



# CITTA' DI GROTTAMMARE

(Provincia di Ascoli Piceno)

Via Matteotti, 69 - Tel. 0735 739218 - [comune.grottammare.protocollo@emarhce.it](mailto:comune.grottammare.protocollo@emarhce.it)

Area Gestione del Patrimonio - Responsabile Arch. Liliana Ruffini

---

## MESSA IN SICUREZZA CONTRO IL RISCHIO SISMICO: RIFACIMENTO SOLAI SCUOLA "G. SPERANZA"

---

---

### Progetto Definitivo - Esecutivo

---

---

#### Stato di Progetto

---

#### Verifiche del danno da scariche atmosferiche

(art.33 co.1 lett.d e art.37 del D.P.R. 05.10.2010, n.207)

Elab. O.c

NOVEMBRE 2019

---

Responsabile del progetto  
Arch. Bernardino Novelli

Responsabile del Procedimento  
Arch. Liliana Ruffini

Supporto al progetto impiantistico  
Ing. Cesare Ascani

Collaboratori:  
Geom. Sante Cocci  
Geom. Stefania Pulcini  
Geom. Rosa Benassati

# **RELAZIONE TECNICA**

## **Protezione contro i fulmini**

**Valutazione del rischio  
e scelta delle misure di protezione**

## 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
  - Disegno della struttura
  - Grafico area di raccolta AD
  - Grafico area di raccolta AM

## **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 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:

$$N_g = 2,35 \text{ fulmini/anno km}^2$$

### **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
- 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: LINEA ENEL
- Linea di segnale: LINEA TELECOM

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: PIANO SEMINTERRATO  
Z2: PIANO TERRA  
Z3: PIANO PRIMO  
Z4: PIANO SECONDO  
Z5: ESTERNO

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 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 sovratensioni 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*.

## **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: PIANO SEMINTERRATO  
RA: 1,07E-08  
RB: 0,00E+00  
RU(IMPIANTO ELETTRICO): 1,97E-10  
RV(IMPIANTO ELETTRICO): 0,00E+00  
RU(IMPIANTO SPECIALI): 1,58E-09  
RV(IMPIANTO SPECIALI): 0,00E+00  
Totale: 1,25E-08

Z2: PIANO TERRA

RA: 1,07E-08

RB: 0,00E+00

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 1,97E-10

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

RU(IMPIANTO SPECIALI): 1,58E-09

RV(IMPIANTO SPECIALI): 0,00E+00

Totale: 1,25E-08

Z3: PIANO PRIMO

RA: 1,07E-08

RB: 0,00E+00

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 1,97E-10

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

RU(IMPIANTO SPECIALI): 1,58E-09

RV(IMPIANTO SPECIALI): 0,00E+00

Totale: 1,25E-08

Z4: PIANO SECONDO

RA: 1,07E-08

RB: 0,00E+00

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 1,97E-10

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

RU(IMPIANTO SPECIALI): 1,58E-09

RV(IMPIANTO SPECIALI): 0,00E+00

Totale: 1,25E-08

Z5: ESTERNO

RA: 1,22E-10

Totale: 1,22E-10

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 5,01E-08

### **6.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 5,01E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## **7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 5,01E-08$  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.

In relazione al valore della frequenza di danno l'adozione di misure di protezione è comunque opportuna al fine di garantire la funzionalità della struttura e dei suoi impianti.

Timbro e firma



## **9. APPENDICI**

### **APPENDICE - Caratteristiche della struttura**

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ( $CD = 0,5$ )

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno  $km^2$ )  $Ng = 2,35$

### **APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche**

Caratteristiche della linea: LINEA ENEL

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m)  $L = 100$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: LINEA TELECOM

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): urbano

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

### **APPENDICE - Caratteristiche delle zone**

Caratteristiche della zona: PIANO SEMINTERRATO

Tipo di zona: interna

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

Rischio di incendio: nessuno ( $rf = 0$ )

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

Protezioni antincendio: manuali ( $rp = 0,5$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea LINEA ENEL

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ( $Ks3 = 0,0001$ )

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Impianto interno: IMPIANTO SPECIALI

Alimentato dalla linea LINEA TELECOM

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m<sup>2</sup>) (Ks3 = 1)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Valori medi delle perdite per la zona: PIANO SEMINTERRATO

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 100

Numero totale di persone nella struttura: 300

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 1100

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 4,19E-07

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 0,00E+00

Rischio 4

Valore dei muri (€): 5000000

Valore del contenuto (€): 1000000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 500000

Valore totale della struttura (€): 6500000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 7,69E-05

Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 0,00E+00

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: PIANO SEMINTERRATO

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: PIANO TERRA

Tipo di zona: interna

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

Rischio di incendio: nessuno (rf = 0)

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

Protezioni antincendio: manuali (rp = 0,5)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea LINEA ENEL

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico (Ks3 = 0,0001)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Impianto interno: IMPIANTO SPECIALI

Alimentato dalla linea LINEA TELECOM

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m<sup>2</sup>) (Ks3 = 1)

Tensione di tenuta: 1,5 kV  
Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Valori medi delle perdite per la zona: PIANO TERRA

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 100

Numero totale di persone nella struttura: 300

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 1100

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 4,19E-07$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 0,00E+00$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 5000000

Valore del contenuto (€): 1000000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 500000

Valore totale della struttura (€): 6500000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4)  $LC = LM = LW = LZ = 7,69E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R4)  $LB = LV = 0,00E+00$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: PIANO TERRA

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: PIANO PRIMO

Tipo di zona: interna

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

Rischio di incendio: nessuno ( $rf = 0$ )

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

Protezioni antincendio: manuali ( $rp = 0,5$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea LINEA ENEL

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ( $Ks3 = 0,0001$ )

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Impianto interno: IMPIANTO SPECIALI

Alimentato dalla linea LINEA TELECOM

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m<sup>2</sup>) ( $Ks3 = 1$ )

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Valori medi delle perdite per la zona: PIANO PRIMO

#### Rischio 1

Numero di persone nella zona: 100

Numero totale di persone nella struttura: 300

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 1100

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 4,19E-07$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 0,00E+00$

#### Rischio 4

Valore dei muri (€): 5000000

Valore del contenuto (€): 1000000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 500000

Valore totale della struttura (€): 6500000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4)  $LC = LM = LW = LZ = 7,69E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R4)  $LB = LV = 0,00E+00$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: PIANO PRIMO

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

Caratteristiche della zona: ESTERNO

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: ghiaia ( $rt = 0,0001$ )

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: ESTERNO

Numero di persone nella zona: 50

Numero totale di persone nella struttura: 300

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 250

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = 4,76E-09$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: ESTERNO

Rischio 1: Ra

Caratteristiche della zona: PIANO SECONDO

Tipo di zona: interna

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

Rischio di incendio: nessuno ( $rf = 0$ )

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

Protezioni antincendio: manuali ( $rp = 0,5$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea LINEA ENEL

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ( $K_{s3} = 0,0001$ )  
Tensione di tenuta: 1,5 kV  
Sistema di SPD - livello: Assente ( $PSPD = 1$ )

Impianto interno: IMPIANTO SPECIALI

Alimentato dalla linea LINEA TELECOM

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE su percorsi diversi (spire fino a 50 m<sup>2</sup>) ( $K_{s3} = 1$ )

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Valori medi delle perdite per la zona: PIANO SECONDO

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 100

Numero totale di persone nella struttura: 300

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 1100

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 4,19E-07$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 0,00E+00$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 5000000

Valore del contenuto (€): 1000000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 500000

Valore totale della struttura (€): 6500000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4)  $LC = LM = LW = LZ = 7,69E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R4)  $LB = LV = 0,00E+00$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: PIANO SECONDO

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

## 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: PIANO SEMINTERRATO

FS1: 2,56E-02

FS2: 4,55E-01  
FS3: 4,98E-03  
FS4: 2,82E-02  
Totale: 5,14E-01

Z2: PIANO TERRA  
FS1: 2,56E-02  
FS2: 4,55E-01  
FS3: 4,98E-03  
FS4: 2,82E-02  
Totale: 5,14E-01

Z3: PIANO PRIMO  
FS1: 2,56E-02  
FS2: 4,55E-01  
FS3: 4,98E-03  
FS4: 2,82E-02  
Totale: 5,14E-01

Z4: PIANO SECONDO  
FS1: 2,56E-02  
FS2: 4,55E-01  
FS3: 4,98E-03  
FS4: 2,82E-02  
Totale: 5,14E-01

Z5: ESTERNO  
FS1: 2,56E-02  
FS2: 0,00E+00  
FS3: 0,00E+00  
FS4: 0,00E+00  
Totale: 2,56E-02

## **APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi**

### **Struttura**

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 2,18E-02 \text{ km}^2$   
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $AM = 4,36E-01 \text{ km}^2$   
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 2,56E-02$   
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $NM = 1,02E+00$

### **Linee elettriche**

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

LINEA ENEL

AL = 0,004000 km<sup>2</sup>

AI = 0,400000 km<sup>2</sup>

LINEA TELECOM

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:

LINEA ENEL

NL = 0,000470

NI = 0,047000

LINEA TELECOM

NL = 0,004700

NI = 0,470000

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

Zona Z1: PIANO SEMINTERRATO

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

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

PC (IMPIANTO SPECIALI) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 4,44E-09

PM (IMPIANTO SPECIALI) = 4,44E-01

PM = 4,44E-01

PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,00E-01

PU (IMPIANTO SPECIALI) = 8,00E-01

PV (IMPIANTO SPECIALI) = 8,00E-01

PW (IMPIANTO SPECIALI) = 8,00E-01

PZ (IMPIANTO SPECIALI) = 0,00E+00

Zona Z2: PIANO TERRA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00  
PC (IMPIANTO SPECIALI) = 1,00E+00  
PC = 1,00E+00  
PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 4,44E-09  
PM (IMPIANTO SPECIALI) = 4,44E-01  
PM = 4,44E-01  
PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00  
PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00  
PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00  
PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,00E-01  
PU (IMPIANTO SPECIALI) = 8,00E-01  
PV (IMPIANTO SPECIALI) = 8,00E-01  
PW (IMPIANTO SPECIALI) = 8,00E-01  
PZ (IMPIANTO SPECIALI) = 0,00E+00

#### Zona Z3: PIANO PRIMO

PA = 1,00E+00  
PB = 1,0  
PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00  
PC (IMPIANTO SPECIALI) = 1,00E+00  
PC = 1,00E+00  
PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 4,44E-09  
PM (IMPIANTO SPECIALI) = 4,44E-01  
PM = 4,44E-01  
PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00  
PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00  
PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00  
PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,00E-01  
PU (IMPIANTO SPECIALI) = 8,00E-01  
PV (IMPIANTO SPECIALI) = 8,00E-01  
PW (IMPIANTO SPECIALI) = 8,00E-01  
PZ (IMPIANTO SPECIALI) = 0,00E+00

#### Zona Z4: PIANO SECONDO

PA = 1,00E+00  
PB = 1,0  
PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00  
PC (IMPIANTO SPECIALI) = 1,00E+00  
PC = 1,00E+00  
PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 4,44E-09  
PM (IMPIANTO SPECIALI) = 4,44E-01  
PM = 4,44E-01  
PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00  
PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00  
PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00



PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,00E-01  
PU (IMPIANTO SPECIALI) = 8,00E-01  
PV (IMPIANTO SPECIALI) = 8,00E-01  
PW (IMPIANTO SPECIALI) = 8,00E-01  
PZ (IMPIANTO SPECIALI) = 0,00E+00

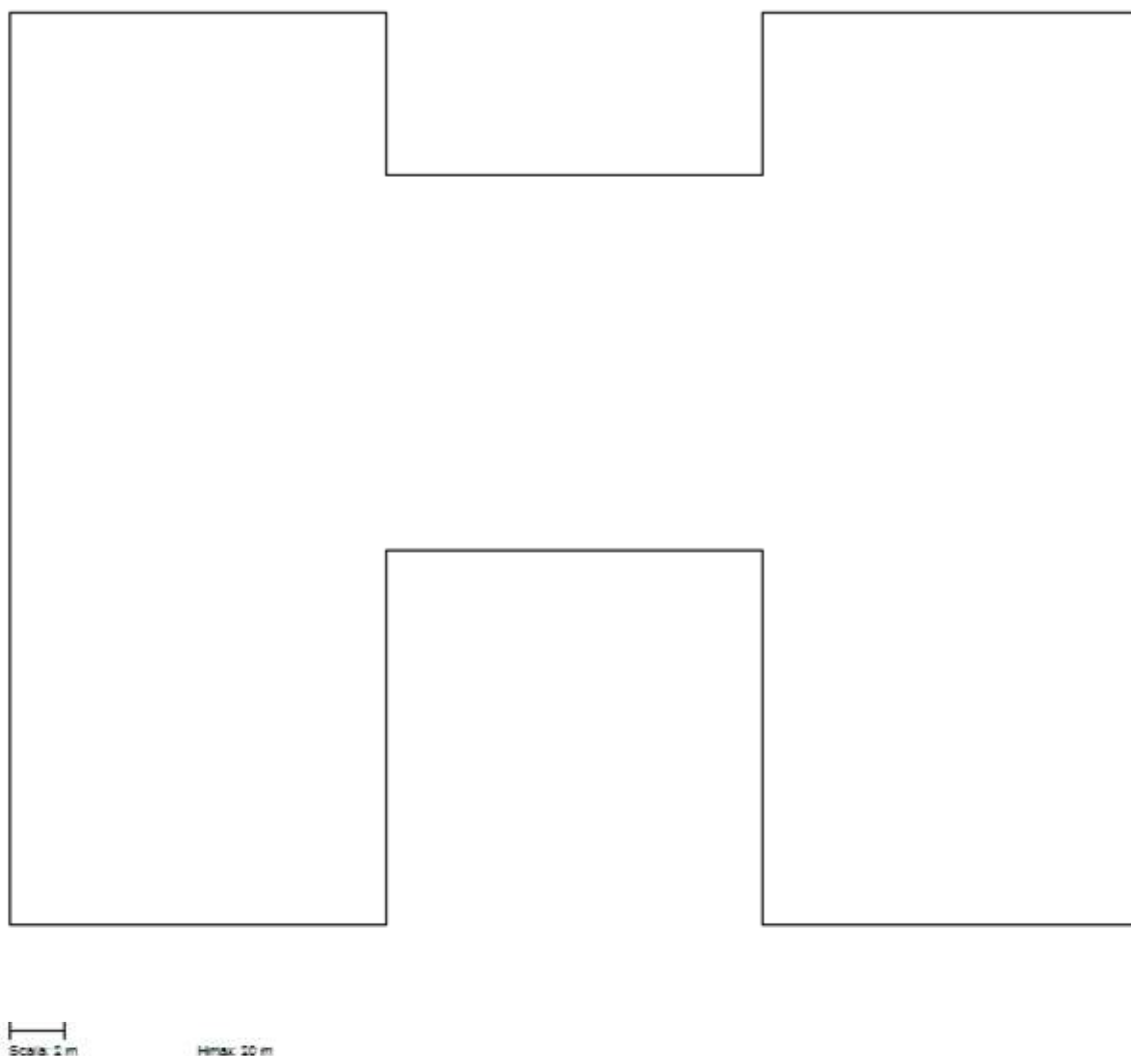
Zona Z5: ESTERNO

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00



### **Allegato - Disegno della struttura**

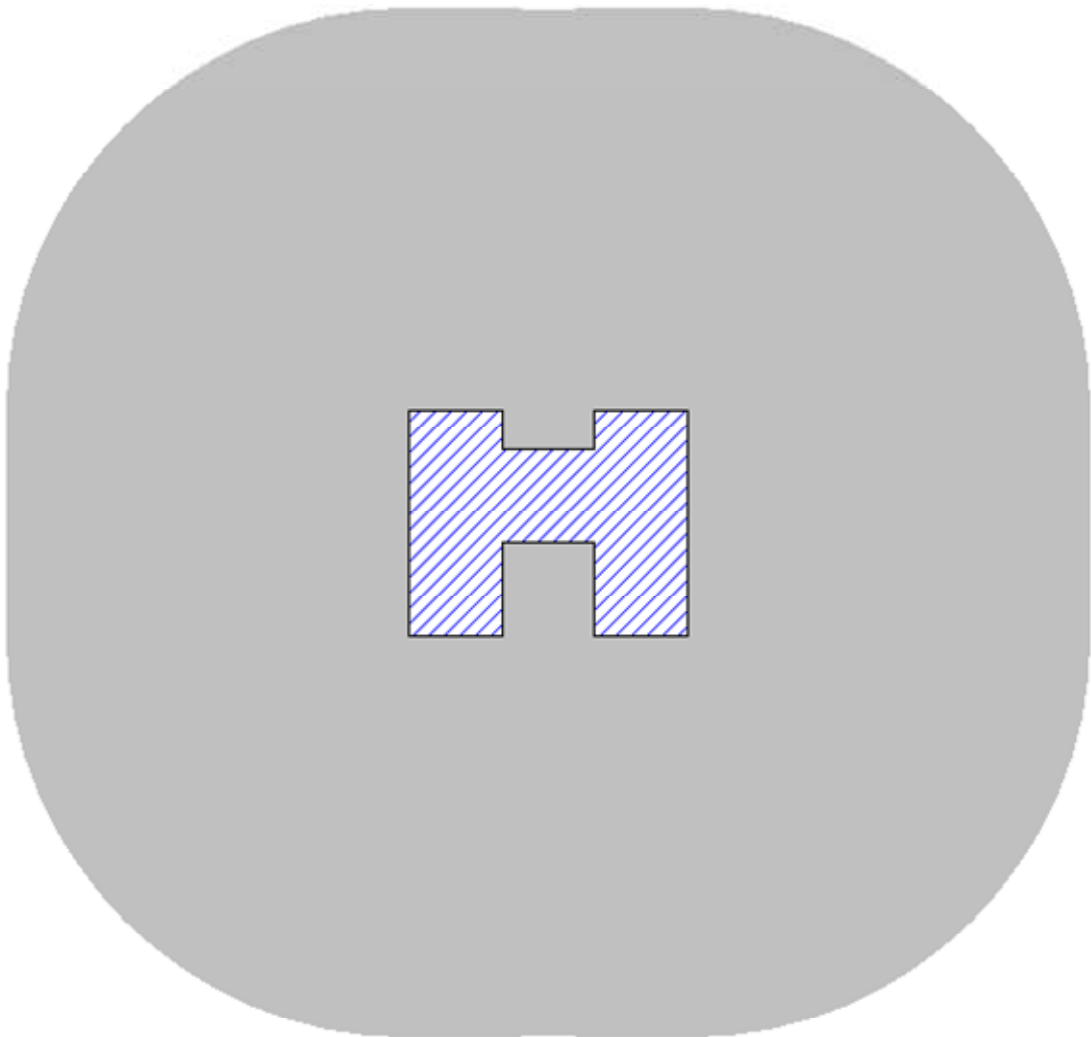
Committente: COMUNE DI GROTTAMMARE

Descrizione struttura: PARIZIALE RIFACIMENTO IMPIANTO ELETTRICO SCUOLA PRIMARIA "G.SPERANZA"

Indirizzo: VIA GARIBALDI, 39

Comune: GROTTAMMARE

Provincia: AP



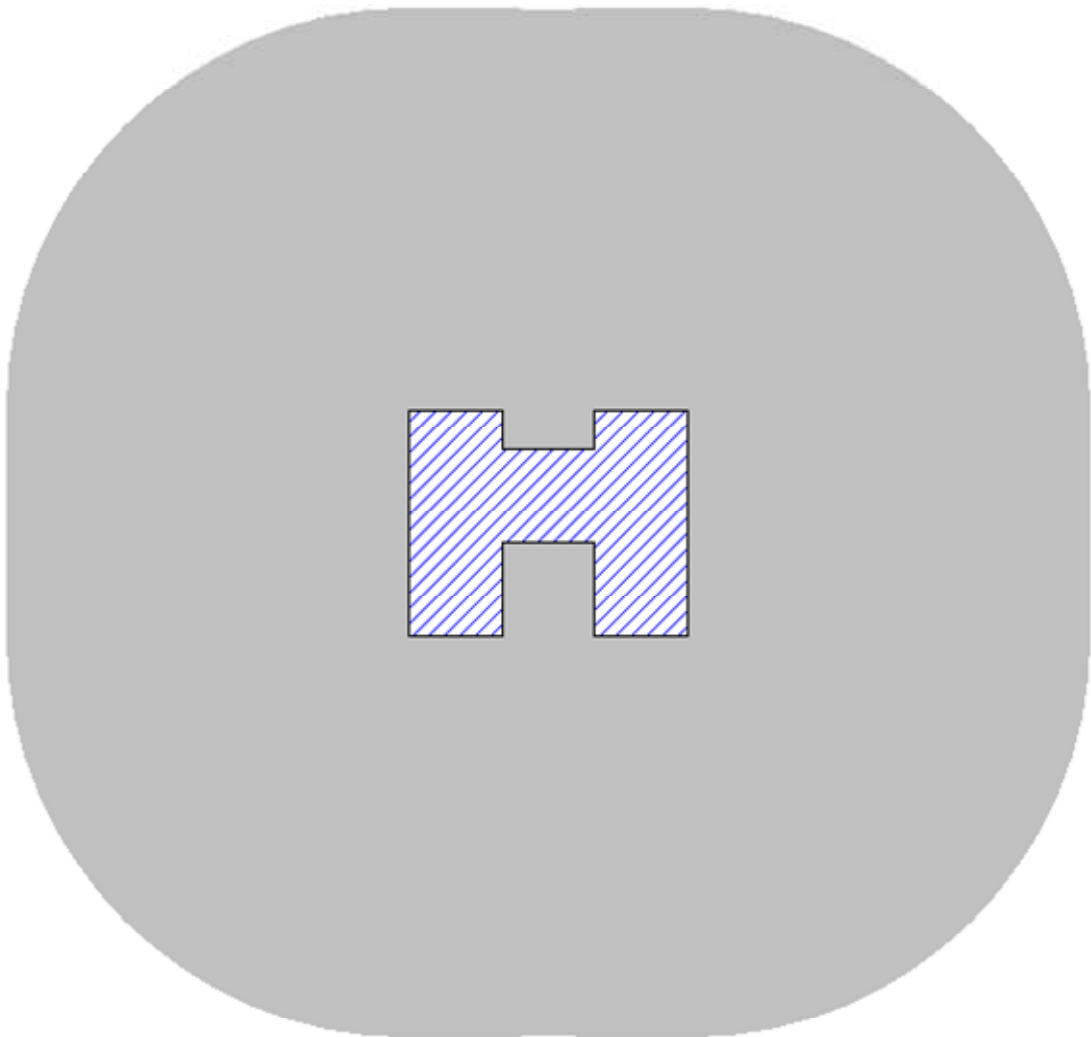
**Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD**

Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 2,18E-02

Committente: COMUNE DI GROTTAMMARE

Descrizione struttura: PARZIALE RIFACIMENTO IMPIANTO ELETTRICO SCUOLA  
PRIMARIA "G.SPERANZA"

Indirizzo: VIA GARIBALDI, 39



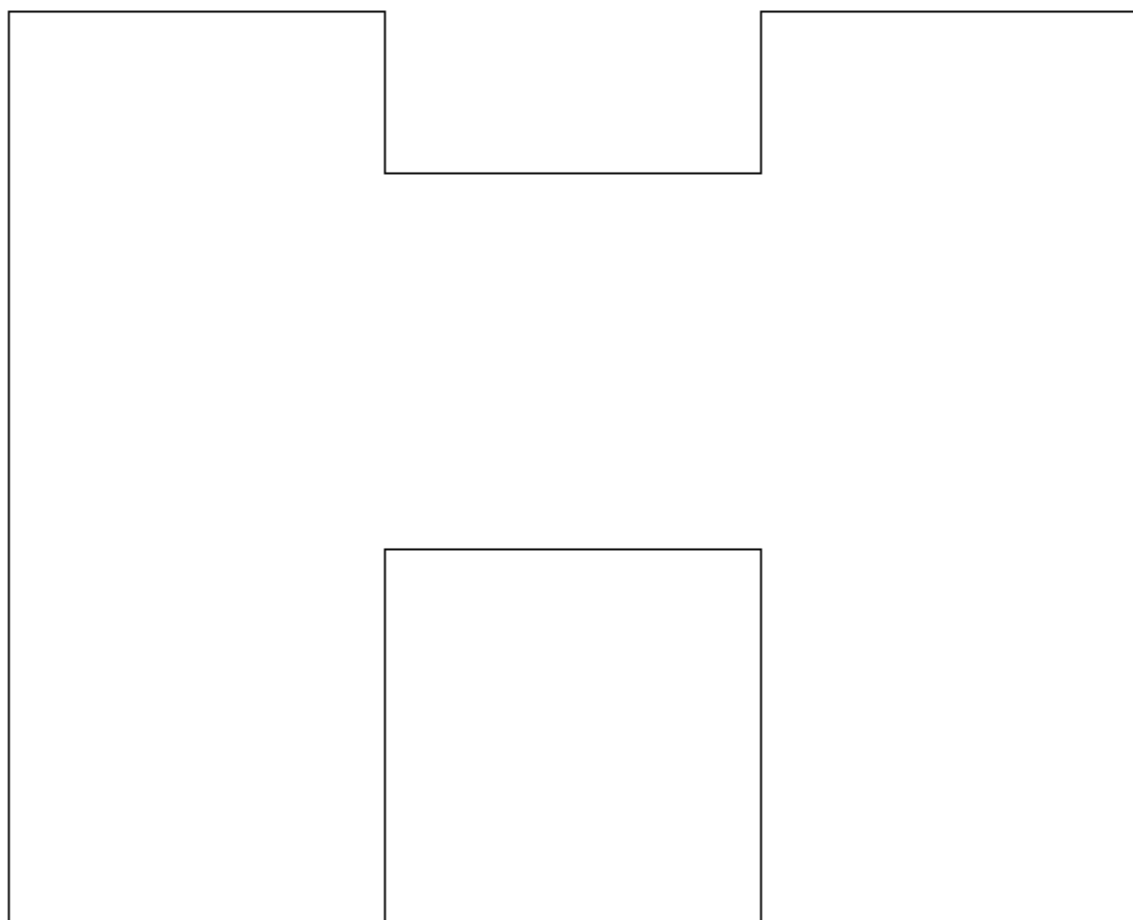
**Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD**

Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 2,18E-02

Committente: COMUNE DI GROTTAMMARE

Descrizione struttura: PARZIALE RIFACIMENTO IMPIANTO ELETTRICO SCUOLA  
PRIMARIA "G.SPERANZA"

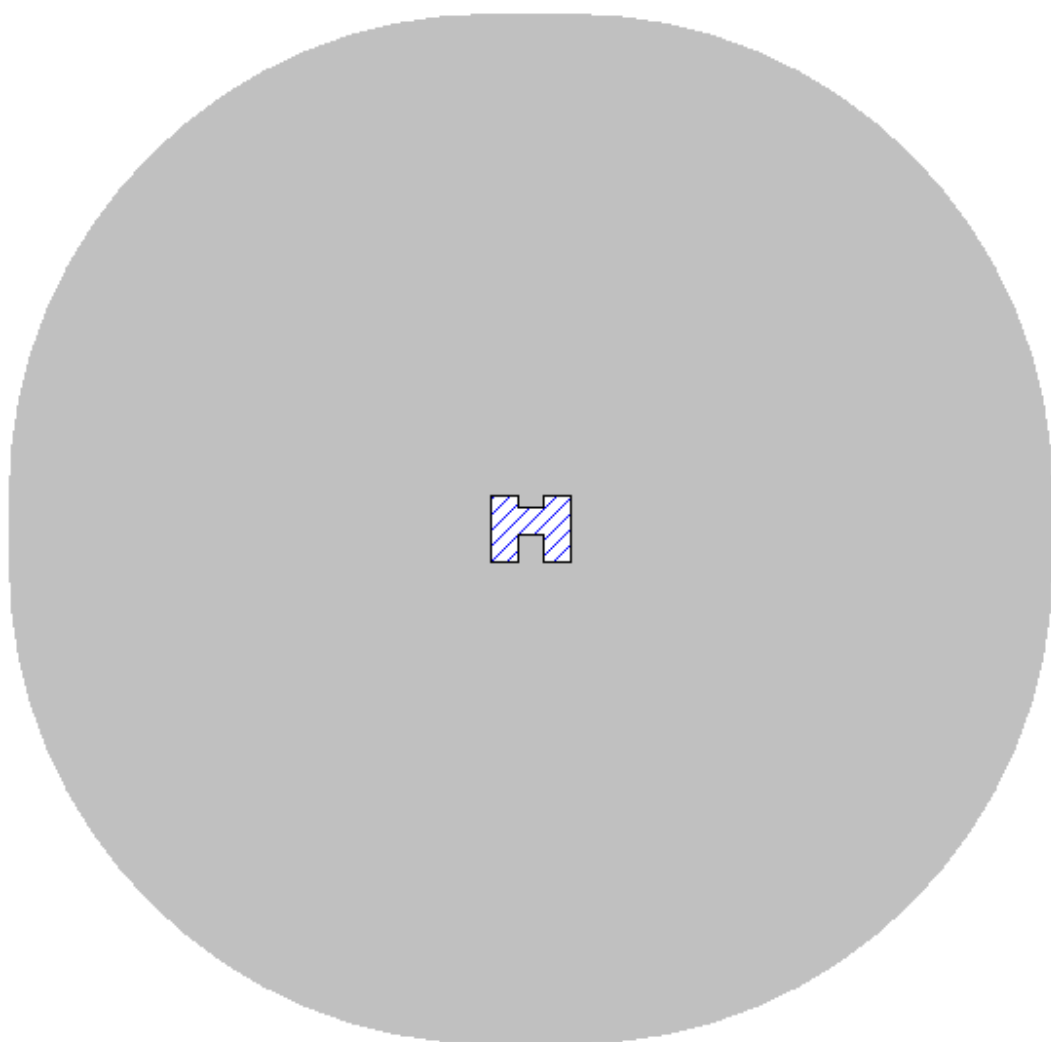
Indirizzo: VIA GARIBALDI, 39



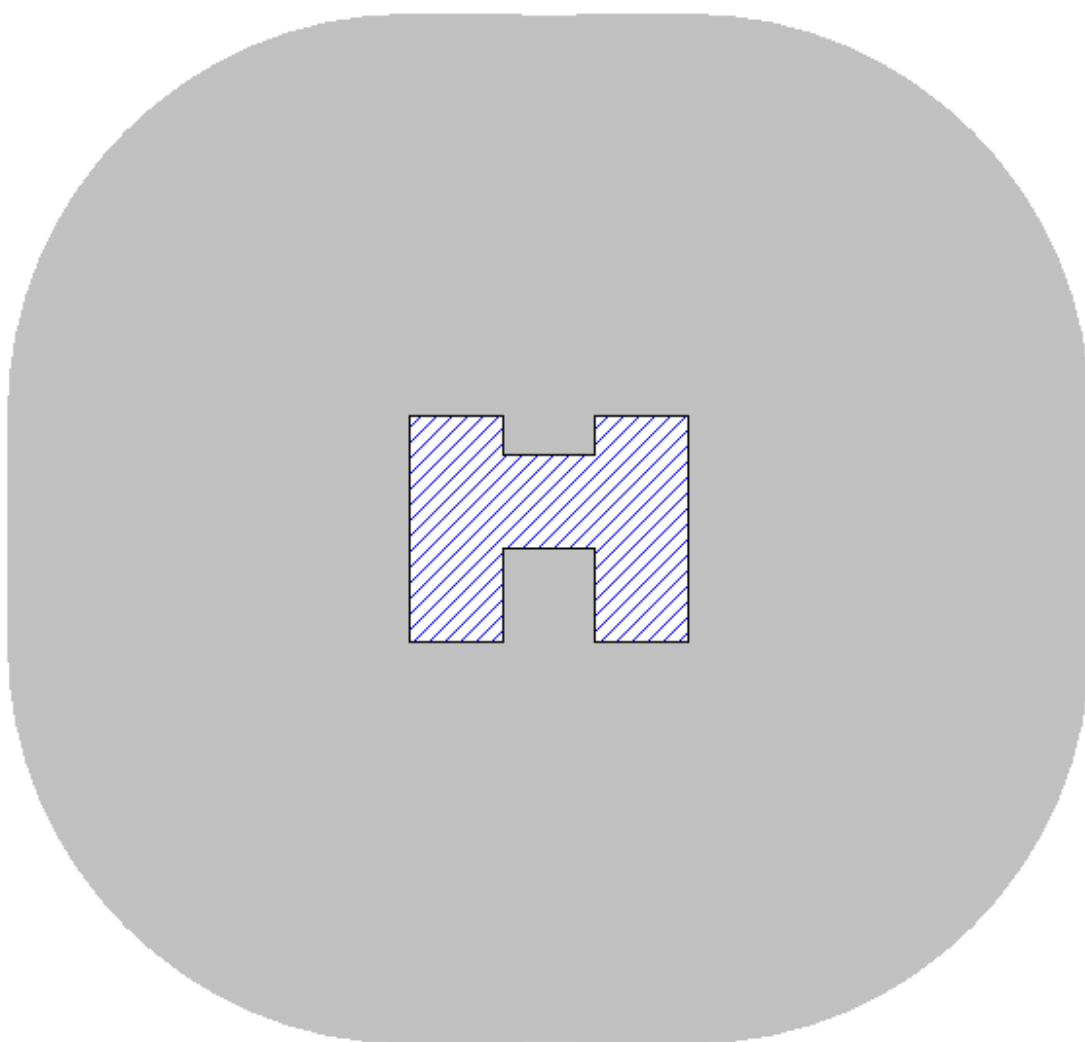
Scale: 2 m

Height: 20 m

**Allegato - Disegno della struttura**



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



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

Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 2,18E-02

## VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$N_G = 2,35$  fulmini / (anno km<sup>2</sup>)

### POSIZIONE

Latitudine: **42,988559° N**

Longitudine: **13,868364° 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, 22 ottobre 2019