

5					
4					
3					
2					
1					
0	EMISSIONE	21 Marzo 2019	Ronzoni	Ronzoni	Ronzoni
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
COMMITTENTE: COMUNE DI CASINA Piazza IV Novembre n.3, 42034 – Casina (RE)			COMUNE: CASINA		
PROGETTO: AMPLIAMENTO IMPIANTO ELETTRICO PALESTRA COMUNALE DI CASINA			RIF. FILE: 2019-AT.pdf	TAVOLA: E.05	
TITOLO DOCUMENTO: VERIFICA VALUTAZIONE CAVI SCARICHE ATMOSFERICHE			Studio Tecnico Per. Ind. Marco Ronzoni PROGETTAZIONE E CONSULENZE IMPIANTI ELETTRICI Via A. Zanibelli, 12 - 42124 REGGIO EMILIA - Tel. 348/3043867 Cod. Fisc. RNZ MRC 78C11 H2230 - P.Iva 01861240354		
FASE PROGETTO: Definitivo	SCALA /	FOGLIO /			

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del progettista / installatore:

Ragione sociale: Studio Tecnico Per. Ind. Marco Ronzoni
Indirizzo: Via A. Zanibelli, 12
Città: Reggio Emilia
CAP: 42124
Provincia: RE
Albo professionale: Periti industriali di Reggio Emilia
Numero di iscrizione all'albo: 1147
Partita Iva: 01861240354
Codice Fiscale: RNZMRC78C11H223O

Committente:

Committente: COMUNE DI CASINA
Descrizione struttura: AMPLIAMENTO PALESTRA COMUNALE DI CASINA
Indirizzo: Via Caduti Libertà, 17
Comune: 42034 Casina
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

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"
Febbraio 2014;
- CEI 81-30
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)"
Febbraio 2014.

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:

- è una parte verticale di un edificio;
- non esistono circuiti elettrici comuni con altre parti dell'edificio,
- è separata dal resto dell'edificio da pareti o setti aventi resistenza al fuoco adeguata ($REI \geq 120$)

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 proprie della struttura.

4. DATI INIZIALI

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 vale:

$$N_g = 1,58 \text{ fulmini/anno km}^2$$

Cautelativamente visto che il valore N_g è un valore annuo medio di eventi pericolosi ottenuti in anni di osservazioni sull'intero territorio italiano, per il calcolo ho considerato un valore N_g maggiore del valore medio, per cui si considera un valore pari a:

$$N_g = 2,5 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 14 B (m): 28 H (m): 11 Hmax (m): 13

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

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: LNEA 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: ZONA INTERNA

Z2: ZONA ESTERNA

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: ZONA INTERNA

RA: 4,24E-11

RB: 4,24E-07

RU(LUCE E PRESE): 2,58E-10

RV(LUCE E PRESE): 2,58E-06

RU(IMPIANTI A BASSISSIMA TENSIONE): 2,58E-10

RV(IMPIANTI A BASSISSIMA TENSIONE): 2,58E-06

Totale: 5,57E-06

Z2: ZONA ESTERNA

RA: 1,17E-08

Totale: 1,17E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 5,58E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 5,58E-06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 5,58E-06$ 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 E' NECESSARIA.

Data 21/03/2019

Timbro e firma

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 14 B (m): 28 H (m): 11 Hmax (m): 13
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) $N_g = 2,5$

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) $L = 1000$
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Caratteristiche della linea: LINEA TELECOMUNICAZIONI
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: ZONA INTERNA
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: legno ($r_t = 0,00001$)
Rischio di incendio: ordinario ($r_f = 0,01$)
Pericoli particolari: elevato rischio di panico ($h = 10$)
Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: LUCE E PRESE

Alimentato dalla linea LINEA ENERGIA
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: Assente ($PSPD = 1$)

Impianto interno: IMPIANTI A BASSISSIMA TENSIONE

Alimentato dalla linea LINEA TELECOMUNICAZIONI
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: Assente ($PSPD = 1$)

Valori medi delle perdite per la zona: ZONA INTERNA

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 300

Numero totale di persone nella struttura: 400

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 1200

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 1,03E-08$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 1,03E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: ZONA INTERNA

Rischio 1: R_a R_b R_u R_v

Caratteristiche della zona: ZONA ESTERNA

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: ZONA ESTERNA

Numero di persone nella zona: 100

Numero totale di persone nella struttura: 400

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 1000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = 2,85E-06$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: ZONA ESTERNA

Rischio 1: R_a

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente r_f alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente r_t alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: ZONA INTERNA

FS1: $4,12E-03$

FS2: $1,04E+00$

FS3: $5,00E-02$

FS4: $5,00E+00$

Totale: $6,09E+00$

Z2: ZONA ESTERNA

FS1: 0,00E+00

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 0,00E+00

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi**Struttura**Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 6,59E-03 km²Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,14E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 4,12E-03

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,04E+00

Linee elettriche

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

LINEA ENERGIAAL = 0,040000 km²AI = 4,000000 km²**LINEA TELECOMUNICAZIONI**AL = 0,040000 km²AI = 4,000000 km²

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

LINEA ENERGIA

NL = 0,025000

NI = 2,500000

LINEA TELECOMUNICAZIONI

NL = 0,025000

NI = 2,500000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**Zona Z1: ZONA INTERNA**

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (LUCE E PRESE) = 1,00E+00

PC (IMPIANTI A BASSISSIMA TENSIONE) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (LUCE E PRESE) = 1,00E+00

PM (IMPIANTI A BASSISSIMA TENSIONE) = 1,00E+00

PM = 1,00E+00

PU (LUCE E PRESE) = 1,00E+00

PV (LUCE E PRESE) = 1,00E+00

PW (LUCE E PRESE) = 1,00E+00

PZ (LUCE E PRESE) = 1,00E+00

PU (IMPIANTI A BASSISSIMA TENSIONE) = 1,00E+00

PV (IMPIANTI A BASSISSIMA TENSIONE) = 1,00E+00

PW (IMPIANTI A BASSISSIMA TENSIONE) = 1,00E+00

PZ (IMPIANTI A BASSISSIMA TENSIONE) = 1,00E+00

Zona Z2: ZONA ESTERNA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

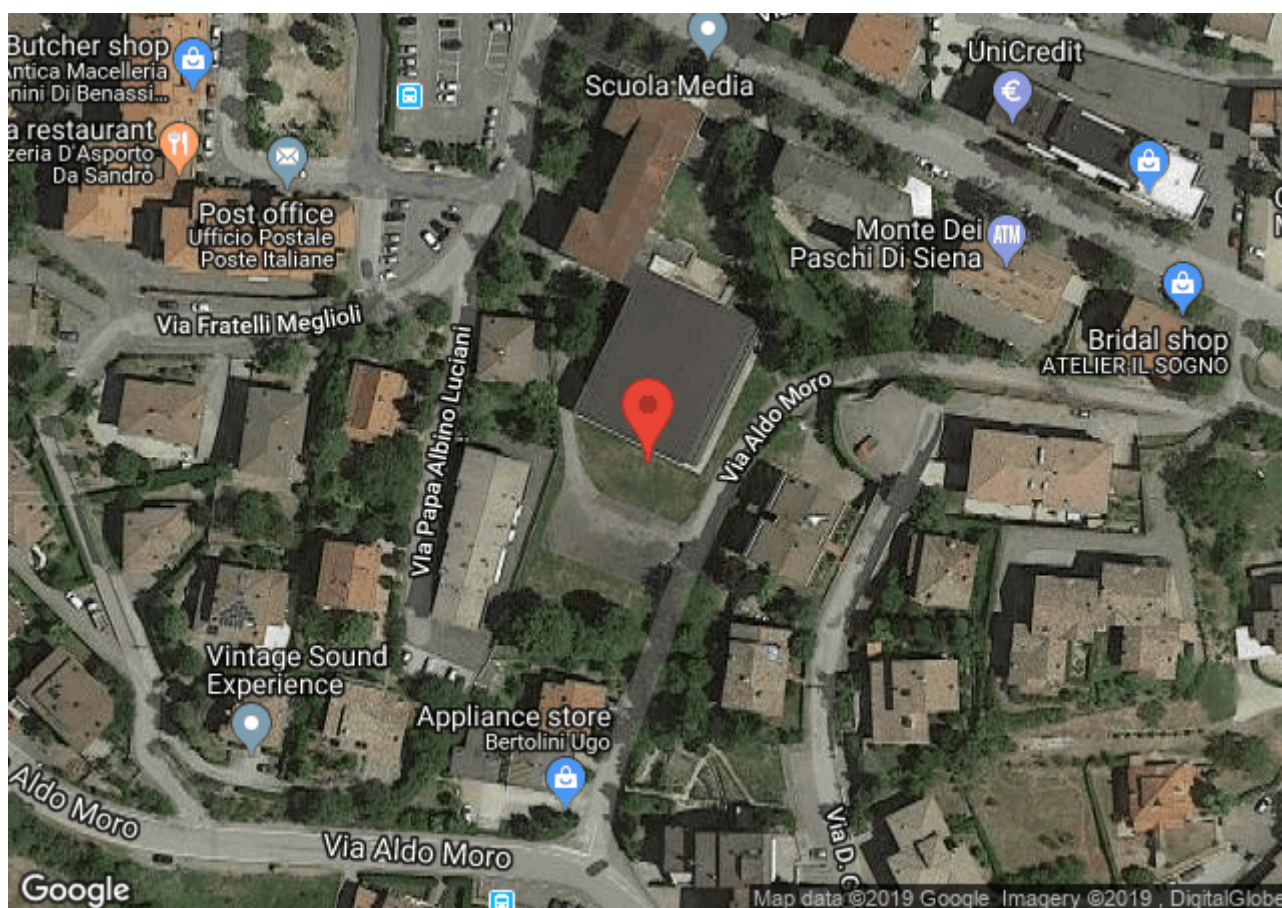
PM = 0,00E+00

Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Via D. Gentili, 11, 42034 Casina RE, Italia

Latitudine: 44.510820

Longitudine: 10.496813



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 1,58 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **44,51082° N**

Longitudine: **10,496813° 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 .
- I valori di N_G inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- 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 81-30 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.

Data, 20 marzo 2019