

Progetto di riqualificazione per il cinema teatro Italia

Via Luciano Cerati, 9, 46030 Dosolo MN

SOGGETTO PROPONENTE



Comune di Dosolo

Responsabile Unico del Procedimento

Arch. Riccardo Belfanti

PROGETTO ARCHITETTONICO



Arch. Francesco Nicolini

PROGETTO STRUTTURALE

Ing. Claudio Vincenzi

PROGETTO IMPIANTI

Impianti Meccanici e Idraulici

Per. Ind. Omar Manzini

Impianto elettrico

Per. Ind. Enrico Taino

SICUREZZA E PREVENZIONE INCENDI

Sicurezza

Ing. Stefano Bocchi

Prevenzione incendi

Geom. Stefano Andreoli

AMBITO DI PROGETTAZIONE

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO

TITOLO ELABORATO

SCALA

VALUTAZIONE DELLA PROBABILITA'
DI FULMINAZIONE



CODICE ELABORATO

IED_004_R00

Rev.	Descrizione	Data	Redazione
00	emissione	30.12.2021	ET

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine del cinema teatro Italia di Dosolo (MN);
- 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.

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:

$$N_g = 3,96 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 15 B (m): 29 H (m): 8 Hmax (m): 8,5

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: pubblico spettacolo

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.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: LINEA ELETTRICA
- Linea di segnale: LINEA DATI

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: TEATRO

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: TEATRO

RA: 9,94E-08

RB: 4,98E-09

RU (IMPIANTO ELETTRICO): 4,56E-11

RV (IMPIANTO ELETTRICO): 2,28E-12

RU (TRASMISSIONE DATI): 9,12E-11

RV (TRASMISSIONE DATI): 4,57E-12

Totale: 1,05E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,05E-07

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 1,05E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 1,05E-07$ 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

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 15 B (m): 29 H (m): 8 Hmax (m): 8,5

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 km²) $N_g = 4$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: LINEA ELETTRICA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 50$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano
SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 0,01)

Caratteristiche della linea: LINEA DATI
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: segnale - interrata
Lunghezza (m) $L = 100$
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): urbano
SPD ad arrivo linea: livello I (PEB = 0,01)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: TEATRO
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: cemento ($r_t = 0,01$)
Rischio di incendio: ridotto ($r_f = 0,001$)
Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)
Protezioni antincendio: manuali ($r_p = 0,5$)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO
Alimentato dalla linea LINEA ELETTRICA
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m^2) ($K_{s3} = 0,2$)
Tensione di tenuta: 1,5 kV
Sistema di SPD - livello: I (PSPD = 0,01)
Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: TRASMISSIONE DATI
Alimentato dalla linea LINEA DATI
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m^2) ($K_{s3} = 0,2$)
Tensione di tenuta: 1,0 kV
Sistema di SPD - livello: I (PSPD = 0,01)
Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: TEATRO
Rischio 1
Numero di persone nella zona: 120
Numero totale di persone nella struttura: 120
Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 1000
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 1,14E-05$
Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 5,71E-07$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: TEATRO
Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: TEATRO
Linea: LINEA ELETTRICA
Circuito: IMPIANTO ELETTRICO
FS Totale: 0,0089
Frequenza di danno tollerabile: 0,1
Circuito protetto: SI

Impianto interno 2
Zona: TEATRO
Linea: LINEA DATI
Circuito: TRASMISSIONE DATI
FS Totale: 0,0095
Frequenza di danno tollerabile: 0,1
Circuito protetto: SI

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 4,36E-03 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,16E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 8,72E-03
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,66E+00

Linee elettriche

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

LINEA ELETTRICA
AL = 0,002000 km²
AI = 0,200000 km²

LINEA DATI
AL = 0,004000 km²
AI = 0,400000 km²

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

LINEA ELETTRICA
NL = 0,000400
NI = 0,040000

LINEA DATI
NL = 0,000800
NI = 0,080000

PER. IND. ENRICO TAINO
PROGETTAZIONI E CONSULENZE
ELETTRICHE ED ILLUMINOTECNICHE

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: TEATRO

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PC (TRASMISSIONE DATI) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,78E-04

PM (TRASMISSIONE DATI) = 4,00E-04

PM = 5,78E-04

PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E-02

PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E-02

PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E-02

PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,00E-03

PU (TRASMISSIONE DATI) = 1,00E-02

PV (TRASMISSIONE DATI) = 1,00E-02

PW (TRASMISSIONE DATI) = 1,00E-02

PZ (TRASMISSIONE DATI) = 1,00E-02

San Biagio di Bagnolo San Vito (MN), dicembre 2021

Il Professionista

