



COMUNE DI BOVISIO MASCIAGO  
Provincia di Monza e della Brianza

## APPALTO INTEGRATO DEI LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE CENTRO SPORTIVO FRANCO GIORGETTI IN VIA EUROPA RIGENERAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

CUP: D98I21000160001 - CIG: 969096193E



FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA  
NEXT GENERATION EU

Finanziato dal "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Missione 5: Coesione e inclusione

Componente 2 - Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore

Investimento 2.1 - Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale

## PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO - FASE 2

### IMPIANTO ELETTRICO

Codifica elaborato

LG	ID	PR	ELABORATO		AGG	TITOLO ELABORATO	SCALA	DATA
BOV	CSFG	EXE	IE	003	00	RELAZIONE VALUTAZIONE RISCHIO FULMINI	-	01-12-2023

Emissione

AGG	DESCRIZIONE	DATA
00	PRIMA EMISSIONE	01-12-2023

### APPALTATORE



AR.CO LAVORI SOC. COOP. CONS.

### PROGETTISTA:



AEGIS SRL Cantarelli & Partners

Via Rodi 61 - 25124 Brescia

COORDINATORE DEL GRUPPO DI PROGETTAZIONE  
Arch. Nicola Cantarelli

PROGETTO ARCHITETTONICO  
Arch. Nicola Cantarelli

PROGETTO STRUTTURALE  
Ing. Stefano Tortella

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALI  
Ing. Marco Cristini

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI  
Ing. Marco Cristini

PROGETTO ANTINCENDIO  
Ing. Marco Cristini

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI  
PROGETTAZIONE Arch. Eugenio Sagliocca

### IMPRESA ESECUTRICE



DAMIANI Costruzioni Srl

# **RELAZIONE TECNICA**

## **Protezione contro i fulmini**

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

#### **Dati del progettista / installatore:**

Ragione sociale: AEGIS SRL Cantarelli & Partners  
Indirizzo: VIA RODI, 61  
Città: BRESCIA  
CAP: 25124  
Provincia: BS  
Partita Iva: 03175310980  
Codice Fiscale: 03175310980  
Professionista tecnico: DOTT. ING. MICHELE CAMISANI  
Albo professionale: ORDINE INGEGNERI DI BRESCIA  
Numero di iscrizione all'albo: B190

#### **Committente:**

Committente: COMUNE DI BOVISIO MASCIAGO (MB)  
Descrizione struttura: CENTRO SPORTIVO FRANCO GIORGIETTI - SPOGLIATOI (TIPO)  
Indirizzo: VIA EUROPA  
Comune: BOVISIO MASCIAGO  
Provincia: MB

## **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

## **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"  
Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858  
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"  
Maggio 2020.

## **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 Ng"), vale:

$$N_g = 4,33 \text{ fulmini/anno km}^2$$

### **4.2 Dati relativi alla struttura**

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 8    B (m): 60    H (m): 5    Hmax (m): 5

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: commerciale

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: ALIMENTAZIONE ELETTRICA
- Linea di segnale: ALIMENTAZIONE TELEFONICA

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: SPOGLIATOI (TIPO)

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: SPOGLIATOI (TIPO)

RA: 4,78E-08

RB: 4,79E-08

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 1,18E-07

RV(IMPIANTO ELETTRICO): 1,19E-07

RU(IMPIANTO TELEFONICO): 1,33E-07

RV(IMPIANTO TELEFONICO): 1,33E-07

Totale: 6,00E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 6,00E-07

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

Il rischio complessivo  $R1 = 6,00E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

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

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 6,00E-07$  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 è necessaria.

Data 25/10/2023

Timbro e firma

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 8    B (m): 60    H (m): 5    Hmax (m): 5  
Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)  
Schermo esterno alla struttura: assente  
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km<sup>2</sup>) Ng = 4,33

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ALIMENTAZIONE ELETTRICA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 780

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Caratteristiche della linea: ALIMENTAZIONE TELEFONICA

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

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

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: SPOGLIATOI (TIPO)

Tipo di zona: interna

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

Rischio di incendio: ridotto (rf = 0,001)

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

Protezioni antincendio: nessuna (rp = 1)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea ALIMENTAZIONE TELEFONICA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m<sup>2</sup>) (Ks3 = 0,01)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Impianto interno: IMPIANTO TELEFONICO

Alimentato dalla linea ALIMENTAZIONE TELEFONICA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m<sup>2</sup>) (Ks3 = 0,01)

Tensione di tenuta: 1,0 kV



Sistema di SPD - livello: I (PSPD = 0,01)

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Valori medi delle perdite per la zona: SPOGLIATOI (TIPO)

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 3000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 3,42E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 3,43E-06$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: SPOGLIATOI (TIPO)

Rischio 1:  $R_a$   $R_b$   $R_u$   $R_v$

## **APPENDICE - Frequenza di danno**

Impianto interno 1

Zona: SPOGLIATOI (TIPO)

Linea: ALIMENTAZIONE TELEFONICA

Circuito: IMPIANTO ELETTRICO

FS Totale: 0,0487

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: SPOGLIATOI (TIPO)

Linea: ALIMENTAZIONE TELEFONICA

Circuito: IMPIANTO TELEFONICO

FS Totale: 0,0144

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Circuito protetto: SI

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

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 3,23E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $AM = 4,32E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 1,40E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $NM = 1,87E+00$

Linee elettriche

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

ALIMENTAZIONE ELETTRICA

$AL = 0,031200 \text{ km}^2$

$AI = 3,120000 \text{ km}^2$

ALIMENTAZIONE TELEFONICA

$AL = 0,040000 \text{ km}^2$

$AI = 4,000000 \text{ km}^2$

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

ALIMENTAZIONE ELETTRICA

$NL = 0,033774$

$NI = 3,377400$

ALIMENTAZIONE TELEFONICA

$NL = 0,043300$

$NI = 4,330000$

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

Zona Z1: SPOGLIATOI (TIPO)

$PA = 1,00E+00$

$PB = 1,0$

$PC \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$

$PC \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 1,00E+00$

$PC = 1,00E+00$

$PM \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 4,44E-05$

$PM \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 1,00E-04$

$PM = 1,44E-04$

$PU \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 8,00E-01$

$PV \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 8,00E-01$

$PW \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 8,00E-01$

$PZ \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 0,00E+00$

$PU \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 9,00E-01$

$PV \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 9,00E-01$

$PW \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 9,00E-01$

$PZ \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 0,00E+00$

# **RELAZIONE TECNICA**

## **Protezione contro i fulmini**

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

#### **Dati del progettista / installatore:**

Ragione sociale: AEGIS SRL Cantarelli & Partners  
Indirizzo: VIA RODI, 61  
Città: BRESCIA  
CAP: 25124  
Provincia: BS  
Partita Iva: 03175310980  
Codice Fiscale: 03175310980  
Professionista tecnico: DOTT. ING. MICHELE CAMISANI  
Albo professionale: ORDINE INGEGNERI DI BRESCIA  
Numero di iscrizione all'albo: B190

#### **Committente:**

Committente: COMUNE DI BOVISIO MASCIAGO (MB)  
Descrizione struttura: CENTRO SPORTIVO FRANCO GIORGIETTI - SERVIZI  
Indirizzo: VIA EUROPA  
Comune: BOVISIO MASCIAGO  
Provincia: MB

## **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

## **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"  
Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858  
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali"  
Maggio 2020.

## **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 Ng"), vale:

$$N_g = 4,33 \text{ fulmini/anno km}^2$$

### **4.2 Dati relativi alla struttura**

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 50    B (m): 11    H (m): 8    Hmax (m): 8

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: commerciale

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: ALIMENTAZIONE ELETTRICA
- Linea di segnale: ALIMENTAZIONE TELEFONO

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: SERVIZI

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: SERVIZI

RA: 7,83E-08

RB: 7,85E-08

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 1,16E-07

RV(IMPIANTO ELETTRICO): 1,16E-07

RU(IMPIANTO TELEFONICO): 1,33E-07

RV(IMPIANTO TELEFONICO): 1,33E-07

Totale: 6,55E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 6,55E-07

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

Il rischio complessivo  $R1 = 6,55E-07$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

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

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 6,55E-07$  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 è necessaria ai fini della riduzione del rischio.

E' invece richiesta, in accordo con la guida CEI 81-29, la protezione contro le sovratensioni al fine di garantire la funzionalità degli impianti.

Data 25/10/2023

Timbro e firma



## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 50    B (m): 11    H (m): 8    Hmax (m): 8  
Coefficiente di posizione: isolata (CD = 1)  
Schermo esterno alla struttura: assente  
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km<sup>2</sup>) Ng = 4,33

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ALIMENTAZIONE ELETTRICA

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) L = 780

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Caratteristiche della linea: ALIMENTAZIONE TELEFONO

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

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

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: SERVIZI

Tipo di zona: interna

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

Rischio di incendio: ridotto ( $r_f = 0,001$ )

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

Alimentato dalla linea ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m<sup>2</sup>) ( $K_{s3} = 0,01$ )

Tensione di tenuta: 1,5 kV

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

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Impianto interno: IMPIANTO TELEFONICO

Alimentato dalla linea ALIMENTAZIONE TELEFONO

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a 0,5 m<sup>2</sup>) ( $K_{s3} = 0,01$ )

Tensione di tenuta: 1,0 kV

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

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Valori medi delle perdite per la zona: SERVIZI

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 3000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 3,42E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 3,43E-06$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: SERVIZI

Rischio 1:  $R_a$   $R_b$   $R_u$   $R_v$

## **APPENDICE - Frequenza di danno**

Impianto interno 1

Zona: SERVIZI

Linea: ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Circuito: IMPIANTO ELETTRICO

FS Totale: 2,0831

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Circuito protetto: NO

Impianto interno 2

Zona: SERVIZI

Linea: ALIMENTAZIONE TELEFONO

Circuito: IMPIANTO TELEFONICO

FS Totale: 0,0621

Frequenza di danno tollerabile: 1,0

Circuito protetto: SI

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

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 5,29E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $AM = 4,28E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 2,29E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $NM = 1,85E+00$

Linee elettriche

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

ALIMENTAZIONE ELETTRICA

$AL = 0,031200 \text{ km}^2$

$AI = 3,120000 \text{ km}^2$

ALIMENTAZIONE TELEFONO

$$AL = 0,040000 \text{ km}^2$$

$$AI = 4,000000 \text{ km}^2$$

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

#### ALIMENTAZIONE ELETTRICA

$$NL = 0,033774$$

$$NI = 3,377400$$

#### ALIMENTAZIONE TELEFONO

$$NL = 0,043300$$

$$NI = 4,330000$$

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

Zona Z1: SERVIZI

$$PA = 1,00E+00$$

$$PB = 1,0$$

$$PC \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$$

$$PC \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 1,00E+00$$

$$PC = 1,00E+00$$

$$PM \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 4,44E-05$$

$$PM \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 1,00E-04$$

$$PM = 1,44E-04$$

$$PU \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$$

$$PV \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$$

$$PW \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 1,00E+00$$

$$PZ \text{ (IMPIANTO ELETTRICO)} = 6,00E-01$$

$$PU \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 9,00E-01$$

$$PV \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 9,00E-01$$

$$PW \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 9,00E-01$$

$$PZ \text{ (IMPIANTO TELEFONICO)} = 0,00E+00$$



## VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 4,33 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

### POSIZIONE

Latitudine: 45,612433° N

Longitudine: 9,167485° 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 25/10/2023



## Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 45,612433

Longitudine: 9,167485

