

**IPS****LAVORI DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DI DUE CORPI DI FABBRICATO DELLA SEDE DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE "OLIVETTI-CALLEGARI"**

VIA UMAGO n.18 - RAVENNA

**FUTURA****Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEUPIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA  
PNRR, M2, C3, I1.1  
CUP: J61B22000110006  
ENTE PROPONENTE: PROVINCIA DI RAVENNA

Committente

Provincia di Ravenna

Livello di progetto

**PROGETTO ESECUTIVO**

| Descrizione elaborato                          | Scala                       | Data        |
|--|-----------------------------|-------------|
| <b>Valutazione scariche atmosferiche 62305</b> | 1:100                       | 15/06/2023  |
|  | Codice elaborato            |             |
|  | <b>PE_IE_03_VA.SC._r.00</b> |             |
| Nome file sorgente                             | Estensione                  |             |
| <b>PE_IE_03_VA.SC._r.00</b>                    | dwg                         |             |
| Nome file archiviazione                        | Estensione                  | Dim. Foglio |
| <b>PE_IE_03_VA.SC._r.00</b>                    | pdf                         | 210x297 mm  |
| Spazio per firme e timbri                      |                             |             |

Progettista coordinatore:

Arch. Filippo Pambianco  
Cavejastudio

Responsabile unico del Procedimento:

Ing. Paolo Nobile  
Provincia di Ravenna

FIRMATO DIGITALMENTE

Timbro e firma del Professionista

FIRMATO DIGITALMENTE

Il Responsabile Unico del Procedimento Ing. Paolo Nobile

| Rev. | Descrizione | Redatto | Controllato | Approvato | Data       |
|------|-------------|---------|-------------|-----------|------------|
| 00   | Emissione   | FP      | PN          | PN        | 15/06/2023 |
| 01   | Revisione   | --      | --          | --        | 00/00/0000 |
| 02   | Revisione   | --      | --          | --        | 00/00/0000 |
| 03   | Revisione   | --      | --          | --        | 00/00/0000 |
| 04   | Revisione   | --      | --          | --        | 00/00/0000 |
| 05   | Revisione   | --      | --          | --        | 00/00/0000 |
| 06   | Revisione   | --      | --          | --        | 00/00/0000 |



**PROVINCIA DI RAVENNA**  
Piazza dei Caduti per la Libertà 2  
**Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio**

Presidente  
Michele de PascaleConsigliere con delega all'Edilizia Scolastica  
Maria Luisa MartinezDirigente responsabile del Settore  
Ing. Paolo Nobile**PROFESSIONISTI RTP**Progettisti delle opere  
architettonicheArch. Filippo Pambianco  
Arch. Alessandro Pretolani  
Arch. Giorgio GranatieroProgettista delle opere  
strutturali

Ing. Gilberto Sarti

Progettisti impianti  
elettrici e meccanici

Structura Engineering

|                                     |                         |                         |                      |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO | Ing. Paolo Nobile       | Progettista antincendio | Progettista acustico | Coordinamento sicurezza |
| PROGETTISTA COORDINATORE            | Arch. Filippo Pambianco | Ing. David Negrini      | NORUMORE             | Ing. Emanuele Cantoni   |



# VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER LA PROTEZIONE DA FULMINI

Secondo la norma internazionale: IEC 62305-2: 2013

e considerando le note del CT 81 italiano,

nazionali per l'Italia secondo la norma nazionale: CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)

## INDICE

| <i>capitolo / paragrafo</i>  | <i>pag.</i> |
|--|-------------|
| 1) OGGETTO: .....  | 1           |
| 2) PREMESSA .....  | 1           |
| 3) INFORMAZIONI LEGALI .....   | 2           |
| 4) PRINCIPI NORMATIVI PER L'ITALIA .....   | 2           |
| 5) SCELTA DEI RISCHI DA CONSIDERARE .....  | 3           |
| 6) DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA .....  | 4           |
| 7) CARATTERISTICHE DELLE LINEE.....  | 8           |
| 8) CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI INTERNI .....  | 9           |
| 9) SUDDIVISIONE IN ZONE DELLA STRUTTURA .....  | 9           |
| 10) NUMERO ANNUO ATTESO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA .....                    | 10          |
| 11) VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER LA STRUTTURA NON PROTETTA .....                        | 11          |
| 11.1) VALUTAZIONE DEL RISCHIO R1, PERDITA DI VITE UMANE .....                          | 11          |
| 11.2) VALUTAZIONE DEL RISCHIO R2, PERDITA DI SERVIZIO PUBBLICO .....                   | 12          |
| 11.3) VALUTAZIONE DEL RISCHIO R3, PERDITA DI PATRIMONIO CULTURALE INSOSTITUIBILE ..... | 12          |
| 11.4) VALUTAZIONE DEL RISCHIO R4, RISCHIO DI PERDITA ECONOMICA .....                   | 12          |
| 12) DATI DI INGRESSO CONSIDERATI.....  | 13          |
| 13) CONCLUSIONI .....  | 14          |
| 13.1) CONCLUSIONI DAL CALCOLO .....  | 14          |

## 1) OGGETTO:

La presente relazione si riferisce ad un fabbricato adibito ad uso **palestra con annesse aule, laboratori e servizi igienici facente parte del complesso dell'Istituto Professionale Statale Olivetti Callegari**.

La struttura è sita nel comune di **Ravenna (RA)** al seguente indirizzo: **Via Umago n°18**.

La normativa di riferimento utilizzata per il presente calcolo è la Normativa Europea: CEI EN 62305:2 (2013).

La presente valutazione è stata richiesta dal committente, al fine di valutare il rischio dovuto alle scariche atmosferiche (rischio R1 = perdita di vite umane), ai sensi del DM 81/08 e s.m.i.  
Non è stata richiesta valutazione del rischio di perdite economiche.

Il valore di fulminazione "Ng" (densità di fulmini al suolo - 1/kmq/anno), viene estrapolato tramite il servizio di Prodis Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), di cui si allega certificato che è da intendersi parte integrante della presente valutazione:

- Il valore di Ng considerato nel presente calcolo = **1,62**

## 2) PREMESSA

Per evitare danni a seguito di fulminazioni, sono da adottare mirate misure di protezione per le strutture. Grazie alle maggiori conoscenze scientifiche nelle ricerche sul fulmine, sono state adeguate allo stato attuale anche le norme per la protezione contro i fulmini.

La valutazione del rischio descritta nella norma contiene un'analisi del rischio, tramite la quale si può stabilire la necessità di protezione da fulminazione di una struttura.

La grandezza del rischio viene determinata dalla posizione geografica, le sorgenti di danno, le cause di danno nonché i tipi di danno.

Le sorgenti di danno si riferiscono al punto d'impatto del fulmine. In seguito a fulminazioni possono essere provocati danni, la quale grandezza viene determinata dalle caratteristiche della struttura nonché di strutture connesse. Nella valutazione si devono anche considerare le linee entranti.

Nella valutazione del rischio viene distinto tra i tre tipi principali di cause di danno. Esse si riferiscono al danno ad esseri viventi, danno materiale, nonché guasto di impianti elettrici ed elettronici.

Dalle cause di danno risultano diversi tipi di danno, che possono manifestarsi all'interno come anche all'esterno della struttura da proteggere. Le conseguenti perdite dipendono dalle caratteristiche dell'oggetto stesso ed il suo contenuto. I tipi di danno si distinguono in:

- L1: Perdita di vite umane,
- L2: Perdita di servizio pubblico,
- L3: Perdita di patrimonio culturale insostituibile,
- L4: Perdita economica.

Dalla grandezza delle perdite annue risulta il criterio per il rischio di danno R. I rischi si distinguono in:

- R1: Rischio di perdita di vite umane,
- R2: Rischio di perdita di servizio pubblico,
- R3: Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile,
- R4: Rischio di perdita economica.

Il fine della valutazione del rischio è di ridurre il rischio a un valore tollerabile, a seguito di fulminazione di una struttura, adottando determinate misure di protezione.

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Fase:</b>        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |
| <b>Oggetto:</b>     | Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA) |
| <b>Progettista:</b> | Arch. Filippo Pambianco   |

### 3) INFORMAZIONI LEGALI

La valutazione del rischio allegata alla presente si basa su dati forniti dal gestore della struttura, responsabile, i quali sono stati presunti, valutati oppure definiti in loco. Si fa presente, che questi dati saranno da riverificare dopo la valutazione.

La procedura per il calcolo del rischio utilizzata è dedotta dalla norma (IEC 62305-2; CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2); DIN EN 62305-2).

Tutti i parametri corrispondono alle richieste normative. Si fa espressamente notare che nella seguente relazione, le abbreviazioni normative sono state modificate per dare maggior chiarezza di comprensione.

Si fa notare, che tutte le considerazioni, documenti, figure, disegni, dimensioni, parametri nonchè risultati non rappresentano alcuna responsabilità legale per l'elaboratore della valutazione del rischio. I calcoli per la valutazione del rischio sono stati elaborati con il programma FLASH edito dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)

### 4) PRINCIPI NORMATIVI PER L'ITALIA

La serie di norme CEI EN 62305 (CEI 81-10) è composta dalle seguenti parti:

- CEI EN 62305 - 1 "Protezione contro il fulmine - Parte 1: Principi generali". Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 2 "Protezione contro il fulmine - Parte 2: Valutazione del rischio". Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 3 "Protezione contro il fulmine - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone". Febbraio 2013;
- CEI EN 62305 - 4 "Protezione contro il fulmine - Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture ". Febbraio 2013.

inoltre, applicabile solo in Italia:

- Variante CEI 81-10 Ed.2 "Protezione contro il fulmine ". Febbraio 2013
- Guida CEI 81-29 "Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305". Febbraio 2014

Per la normativa utilizzata nel presente calcolo si veda il paragrafo "Oggetto".

## 5) SCELTA DEI RISCHI DA CONSIDERARE

Per la struttura in questione sono state considerate le perdite indicate in Tabella 1.

**Tab. 1 - Perdite considerate**

|   |     |
|---|-----|
| perdita di vite umane (L1)                          | SI' |
| perdita di servizio pubblico (L2)                   | NO  |
| perdita di patrimonio culturale insostituibile (L3) | NO  |
| perdita economica (L4)                              | NO  |

Sono stati pertanto valutati i seguenti rischi:

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| <b>R1</b> | Rischio di perdita di vite umane                          | <b>Considerato (obbligatorio per legge)</b>    |
| <b>R2</b> | Rischio di perdita di un servizio pubblico                | <b>Non applicabile</b>                         |
| <b>R3</b> | Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile | <b>Non applicabile</b>                         |
| <b>R4</b> | Rischio di perdita economica                              | <b>Non considerato (escluso dall'incarico)</b> |

Per i suddetti rischi sono stati considerati i seguenti valori di rischio tollerabile (RT):

- RT1 = 0,00001.

**N.B.: il committente non ha richiesto il calcolo del rischio di perdite economiche, la valutazione è limitata alla verifica della protezione dal rischio R1 (perdita di vite umane), obbligatorio per legge.**

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Fase:</b>        | <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>   |
| <b>Oggetto:</b>     | Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA) |
| <b>Progettista:</b> | Arch. Filippo Pambianco   |

## 6) DATI RELATIVI ALLA STRUTTURA

Ai fini del presente calcolo si riepilogano i dati principali della struttura oggetto della valutazione:

Si tratta di un fabbricato adibito a palestra con annesse aule, laboratori e servizi igienici facente parte del complesso dell'Istituto Professionale Statale Olivetti Callegari di Ravenna.

Dal punto di vista della prevenzione incendi si tratta di attività soggetta a certificato di prevenzione incendi; in particolare risultano presenti le seguenti attività codificate nel DPR 151/2011 (nuovo regolamento di prevenzione incendi):

- attività n°67.4.C – Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti.

La struttura è costituita da un corpo di fabbrica avente dimensioni pari a 45x21m. Ai fini dell'elaborazione del presente calcolo si è tenuta in considerazione un'altezza massima di 16m per l'intero fabbricato (per dettagli si vedano elaborati allegati).

La struttura è considerata, ai fini della sicurezza, "circondata da oggetti di altezza uguale o inferiore", ovvero avente su almeno n°3 lati edifici con altezza uguale o inferiore.

Il carico di incendio specifico considerato è "Ordinario" ovvero compreso tra 400 e 800 MJ/mq per tutta la zona interna destinata a palestra e laboratori. E' considerato carico di incendio "Ridotto" ovvero inferiore a 400 MJ/mq per la zona interna destinata a locale tecnico.

Non si è tenuto conto della presenza di zone con pericolo di esplosione per la presenza di gas metano (Atex zona 22) in quanto non presenti.

Il livello di panico considerato è di tipo "Medio" (presenza di persone comprese tra 100 e 1000 unità), in quanto le persone presenti all'interno della struttura sono ipotizzabili in n°300 unità all'interno e n°40 unità all'esterno.

**N.B.:** Per ogni zona, sono state considerate circa 2610 ore/anno di permanenza delle persone all'interno della struttura in quanto, essendo un istituto professionale, sono stati ipotizzati periodi di inattività durante i mesi estivi ed invernali oltre ad attività sportive serali.

Sono presenti i seguenti mezzi antincendio: estintori, idranti ed impianto di allarme incendi manuale ed automatico.

La struttura è alimentata in Bassa Tensione (400V 3F+N) dall'ente distributore, tramite un gruppo di consegna e misura esistente installato entro apposita nicchia esterna in prossimità del confine. Si è considerata la presenza di una linea di energia "equivalente" interrata BT in arrivo dalla cabina elettrica di alimentazione avente lunghezza pari a 180m, così come previsto dalla Guida CEI 81-29 per le zone di tipo urbane.

La linea Telecom non è stata considerata in quanto è presente un impianto dati fonia in fibra ottica.

Sono state considerate inoltre alcune linee elettriche di servizio alla struttura uscenti dall'edificio verso la zona esterna di pertinenza (es. linee impianti ausiliari, ecc..).

E' inoltre considerato n°1 servizio entrante nella struttura da distribuzione pubblica, il servizio in ingresso alla struttura è di tipo interrato (es. tubazioni acqua, rete idranti, ecc.).

Un eventuale guasto di impianti elettrici non pregiudica immediato pericolo per le persone.

I principali dati e caratteristiche della struttura sono specificati nella Tabella 2.

**Tab. 2 - Caratteristiche della struttura**

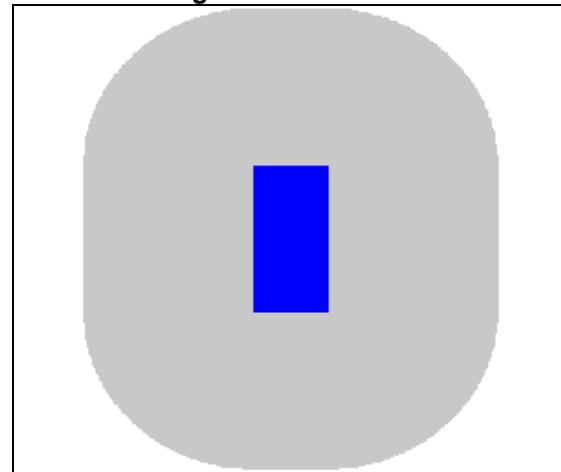
| Parametro                        | Commento                | Simbolo                       | Valore         |
|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|
| Dimensioni (m)                   | Struttura monoblocco    | $(L_b \times W_b \times H_b)$ | 21,0x45,0x16,0 |
| Coefficiente di posizione        | Non isolata (*)         | $C_D$                         | 0,50           |
| LPS                              | Non presente            | $P_B$                         | 1,0            |
| Schermatura della struttura      | Non presente            | $K_{S1}$                      | 1,0            |
| Densità di fulmini al suolo      | 1/km <sup>2</sup> /anno | $N_G$                         | 1,62           |
| Persone presenti nella struttura | esterno ed interno      | $n_t$                         | 300            |

(\*) Struttura circondata da oggetti di altezza uguale o inferiore

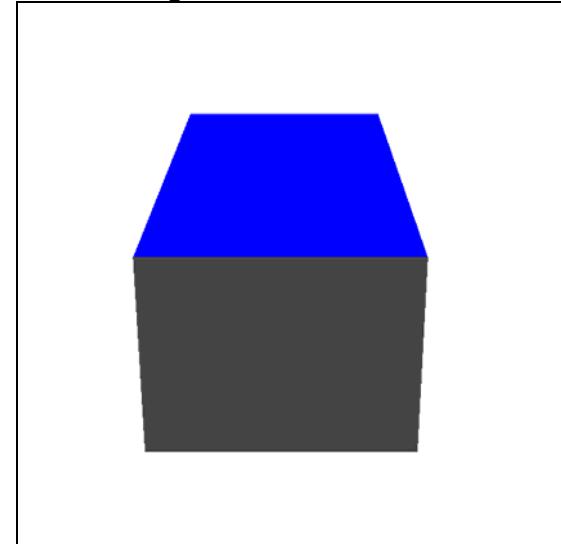
Il valore dell'area di raccolta della struttura isolata vale  $A_d = 14519$  [m<sup>2</sup>]

Il valore dell'area di raccolta dei fulmini in prossimità della struttura vale  $A_m=851398$  [m<sup>2</sup>]

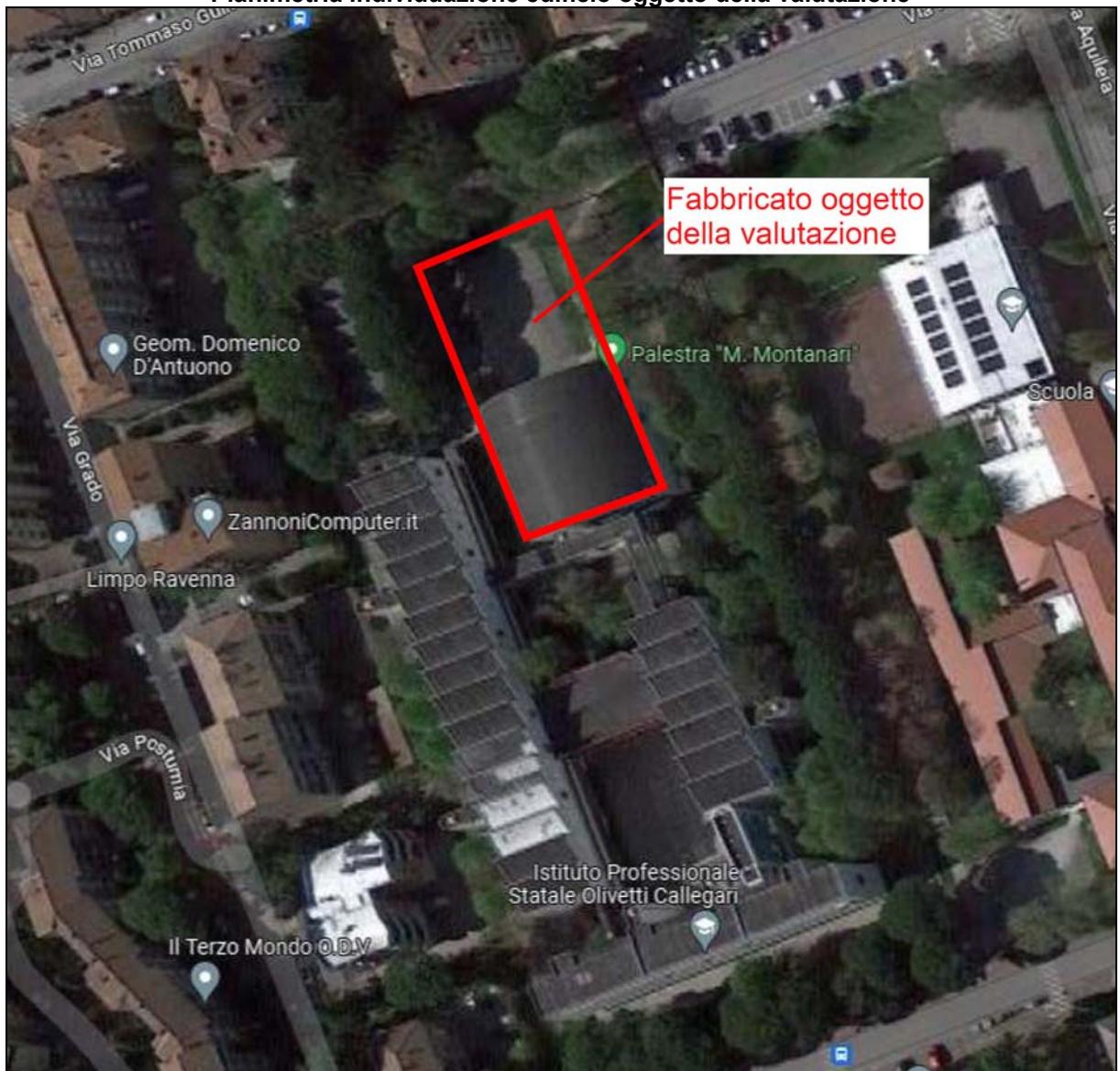
**Dettaglio Area di Raccolta**



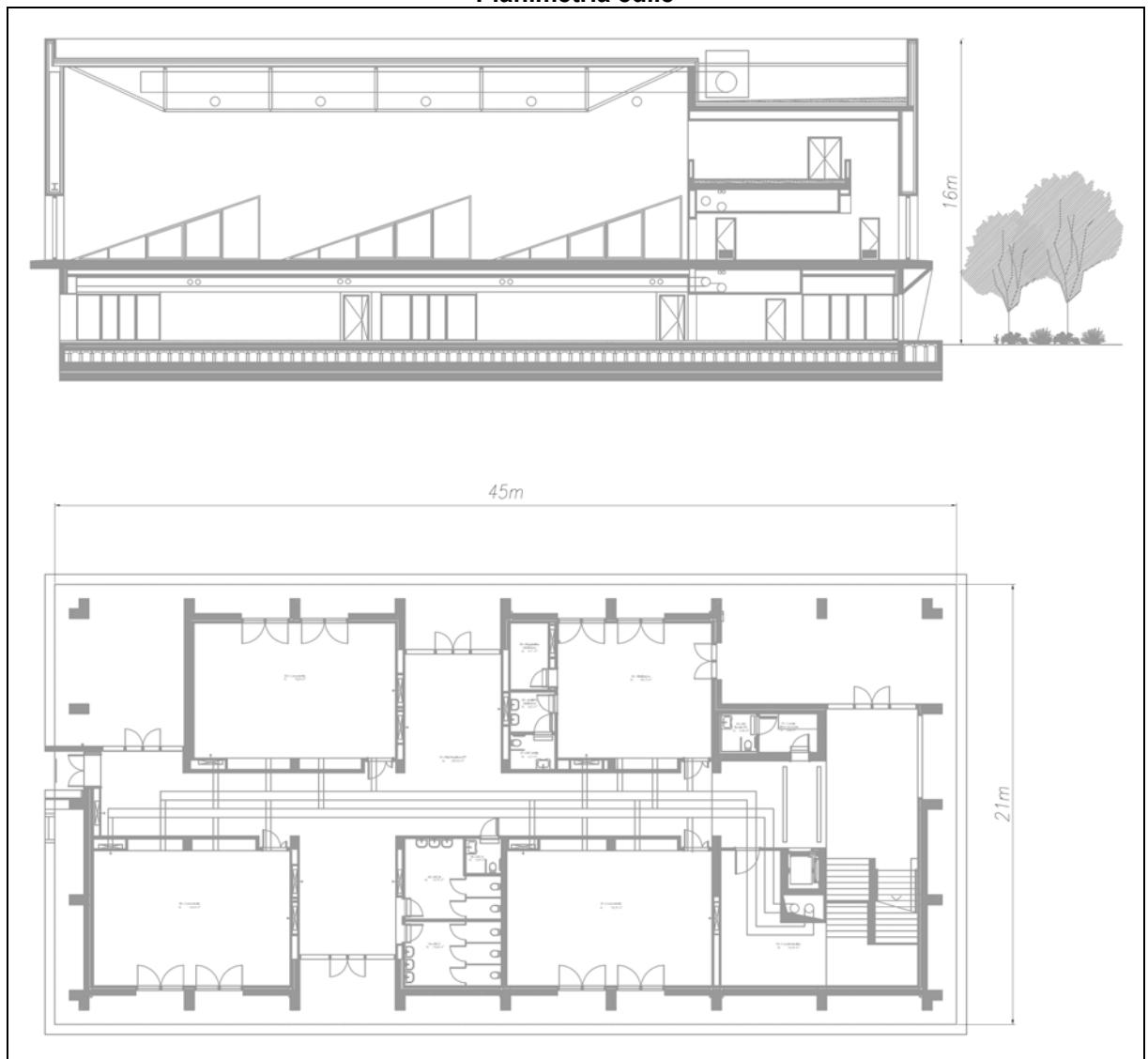
**Rendering vista laterale 3D fabbricato**



### Planimetria individuazione edificio oggetto della valutazione



## Planimetria edile



## 7) CARATTERISTICHE DELLE LINEE

I principali dati e caratteristiche delle linee elettriche entranti nella struttura, nonché i valori calcolati delle aree di raccolta ( $A_l$  e  $A_i$ ) e del numero di eventi attesi pericolosi ( $N_L$  e  $N_I$ ) sono specificati nelle seguenti Tabelle 3.

**Tab. 3.1 - Caratteristiche della linea entrante linea n.1**

| Parametro  | Commento   | Simbolo                     | Valore    |
|--|--|-----------------------------|-----------|
| Descrizione  | Alim.ne elettrica                                    |                             |           |
| Resistività del suolo (Ohm x m)                                  |  | $ro$                        | 400       |
| Tensione nominale (V)  |  |                             | 400       |
| Lunghezza (m)  |  | $L_c$                       | 200+180   |
| Altezza (m)  | Linea composta                                       |                             |           |
| Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )                               | Linea non schermata                                  |                             |           |
| Trasformatore AT/BT  | Presente   | $C_t$                       | 1,0 0,2   |
| Coefficiente di posizione della linea                            |  | $C_d$                       |           |
| Coefficiente ambientale della linea                              | Urb-Urb  | $C_e$                       | 0,10-0,10 |
| Connessione alla barra equipotenziale                            | Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature |                             |           |
| Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m <sup>2</sup> )       |  | $A_l$                       | 15200,0   |
| Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m <sup>2</sup> ) |  | $A_i$                       | 1520000,0 |
| Frequenza di fulminazione diretta della linea                    |  | $N_L$                       | 0,00076   |
| Frequenza di fulminazione indiretta della linea                  |  | $N_I$                       | 0,07646   |
| Dimensioni della struttura adiacente (m)                         |  | $(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$ |           |
| Frequenza di fulminazione della struttura adiacente              |  | $N_{Dj}$                    | 0,0       |

**Tab. 3.2 - Caratteristiche della linea entrante linea n.2**

| Parametro  | Commento   | Simbolo                     | Valore   |
|--|--|-----------------------------|----------|
| Descrizione  | Servizi esterni ausiliari                            |                             |          |
| Resistività del suolo (Ohm x m)                                  |  | $ro$                        | 400      |
| Tensione nominale (V)  |  |                             | 60       |
| Lunghezza (m)  |  | $L_c$                       | 200      |
| Altezza (m)  |  |                             | 4        |
| Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )                               | Linea non schermata                                  |                             |          |
| Trasformatore AT/BT  | Non presente   | $C_t$                       | 1,0      |
| Coefficiente di posizione della linea                            |  | $C_d$                       |          |
| Coefficiente ambientale della linea                              | Urbano   | $C_e$                       | 0,10     |
| Connessione alla barra equipotenziale                            | Schermo non collegato a barra equip. apparecchiature |                             |          |
| Area di raccolta dei fulmini sulla linea (m <sup>2</sup> )       |  | $A_l$                       | 8000,0   |
| Area di raccolta dei fulmini vicino alla linea (m <sup>2</sup> ) |  | $A_i$                       | 800000,0 |
| Frequenza di fulminazione diretta della linea                    |  | $N_L$                       | 0,0013   |
| Frequenza di fulminazione indiretta della linea                  |  | $N_I$                       | 0,1296   |
| Dimensioni della struttura adiacente (m)                         |  | $(L_a \cdot W_a \cdot H_a)$ |          |
| Frequenza di fulminazione della struttura adiacente              |  | $N_{Dj}$                    | 0,0      |

## 8) CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI INTERNI

I principali dati e caratteristiche degli impianti elettrici presenti all'interno della struttura sono specificati nelle seguenti Tabelle 4.

**Tab. 4.1 - Caratteristiche impianto interno impianto n.1 (Elettrico principale)**

| Parametro  | Commento               | Simbolo          | Valore |
|--|------------------------|------------------|--------|
| Descrizione                                      | Elettrico principale   |                  |        |
| Tensione nominale (V)                            |                        |                  | 400    |
| Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )               | Impianto non schermato |                  |        |
| Precauzioni nel cablaggio interno                | Nessuna precauzione    | K <sub>s3</sub>  | 1,0    |
| Tensione di tenuta degli apparati U <sub>w</sub> | Uw=2500 V              | K <sub>s4</sub>  | 0,4    |
| Protezione con sistema coordinato di SPD         | Non presente           | P <sub>SPD</sub> | 1,0    |

**Tab. 4.2 - Caratteristiche impianto interno impianto n.2 (Impianti ausiliari esterni)**

| Parametro  | Commento                   | Simbolo          | Valore  |
|--|----------------------------|------------------|---------|
| Descrizione                                      | Impianti ausiliari esterni |                  |         |
| Tensione nominale (V)                            |                            |                  | 60      |
| Sezione schermo (mm <sup>2</sup> )               | Impianto non schermato     |                  |         |
| Precauzioni nel cablaggio interno                | Nessuna precauzione        | K <sub>s3</sub>  | 1,0     |
| Tensione di tenuta degli apparati U <sub>w</sub> | Uw=1500 V                  | K <sub>s4</sub>  | 0,66667 |
| Protezione con sistema coordinato di SPD         | Non presente               | P <sub>SPD</sub> | 1,0     |

## 9) SUDDIVISIONE IN ZONE DELLA STRUTTURA

La struttura è stata suddivisa nelle seguenti zone:

- Zona 1 Locale tecnico
- Zona 2 Laboratori e palestra
- Zona 3 Zona esterna

Le caratteristiche di queste zone sono riportate nelle seguenti Tabelle 5.

**Tab. 5.1 - Caratteristiche della zona n.1**

| Parametro   | Commento                    | Simbolo         | Valore |
|---|-----------------------------|-----------------|--------|
| Descrizione                                       | Locale tecnico              |                 |        |
| Tipo di pavimento                                 | terreno agricolo, cemento   | r <sub>t</sub>  | 0,01   |
| Rischio d'incendio                                | Rischio di incendio ridotto | r <sub>f</sub>  | 0,001  |
| Pericolo particolare (relativo a R <sub>1</sub> ) | Panico ridotto              | h               | 2,0    |
| Protezione antincendio                            | Adottate (°)                | r <sub>p</sub>  | 0,2    |
| Schermo locale                                    | Nessuno                     | K <sub>s2</sub> | 1,0    |
| Impianti di energia interni presenti              | Imp.1;                      |                 |        |
| Impianti di segnale interni presenti              | Imp.2;                      |                 |        |
| Persone potenzialmente in pericolo                |                             |                 | 1      |

(°) Estintori; Idranti; Impianto di allarme manuale; Impianto di allarme automatico;

**Tab. 5.2 - Caratteristiche della zona n.2**

| Parametro                                | Commento                      | Simbolo  | Valore |
|--|-------------------------------|----------|--------|
| Descrizione                              | Laboratori e palestra         |          |        |
| Tipo di pavimento                        | terreno agricolo, cemento     | $r_t$    | 0,01   |
| Rischio d'incendio                       | Rischio di incendio ordinario | $r_f$    | 0,01   |
| Pericolo particolare (relativo a $R_1$ ) | Panico medio                  | $h$      | 5,0    |
| Protezione antincendio                   | Adottate (°)                  | $r_p$    | 0,2    |
| Schermo locale                           | Nessuno                       | $K_{S2}$ | 1,0    |
| Impianti di energia interni presenti     |                               |          |        |
| Impianti di segnale interni presenti     |                               |          |        |
| Persone potenzialmente in pericolo       |                               |          | 259    |

(°) Estintori; Idranti; Impianto di allarme manuale; Impianto di allarme automatico;

**Tab. 5.3 - Caratteristiche della zona n.3**

| Parametro                                | Commento                  | Simbolo  | Valore |
|--|---------------------------|----------|--------|
| Descrizione                              | Zona esterna              |          |        |
| Tipo di pavimento                        | terreno agricolo, cemento | $r_t$    | 0,01   |
| Rischio d'incendio                       | ---                       | $r_f$    | ---    |
| Pericolo particolare (relativo a $R_1$ ) | Nessuno                   | $h$      | 1,0    |
| Protezione antincendio                   | ---                       | $r_p$    | ---    |
| Schermo locale                           | ---                       | $K_{S2}$ | ---    |
| Impianti di energia interni presenti     | Imp.1;                    |          |        |
| Impianti di segnale interni presenti     | Imp.2;                    |          |        |
| Persone potenzialmente in pericolo       |                           |          | 40     |

## 10) NUMERO ANNUO ATTESO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA

Il numero annuo atteso di eventi pericolosi per la struttura è valutato secondo l'Allegato A della Norma. I risultati ottenuti sono riportati nella Tabella 6.

**Tab. 6 - Numero annuo atteso di eventi pericolosi**

| Simbolo | Valore (1/anno) |
|---------|-----------------|
| $N_D$   | 0,01176         |
| $N_M$   | 1,37927         |

## 11) VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER LA STRUTTURA NON PROTETTA

### 11.1) VALUTAZIONE DEL RISCHIO R1, PERDITA DI VITE UMANE

I valori di probabilità  $P$  e delle perdite  $L$  sono riportati nelle Tabelle 7.1.1 e 7.1.2 per le diverse zone:

**Tab. 7.1.1 - Rischio  $R_1$  - Valori delle probabilità nelle diverse zone per la struttura non protetta**

|                 | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> | <b>Zona 3</b> |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| $P_A$           | 1,0           | 1,0           | 1,0           |
| $P_B$           | 1,0           | 1,0           | 1,0           |
| $P_U$ (linea 1) | 1,0           | 0,0           | 0,0           |
| $P_V$ (linea 1) | 1,0           | 0,0           | 0,0           |
| $P_U$ (linea 2) | 1,0           | 0,0           | 0,0           |
| $P_V$ (linea 2) | 1,0           | 0,0           | 0,0           |

**Tab. 7.1.2 - Rischio  $R_1$  - Valori delle perdite nelle diverse zone per la struttura non protetta**

|       | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> | <b>Zona 3</b> |
|-------|---------------|---------------|---------------|
| $L_A$ | 0,0           | 0,000026      | 0,000004      |
| $L_B$ | 0,0           | 0,000257      | 0,0           |
| $L_U$ | 0,0           | 0,000026      | 0,0           |
| $L_V$ | 0,0           | 0,000257      | 0,0           |

I valori delle componenti di rischio per la struttura non protetta sono riportati nella Tabella 7.1.3:

**Tab. 7.1.3 - Rischio  $R_1$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori  $\times 10^{-5}$ )**

|                 | <b>Zona 1</b> | <b>Zona 2</b> | <b>Zona 3</b> | <b>Struttura</b> |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
| $R_A$           | 0,0           | 0,03          | 0,005         | 0,035            |
| $R_B$           | 0,0           | 0,303         | 0,0           | 0,3026           |
| $R_U$ (linea 1) | 0,0           | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_V$ (linea 1) | 0,0           | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_U$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| $R_V$ (linea 2) | 0,0           | 0,0           | 0,0           | 0,0              |
| <b>TOTALE</b>   | <b>0,0</b>    | <b>0,333</b>  | <b>0,005</b>  | <b>0,338</b>     |



**Struttura Autoprotetta**

## 11.2) VALUTAZIONE DEL RISCHIO R2, PERDITA DI SERVIZIO PUBBLICO

Il rischio R2 descrive le perdite del servizio pubblico inerente il pericolo a seconda della sorgente di danno. Perdite di servizi pubblici possono verificarsi a causa di influenze fisiche come p. es. incendio, esplosione. Inoltre il fuori servizio di sistemi interni, a seguito di LEMP come anche sovratensioni indotte, possono causare perdite di servizio pubblico.

Valutazione del rischio R2 della Struttura = **NON APPLICABILE**

## 11.3) VALUTAZIONE DEL RISCHIO R3, PERDITA DI PATRIMONIO CULTURALE INSOSTITUIBILE

Il rischio R3 descrive la perdita di patrimonio culturale insostituibile inerente il pericolo a seconda della sorgente di danno. Perdite di patrimonio culturale insostituibile possono verificarsi a seguito di influenze fisiche come p. es. incendio, esplosione.

Valutazione del rischio R3 della variante Struttura 1 = **NON APPLICABILE**

## 11.4) VALUTAZIONE DEL RISCHIO R4, RISCHIO DI PERDITA ECONOMICA

Valutazione del rischio R4 della variante Struttura 1 = **NON ESEGUITA (ESCLUSA DAL PRESENTE INCARICO)**

E' stata valutata solo la periodicità del danno in accordo con la guida CEI 81-29, si vedano pertanto le conclusioni sottostanti.

## 12) DATI DI INGRESSO CONSIDERATI

Per l'elaborazione della presente valutazione sono state considerate le informazioni fornite committente, il quale ne dichiara la totale rispondenza a verità, pena l'invalidità del presente documento.

A tale proposito si dichiara che i seguenti dati di ingresso rispondono a verità, ed in particolare che:

- Il committente non ha ritenuto opportuno svolgere la valutazione del rischio R4 relativo alle perdite economiche e per tale motivo solleva il professionista da qualsiasi responsabilità in merito.
- L'edificio in oggetto non ha strutture portanti combustibili (così come definito dalla Norma CEI 64-8 art. 751.03.2).
- Il carico di incendio specifico considerato è "Ordinario" ovvero compreso tra 400 e 800 MJ/mq per tutta la zona interna destinata a palestra e laboratori. E' considerato carico di incendio "Ridotto" ovvero inferiore a 400 MJ/mq per la zona interna destinata a locale tecnico.
- Non si è tenuto conto della presenza di zone con pericolo di esplosione per la presenza di gas metano (Atex zona 22) in quanto non presenti.
- Il livello di panico considerato è di tipo "Medio" (presenza di persone comprese tra 100 e 1000 unità), in quanto le persone presenti all'interno della struttura sono ipotizzabili in n°300 unità all'interno e n°40 unità all'esterno.
- N.B.:** Per ogni zona, sono state considerate circa 2610 ore/anno di permanenza delle persone all'interno della struttura in quanto, essendo un istituto professionale, sono stati ipotizzati periodi di inattività durante i mesi estivi ed invernali oltre ad attività sportive serali.
- Sono presenti i seguenti mezzi antincendio: estintori, idranti ed impianto di allarme incendi manuale ed automatico.
- Un eventuale guasto di impianti elettrici non pregiudica immediato pericolo per le persone.

*il tecnico incaricato per il calcolo*

*il dichiarante*

.....  
(per presa visione)

.....  
(timbro e firma per conferma dati)

## 13) CONCLUSIONI

### 13.1) CONCLUSIONI DAL CALCOLO

Poiché per il rischio R1 considerato, (perdite di vite umane) il rischio dovuto al fulmine non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura non è necessaria.

In definitiva, non è necessario realizzare alcun sistema di protezioni contro i fulmini per la struttura in questione in quanto la struttura è da considerarsi:

#### **AUTO PROTETTA**

contro le scariche atmosferiche, in quanto il rischio R1 dovuto al fulmine risulta inferiore al limite tollerato.

Per quanto concerne il rischio R4 (rischio di danno economico), la valutazione del rischio mostra una periodicità media del danno inferiore al valore tollerabile di un danno ogni dieci anni suggerito dalla guida CEI 81-29. Risulta quindi consigliabile l'installazione di misure di protezione contro le sovratensioni (SPD).

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche, ai fini della valutazione del solo rischio R1 perdita di vite umane.

La presente relazione è parte integrante della documentazione di progetto e si compone di n° 14 pagine numerate dal n° 1 al n°14.

La presente valutazione perde di validità decorsi 5 anni dalla data di emissione o nel caso di modifica dei dati di ingresso considerati per l'elaborazione del documento.

Data emissione: **GIUGNO 2023**

*IL TECNICO:*

.....  
(timbro e firma)



## CEI - Comitato Elettrotecnico

Milano, 06/06/2023 08:54:25

**Valore Ng: 1.62**

VALIDITA' DEI DATI: fino al 31/12/2027

### Informazioni sulla posizione

|               |                       |
|---------------|-----------------------|
| Latitudine:   | 44.41621733981047° N  |
| Longitudine:  | 12.218765531986667° E |
| Comune:       | Ravenna               |
| Codice Istat: | 039014                |
| Provincia:    | RA                    |
| Regione:      | Emilia-Romagna        |

### Condizioni di utilizzo e validità dei dati

- Il valore di  $N_G$  riportato dall'applicazione è calcolato esclusivamente sulla base delle coordinate geografiche (Latitudine e Longitudine, formato WGS84) fornite dall'utente. Il CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano non si assume alcuna responsabilità in merito all'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi incluso lo strumento gratuito "CEI FindIT" messo a disposizione a puro titolo di ausilio e/o verifica. Parimenti, è responsabilità dell'utente la verifica di precisione e accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo
- I valori di  $N_G$  forniti dall'applicazione derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate da Météorage facendo ricorso allo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia
- CEI ProDiS possiede le caratteristiche indicate dalla norma europea CEI EN 62858 affinché i dati resi disponibili possano essere utilizzati nell'analisi del rischio prevista dalla norma europea CEI EN 62305-2
- I dati relativi alle indicazioni geografiche fornite dall'applicazione fanno riferimento ai database geografici messi a disposizione dall'ISTAT. Tali dati si riferiscono alla situazione di Comuni, Province e Regioni al 01 gennaio 2022
- La precisione delle conversioni di coordinate comporta un errore all'incirca di 100 m. L'applicazione è costruita in modo da tenere in considerazione le inevitabili approssimazioni dovute al calcolo numerico e, pertanto, i valori forniti risultano sempre conservativi.
- Il valore di  $N_G$  fornito è legato esclusivamente alle coordinate inserite: non esiste alcuna relazione tra il valore di  $N_G$  ed il Comune in cui ricadono le coordinate geografiche (WGS84)
- Piccole variazioni di coordinate possono portare a valori diversi di  $N_G$  a causa della natura discreta della mappa ceraunica su cui insiste l'applicazione. Si raccomanda, pertanto, di verificare con la massima attenzione possibile i valori inseriti, nonché di evitare il riuso del dato per posizioni distanti più di 100 m (toleranza all'errore)
- Dati interpolati e/o dedotti con qualsiasi algoritmo a partire da quelli forniti dall'applicazione non hanno alcuna attinenza con il modello fisico sottostante e, pertanto, non devono essere utilizzati nei calcoli
- I dati di probabilità ceraunica ( $N_G$ ) sono di proprietà di CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano e di Météorage. Senza il consenso scritto da parte del CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano, è vietata la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo, fatti salvi i fini progettuali e/o di verifica per cui avviene la consultazione
- È fatto esplicito divieto di ricostruire il database dei dati ceraunici, anche parzialmente, a partire dai dati forniti dall'applicazione.
- Per tutto quanto non esplicitamente citato nelle presenti condizioni, si rimanda alla Licenza d'uso dei prodotti CEI (<https://pages.ceinorme.it/it/licenzaduso-it/>)