



**PROVINCIA DI RAVENNA**  
**SETTORE LAVORI PUBBLICI**  
Servizio Manutenzione e Gestione del Patrimonio

**NUOVA COSTRUZIONE IN ADIACENZA ALLA SEDE  
DELL' I.T.G. "C.MORIGIA" (VIA MARCONI n°6/8) ED ALLA SUCCURSALE  
DEL LICEO SCIENTIFICO "A.ORIANI" DI RAVENNA**



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU

**PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**

**IMPORTO € 3.200.000,00**

Presidente: Michele De Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez
Dirigente Responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile	Responsabile del Servizio.: Ing. Marco Conti

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Paolo Nobile firmato digitalmente

PROGETTISTA COORDINATORE: Ing. Marco Conti firmato digitalmente

COORD. SICUREZZA PROGETTAZIONE: Ing. Marco Conti firmato digitalmente

PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE: Arch. Giovanni Plazzi  
Geom. Antonio Mancini  
Ing. Marco Conti firmato digitalmente

COLLABORATORI  
Ing. Annalisa Bollettino  
p.i. Andrea Bezzi  
Geom. Sara Vergallo  
Geom. Franco Tocco firmato

PROGETTISTA ANTINCENDIO: Ing. Annalisa Bollettino firmato

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
0	EMISSIONE	A.F.	P.N.	P.N.	30/06/2022
1					

PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI:

Ing. Giuseppe Tassinari - Studio Tassinari e Associati  
Via Cilla, 54 - Ravenna

**STUDIO TASSINARI & ASSOCIATI**  
ingegneria • architettura • infrastrutture

PROGETTISTA ACUSTICO:

Ing. Massimo Saviotti -  
SERVIZI ECOLOGICI Soc. Coop.  
Via Firenze, 3 - Faenza (RA)



**SERVIZI ECOLOGICI**  
Società Cooperativa

PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI:

Ing. Alberto Frisoni  
PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI:  
Dott. Per. Ind. Matteo Guidi  
POLISTUDIO A.E.S. - Società di Ingegneria S.r.l.  
Via Tortona, 10 - Riccione (RN)

**POLISTUDIO**  
architettura & engineering



TITOLO ELABORATO:

**IMPIANTI ELETTRICI**

**Relazione sulla valutazione del rischio per la protezione contro i fulmini**

Elaborato num: <b>IE-03</b>	Revisione: <b>00</b>	Data: <b>30/06/2022</b>	Scala: -	Nome file: <b>IE_03_REL LPS.pdf</b>
--------------------------------	-------------------------	----------------------------	-------------	--

<b>1 RELAZIONE TECNICA .....</b>	<b>3</b>
1.1 CONTENUTO DEL DOCUMENTO .....	3
1.2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO .....	3
1.3 INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE .....	3
1.4 DATI INIZIALI .....	4
1.4.1 Densità annua di fulmini a terra .....	4
1.4.2 Dati relativi alla struttura .....	4
1.4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne .....	4
1.4.4 Definizione e caratteristiche delle zone .....	4
1.5 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE .....	5
1.6 VALUTAZIONE DEI RISCHI .....	5
1.6.1 Rischio R1: perdita di vite umane .....	5
2.6.1.1 Calcolo del rischio R1 .....	5
6.1.2 Analisi del rischio R1 .....	6
1.7 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE .....	6
1.8 CONCLUSIONI .....	6
1.9 APPENDICI .....	6
1.10 ALLEGATI .....	15



PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

## **1 RELAZIONE TECNICA**

### **1.1 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

### **1.2 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.

### **1.3 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.

## 1.4 DATI INIZIALI

### 1.4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al chilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 2,85 \text{ fulmini/anno km}^2$$

### 1.4.2 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

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.

### 1.4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ENERGIA
- Linea di segnale: SEGNALE

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

### 1.4.4 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

Z2: PALESTRA

Z3: DEPOSITI/MAGAZZINI

## Z4: 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*.

### 1.5 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 sovrattensioni 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*.

### 1.6 VALUTAZIONE DEI RISCHI

#### 1.6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

##### 2.6.1.1 Calcolo del rischio R1

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

#### Z1: SCUOLA

RA: 3,02E-07

RB: 3,02E-06

RU(ENERGIA): 1,16E-10

RV(ENERGIA): 1,16E-09

RU(SEGNALE): 2,61E-10

RV(SEGNALE): 2,61E-09

RU(RIVELAZIONE INCENDIO): 1,18E-10

RV(RIVELAZIONE INCENDIO): 1,18E-09

RU(EVAC): 1,18E-10

RV(EVAC): 1,18E-09

Totale: 3,33E-06

#### Z2: PALESTRA

RA: 1,65E-09

RB: 1,65E-06

RU(ENERGIA): 6,33E-13

RV(ENERGIA): 6,33E-10

RU(SEGNALE): 1,43E-12

RV(SEGNALE): 1,43E-09

Totale: 1,65E-06

Z3: DEPOSITI/MAGAZZINI

RA: 2,74E-09

RB: 1,10E-07

RU(ENERGIA): 1,05E-12

RV(ENERGIA): 4,21E-11

RU(SEGNALE): 2,37E-12

RV(SEGNALE): 9,48E-11

Totale: 1,13E-07

Z4: ESTERNA

RA: 1,10E-10

Totale: 1,10E-10

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 5,09E-06

#### 6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo  $R1 = 5,09E-06$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

### **1.7 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 5,09E-06$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

La presenza dell'impianto fotovoltaico installato sulla copertura incombustibile con dimensioni contenute in quelle della struttura che lo ospita, non determinando un aumento dell'altezza della stessa, non aumenta la probabilità di fulminazione della struttura.

### **1.8 CONCLUSIONI**

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA AI FINI DELLA RIDUZIONE DEL RISCHIO.

E' invece consigliabile, in accordo con la guida CEI 81-29, la protezione contro le sovratensioni provenienti dalla rete telefonica pubblica al fine di garantire la funzionalità degli impianti.

### **1.9 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<sup>2</sup>)  $Ng = 2,85$

## APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENERGIA

Tipo di linea: energia

SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

La linea ha caratteristiche variabili lungo il percorso; essa pertanto è stata divisa in sezioni, ciascuna con caratteristiche uniformi.

Sezione 1

Tratto di linea interrata

Lunghezza (m) L = 380

Resistività (ohm x m)  $\square$  = 400

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Sezione 2

Trasformatore MT/BT

Sezione 3

Tratto di linea interrata

Lunghezza (m) L = 400

Resistività (ohm x m)  $\square$  = 400

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate:  $1 < R \leq 5$  ohm/km

Caratteristiche della linea: SEGNALE

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) L = 1000

Resistività (ohm x m)  $\square$  = 400

Coefficiente ambientale (CE): urbano

SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

## APPENDICE - Caratteristiche delle zone

### *Acronimi*

- Ra: componente relativa ai danni a persone e ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto e di passo in zone fino a 3 m all'esterno della struttura.  
Ru: componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto all'interno della struttura.  
Rb: componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono anche essere pericolose per l'ambiente.  
Rv: componente relativa ai danni materiali dovuti alla fulminazione diretta di una linea di segnale  
Rc: componente supplementare relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP  
Rrv: componente supplementare relativa al danno alle apparecchiature elettriche ed elettroniche per fulminazione diretta di una linea di segnale o di energia.  
Ri: componente supplementare relativa al guasto di impianti interni causata dal LEMP  
Rz: componente supplementare relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmessa alla struttura

### **Caratteristiche delle zone**

Caratteristiche della zona: DEPOSITI/MAGAZZINI

Tipo di zona: interna

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

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

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ( $h = 2$ )

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: ENERGIA

Alimentato dalla linea ENERGIA

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

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

#### Impianto interno: SEGNALE

Alimentato dalla linea SEGNALE

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a  $50\text{ m}^2$ ) ( $Ks3 = 1$ )

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: DEPOSITI/MAGAZZINI

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 10

Numero totale di persone nella struttura: 800

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

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 2,08E-08$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 8,32E-07$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: DEPOSITI/MAGAZZINI

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: SCUOLA

Tipo di zona: interna

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

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: ENERGIA

Alimentato dalla linea ENERGIA

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

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD = 1)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

#### Impianto interno: SEGNALE

Alimentato dalla linea SEGNALE

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a  $50\text{ m}^2$ ) ( $Ks3 = 1$ )

Tensione di tenuta: 1,0 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)  
Frequenza di danno tollerabile: 0,1

#### Impianto interno: RIVELAZIONE INCENDIO

Alimentato dalla linea ENERGIA  
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m<sup>2</sup>) (Ks3 = 1)  
Tensione di tenuta: 1,0 kV  
Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02)  
Frequenza di danno tollerabile: 0,1

#### Impianto interno: EVAC

Alimentato dalla linea ENERGIA  
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m<sup>2</sup>) (Ks3 = 1)  
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  
Numero di persone nella zona: 550  
Numero totale di persone nella struttura: 800  
Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2920  
Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 2,29E-06  
Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 2,29E-05

#### Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: SCUOLA

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

#### Caratteristiche della zona: PALESTRA

Tipo di zona: interna  
Tipo di pavimentazione: linoleum (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: ENERGIA

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

#### Impianto interno: SEGNALE

Alimentato dalla linea SEGNALE  
Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m<sup>2</sup>) (Ks3 = 1)  
Tensione di tenuta: 1,0 kV  
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)  
Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: PALESTRA

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 200

Numero totale di persone nella struttura: 800

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 4380

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 1,25E-08

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 1,25E-05

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: PALESTRA

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: ESTERNA

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: asfalto (rt = 0,00001)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: ESTERNA

Numero di persone nella zona: 40

Numero totale di persone nella struttura: 800

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

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = 8,33E-10

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: ESTERNA

Rischio 1: Ra

#### **APPENDICE - Frequenza di danno**

Impianto interno 1

Zona: SCUOLA

Linea: ENERGIA

Circuito: ENERGIA

FS Totale: 0,2646

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

Impianto interno 2

Zona: SCUOLA

Linea: SEGNALE

Circuito: SEGNALE

FS Totale: 0,7077

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

Impianto interno 3

Zona: SCUOLA

Linea: ENERGIA

Circuito: RIVELAZIONE INCENDIO

FS Totale: 0,1364

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

**Impianto interno 4**

Zona: SCUOLA

Linea: ENERGIA

Circuito: EVAC

FS Totale: 0,1364

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

**Impianto interno 5**

Zona: PALESTRA

Linea: ENERGIA

Circuito: ENERGIA

FS Totale: 0,2646

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

**Impianto interno 6**

Zona: PALESTRA

Linea: SEGNALE

Circuito: SEGNALE

FS Totale: 0,7077

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

**Impianto interno 7**

Zona: DEPOSITI/MAGAZZINI

Linea: ENERGIA

Circuito: ENERGIA

FS Totale: 0,2646

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

**Impianto interno 8**

Zona: DEPOSITI/MAGAZZINI

Linea: SEGNALE

Circuito: SEGNALE

FS Totale: 0,7077

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 = 4,63E-02 km<sup>2</sup>Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 5,69E-01 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,32E-01

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,62E+00

### **Linee elettriche**

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

#### **ENERGIA**

AL = 0,031200 km<sup>2</sup>

AI = 3,120000 km<sup>2</sup>

#### **SEGNALE**

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

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

#### **ENERGIA**

NL = 0,002622

NI = 0,262200

#### **SEGNALE**

NL = 0,005700

NI = 0,570000

### **APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

#### ***Acronimi***

Pa: probabilità che un fulmine causi danno ad esseri viventi

Pb: probabilità che un fulmine su una struttura causi danno materiale

Pc: probabilità che un fulmine su una struttura causi guasti negli impianti interni

Pm: probabilità che un fulmine in prossimità di una struttura causi guasti negli impianti interni

Pu: probabilità che un fulmine su un servizio causi danno agli esseri viventi

Pv: probabilità che un fulmine su un servizio causi danno materiale

Pw: probabilità che un fulmine su servizio causi guasti negli impianti interni

Pz: probabilità che un fulmine in prossimità di un servizio entrante causi guasti negli impianti interni

Zona Z1: SCUOLA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (ENERGIA) = 1,00E+00

PC (SEGNALE) = 1,00E+00

PC (RIVELAZIONE INCENDIO) = 1,00E+00

PC (EVAC) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (ENERGIA) = 1,78E-02

PM (SEGNALE) = 1,00E+00

PM (RIVELAZIONE INCENDIO) = 2,00E-02

PM (EVAC) = 2,00E-02

PM = 1,00E+00

PU (ENERGIA) = \*

PV (ENERGIA) = \*

PW (ENERGIA) = \*

PZ (ENERGIA) = \*

PU (SEGNALE) = 2,00E-02  
 PV (SEGNALE) = 2,00E-02  
 PW (SEGNALE) = 1,00E+00  
 PZ (SEGNALE) = 1,00E+00  
 PU (RIVELAZIONE INCENDIO) = \*  
 PV (RIVELAZIONE INCENDIO) = \*  
 PW (RIVELAZIONE INCENDIO) = \*  
 PZ (RIVELAZIONE INCENDIO) = \*  
 PU (EVAC) = \*  
 PV (EVAC) = \*  
 PW (EVAC) = \*  
 PZ (EVAC) = \*

Zona Z2: PALESTRA  
 PA = 1,00E+00  
 PB = 1,0  
 PC (ENERGIA) = 1,00E+00  
 PC (SEGNALE) = 1,00E+00  
 PC = 1,00E+00  
 PM (ENERGIA) = 1,78E-02  
 PM (SEGNALE) = 1,00E+00  
 PM = 1,00E+00  
 PU (ENERGIA) = \*  
 PV (ENERGIA) = \*  
 PW (ENERGIA) = \*  
 PZ (ENERGIA) = \*  
 PU (SEGNALE) = 2,00E-02  
 PV (SEGNALE) = 2,00E-02  
 PW (SEGNALE) = 1,00E+00  
 PZ (SEGNALE) = 1,00E+00

Zona Z3: DEPOSITI/MAGAZZINI  
 PA = 1,00E+00  
 PB = 1,0  
 PC (ENERGIA) = 1,00E+00  
 PC (SEGNALE) = 1,00E+00  
 PC = 1,00E+00  
 PM (ENERGIA) = 1,78E-02  
 PM (SEGNALE) = 1,00E+00  
 PM = 1,00E+00  
 PU (ENERGIA) = \*  
 PV (ENERGIA) = \*  
 PW (ENERGIA) = \*  
 PZ (ENERGIA) = \*  
 PU (SEGNALE) = 2,00E-02  
 PV (SEGNALE) = 2,00E-02  
 PW (SEGNALE) = 1,00E+00  
 PZ (SEGNALE) = 1,00E+00

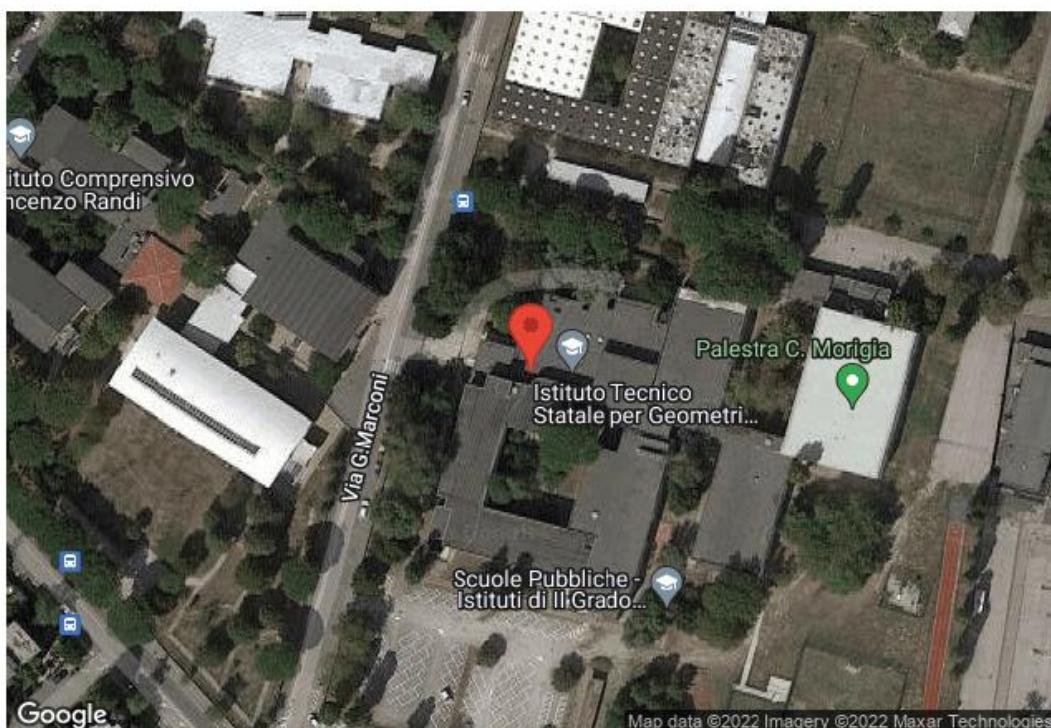
Zona Z4: ESTERNA  
 PA = 1,00E+00  
 PB = 1,0



PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

(\*) Nel caso di linee con caratteristiche non uniformi lungo il percorso, la probabilità è relativa ad ogni tratto di linea. Vedasi in proposito l'Appendice Caratteristiche delle linee elettriche.

**1.10 ALLEGATI****Coordinate in formato decimale (WGS84)****Indirizzo:** IT Geometri, Via G.Marconi, 6, 48124 Ravenna RA, Italia**Latitudine:** 44,405324**Longitudine:** 12,191475**Allegato A – Coordinate in formato decimale**



## VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$N_G = 2,85$  fulmini / (anno km<sup>2</sup>)

### POSIZIONE

Latitudine: 44,405324° N

Longitudine: 12,191475° E

### INFORMAZIONI

- Il valore di  $N_G$  è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). È responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusa 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 ceraunica.
- 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.

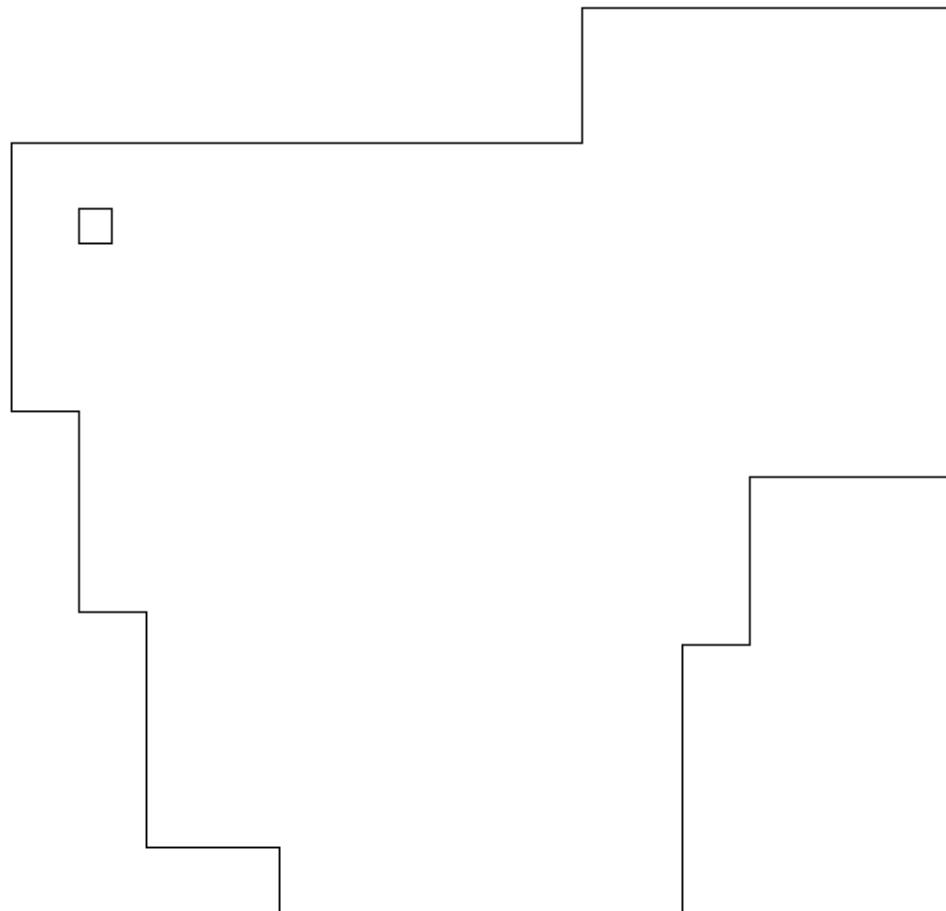
### VALIDITA' TEMPORALE

- 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 11/03/2022

### Allegato – Valore di $N_G$

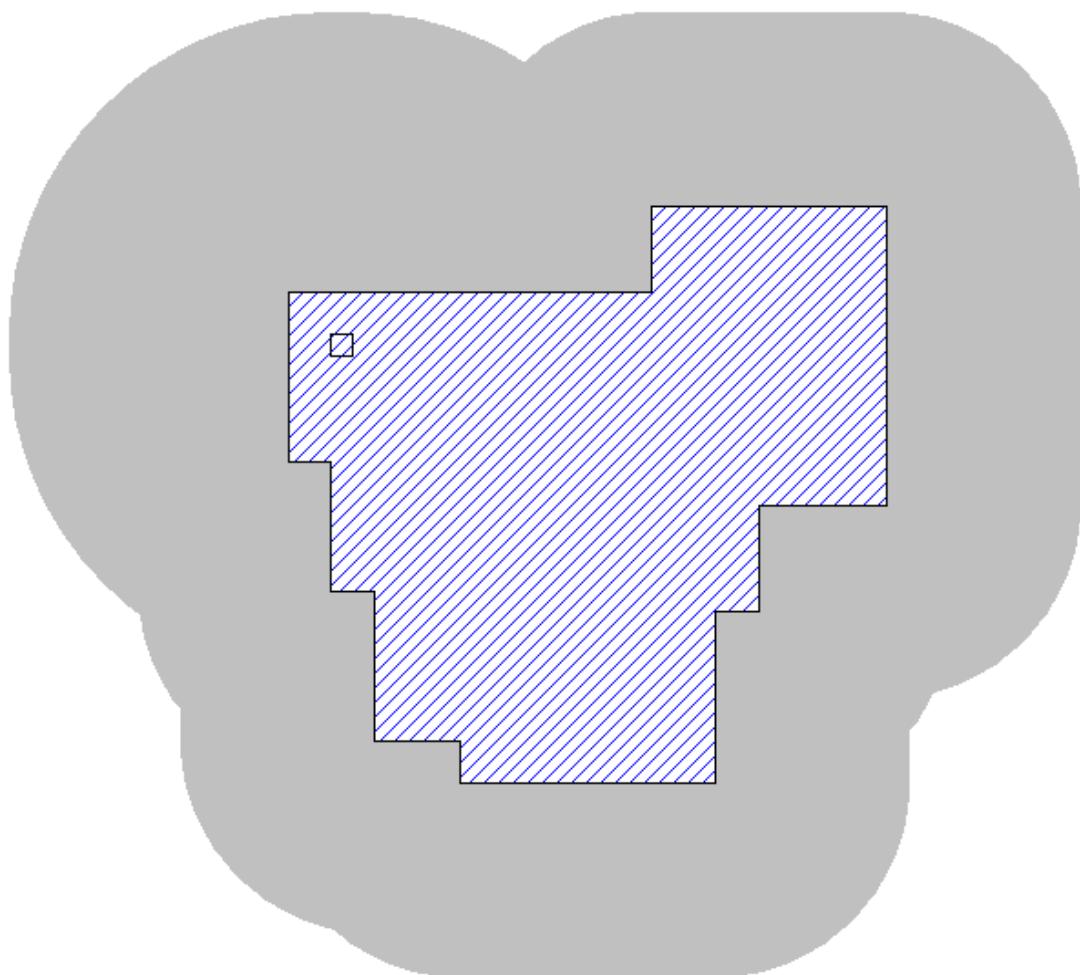




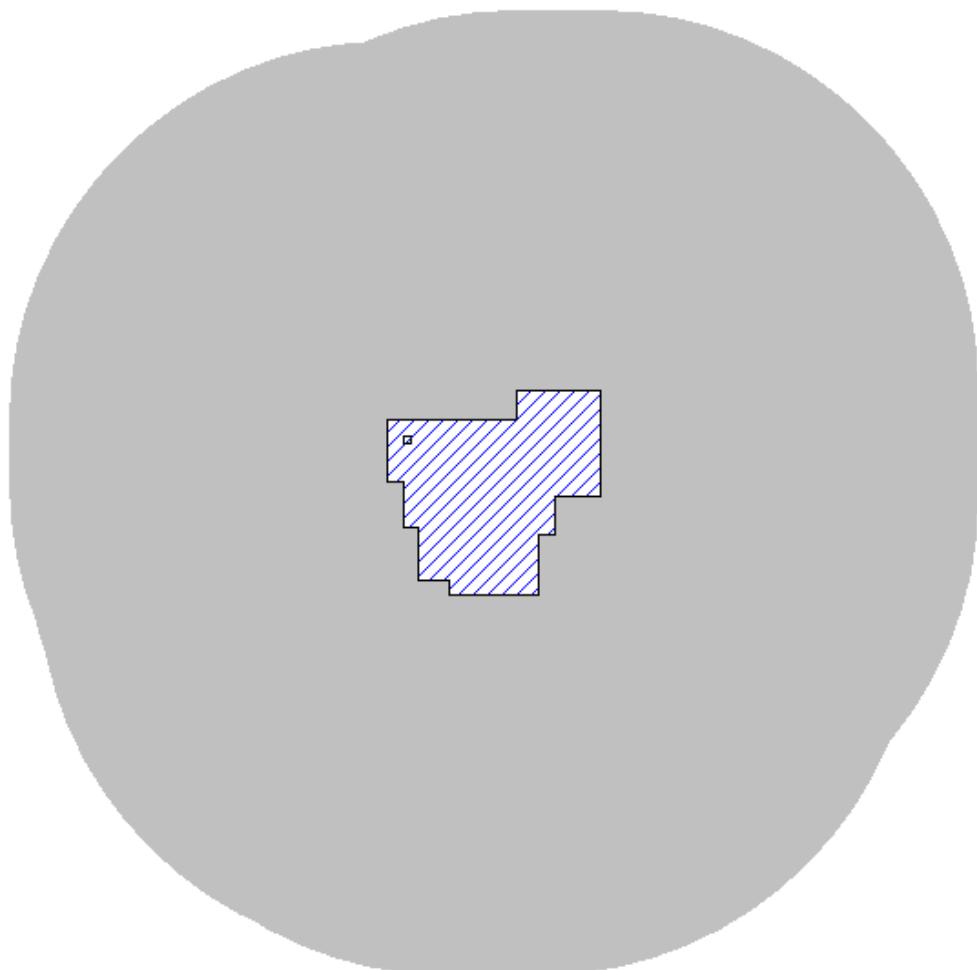
Scala: 10 m

Hmax: 25 m

**Allegato - Disegno della struttura**

**Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD**

Area di raccolta AD ( $\text{km}^2$ ) = 4,63E-02

**Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM**

Area di raccolta AM ( $\text{km}^2$ ) = 5,69E-01