

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione



Dati del progettista:

Studio Tecnico Conдеми

Per. Ind. Domenico Con데미

Sede Legale: Via Antonelli 11, 10099 S. Mauro T.se

Sede Operativa: Corso Regina Margherita 261, 10143 Torino

P.IVA: 10650930018

Mobile: 335 - 17.94.744

FAX: 011 - 04.33.595

Mail: picon데미@yahoo.it



Committente:

Committente: Città di Torino Direzione Infrastrutture e Mobilità Servizio Ponti , Vie d'Acqua ed Infrastrutture

Descrizione struttura: PASSERELLA VIALE DELLA SPINA

Indirizzo: CORSO REGINA MARGHERITA E PIAZZA BALDISSERA

Comune: TORINO

Provincia: TO

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI

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 81-3
"Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia,
in ordine alfabetico."
Maggio 1999.

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

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

$$N_t = 2,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

- A (m): 40
- B (m): 70
- H (m): 1,5 (altezza dei parapetti metallici)
- Hmax (m): 12 (altezza dei pali per l'illuminazione pubblica)

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: struttura metallica per il passaggio di veicoli/persone

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;

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.

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: Illuminazione Pubblica 1
- Linea di energia: Illuminazione Pubblica 2
- Linea di energia: Illuminazione Pubblica 3
- Linea di energia: Illuminazione Pubblica 4

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: Struttura Metallica Principale

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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

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 analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

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: Struttura Metallica Principale

RA: 1,02E-09

Totale: 1,02E-09

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,02E-09

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 1,02E-09$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 1,02E-09$ 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 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.

Data 29/11/2013



9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 40 B (m): 70 H (m): 1,5 Hmax (m): 12
Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/km² anno) Nt = 2,5

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Illuminazione Pubblica 1
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 200
Resistività (ohm x m) $\square = 400$
Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)

Caratteristiche della linea: Illuminazione Pubblica 2
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 200
Resistività (ohm x m) $\square = 400$
Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)

Caratteristiche della linea: Illuminazione Pubblica 3
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 200
Resistività (ohm x m) $\square = 400$
Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)

Caratteristiche della linea: Illuminazione Pubblica 4
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 200
Resistività (ohm x m) $\square = 400$
Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura Metallica Principale

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: asfalto ($r_t = 0,00001$)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura Metallica Principale

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 8760

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = $1,00E-07$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura Metallica Principale

Rischio 1: Ra

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = $4,07E-03$ km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = $4,62E-01$ km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = $1,02E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = $1,16E+00$

Linee elettriche

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

Illuminazione Pubblica 1

AL = $0,008000$ km²

AI = $0,800000$ km²

Illuminazione Pubblica 2

AL = $0,008000$ km²

AI = $0,800000$ km²

Illuminazione Pubblica 3

AL = 0,008000 km²
AI = 0,800000 km²

Illuminazione Pubblica 4
AL = 0,008000 km²
AI = 0,800000 km²

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

Illuminazione Pubblica 1
NL = 0,000100
NI = 0,010000

Illuminazione Pubblica 2
NL = 0,000100
NI = 0,010000

Illuminazione Pubblica 3
NL = 0,000100
NI = 0,010000

Illuminazione Pubblica 4
NL = 0,000100
NI = 0,010000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura Metallica Principale
PA = 1,00E+00
PB = 1,0
PC = 0,00E+00
PM = 1,00E+00