

PROTEZIONE DALLA FULMINAZIONE

Relatore: Ing. Gianmario Trezzi

Libero professionista dal 1988
Docente formatore in sicurezza ed elettrotecnica
Iscritto all'Albo dei C.T.U. del Tribunale di Como
Albo dei verificatori e collaudatori impianti L 46/90 – DPR 447/91 - DM 6/4/2000
Esperto elettrotecnico in Commissioni Vigilanza Pubblico Spettacolo Comunali

Tel. 335 6116295 - e-mail: corsielettrotecnica@libero.it

Trezzi Ing. Gianmario

Argomenti trattati

- CENNI DI CALCOLO DEL RISCHIO DI FULMINAZIONE

Nota importante

**Le seguenti schede,
predisposte per la presentazione del corso,
possono contenere imprecisioni o omissioni
(ad esempio di battitura, di trascrizione o altro),
quindi prima di applicare in modo automatico e acritico
quanto riportato nelle pagine seguenti
si deve fare sempre riferimento a quanto indicato
nelle rispettive norme e disposizioni di legge.**

17 maggio 2021

Autore: Ing. Gianmario Trezzi

3

Trezzi Ing. Gianmario

Prefazione

Faccio riferimento alla
norma **C.E.I. 64-8 sezione 704** (ed. 2012) Cantieri di costruzione e di demolizione
guida **C.E.I. 64-17** ed. 2010 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri
norma **C.E.I. 81-10/2** (ed. feb. 2013) Rischio di fulminazione
norma **C.E.I. 81-29** (ed. mag. 2020) linee guida applicazione norma 81-10

Da questi documenti base, sviluppo le parti principali
inerenti l'impianto elettrico per la sua realizzazione in sicurezza.

*Nota: le norme e guide C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano) trattano degli impianti elettrici;
in base alla legge 186 del 1968 sono norme che corrispondono alla regola dell'arte.*

17 maggio 2021

Autore: Ing. Gianmario Trezzi

4

Rischio di fulminazione

17 maggio 2021

Autore: Ing. Gianmario Trezzi

5

Trezzi Ing. Gianmario

Protezione dalla fulminazione (CEI 64-17 art. 11)

**Va eseguita la valutazione del rischio di fulminazione
in base alla CEI 81-10/2 ed. feb 2013.**

**Vanno considerate tutte le strutture esistenti nel cantiere,
ovvero la gru ed il ponteggio se presenti
oltre alle altre strutture ed edifici presenti nel cantiere.**

Ponteggio +
edificio

gru



Baracche di
cantiere



Altro
ponteggio

17 maggio 2021

Autore: Ing. Gianmario Trezzi

6

Nota

il calcolo di valutazione del rischio di fulminazione eseguito per un cantiere situato in una determinata zona, oppure per alcuni elementi presenti in un determinato cantiere (ad esempio la gru o il ponteggio), non è valido per cantieri posizionati in altre zone,

infatti molti parametri risultano essere differenti; es: il valore del numero di fulmini che cadono al suolo, il valore di resistenza del terreno, la presenza o meno di altri edifici o le loro differenti dimensioni.

17 maggio 2021

Autore: Ing. Gianmario Trezzi

7

Trezz Ing. Gianmario

ESEMPIO DI DATI INIZIALI PER UN CALCOLO DEL RISCHIO DI FULMINAZIONE4.1 Densità annua di fulmini a terra

$N_G = 5,86$ fulmini / km² x anno (potrebbe risultare diverso oltre i 100m di distanza)

4.2 Dati relativi alla struttura

dimensioni del parallelepipedo circoscritto alla struttura

Lato A (m): 60 Lato B (m): 21 Hmax (m): 15

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: **produttivo**

Coefficiente di posizione: **struttura isolata ($C_p = 1$)**

Schermo esterno alla struttura: **assente**

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Linea 1 di energia

La linea ha caratteristiche **uniformi lungo l'intero percorso**

Tipo di linea: **energia – interrata**

Lunghezza (m) L = 1000

Resistività (ohm x m) r = 400

Coefficiente ambientale (C_e): **sub-urbano**

SPD ad arrivo linea: **livello II (PEB = 0,02)**

- Linea di segnale: Linea 1 di segnale telefonico e dati

La linea ha caratteristiche **uniformi lungo l'intero percorso**

Tipo di linea: **energia – interrata**

Lunghezza (m) L = 1000

Resistività (ohm x m) r = 400

Coefficiente ambientale (C_e): **sub-urbano**

SPD ad arrivo linea: **livello II (PEB = 0,02)**

17 maggio 2021

Autore: Ing. Gianmario Trezzi

8

4.4 Dati relativi alla zonaCaratteristiche della zona: **Unica**Tipo di zona: **esterna**Tipo di pavimentazione: **agricolo o terreno** ($r_t = 0,1$)Rischio di incendio: **ridotto** ($r_f = 0,001$)Pericoli particolari: **ridotto rischio di panico** ($h = 2$)Protezioni antincendio: **manuale** ($r_p = 0,5$)Schermatura di zona: **assente**Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: **cartelli monitori**4.5 Dati relativi alle linee interneImpianto interno: **linea 1 energia interna**Alimentato dalla linea **1 elettrica est**Tipo di circuito: **Cond. attivi e PE con stesso percorso** (spire fino a 10 m²) ($K_{s3} = 0,2$)Tensione di tenuta: **1,5 kV**Sistema di SPD - livello: **II** ($P_{SPD} = 0,02$)Frequenza di danno tollerabile: **0,1** (un danno ogni 10 anni)Impianto interno: **linea 1 segnale interna**Alimentato dalla linea **1 elettrica est**Tipo di circuito: **Cond. attivi e PE con stesso percorso** (spire fino a 10 m²) ($K_{s3} = 0,2$)Tensione di tenuta: **1,5 kV**Sistema di SPD - livello: **II** ($P_{SPD} = 0,02$)Frequenza di danno tollerabile: **0,1** (un danno ogni 10 anni)

17 maggio 2021

Autore: Ing. Gianmario Trezzi

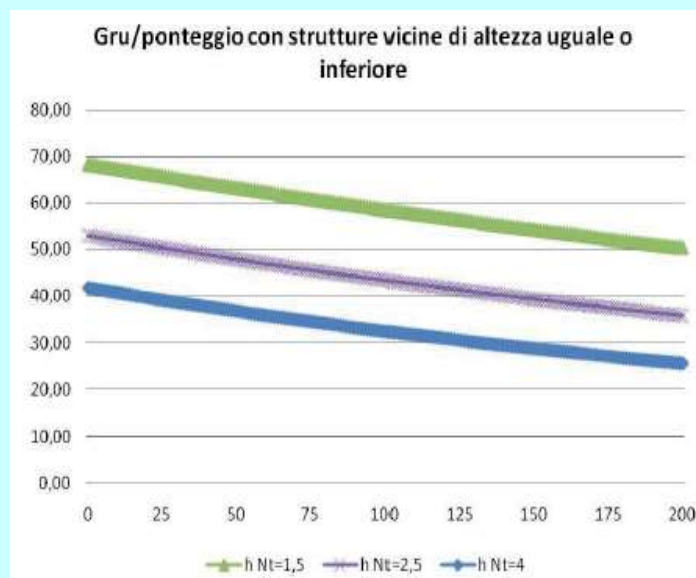
9

Trezzi Ing. Gianmario

Per il calcolo di fulminazione quanto riportato nei diagrammi della CEI 64-17 ed. feb. 2010 art. 11.2, 11.3 e 11.6 (grafico sotto riportato), risulta basato sulla vecchia norma CEI 81-10, quindi non più applicabile attualmente.

Il cantiere va verificato con la nuova norma CEI 81-10/2 ultima edizione del Feb. 2013, emessa successivamente alla CEI 64-17 datata 2010.

Inoltre bisogna conoscere il valore esatto della mappa di rilevamento dei fulmini (ovvero il numero di fulmini per kmq) per la zona dove risulta situato il cantiere, che non coincide coi tre valori riportati negli esempi della CEI 64-17.



17 maggio 2021

10

In base alla norma CEI 81-29 del novembre 2020,
il calcolo di valutazione del rischio di fulminazione,
va aggiornato con i valori indicati nella norma CEI 81-31 (maggio 2020)
e successivamente dopo cinque anni (art. 4.3).

Il motivo di questa specifica risulta dal fatto che
il valore del numero di densità di fulminazione in un determinato luogo
(ovvero il numero dei fulmini che cadono al suolo per km quadrato)
(normalmente i dati sono riportati su una griglia avente lato circa 100m x 100m)
possono cambiare nel corso degli anni.

17 maggio 2021

Autore: Ing. Gianmario Trezzi

11

Quindi se si vuole rispettare le norme
periodicamente (ogni 5 anni)
vanno rivalutati i calcoli del rischio di fulminazione

17 maggio 2021

Autore: Ing. Gianmario Trezzi

12

**VI RINGRAZIO
PER LA
VOSTRA
CORTESIA E PAZIENZA**