



ACER

Azienda Casa
EmiliaRomagna
della Provincia
Forlì-Cesena

Azienda con Sistema di Gestione certificato in
conformità alle Norme ISO 9001:2015

Viale G. Matteotti, 44 47121 FORLÌ
Tel. 0543 451011 Fax 0543 451012
www. aziendacasa.fc.it e-mail casa@aziendacasa.fc.it
C.f e P. IVA 00139940407



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

COMUNE di FORLÌ

" PINQuA"

Programma Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare
cod. id. Pinqua 33 - cod. intervento 944

Progetto per la costruzione di un edificio di ERP comprendente
n. 28 alloggi, in via Autoparco Comune di Forlì.

oggetto: RELAZIONE TECNICA DI AUTO PROTEZIONE
SCARICHE ATMOSFERICHE

COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE

aggiornamenti :

data :

geom. SANDRA LUCCHI

REVISIONE N.

0

Maggio 2022

tav. n

scala ---

PROGETTAZIONE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

arch. PAOLO SEVERI

ing. PAOLO BERGONZONI

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI NORMALI E SPECIALI

ing. RODOLFO CIANI

RTA

IE

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine con riferimento all'impianto elettrico.

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 DATI INIZIALI

3.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale

$$N_g = 2,83 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

3.2 Caratteristiche della struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

Lunghezza (m): 60 Larghezza (m): 18 Altezza (m): 18

La struttura è in un'area con oggetti di altezza uguale o inferiore ($CD=0,50$)

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: civile abitazione

Il rischio di incendio è: ridotto ($r_f = 0,001$)

Misure di protezione antincendio previste: nessuna ($r_p = 1$)

La struttura, in caso di fulminazione, non presenta pericoli particolari per l'ambiente (incluso il rischio di contaminazione) e le strutture circostanti, inoltre:

- non presenta pericolo di esplosione;

- non contiene apparecchiature dal cui funzionamento dipende direttamente la vita delle persone (ospedali e simili);
- non è utilizzata come museo (o simili) né per servizi pubblici di rete (TLC, TV, distribuzione di energia elettrica, gas, acqua).

La struttura non è dotata di un impianto di protezione contro i fulmini (LPS)

Per valutare la necessità della protezione contro il fulmine sono stati calcolati, in accordo con la norma CEI EN 62305-2 e relativa guida di applicazione CEI 81-29, il rischio perdita di vite umane (R1) e la frequenza di danno (F).

3.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne e relativi circuiti

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche e relativi circuiti:

L1 – Linea 1

Tipo di linea: energia interrata

Numero di conduttori: 4

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1,0)

Lunghezza: 400 (m)

Percorso della linea in: città (CE=0,5)

Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature U_w : 1000 (V)

Caratteristiche circuito:

Distanza tra conduttori attivi e PE: 0,005 (m)

Lunghezza verticale: 18 (m)

Lunghezza orizzontale: 60 (m)

L2 – Linea 2

Tipo di linea: segnale interrata

Numero di conduttori: 4

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1,0)

Lunghezza: 1000 (m)

Percorso della linea in: città (CE=0,5)

Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature U_w : 1000 (V)

Caratteristiche circuito:

Distanza tra conduttori attivi e PE: 0,005 (m)

Lunghezza verticale: 18 (m)

Lunghezza orizzontale: 60 (m)

L3 – Linea 3

Tipo di linea: energia interrata

Numero di conduttori: 4

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1,0)

Lunghezza: 400 (m)

Percorso della linea in: città (CE=0,5)

Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature U_w : 1000 (V)

Caratteristiche circuito:

Distanza tra conduttori attivi e PE: 0,005 (m)

Lunghezza verticale: 18 (m)

Lunghezza orizzontale: 60 (m)

Le caratteristiche degli SPD installati ad arrivo linea sono riportate in Appendice B.

4 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA E DEL NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA E LE 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.

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 0,018665 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 0,02641$

L'area di raccolta AL di ciascuna linea elettrica esterna è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4.

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

L1 – Linea 1

$AL = 0,016 \text{ km}^2$

L2 – Linea 2

$AL = 0,04 \text{ km}^2$

L3 – Linea 3

$AL = 0,016 \text{ km}^2$

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

L1 – Linea 1

$NL = 0,01132$

L2 – Linea 2

$NL = 0,0283$

L3 – Linea 3

$NL = 0,01132$

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

L1 – Linea 1

$AI = 1,6 \text{ km}^2$

L2 – Linea 2

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

L3 – Linea 3

$AI = 1,6 \text{ km}^2$

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

L1 – Linea 1

$NI = 1,132$

L2 – Linea 2

$NI = 2,83$

L3 – Linea 3

$NI = 1,132$

5 CALCOLO DEL RISCHIO E DELLA FREQUENZA DI DANNO

5.1 Calcolo del rischio perdita di vite umane (R1)

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

RA = 2,6411E-6
RB = 5,2822E-7
RU = 5,0940E-8
RV = 1,0188E-8
Totale = 3,2304E-6

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,2304E-6

5.2 Analisi del rischio R1

Il valore totale del rischio R1 è inferiore o uguale a quello tollerabile stabilito dalla norma CEI EN 62305-2 (RT = 1,0000E-5).

6 Calcolo della frequenza di danno (F)

I valori della frequenza di danno sono di seguito indicati:

L1 – Linea 1
F = 0,03

L2 – Linea 2
F = 0,03

L3 – Linea 3
F = 0,03

6.1 Analisi della frequenza di danno (F)

I valori della frequenza di danno sono inferiori al limite tollerabile stabilito dalla guida CEI 81-29 (FT = 1).

7 CONCLUSIONI

L'impianto elettrico non necessita di ulteriori protezioni contro il fulmine oltre quelle indicate in Appendice B, in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1) ed alla frequenza di danno (F).

Data
28/04/2022

Timbro e firma

APPENDICE A – Ulteriori dati utilizzati per il calcolo

Tipo di pavimentazione: vegetale/cemento ($r_t = 0,01$)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la struttura

Perdita per tensioni di contatto e di passo (interno ed esterno struttura) $L_t = 0,01$

Perdita per danno fisico $L_f = 0,001$

APPENDICE B – SPD ad arrivo linea

Modo di funzionamento: varistore

Tipo di SPD (classe): 1 (classe I)

Corrente impulsiva di scarica I_{imp} : 10 (kA)

Livello di protezione U_p a 1 kA: 1,25 (V)

Lunghezza dei collegamenti: 0,5 (m)

Modo di funzionamento: spinterometro

Tipo di SPD (classe): 1 (classe I)

Corrente impulsiva di scarica I_{imp} : 10 (kA)

Livello di protezione U_p a 1 kA: 1,25 (V)

Lunghezza dei collegamenti: 0,5 (m)

Modo di funzionamento: varistore

Tipo di SPD (classe): 1 (classe I)

Corrente impulsiva di scarica I_{imp} : 10 (kA)

Livello di protezione U_p a 1 kA: 1,5 (V)

Lunghezza dei collegamenti: 0,5 (m)



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 2,83 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: 44,232321° N

Longitudine: 12,034221° 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 2027.

Data 28/04/2022



Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Via Autoparco, 47122 Forlì FC, Italia

Latitudine: 44,232321

Longitudine: 12,034221



TNE srl - Strada dei Ronchi 29 - 10133 Torino - Tel. 011.661.12.12 - Fax 011.661.81.05 - info@tne.it - www.tne.it