



COMUNE DI TOANO

Corso Trieste n. 65, 42010 Toano (RE)

CUP F75E24000410006

IL RICHIEDENTE

IL PROGETTISTA

REV DATA / DATE: DESCRIZIONE / DESCRIPTION:

Progettazione Architettonica

cm2 Associati
Via Castel Morrone 2, 20129, Milano
T +39 02 29 00 30 54 | www.cm-2.it

Arch. Marco Luigi Oriani
Arch. Francesco Adorni

**Progettazione Architettonica
Coordinamento della Sicurezza**

Bernardi Massimo Geom.
Via Castel Morrone 2, 20129, Milano
T +39 02 29 00 30 54

Geom. Bernardi Massimo

Progettazione Strutture

Ing. Lucio Iotti
Via Georges Bizet 3,
42123, Toano, Reggio Emilia
T +39 0522 301823

Ing. Lucio Iotti

Progettazione Impianti

Per. Ind. Albertini Luca
Via matilde di Canossa 19,
42010, Toano, Reggio Emilia
T +39 333 2555511

Per. Ind. Albertini Luca
Per. Ind. Cristian Bazzoli

COMMITTENTE / CLIENT:

Comune di Toano (RE)
Corso Trieste n°65, Toano (RE)

PROGETTO / PROJECT:

Casa della Cultura
Piazza Don Giulio Vincenzi, Cerredolo (RE)

PROGETTISTA / DESIGNER:

Bazzoli per. ind. Cristian - Iscritto all'Ordine dei Periti Industriali di Reggio Emilia

OGGETTO / OBJECT:

Progetto impianto elettrico e speciali redatto secondo DM 37/2008

TITOLO / DESCRIPTION:

Stato di Progetto-Relazione protezione dai fulmini

DISEGNATO DA:

DRAWN BY:

Author

CONTROLLATO DA:

CHECKED BY:

Checker

DATA/ DATE:

04/2025

SCALA / SCALE:

DATA REV.:

07/2025

FORMAT:

NOME FILE / FILE NAME:

A4

EE-02

COMMESSA / JOB:

2503

TAVOLA / DRAWING:

EE- 02

REV.:

2





Casa della Cultura- Piazza Don Giulio Vincenzi, Cerredolo (RE)			
Relazione protezione dai fulmini	fase prog. Esecutivo	rev: 0.0	Pag. 2 di 11

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
 - Coordinate della struttura
 - Valore di 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 (in proposito vedere l'allegato "Valore di N_g "), vale:

$$N_g = 3,51 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 22 B (m): 10 H (m): 4 Hmax (m): 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
- 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: ENEL
- Linea di segnale: 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: Struttura

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
RA: 8,44E-09
RB: 2,11E-07
RU(ELETTRICO): 5,86E-08
RV(ELETTRICO): 1,46E-06
RU(DATI): 5,86E-08
RV(DATI): 1,46E-06
Totale: 3,26E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,26E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 3,26E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 3,26E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.



Comune di
Toano

Casa della Cultura- Piazza Don Giulio Vincenzi, Cerredolo (RE)			
Relazione protezione dai fulmini	fase prog. Esecutivo	rev: 0.0	Pag. 6 di 11

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 ai fini della riduzione del rischio.

E' invece richiesta, in accordo con la guida CEI 81-29, la protezione contro le sovratensioni al fine di garantire la funzionalità degli impianti.

Data 20/03/2025





9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 22 B (m): 10 H (m): 4 Hmax (m): 5
Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km²) Ng = 3,51

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENEL
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) L = 1000
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Caratteristiche della linea: TIM
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: segnale - interrata
Lunghezza (m) L = 1000
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): suburbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: ceramica (rt = 0,001)
Rischio di incendio: ordinario (rf = 0,01)
Pericoli particolari: elevato rischio di panico (h = 10)
Protezioni antincendio: manuali (rp = 0,5)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: ELETTRICO

Alimentato dalla linea ENEL
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)
Tensione di tenuta: 2,5 kV
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)
Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: DATI

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



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: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 1460

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 1,67E-06

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 4,17E-05

Rischio 4

Valore dei muri (€): 500000

Valore del contenuto (€): 100000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 200000

Valore totale della struttura (€): 800000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 2,50E-04

Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 1,00E-03

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: Struttura

Linea: ENEL

Circuito: ELETTRICO

FS Totale: 1,0932

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

Impianto interno 2

Zona: Struttura

Linea: TIM

Circuito: DATI

FS Totale: 1,7952

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 = 1,44E-03 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,07E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 5,05E-03

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,43E+00



Linee elettriche

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

ENEL

$$AL = 0,040000 \text{ km}^2$$

$$AI = 4,000000 \text{ km}^2$$

TIM

$$AL = 0,040000 \text{ km}^2$$

$$AI = 4,000000 \text{ km}^2$$

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

ENEL

$$NL = 0,035100$$

$$NI = 3,510000$$

TIM

$$NL = 0,035100$$

$$NI = 3,510000$$

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

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

$$PB = 1,0$$

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

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

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

$$PM \text{ (ELETTRICO)} = 6,40E-03$$

$$PM \text{ (DATI)} = 4,44E-05$$

$$PM = 6,44E-03$$

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

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

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

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

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

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

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

$$PZ \text{ (DATI)} = 5,00E-01$$

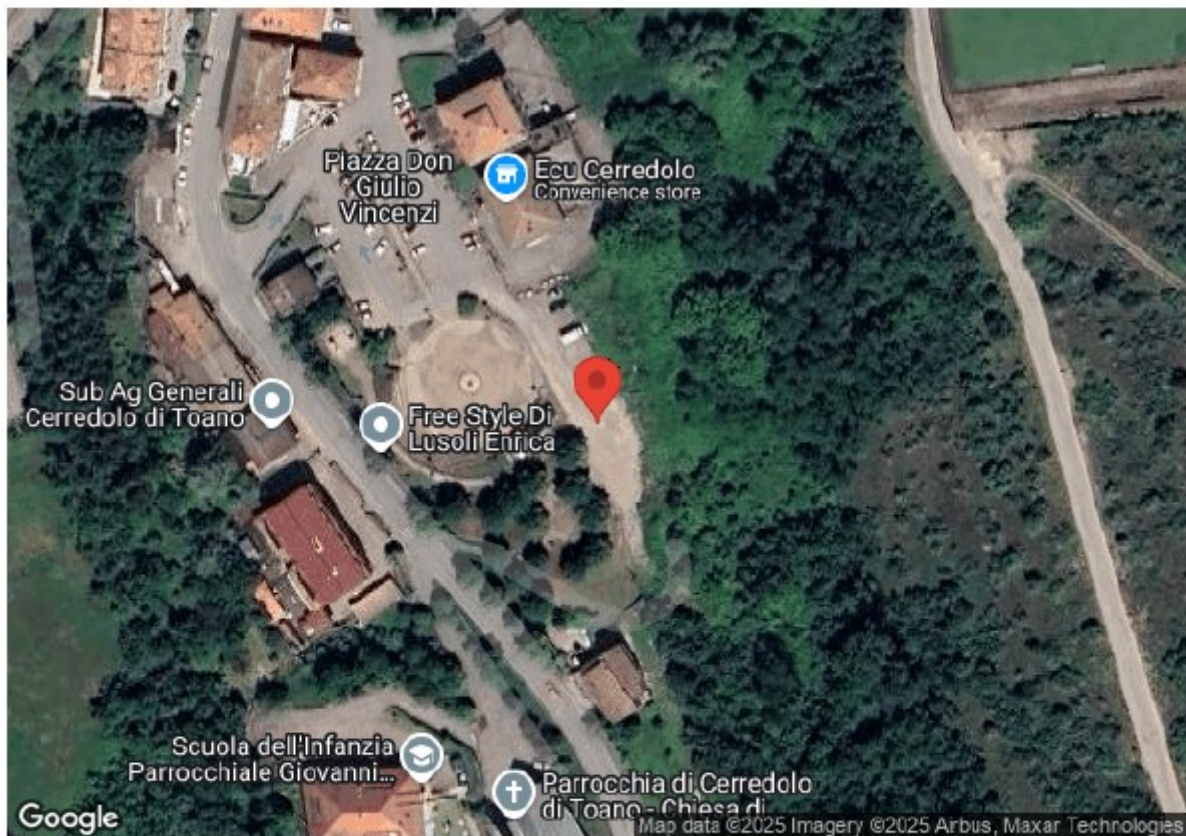


Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 44,401236

Longitudine: 10,619126





Comune di

Casa della Cultura- Piazza Don Giulio Vincenzi, Cerredolo (RE)

Toano

Relazione protezione dai fulmini

fase prog. Esecutivo

rev: 0.0

Pag. 11 di 11



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 3,51 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **44,401236° N**

Longitudine: **10,619126° 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 2030.