

COMUNE DI PIACENZA

**NUOVO POLO BIBLIOTECARIO
VIALE DANTE**

**Viale Dante Alighieri n.46,
Piacenza**

**Intervento cofinanziato dalla Regione Emilia Romagna
con Fondi ATUSS - PR FESR EMILIA-ROMAGNA 2021-2027**

Priorità 4 Attrattività, coesione e sviluppo territoriale

**Obiettivo Specifico 5.1 Promuovere lo sviluppo sociale, economico e
ambientale integrato e inclusivo a livello locale, la cultura, il patrimonio
naturale, il turismo sostenibile e la sicurezza nelle aree urbane**

**Azione 5.1.1 Attuazione delle Agende Trasformative Urbane per lo Sviluppo
Sostenibile (ATUSS)**

**PROGETTO ESECUTIVO
(art.33 e 36. DPR n.207/2010)**

CUP: E33D21004310005

DVR SCARICHE ATMOSFERICHE

COMMITTENTE:

COMUNE DI PIACENZA

Settore Sviluppo del Patrimonio - Servizio Lavori Pubblici

Piazza Cavalli n.2, 29121 Piacenza (PC)

Dirigente del Settore: ING. ENRICO MARI

RUP: ING. GIOVANNI CARINI

PROGETTISTA:

ING. STEFANO TASSI

Via Pisaroni n.14, 29121 Piacenza (PC)



**PROGETTO ESECUTIVO
NUOVO POLO BIBLIOTECARIO
VIALE DANTE**

**ELABORATO
IMP R02**

Data: 09/10/2023



Sommario

<i>1.0 CONTENUTO DEL DOCUMENTO</i>	<i>3</i>
<i>2.0 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO</i>	<i>3</i>
<i>3.0 INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE</i>	<i>4</i>
<i>4.0 DATI INIZIALI</i>	<i>4</i>
4.1 Densità annua di fulmini a terra	4
4.2 Dati relativi alla struttura	4
4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne	5
4.4 Definizione e caratteristiche delle zone	5
<i>5.0 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE</i>	<i>6</i>
<i>6.0 VALUTAZIONE DEI RISCHI</i>	<i>6</i>
6.1 Rischio R1: perdita di vite umane	6
<i>7.0 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE</i>	<i>7</i>
<i>8.0 CONCLUSIONI</i>	<i>7</i>
<i>9.0 APPENDICI</i>	<i>7</i>
<i>ALLEGATI: ATTESTATO DEL VALORE NG</i>	



1.0 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

2.0 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.



3.0 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.

4.0 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): 18,00 B (m): 18,00 H (m): 5,00

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: Biblioteca

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.

La struttura presenta tutte le parti metalliche collegate fra loro in modo da realizzare una rete di equipotenzialità conforme a quella richiesta dalla norma CEI EN 62305-4.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: LINEA ELETTRICA BT
- Linea di segnale: LINEA TELECOMUNICAZIONE/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: 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*.

5.0 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*.

6.0 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: 3,54E-09

RB: 1,77E-06

RU(IMPIANTO ELETTRICO BT): 0,00E+00

RV(IMPIANTO ELETTRICO BT): 0,00E+00

Totale: 1,77E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,77E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 1,77E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7.0 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 1,77E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8.0 CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

9.0 APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 18,00 B (m): 18,00 H (m): 5,00

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 km^2) $Ng = 2,45$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: LINEA ELETTRICA BT

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 100$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Linea in tubo o canale metallico

Caratteristiche della linea: LINEA TELECOMUNICAZIONE/DATI

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso



Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L = 1000$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Linea in tubo o canale metallico

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ($r_t = 0,001$)

Rischio di incendio: elevato ($r_f = 0,1$)

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

Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO BT

Alimentato dalla linea LINEA ELETTRICA BT

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m²) ($K_{s3} = 1$)

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: IV ($PSPD = 0,05$)

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 2400

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 2,74E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 1,37E-03$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: R_a R_b R_u R_v



APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: Struttura

Linea: LINEA ELETTRICA BT

Circuito: IMPIANTO ELETTRICO BT

FS Totale: 0,0013

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Circuito protetto: SI

APPENDICE - Valutazione carico specifico d'incendio

Zona Z1 - Struttura

Superficie lorda in pianta del compartimento: 324 m²

Biblioteca

1500 MJ/m² - superficie: 324 m²

Carico specifico d'incendio (MJ/m²): 1500,0

Rischio di incendio: elevato

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 2,11E-03 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,10E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,29E-03

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



Linee elettriche

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

LINEA ELETTRICA BT

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

LINEA TELECOMUNICAZIONE/DATI

AL = 0,040000 km²

AI = 4,000000 km²

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

LINEA ELETTRICA BT

NL = 0,004900

NI = 0,490000

LINEA TELECOMUNICAZIONE/DATI

NL = 0,049000

NI = 4,900000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

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

PC = 1,00E+00

PM (IMPIANTO ELETTRICO BT) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (IMPIANTO ELETTRICO BT) = 0,00E+00

PV (IMPIANTO ELETTRICO BT) = 0,00E+00

PW (IMPIANTO ELETTRICO BT) = 0,00E+00

PZ (IMPIANTO ELETTRICO BT) = 0,00E+00



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

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

POSIZIONE

Latitudine: **45,042565° N**

Longitudine: **9,689444° 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 22/08/2023



Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Viale Dante Alighieri, 46, 29122 Piacenza PC, Italia

Latitudine: 45,042565

Longitudine: 9,689444

