

Committente



PROVINCIA REGGIO EMILIA
SERVIZIO UNITA' SPECIALE PER L'EDILIZIA
SCOLASTICA E LA SISMICA
Corso Garibaldi, 59 - 42121 Reggio Emilia
Il dirigente del Servizio: Ing. Daniele Pecorini
Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Ilaria Martini

Oggetto

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SEDE DELL'ISTITUTO S. D'ARZO - 2° Stralcio

NEL COMUNE DI SANT'ILARIO D'ENZA (RE)

"Finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU"

Fase

PROGETTO DEFINITIVO

Progettisti
Madataria:



Progettazione Architettonica

Arch. Mauro Nasi
Arch. Giulio Zanni
Arch. Enrico Fontanili

Team Progettazione

Arch. Ernesto Nappi (collaboratore - giovane professionista)

Progetto Antincendio

Ing. Letizia Gilardi
Arch. Aniello Tafuro

Progetto Strutturale

Ing. Alberto Calza
Ing. Andrea Rossi (collaboratore)

Progetto Impianti Meccanici - Idraulici

Ing. Letizia Gilardi
Ing. Carlotta Pivetti (collaboratore)
Ing. Alessia Sgarbanti (collaboratore)

Progetto Impianti Elettrici / Speciali

Ing. Paolo Genta

Coordinatore Sicurezza in Fase di Progettazione

Arch. Aniello Tafuro

Timbri e Firme

Progettazione Architettonica

Team Progettazione

Progetto Antincendio

Progetto Strutturale

Progetto Impianti Meccanici - Idraulici

Progetto Impianti Elettrici / Speciali

Coordinatore Sicurezza in Fase di Progettazione

Mandanti:



centro cooperativo di progettazione sc
architettura, ingegneria, urbanistica

Geologo

Roberto Farioli

00		EMISSIONE				
Aggior.	Data	Descrizione motivo della revisione	Disegno	Progettato	Verificato	Approvato

Titolo Impianti elettrici e speciali Relazione tecnica di verifica protezione dalle scariche atmosferiche ai sensi della Norma CEI EN 62305-2	Numero tavola 3318 D.IE.00.02		Data ottobre 2021
	Pratica 3318		Scala -

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione *ai sensi Norma CEI EN 62305-2*

Dati del tecnico:

Ragione sociale: CAIREPRO s.c.
Indirizzo: Via Meuccio Ruini 6
Città: Reggio Emilia
CAP: 42124
Provincia: RE
Partita Iva: 01704960358
Tel: 0522/1538501
Mail: segreteria@cairepro.it

Committente:

Committente: PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Struttura oggetto della presente verifica:

Descrizione struttura: NUOVA SEDE DELL' ISTITUTO S. D'ARZO
Indirizzo: VAI GRAMSCI - VIA TOGLIATTI
Comune: SANT' ILARIO D' ENZA
Provincia: RE

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
 - Disegno della struttura
 - Grafico area di raccolta AD
 - Grafico area di raccolta AM

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 Ng"), vale:

$$N_g = 1,94 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (Allegato *Disegno della struttura*).

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 ALIMENTAZIONE ELETTRICA
- Linea di segnale: LINEE FIBRA / TIM

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: SCUOLA

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 graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta AD*).

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 graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta AM*).

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: SCUOLA

RA: $7,36E-10$

RB: $7,36E-07$

RU(IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE): $1,33E-11$

RV(IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE): $1,33E-08$

RU(TRASMISSIONE DATI E TELEFONIA): $6,63E-11$

RV(TRASMISSIONE DATI E TELEFONIA): $6,63E-08$

Totale: $8,16E-07$

Valore totale del rischio R1 per la struttura: $8,16E-07$

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 8,16E-07$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 8,16E-07$ 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.

Data 27/09/2021

Timbro e firma

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: isolata ($CD = 1$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $Ng = 1,94$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: LINEA ALIMENTAZIONE ELETTRICA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 100$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: LINEE FIBRA / TIM

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L = 500$

Resistività (ohm x m) $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: SCUOLA

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: asfalto ($rt = 0,00001$)

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

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

Protezioni antincendio: automatiche ($rp = 0,2$) manuali ($rp = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

Alimentato dalla linea LINEA ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a $10 m^2$) ($Ks3 = 0,2$)

Tensione di tenuta: 2,5 kV

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

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: TRASMISSIONE DATI E TELEFONIA

Alimentato dalla linea LINEE FIBRA / TIM

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m²) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

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

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: SCUOLA

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (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) $LB = LV = 3,42E-05$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 2000000

Valore del contenuto (€): 500000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 500000

Valore totale della struttura (€): 3000000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 1,67E-04$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 4,00E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: SCUOLA

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: SCUOLA

Linea: LINEA ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Circuito: IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE

FS Totale: 0,0217

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: SCUOLA

Linea: LINEE FIBRA / TIM

Circuito: TRASMISSIONE DATI E TELEFONIA

FS Totale: 0,0254

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 = $1,11E-02 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = $4,40E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = $2,15E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = $8,54E-01$

Linee elettriche

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

LINEA ALIMENTAZIONE ELETTRICA

AL = $0,004000 \text{ km}^2$

AI = $0,400000 \text{ km}^2$

LINEE FIBRA / TIM

AL = $0,020000 \text{ km}^2$

AI = $2,000000 \text{ km}^2$

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

LINEA ALIMENTAZIONE ELETTRICA

NL = $0,000388$

NI = $0,038800$

LINEE FIBRA / TIM

NL = $0,001940$

NI = $0,194000$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: SCUOLA

PA = $1,00E+00$

PB = $1,0$

PC (IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE) = $1,00E+00$

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

PC = $1,00E+00$

PM (IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE) = $6,40E-03$

PM (TRASMISSIONE DATI E TELEFONIA) = $1,00E-04$

PM = $6,50E-03$

PU (IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE) = $1,00E+00$

PV (IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE) = $1,00E+00$

PW (IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE) = 1,00E+00

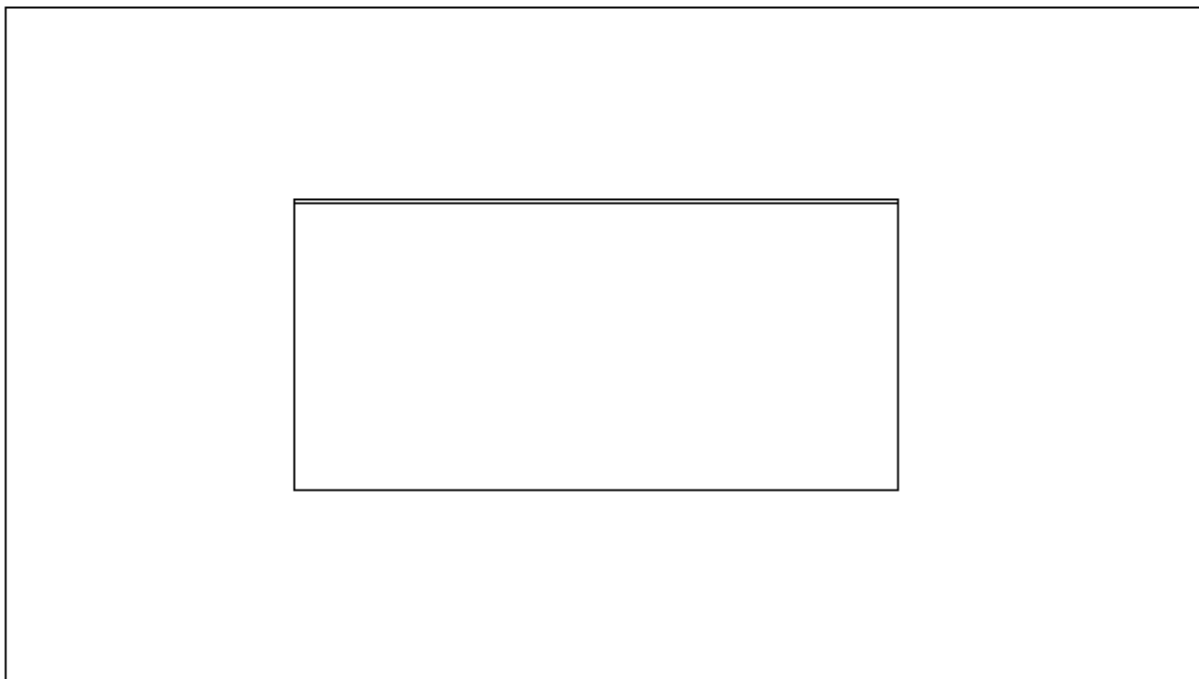
PZ (IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE) = 3,00E-01

PU (TRASMISSIONE DATI E TELEFONIA) = 1,00E+00

PV (TRASMISSIONE DATI E TELEFONIA) = 1,00E+00

PW (TRASMISSIONE DATI E TELEFONIA) = 1,00E+00

PZ (TRASMISSIONE DATI E TELEFONIA) = 1,00E+00



Scale: 2 m

Height: 15 m

Allegato - Disegno della struttura

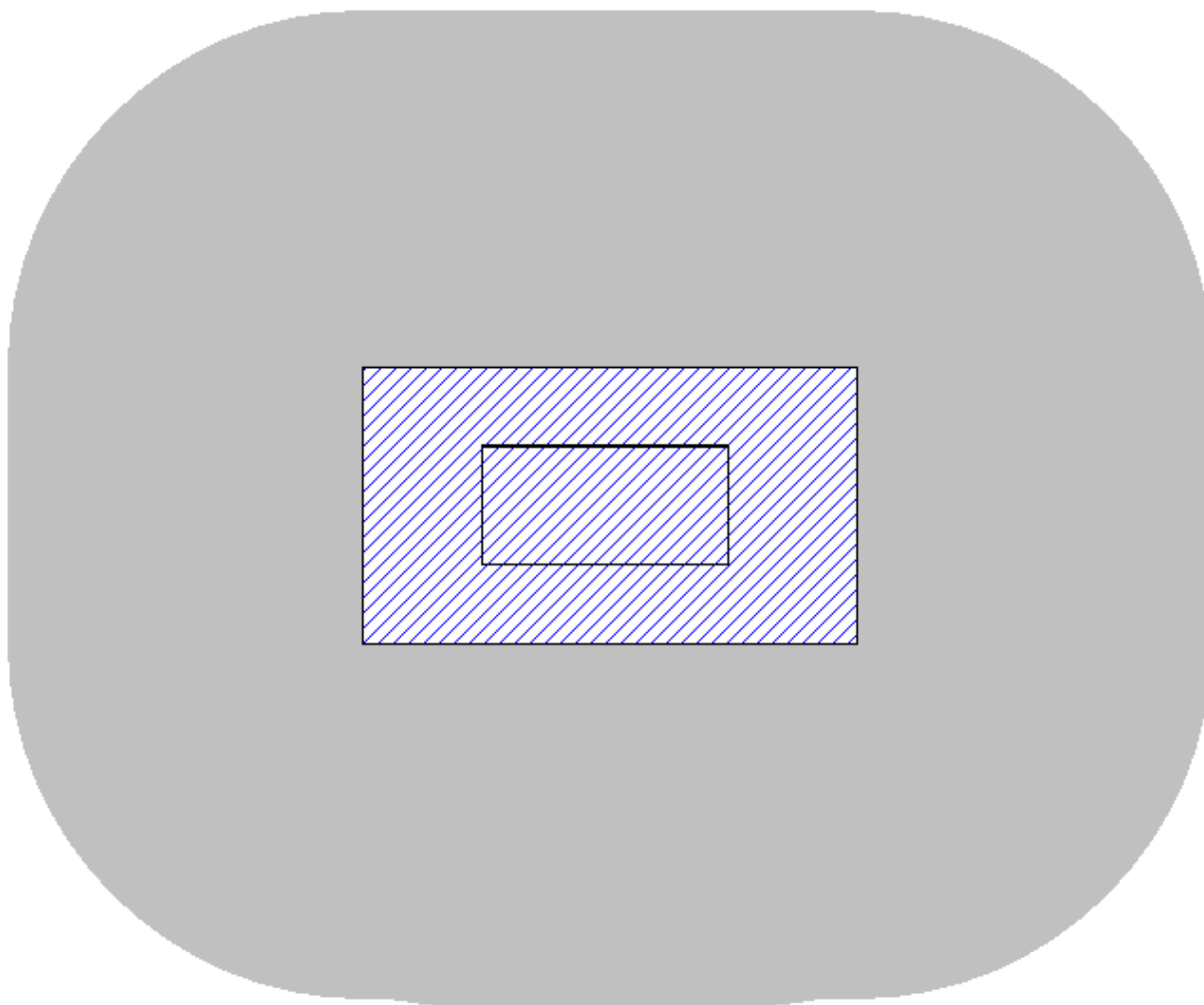
Committente: PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Descrizione struttura: NUOVA SEDE DELL' ISTITUTO S. D'ARZO

Indirizzo: VAI GRAMSCI - VIA TOGLIATTI

Comune: SANT' ILARIO D' ENZA

Provincia: RE



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 1,11E-02

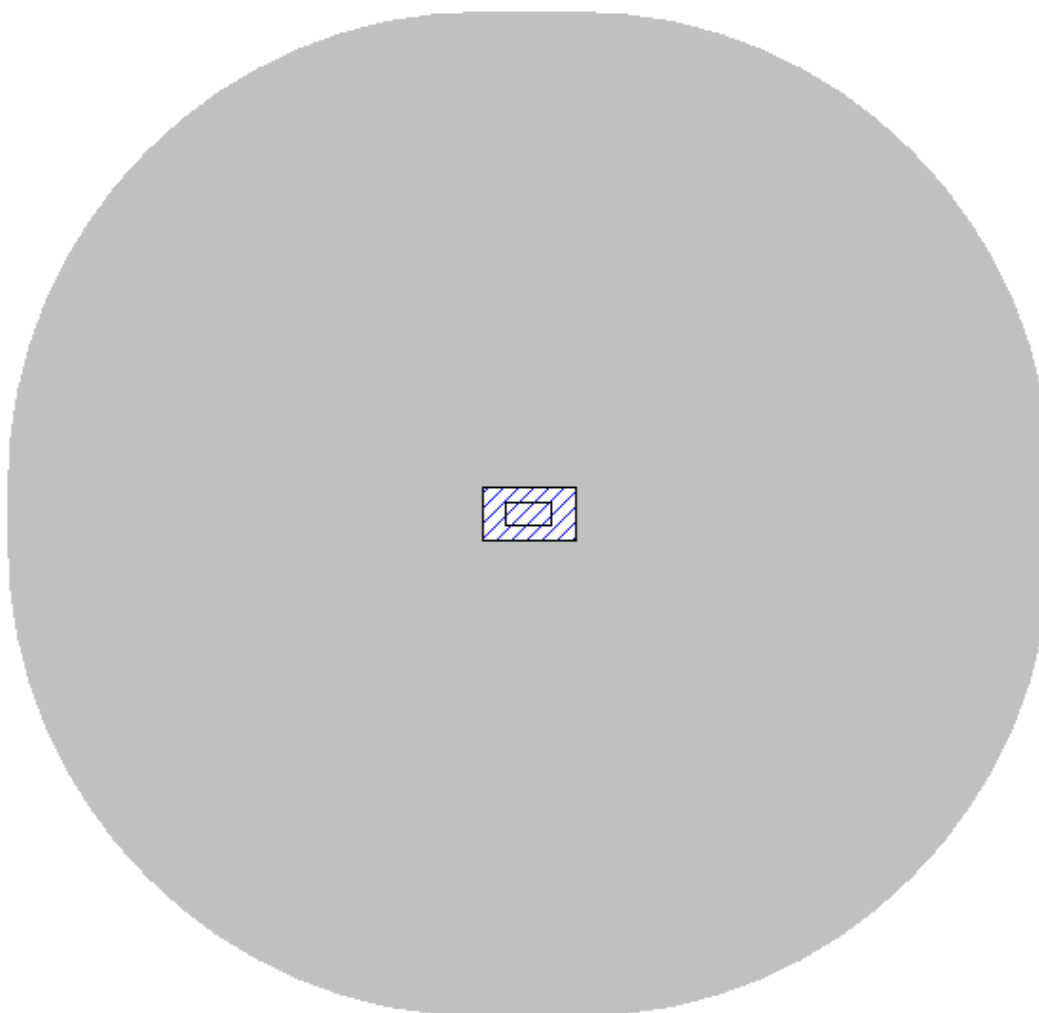
Committente: PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Descrizione struttura: NUOVA SEDE DELL' ISTITUTO S. D'ARZO

Indirizzo: VAI GRAMSCI - VIA TOGLIATTI

Comune: SANT' ILARIO D' ENZA

Provincia: RE



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 4,40E-01

Committente: PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Descrizione struttura: NUOVA SEDE DELL' ISTITUTO S. D'ARZO

Indirizzo: VAI GRAMSCI - VIA TOGLIATTI

Comune: SANT' ILARIO D' ENZA

Provincia: RE



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 1,94 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **44,764906° N**

Longitudine: **10,448803° 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 guida 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 2025.

Data 04/07/2021

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 44,764906

Longitudine: 10,448803

