

## INDICE

<b>1. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. DATI INIZIALI .....</b>	<b>3</b>
2.1 DENSITÀ ANNUA DI FULMINI A TERRA.....	3
2.2 DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA .....	3
2.3 DATI RELATIVI ALLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE .....	4
2.4 DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DELLE ZONE .....	4
2.5 CALCOLI: AREE DI RACCOLTA E LINEE ELETTRICHE ESTERNE.....	4
<b>3. VALUTAZIONE DEI RISCHI .....</b>	<b>5</b>
3.1 RISCHIO R1: PERDITA DI VITE UMANE .....	5
<b>4. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>5. CONCLUSIONI.....</b>	<b>5</b>
<b>6. APPENDICI .....</b>	<b>6</b>
6.1 CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA .....	6
6.2 CARATTERISTICHE DELLE LINEE ELETTRICHE .....	6
6.3 CARATTERISTICHE DELLE ZONE.....	6
6.4 AREE DI RACCOLTA E NUMERO ANNUO DI EVENTI PERICOLOSI. ....	7
6.5 VALORI DELLE PROBABILITÀ PER LA STRUTTURA NON PROTETTA .....	7
<b>7. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>8</b>

## INTRODUZIONE

La società Committente ci ha dato l'incarico di progettare l'adeguamento degli impianti elettrici degli archivi siti al piano interrato della sede dell'ARPALAZIO di Via Boncompagni, 101 in Roma.

Questo documento contiene :

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine ai sensi del DLgs 81/08, art. 29;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie come richiesto dal DLgs 81/08, art. 84.

Per la definizione dell'impianto da realizzare, ci si deve ricondurre alla Norme CEI, citate al Cap. 6, le quali, in funzione:

- del rischio dovuto al fulmine;
- della topografia dei luoghi (altimetria e volumi circostanti);
- della tipologia e caratteristiche del volume da proteggere;
- della frequenza di caduta dei fulmini;
- dell'eventuale presenza di linee (elettriche, di telecomunicazione ecc.) entranti nell'edificio,

prescrivono la tipologia dell'impianto di protezione quando esso risulta necessario ossia quando il calcolo prova che l'impianto non risulta autoprotetto.

## **1. 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 di sei piani fuori terra e un piano interrato. La destinazione d'uso dei piani fuori terra è ad uffici e quella del piano interrato è ad archivi.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.1.2 della Norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

La struttura è già dotata di un impianto di protezione LPS a gabbia di Faraday.

## **2. DATI INIZIALI**

### **2.1 DENSITÀ ANNUA DI FULMINI A TERRA**

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune di ROMA in cui è ubicata la struttura vale :

$$N_t = 4,0 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

### **2.2 DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA**

Le dimensioni massime della struttura, coincidenti in pianta con quelle del piano interrato, sono:

A (m): 80    B (m): 40    H (m): 20    Hmax (m): 25

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: alloggi ed archivi

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

- perdita di vite umane
- perdita economica

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

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

## 2.3 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*.

## 2.4 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: Struttura

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*.

## 2.5 CALCOLI: AREE DI RACCOLTA E LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta  $A_d$  dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.2.

L'area di raccolta  $A_m$  dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.3.

Le aree di raccolta  $A_l$  e  $A_i$  di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

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*.

### **3. VALUTAZIONE DEI RISCHI**

#### **3.1 RISCHIO R1: PERDITA DI VITE UMANE**

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

Z1: Struttura  
RB: 1,45E-06  
Totale: 1,45E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,45E-06

Il rischio complessivo  $R1 = 1,45E-06$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

### **4. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 1,45E-06$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

### **5. CONCLUSIONI**

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1  
SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

## **6. APPENDICI**

### **6.1 CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA**

Dimensioni: A (m): 80 B (m): 40 H (m): 20 Hmax (m): 25  
Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ( $C_d = 0,5$ )  
Schermo esterno alla struttura: assente  
Densità di fulmini a terra (fulmini/km<sup>2</sup> anno)  $N_t = 4$

### **6.2 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)  $L_c = 100$   
Resistività (ohm x m)  $\rho = 500$   
Coefficiente di posizione ( $C_d$ ): in area con oggetti di altezza uguale o inferiore  
Coefficiente ambientale ( $C_e$ ): urbano ( $h > 20$  m)

Caratteristiche della linea: Segnale  
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.  
Tipo di linea: segnale - interrata  
Lunghezza (m)  $L_c = 100$   
Resistività (ohm x m)  $\rho = 500$   
Coefficiente di posizione ( $C_d$ ): in area con oggetti di altezza uguale o inferiore  
Coefficiente ambientale ( $C_e$ ): urbano ( $h > 20$  m)

### **6.3 CARATTERISTICHE DELLE ZONE**

Caratteristiche della zona: Struttura  
Tipo di zona: interna  
Tipo di pavimentazione: cemento ( $r_u = 0,01$ )  
Rischio di incendio: ordinario ( $r_f = 0,01$ )  
Pericoli particolari: medio rischio di panico ( $h = 5$ )  
Protezioni antincendio: manuali ( $r_p = 0,5$ )  
Schermatura di zona: assente  
Protezioni contro le tensioni di contatto: isolamento

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura  
Perdita per tensioni di contatto (relativa a R1)  $L_t = 0,01$   
Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $L_f = 0,001$   
Perdita per danno fisico (relativa a R4)  $L_f = 0,2$   
Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4)  $L_o = 0,01$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

#### 6.4 AREE DI RACCOLTA E NUMERO ANNUO DI EVENTI PERICOLOSI.

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $A_d = 2,89E-02 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $A_m = 2,59E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $N_d = 5,78E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $N_m = 9,78E-01$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta ( $A_l$ ) e indiretta ( $A_i$ ) delle linee:

Energia

$A_l = 0,000894 \text{ km}^2$

$A_i = 0,055902 \text{ km}^2$

Segnale

$A_l = 0,000894 \text{ km}^2$

$A_i = 0,055902 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta ( $N_l$ ) e indiretta ( $N_i$ ) delle linee:

Energia

$N_l = 0,000358$

$N_i = 0,000000$

Segnale

$N_l = 0,001789$

$N_i = 0,000000$

#### 6.5 VALORI DELLE PROBABILITÀ PER LA STRUTTURA NON PROTETTA

Zona Z1: Struttura

$P_a = 1,00E-02$

$P_b = 1,0$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

## **7. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI 81-10/1 (EN 62305-1): "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"  
Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/2 (EN 62305-2): "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"  
Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/3 (EN 62305-3): "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"  
Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-10/4 (EN 62305-4): "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"  
Aprile 2006; Variante V1 (Settembre 2008);
- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato  
dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico." Maggio 1999.