

COMUNE DI SEREGNO

PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA



titolo

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE PALAZZETTO

VIA ANTONIO GRAMSCI - SEREGNO (MB)

FINANZIAMENTO CONCESSO DAL MINISTERO DELL'INTERNO TRAMITE CONTRIBUTO PNRR
MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 2.1 DI "RIGENERAZIONE URBANA 2021"



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



MINISTERO
DELL'INTERNO



PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AL FULMINE

cartigli documenti				-	MB-PAL 23101	EL	201	00	E
NOME DEL FILE				SCALA	COMMESSA	CODICE	NUMERO	REV.	FASE
05									
04									
03									
02									
01									
EMISS	DT	GF	SP	PRIMA EMISSIONE		31-03-2023		00	00
AGG.	DISEGN.	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE		DATA		REV.	EM.

progettista:



Via Taormina, 36 - 20159 Milano
info@zp3.it - www.zp3.it - zp3@pec.it
+39.02.97808415

EL 201

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. VALORE N_g**

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.

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 vale:

$$N_g = 4,88 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 47 B (m): 40 H (m): 11,9 Hmax (m): 13,6

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: Fornitore energia elettrica
- Linea di segnale: Fornitore linea telefonica

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: Spogliatoi piano terra

Z2: Campi da gioco

Z3: Esterni

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: Spogliatoi piano terra

RA: 7,94E-09

RB: 1,99E-07

RU(Impianto elettrico): 5,25E-09

RV(Impianto elettrico): 1,31E-07

RU(Imèianto fonia e rete dati): 5,25E-09

RV(Impianto fonia e rete dati): 1,31E-07
Totale: 4,80E-07

Z2: Campi da gioco
RA: 5,05E-10
RB: 1,26E-06
RU(Impianto elettrico): 3,34E-10
RV(Impianto elettrico): 8,34E-07
RU(Impianto fonia e rete dati): 3,34E-10
RV(Impianto fonia e rete dati): 8,34E-07
Totale: 2,93E-06

Z3: Esterni
RA: 4,81E-12
Totale: 4,81E-12

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,41E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 3,41E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 3,41E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05, **non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.**

8. CONCLUSIONI

L'impianto elettrico non necessita di protezione contro il fulmine in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1).

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON È NECESSARIA.
--

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.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 47 B (m): 40 H (m): 11,9 Hmax (m): 13,6

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore (CD = 0,25)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 4,88

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Fornitore energia elettrica
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 1000
Resistività (ohm x m) ρ = 400
Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: Fornitore linea telefonica
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: segnale - interrata
Lunghezza (m) L = 1000
Resistività (ohm x m) ρ = 400
Coefficiente ambientale (CE): urbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Campi da gioco
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: linoleum (rt = 0,00001)
Rischio di incendio: ordinario (rf = 0,01)
Pericoli particolari: medio rischio di panico (h = 5)
Protezioni antincendio: nessuna (rp = 1)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico
Alimentato dalla linea Fornitore energia elettrica
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)
Tensione di tenuta: 2,5 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)
Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: Impianto fonia e rete dati
Alimentato dalla linea Fornitore linea telefonica
Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico (Ks3 = 0,0001)
Tensione di tenuta: 1,5 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: Campi da gioco

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 350

Numero totale di persone nella struttura: 350

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 3,42E-08

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 8,55E-05

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Campi da gioco

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: Esterni

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: asfalto (rt = 0,00001)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Esterni

Numero di persone nella zona: 10

Numero totale di persone nella struttura: 350

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 = 3,26E-10

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Esterni

Rischio 1: Ra

Caratteristiche della zona: Spogliatoi piano terra

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica (rt = 0,001)

Rischio di incendio: ordinario (rf = 0,01)

Pericoli particolari: medio rischio di panico (h = 5)

Protezioni antincendio: nessuna (rp = 1)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico

Alimentato dalla linea Fornitore energia elettrica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) (Ks3 = 0,01)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: Imèianto fonia e rete dati

Alimentato dalla linea Fornitore linea telefonica

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ($Ks3 = 0,0001$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: Spogliatoi piano terra

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 55

Numero totale di persone nella struttura: 350

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 5,38E-07$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 1,35E-05$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Spogliatoi piano terra

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: Spogliatoi piano terra

Linea: Fornitore energia elettrica

Circuito: Impianto elettrico

FS Totale: 0,3174

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

Impianto interno 2

Zona: Spogliatoi piano terra

Linea: Fornitore linea telefonica

Circuito: Imèianto fonia e rete dati

FS Totale: 0,5126

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

Impianto interno 3

Zona: Campi da gioco

Linea: Fornitore energia elettrica

Circuito: Impianto elettrico

FS Totale: 0,3174

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

Impianto interno 4

Zona: Campi da gioco
Linea: Fornitore linea telefonica
Circuito: Impianto fonia e rete dati
FS Totale: 0,5126
Frequenza di danno tollerabile: 0,1
Circuito protetto: NO

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 1,21E-02 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,46E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,48E-02
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 2,18E+00

Linee elettriche

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

Fornitore energia elettrica

AL = 0,040000 km²

AI = 4,000000 km²

Fornitore linea telefonica

AL = 0,040000 km²

AI = 4,000000 km²

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

Fornitore energia elettrica

NL = 0,009760

NI = 0,976000

Fornitore linea telefonica

NL = 0,009760

NI = 0,976000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Spogliatoi piano terra

$$PA = 1,00E+00$$

$$PB = 1,0$$

$$PC \text{ (Impianto elettrico)} = 1,00E+00$$

$$PC \text{ (Impianto fonia e rete dati)} = 1,00E+00$$

$$PC = 1,00E+00$$

$$PM \text{ (Impianto elettrico)} = 1,60E-05$$

$$PM \text{ (Impianto fonia e rete dati)} = 4,44E-09$$

$$PM = 1,60E-05$$

$$PU \text{ (Impianto elettrico)} = 1,00E+00$$

$$PV \text{ (Impianto elettrico)} = 1,00E+00$$

$$PW \text{ (Impianto elettrico)} = 1,00E+00$$

$$PZ \text{ (Impianto elettrico)} = 3,00E-01$$

$$PU \text{ (Impianto fonia e rete dati)} = 1,00E+00$$

$$PV \text{ (Impianto fonia e rete dati)} = 1,00E+00$$

$$PW \text{ (Impianto fonia e rete dati)} = 1,00E+00$$

$$PZ \text{ (Impianto fonia e rete dati)} = 5,00E-01$$

Zona Z2: Campi da gioco

$$PA = 1,00E+00$$

$$PB = 1,0$$

$$PC \text{ (Impianto elettrico)} = 1,00E+00$$

$$PC \text{ (Impianto fonia e rete dati)} = 1,00E+00$$

$$PC = 1,00E+00$$

$$PM \text{ (Impianto elettrico)} = 1,60E-05$$

$$PM \text{ (Impianto fonia e rete dati)} = 4,44E-09$$

$$PM = 1,60E-05$$

$$PU \text{ (Impianto elettrico)} = 1,00E+00$$

$$PV \text{ (Impianto elettrico)} = 1,00E+00$$

$$PW \text{ (Impianto elettrico)} = 1,00E+00$$

$$PZ \text{ (Impianto elettrico)} = 3,00E-01$$

$$PU \text{ (Impianto fonia e rete dati)} = 1,00E+00$$

$$PV \text{ (Impianto fonia e rete dati)} = 1,00E+00$$

$$PW \text{ (Impianto fonia e rete dati)} = 1,00E+00$$

$$PZ \text{ (Impianto fonia e rete dati)} = 5,00E-01$$

Zona Z3: Esterni

$$PA = 1,00E+00$$

$$PB = 1,0$$

$$PC = 0,00E+00$$

$$PM = 0,00E+00$$

10. VALORE Ng



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 4,88 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **45,636464° N**

Longitudine: **9,207777° 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 cartografica.
- 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 23/02/2023

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 45,636464

Longitudine: 9,207777

