESTA:

che la suddetta struttura metallica presenta un rischio relativo al fulmine, valutato ai sensi del DLgs 9/4/08 n. 81, art. 29, in conformità con la norma CEI EN 62305-2, inaccettabile e dunque necessita di protezione contro le scariche atmosferiche ai sensi del DLgs 9/4/08 n. 81, art. 84.

Conseguentemente, ricorre anche l'obbligo di denuncia all'Asl/Arpa e all'Inail dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche (messa a terra) di cui al DPR 22/10/01 n. 462, art. 2. Infine, sussiste l'obbligo per il datore di lavoro di far sottoporre a verifica periodica i dispositivi in questione da parte dell'Asl/Arpa o di un organismo abilitato, secondo le modalità e frequenza di cui all'art. 4 dello stesso decreto.