



Regione Calabria



COMUNE DI SAN DONATO DI NINEA

## PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

LAVORI DI:

ADEGUAMENTO SISMICO EDIFICI SCOLASTICI "L. CASELLA" IN LOC.  
CUTURA - DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE CORPO A

COMMITTENTE : COMUNE DI SAN DONATO DI NINEA

TAVOLA : RELAZIONE TECNICA  
VALUTAZIONE RISCHIO FULMINAZIONE

PROGETTISTA e D.L.



R.T.P.  
STUDIO DI INGEGNERIA  
SPINELLI

R.U.P.

Geom. Mario De Marco

TAVOLA

ES 14

DATA: Novembre 2018

# **RELAZIONE TECNICA**

## **Protezione contro i fulmini**

### **Valutazione del rischio**

#### **Dati del progettista**

Ragione sociale: Studio di Ingegneria Spinelli

Indirizzo: via Duglia

Città: Acri

Cap: 87041

Provincia: Cosenza

Albo Professionale: ordine Ingegneri Cosenza

Numero di iscrizione: 3199

#### **Committente**

Ragione sociale: Amministrazione comunale di San Donato di Ninea

Indirizzo: Località Cutura

Comune: SAN DONATO DI NINEA

Provincia: CS

## **1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO**

Questo documento contiene la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine per la scuola in località Cutura, nel comune di San Donato di Ninea, relativa alla costruzione del nuovo corpo A, dotata di impianto fotovoltaico.

## **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 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."  
Maggio 1999.

## **3. DATI INIZIALI**

### **3.1 Densità annua di fulmini a terra**

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune di SAN DONATO DI NINEA in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_t = 2,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

### 3.2 Caratteristiche della struttura

Le dimensioni massime della struttura (tenuto conto dei moduli dell'impianto fotovoltaico) sono:

A (m): 15    B (m): 10    H (m): 5

La struttura è ubicata in un'area con oggetti di altezza maggiore ( $CD=0,25$ ).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: scolastico

Il rischio di incendio è: ordinario ( $r_f = 0,01$ )

Misure di protezione antincendio previste: manuali ( $r_p=0,5$ )

La struttura, in caso di fulminazione, non presenta pericoli particolari per l'ambiente (incluso il rischio di contaminazione) e le strutture circostanti, inoltre:

- non presenta pericolo di esplosione;
- non contiene apparecchiature dal cui funzionamento dipende direttamente la vita delle persone (ospedali e simili);
- non è utilizzata come museo (o simili) né per servizi pubblici di rete (TLC, TV, distribuzione di energia elettrica, gas, acqua).

La struttura non è dotata di un impianto di protezione contro i fulmini (LPS).

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, è stato calcolato il rischio R1.

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state effettuate in accordo con il committente.

### 3.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

L1 – Linea 1

Tipo di linea: aerea

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente ( $CT=1$ )

Lunghezza: 1000 (m)

Percorso della linea in: città ( $CE=0,5$ )

SPD ad arrivo linea: assente ( $PEB = 1$ )

L2 – Linea 2

Tipo di linea: aerea

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente ( $CT=1$ )

Lunghezza: 1000 (m)

Percorso della linea in: città ( $CE=0,5$ )

SPD ad arrivo linea: assente ( $PEB = 1$ )

#### **4. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA E DEL NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA E LE 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.

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $AD = 1,61E-03 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $ND = 0,001$

L'area di raccolta AL di ciascuna linea elettrica esterna è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

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

L1 – Linea 1

$AL = 0,04 \text{ km}^2$

L2 – Linea 2

$AL = 0,04 \text{ km}^2$

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

L1 – Linea 1

$NL = 0,05$

L2 – Linea 2

$NL = 0,05$

#### **5. VALUTAZIONE DEI RISCHI**

##### **5.1 Calcolo del rischio R1: perdita di vite umane**

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

$RA = 1,01E-07$

$RB = 2,52E-07$

$RU = 1,00E-05$

$RV = 2,50E-05$

Totale =  $3,5401E-05$

Valore totale del rischio R1 per la struttura:  $3,5401E-05$

##### **5.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 3,5401E-05$  è superiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , ma l'installazione di idonei SPD ad arrivo linea riduce il rischio complessivo ad un valore inferiore a quello tollerato.

## 6. SCELTA SPD

Al fine di ridurre il rischio complessivo R1 sono previsti SPD su tutte le linee entranti nell'edificio collegate all'impianto utilizzatore (escluse quelle provenienti dall'impianto fotovoltaico), aventi le seguenti caratteristiche:

- Tipo 1
- corrente impulsiva di scarica  $I_{imp} (10/350 \mu s) \geq 5 \text{ kA}$

## 7. CONCLUSIONI

L'impianto fotovoltaico è protetto contro il fulmine, in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1), dagli SPD installati all'arrivo linea.

Non è stato invece valutato il rischio di perdite economiche relative all'edificio (rischio R4), e non sono stati adottati i provvedimenti eventualmente necessari, avendo il committente espressamente accettato tale rischio.

Data

Timbro e firma

## APPENDICE – Ulteriori dati utilizzati per il calcolo

Tipo di pavimentazione: vegetale/cemento ( $r_t = 0,01$ )

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la struttura

Perdita per tensioni di contatto e di passo (interno ed esterno struttura)  $L_t = 0,01$

Perdita per danno fisico  $L_f = 0,01$

Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

PA = 1

PB = 1

PU (Linea 1) = 1

PV (Linea 1) = 1

PU (Linea 2) = 1

PV (Linea 2) = 1