



COMUNE DI MEDOLLA

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



MINISTRO DELL'ISTRUZIONE

UNITÀ DI MISSIONE PER IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione; dagli asili nido alle Università  
Investimento 1.2: Piano di estensione del tempo pieno e mense

# PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO LAVORI DI COSTRUZIONE NUOVA MENSA SCOLASTICA POLIVALENTE CUP J75E22000400006

E

Comune di Medolla  
Comune di Medolla  
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE  
PROTOCOLLO N. 0009343/2023 del 08/09/2023  
UFFICIO AFFARI GIURIDICI E SINDEACI

## PROGETTISTI

### ARCHITETONICO

Geom. Lorenzo Guagliumi  
Area Lavori Pubblici Comune di Medolla

### STRUTTURE

Ing. Yassin Elouardi

### IMPIANTI MECCANICI E ANTINCENDIO

Perito Industriale Gavioli Alessio  
Studio A+ Srl Stp

### IMPIANTI ELETTRICI

Perito Industriale Raffaele Garutti  
Studio Tecnico Garutti srl Stp

### COORDINATORE ALLA SICUREZZA

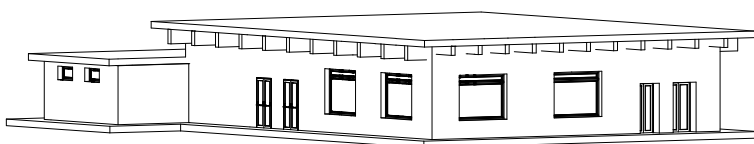
Arch. Caterina Bondi

### GEOLOGICA

Pier Luigi Dallari Geogroup Srl

### ACUSTICA

Ing. Roberto Odorici



## PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE DI VERIFICA DELLA  
PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

4.5

scala

-

redazione

Agosto 2023

revisione

note

## Revisioni

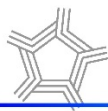
E	R0	Emissione	T5	08/2023
<b>FASE</b>	<b>REV.</b>	<b>DESCRIZIONE REVISIONE</b>	<b>REDATTO</b>	<b>DATA</b>

## Premessa

La presente relazione di verifica della protezione dalle scariche atmosferiche è relativa alla mensa scolastica situata presso il complesso scolastico di Medolla (MO)

Ogni variazione dei dati di ingresso di seguito riportati comporterà la redazione di una nuova valutazione della protezione dalle scariche atmosferiche.

La valutazione del danno economico non è stata calcolata in accordo con la Stazione Appaltante.



## RELAZIONE TECNICA

### Protezione contro i fulmini

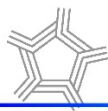
### Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

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

Ragione sociale: Per. Ind. Raffaele Garutti  
Indirizzo: Via Comunale Rovere n.31/3  
Città: Finale Emilia  
CAP: 41034  
Provincia: MO  
Albo professionale: Collegio dei Periti Industriali e Periti Industriali di Modena  
Numero di iscrizione all'albo: 1837  
Partita Iva: 03724100361

#### **Committente:**

Committente: Nuova Mensa Scolastica / Medolla  
Descrizione struttura:  
Indirizzo:  
Comune:  
Provincia: MO



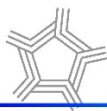
## SOMMARIO

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:

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

### 4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 20   B (m): 25   H (m): 5

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: ENERGIA
- Linea di segnale: SEGNALE

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: NUOVA MENSA

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: NUOVA MENSA

RA: 3,06E-08

RB: 0,00E+00

RU(ENERGIA): 5,75E-11

RV(ENERGIA): 0,00E+00

RU(SEGNALE): 2,87E-09

RV(SEGNALE): 0,00E+00

Totale: 3,35E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,35E-08

#### 6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 3,35E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

## 7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 3,35E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

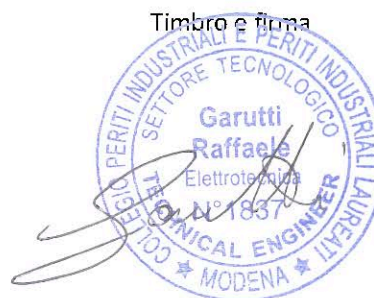
## 8. CONCLUSIONI

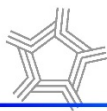
Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria.

Data 07/08/2023

Timbro e firma





## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 20 B (m): 25 H (m): 5  
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<sup>2</sup>) Ng = 4,2

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: ENERGIA  
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso  
Tipo di linea: energia - interrata  
Lunghezza (m) L = 30  
Resistività (ohm x m) r = 400  
Coefficiente ambientale (CE): urbano  
SPD ad arrivo linea: livello II (PEB = 0,02)

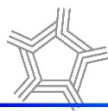
Caratteristiche della linea: SEGNALE  
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso  
Tipo di linea: segnale - interrata  
Lunghezza (m) L = 30  
Resistività (ohm x m) r = 400  
Coefficiente ambientale (CE): urbano

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: NUOVA MENSA  
Tipo di zona: interna  
Tipo di pavimentazione: erba (rt = 0,01)  
Rischio di incendio: nessuno (rf = 0)  
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 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: II (PSPD = 0,02)  
Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: SEGNALE  
Alimentato dalla linea SEGNALE  
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: II (PSPD = 0,02)  
Frequenza di danno tollerabile: 0,1



Valori medi delle perdite per la zona: NUOVA MENSA

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 100

Numero totale di persone nella struttura: 100

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 = LU = 1,14E-05

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

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: NUOVA MENSA

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

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

Impianto interno 1

Zona: NUOVA MENSA

Linea: ENERGIA

Circuito: ENERGIA

FS Totale: 0,003

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: SI

Impianto interno 2

Zona: NUOVA MENSA

Linea: SEGNALE

Circuito: SEGNALE

FS Totale: 0,003

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: SI

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

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 2,56E-03 km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,16E-01 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 2,69E-03

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,75E+00

Linee elettriche

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

ENERGIA

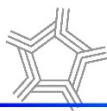
AL = 0,001200 km<sup>2</sup>

AI = 0,120000 km<sup>2</sup>

SEGNALE

AL = 0,001200 km<sup>2</sup>

AI = 0,120000 km<sup>2</sup>



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

ENERGIA

NL = 0,000252

NI = 0,025200

SEGNALE

NL = 0,000252

NI = 0,025200

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

Zona Z1: NUOVA MENSA

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (ENERGIA) = 1,00E+00

PC (SEGNALE) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (ENERGIA) = 8,89E-07

PM (SEGNALE) = 4,44E-05

PM = 4,53E-05

PU (ENERGIA) = 2,00E-02

PV (ENERGIA) = 2,00E-02

PW (ENERGIA) = 2,00E-02

PZ (ENERGIA) = 1,20E-02

PU (SEGNALE) = 1,00E+00

PV (SEGNALE) = 1,00E+00

PW (SEGNALE) = 1,00E+00

PZ (SEGNALE) = 5,00E-01