



COMUNE DI VALSAMOGGIA

Città Metropolitana di Bologna

AREA PROGRAMMAZIONE, REALIZZAZIONE, GESTIONE E CURA DEL PATRIMONIO
SERVIZIO LAVORI PUBBLICI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVA STRUTTURA DA ADIBIRE AD ASILO NIDO PRESSO LA MUNICIPALITA' DI SAVIGNO.



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

PROGETTO ESECUTIVO

SERVIZIO LAVORI PUBBLICI

RESPONSABILE:

Stefano Cremonini

PROGETTO:

Nicola Dall'Olio

Francesca Danielli

Antonella Colombari

Elisa Sandri

PROGETTAZIONE:

Arch. Andrea Nerozzi

PROGETTO STRUTTURE:

Ing. Patrizio Bessi

PROGETTO IMPIANTI TERMICI:

Per.Ind. Catia Vigetti

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI:

Per.Ind. Samuele Lucchini

RESPONSABILE DEL

PROCEDIMENTO:

Geom. Stefano Cremonini



DATA:

ELABORATO n°:

DESCRIZIONE ELABORATO :

aprile 2023

REL03

Relazione scariche atmosferiche



Progettazione & Consulenza
Impianti Elettrici

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del progettista / installatore:

Ragione sociale: Samuele Lucchini
Indirizzo: Via Sillaro, 2800/A
Città: Medicina
CAP: 40059
Provincia: BO
Albo professionale: Collegio dei Periti Industriali e dei Periti industriali Laureati di Bologna
Numero di iscrizione all'albo: 964
Partita Iva: 03670991201
Codice Fiscale: LCCSML96A09C265D

Committente:

Committente: COMUNE DI VALSAMOGGIA
Descrizione struttura: NUOVA STRUTTURA ADIBITA AD ASILO NIDO
Indirizzo: VIA DELLA PACE , SNC
Comune: VALSAMOGGIA
Provincia: BO

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 81-29
"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 N_g "), vale:

$$N_g = 2,45 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 23 B (m): 19 H (m): 4 Hmax (m): 4,5

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: scolastico

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.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Linea Energia
- Linea di segnale: Linea Telecomunicazioni

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: Esterna edificio

Z2: Interna edificio

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.

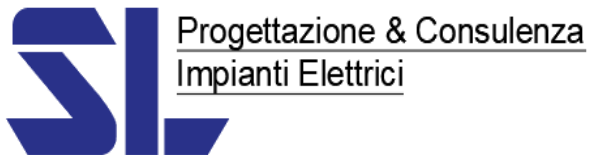
Z1: Esterna edificio

RA: 1,04E-08

Totale: 1,04E-08

Z2: Interna edificio

RA: 1,04E-09



RB: 5,18E-08
RU(Impianto elettrico): 1,05E-11
RV(Impianto elettrico): 5,23E-10
RU(Impianto telefonico): 1,31E-11
RV(Impianto telefonico): 6,54E-10
Totale: 5,40E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 6,44E-08

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 6,44E-08$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 6,44E-08$ 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.

Data 03/04/2023

Timbro e firma
Per. Ind. Samuele Lucchini

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 23 B (m): 19 H (m): 4 Hmax (m): 4,5
 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 = 2,45

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Linea Energia
 La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
 Tipo di linea: energia - interrata
 Lunghezza (m) L = 120
 Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
 Coefficiente ambientale (CE): urbano
 SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

Caratteristiche della linea: Linea Telecomunicazioni
 La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
 Tipo di linea: segnale - interrata
 Lunghezza (m) L = 150
 Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
 Coefficiente ambientale (CE): urbano
 SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Interna edificio
 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 Linea Energia
 Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)
 Tensione di tenuta: 1,0 kV
 Tensione indotta trascurabile
 Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)
 Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: Impianto telefonico

Alimentato dalla linea Linea Telecomunicazioni

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) ($K_{s3} = 0,2$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Tensione indotta trascurabile

Sistema di SPD - livello: II ($PSPD = 0,02$)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: Interna edificio

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 25

Numero totale di persone nella struttura: 25

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 780

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 8,90E-07$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 4,45E-05$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 1.000.000

Valore del contenuto (€): 300.000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 300.000

Valore totale della struttura (€): 1.600.000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 1,88E-04$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 2,00E-03$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Interna edificio

Rischio 1: R_a R_b R_u R_v

Rischio 4: R_b R_c R_m R_v R_w R_z

Caratteristiche della zona: Esterna edificio

Tipo di zona: esterna

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

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Esterna edificio

Numero di persone nella zona: 25

Numero totale di persone nella struttura: 25

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 780

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = 8,90E-06$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Esterna edificio

Rischio 1: R_a

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: Interna edificio

Linea: Linea Energia

Circuito: Impianto elettrico

FS Totale: 0,0024

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: Interna edificio

Linea: Linea Telecomunicazioni

Circuito: Impianto telefonico

FS Totale: 0,0027

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 $AD = 1,90E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,14E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 1,16E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 1,01E+00$

Linee elettriche

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

Linea Energia

$AL = 0,004800 \text{ km}^2$

$AI = 0,480000 \text{ km}^2$

Linea Telecomunicazioni

$AL = 0,006000 \text{ km}^2$

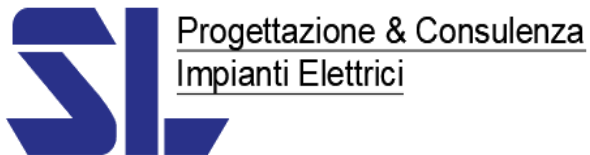
$AI = 0,600000 \text{ km}^2$

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

Linea Energia

$NL = 0,000588$

$NI = 0,058800$



Linea Telecomunicazioni

NL = 0,000735

NI = 0,073500

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Esterna edificio

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

Zona Z2: Interna edificio

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Impianto elettrico) = 1,00E+00

PC (Impianto telefonico) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Impianto elettrico) = 8,00E-04

PM (Impianto telefonico) = 8,00E-04

PM = 1,60E-03

PU (Impianto elettrico) = 2,00E-02

PV (Impianto elettrico) = 2,00E-02

PW (Impianto elettrico) = 2,00E-02

PZ (Impianto elettrico) = 2,00E-02

PU (Impianto telefonico) = 2,00E-02

PV (Impianto telefonico) = 2,00E-02

PW (Impianto telefonico) = 2,00E-02

PZ (Impianto telefonico) = 2,00E-02



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 2,45 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **44,391552° N**

Longitudine: **11,072993° 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 03/04/2023



Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 44,391552

Longitudine: 11,072993

