



Ente  
**Comune di Triggiano**

Settore  
**Settore Assetto del Territorio**

Committente  
**Comune di Triggiano**

Oggetto della progettazione  
**Progetto di Rigenerazione di Piazza Marinullo e delle aree circostanti**

Livello progettazione  
**Progetto Definitivo**

Responsabile unico del procedimento  
**Ing. Carlo Ronzino**

Progettista incaricato  
**Arch. Alessandro Cariello**

Consulente strutture  
**Ing. Luigi Saponari**

Consulente impianti elettrici  
**Per. Ind. Giuseppe Masiello**

Consulente impianti meccanici e a fluido  
**Per. Ind. Gabriele Martielli**

Categoria  
**Elaborati descrittivi**

Gruppo  
**Relazioni**

N. elaborato	Titolo elaborato	Scala
<b>04</b>	<b>Valutazione sui rischi dovuti al fulmine</b>	<b>-</b>

Nome elaborato  
**04\_214\_PD\_A\_1\_04\_Elaborati descrittivi\_Relazioni\_Valutazione sui rischi dovuti al fulmine**

Nome file origine  
**214\_PD\_A\_1\_04\_Elaborati descrittivi\_Valutazione sui rischi dovuti al fulmine**

Versione	Redattore	Note
<b>1</b>	<b>G.M.</b>	

Data	Codice elaborato					
	N. elaborato	Codice Commessa	Livello progettazione	Categoria	Gruppo	N.
<b>21.01.2023</b>	<b>04</b>	<b>214</b>	<b>PD</b>	<b>A</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

## Indice

<b>1.</b>	<b>Contenuto del documento.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Norme tecniche di riferimento .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Individuazione della struttura da proteggere .....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>Dati iniziali.....</b>	<b>6</b>
4.1.	Densità annua di fulmini a terra.....	6
4.2.	Dati relativi alla struttura .....	6
4.3.	Dati relativi alle linee elettriche esterne.....	6
4.4.	Definizione e caratteristiche delle zone .....	6
<b>5.</b>	<b>Calcolo delle aree di raccolta della struttura e delle linee elettriche esterne .....</b>	<b>8</b>
<b>6.</b>	<b>Valutazione dei rischi .....</b>	<b>9</b>
6.1.	Rischio R1: perdita di vite umane .....	9
<b>7.</b>	<b>Scelta delle misure di protezione.....</b>	<b>10</b>
<b>8.</b>	<b>Conclusioni .....</b>	<b>11</b>
<b>9.</b>	<b>Appendici .....</b>	<b>12</b>
9.1.	APPENDICE - Caratteristiche della struttura .....	12
9.2.	APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche .....	12
9.3.	APPENDICE - Caratteristiche delle zone .....	12
9.4.	APPENDICE - Frequenza di danno .....	13
9.5.	APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi .....	14
9.6.	APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta .....	15

## **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:

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

### 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: civile abitazione

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: ENEL
- Linea di segnale: 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: Struttura**

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: Struttura

RA: 6,34E-08

RB: 1,27E-07

RU(ENERGIA): 1,06E-08

RV(ENERGIA): 2,13E-08

RU(SEGNALE): 1,06E-08

RV(SEGNALE): 2,13E-08

Totale: 2,54E-07

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,54E-07

#### 6.1.2. Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo  $R_1 = 2,54E-07$  è inferiore a quello tollerato  $R_T = 1E-05$

## 7. Scelta delle misure di protezione

Poiché il rischio complessivo  $R_1 = 2,54E-07$  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.

## 9. Appendici

### 9.1. 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  $km^2$ )  $Ng = 2,33$

### 9.2. APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENEL

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso Tipo di linea: energia - aerea

Lunghezza (m)  $L = 200$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Caratteristiche della linea: TELECOM

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso Tipo di linea: segnale - aerea

Lunghezza (m)  $L = 200$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

### 9.3. APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ( $rt = 0,001$ ) Rischio di incendio: ridotto ( $rf = 0,001$ )

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ( $h = 2$ ) Protezioni antincendio: nessuna ( $rp = 1$ ) Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: ENERGIA Alimentato dalla linea ENEL

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a  $0,5 m^2$ ) ( $Ks3 = 0,01$ ) Tensione di tenuta:  $1,0 kV$

Sistema di SPD - livello: II (PSPD = 0,02) Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: SEGNALE

Alimentato dalla linea TELECOM

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: Assente (PSPD =1) Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 5000 Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 5,71E-06 Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 1,14E-05

Rischio 4

Valore dei muri (€): 600000

Valore del contenuto (€): 200000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 200000

Valore totale della struttura (€): 1000000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) LC = LM = LW = LZ = 2,00E-05

Perdita per danno fisico (relativa a R4) LB = LV = 1,00E-04

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra	Rb	Ru	Rv		
Rischio 4: Rb	Rc	Rm	Rv	Rw	Rz

9.4. APPENDICE - Frequenza di danno

**Impianto interno 1**

Zona: Struttura

Linea: ENEL

Circuito: ENERGIA

FS Totale: 0,0148

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: SI

### **Impianto interno 2**

Zona: Struttura

Linea: TELECOM

Circuito: SEGNALE

FS Totale: 0,1994

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

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

### **Struttura**

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 9,53E-03 km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,00E-01 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,11E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 9,32E-01

### **Linee elettriche**

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

AL = 0,008000 km<sup>2</sup> AI = 0,800000 km<sup>2</sup>

TELECOM

AL = 0,008000 km<sup>2</sup> AI = 0,800000 km<sup>2</sup>

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

$$NL = 0,001864$$

$$NI = 0,186400$$

$$TELECOM NL = 0,001864$$

$$NI = 0,186400$$

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

Zona Z1: Struttura

$$PA = 1,00E+00 \quad PB = 1,0$$

$$PC (ENERGIA) = 1,00E+00$$

$$PC (SEGNALE) = 1,00E+00$$

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

$$PM (ENERGIA) = 1,00E-04$$

$$PM (SEGNALE) = 1,00E-04$$

$$PM = 2,00E-04$$

$$PU (ENERGIA) = 1,00E+00$$

$$PV (ENERGIA) = 1,00E+00$$

$$PW (ENERGIA) = 1,00E+00$$

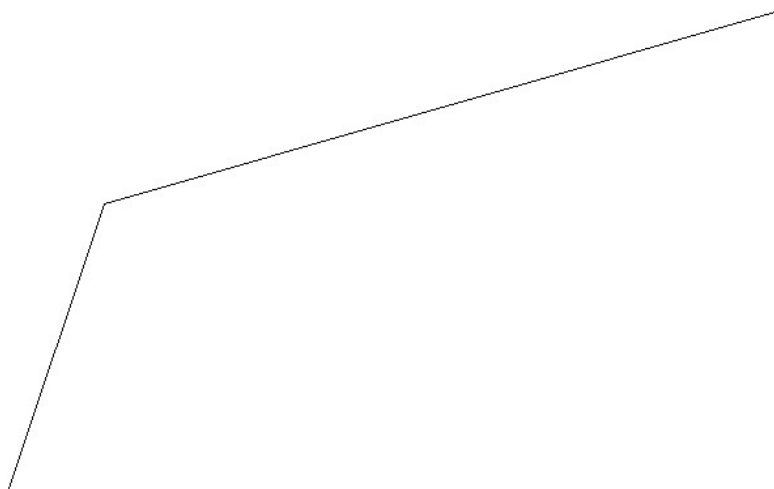
$$PZ (ENERGIA) = 1,00E+00$$

$$PU (SEGNALE) = 1,00E+00$$

$$PV (SEGNALE) = 1,00E+00$$

$$PW (SEGNALE) = 1,00E+00$$

$$PZ (SEGNALE) = 1,00E+00$$



Scala: 2 m

Hmax: 16 m

***Allegato - Disegno della struttura***

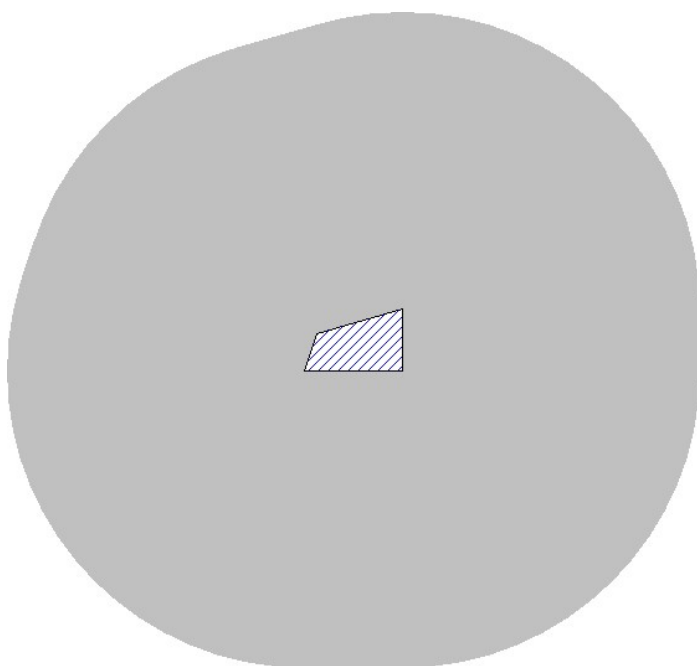
Committente: Comune di TRIGGIANO (BA)

Descrizione struttura: Edificio Multifunzionale

Indirizzo: Largo Mercato

Comune: Triggiano Provincia: BA





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

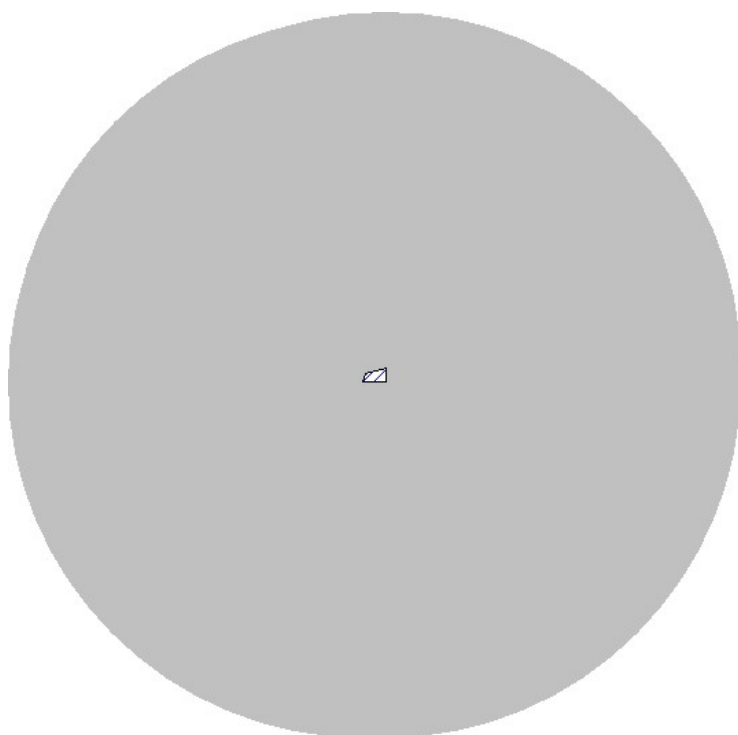
Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = 9,53E-03

Committente: Comune di TRIGGIANO (BA)

Descrizione struttura: Edificio Multifunzionale

Indirizzo: Largo Mercato

Comune: Triggiano Provincia: BA



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

Area di raccolta AM (km<sup>2</sup>) = 4,00E-01

Committente: Comune di TRIGGIANO (BA)

Descrizione struttura: Edificio Multifunzionale

Indirizzo: Largo Mercato

Comune: Triggiano Provincia: BA



#### **VALORE DI NG**

**(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)**

NG = 2,33 fulmini / (anno km<sup>2</sup>)

#### **POSIZIONE**

Latitudine: 41,062862° N

Longitudine: 16,921630° E

#### **INFORMAZIONI**

- Il valore di NG 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 NG derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di NG dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di NG.
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di NG 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 NG 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 NG 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.

**Coordinate in formato decimale (WGS84)**

Indirizzo: Coordinate manuali

Latitudine: 41,062862

Longitudine: 16,921630

