



## Sommario

|       |  |   |
|-------|--|---|
| 1     | CONTENUTO DEL DOCUMENTO.....   | 2 |
| 2     | NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO .....  | 2 |
| 3     | INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE .....                                       | 3 |
| 4     | DATI INIZIALI .....  | 3 |
| 4.1   | Densità annua di fulmini a terra .....   | 3 |
| 4.2   | Dati relativi alla struttura .....   | 3 |
| 4.3   | Dati relativi alle linee elettriche esterne.....   | 4 |
| 4.4   | Definizione e caratteristiche delle zone.....  | 4 |
| 5     | CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE<br>ESTERNE ..... | 5 |
| 6     | VALUTAZIONE DEI RISCHI.....  | 6 |
| 6.1   | Rischio R1: perdita di vite umane .....  | 6 |
| 6.1.1 | Calcolo del rischio R1.....  | 6 |
| 6.1.2 | Analisi del rischio R1 .....   | 6 |
| 7     | SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE .....  | 6 |
| 8     | CONCLUSIONI .....  | 6 |
| 9     | APPENDICI .....  | 7 |
| 9.1   | APPENDICE - Caratteristiche della struttura .....  | 7 |
| 9.2   | APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche .....                                 | 7 |
| 9.3   | APPENDICE - Caratteristiche delle zone.....  | 8 |
| 9.4   | APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi .....                   | 8 |
| 9.5   | APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta.....                | 9 |

## **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"

### **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.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

### **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 ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$Ng = 3,62 \text{ fulmini/anno km}^2$$

#### **4.2 Dati relativi alla struttura**

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: agricolo

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

L'edificio ha struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

#### **4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne**

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Energia
- Linea di segnale: Segnale

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*

#### **4.4 Definizione e caratteristiche delle zone**

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

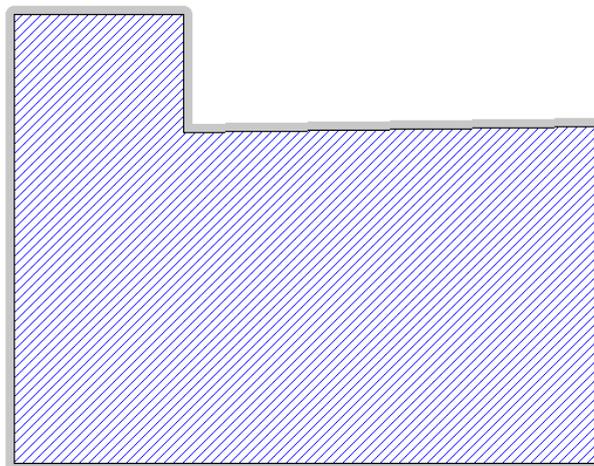
sono state definite le seguenti zone:

Z1: zona esterna

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

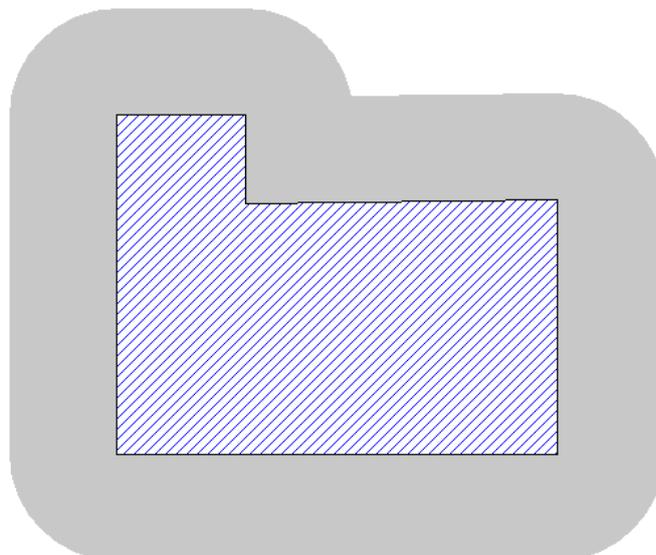
## 5 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata di seguito:



Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 7,28E-01

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata di seguito:



Area di raccolta AM (km<sup>2</sup>) = 2,36E+00

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

## **6 VALUTAZIONE DEI RISCHI**

### **6.1 Rischio R1: perdita di vite umane**

#### **6.1.1 Calcolo del rischio R1**

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: zona esterna

RA: 9,03E-06

Totale: 9,03E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 9,03E-06

#### **6.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo R1 = 9,03E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

## **7 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo R1 = 9,03E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

## **8 CONCLUSIONI**

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

## 9 APPENDICI

### 9.1 APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ( $CD = 0,5$ )

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno  $km^2$ )  $N_g = 3,62$

### 9.2 APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: energia

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata con trasformatore MT/BT

Lunghezza (m)  $L = 1,5$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate:  $R \leq 1$  ohm/km

Dimensioni della struttura da cui proviene la linea: A (m): 44 B (m): 26 H (m): 7

Coefficiente di posizione della struttura da cui proviene la linea ( $C_d$ ): in area con oggetti di altezza uguale o inferiore

SPD ad arrivo linea: livello I ( $PEB = 0,01$ )

Caratteristiche della linea: segnale

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m)  $L = 1000$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate:  $1 < R \leq 5$  ohm/km

### **9.3 APPENDICE - Caratteristiche delle zone**

Caratteristiche della zona: zona esterna

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: erba ( $r_t = 0,01$ )

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: cartelli monitori

Valori medi delle perdite per la zona: zona esterna

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 600

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = 6,85E-06$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: zona esterna

Rischio 1: Ra

### **9.4 APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi**

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 7,28E-01 km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 2,36E+00 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,32E+00

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 8,54E+00

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

energia

AL = 0,000060 km<sup>2</sup>

AI = 0,006000 km<sup>2</sup>

segnale

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

energia

NL = 0,000022

NI = 0,002172

segnale

NL = 0,072400

NI = 7,240000

## **9.5 APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

Zona Z1: zona esterna

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

10 Valore di  $N_G$ VALORE DI  $N_G$ 

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 3,62 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

## POSIZIONE

Latitudine: 42,780589° N

Longitudine: 11,138140° 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 2029.

Data 25/06/2024

**11 Coordinate in formato decimale**



**Coordinate in formato decimale (WGS84)**

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 42,780589

Longitudine: 11,138140

