



SEC STUDIO ELETTROTECNICO DI CAZZAMALI LUCA

20090 SEGRATE (MI) • VIA CASCINA FRA DI SESTO, 9M • TEL/FAX +39 2 26928966 • info@secweb.it
COD. FISC. CZZLCU77E24F205A • P. I.V.A. 03695810964

Committente:



*Comune di Vimodrone
Provincia di Milano
Via C. Battisti, 56 – 20090 Vimodrone (MI)*

Progetto esecutivo:

**ADEGUAMENTO E MESSA IN SICUREZZA
IMPIANTO ELETTRICO UTILIZZATORE
CENTRO SPORTIVO COMUNALE
DI VIA PIO LA TORRE – 20090 VIMODRONE (MI)**

All. 5 Doc.08/PE027-14

**PROTEZIONE CONTRO I FULMINI, VALUTAZIONE DEL RISCHIO E
SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

PALI PER ILLUMINAZIONE H = 15 m

Segrate li, 22 settembre 2014

Fulvio Ing. Cassani



Zona 1 - Esterno della struttura

1. Calcolo di R_1 - Rischio di perdita di vite umane

Tabella 3 Norma CEI EN 62305-2 Componenti di rischio da considerare per ciascun tipo di perdita in una struttura

Sorgente di danno	S1 Fulminazione diretta della struttura			S2 Fulminazione in prossimità della struttura	S3 Fulminazione diretta di una linea entrante			S4 Fulminazione in prossimità di una linea entrante
Componente di rischio	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z
Rischio per ciascun tipo di perdita								
R_1	*	*	*(a)	*(a)	*	*	*(a)	*(a)
R_2		*	*	*		*	*	*
R_3		*				*		
R_4	*(b)	*	*	*	*(b)	*	*	*

(a) Solo nel caso di strutture con rischio di esplosione, di ospedali o di altre strutture, in cui guasti di impianti interni provocano immediato pericolo per la vita umana.

(b) Soltanto in strutture ad uso agricolo in cui si può verificare la perdita di animali.

Nel nostro caso trattasi della zona esterna

$$R_{1Zona\ 1}=R_A$$

Componenti di rischio per una struttura dovuta alla fulminazione diretta della struttura

R_A Componente relativa ai danni ad essere viventi per elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto e di passo all'interno della struttura e all'esterno in zone fino a 3m attorno alle calate.

1.1 Calcolo della componente R_A relativa ai danni ad essere viventi per elettrocuzione dovuta a tensioni di contatto e di passo all'interno della struttura e all'esterno in zone fino a 3m attorno alle calate.

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A \qquad R_A = 1,9077 \times 10^{-6} = 0,19077 \times 10^{-5}$$

N_D Numero medio annuo di eventi pericolosi dovuti al fulmine sulla struttura

P_A Probabilità che un fulmine sulla struttura causi danno ad esseri viventi per elettrocuzione

L_A Perdita dovuta a danno ad esseri viventi

1.1.1 Calcolo di N_D - Numero annuale medio di eventi pericolosi dovuto al fulmine sulla struttura

$$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6} \qquad N_D = 25436 \times 10^{-6}$$

N_G Densità di fulmini al suolo ($1/\text{km}^2 \times \text{anno}$) $N_G = 4$

A_D Area di raccolta della struttura isolata (m^2) $A_D = 6359 \text{ m}^2$

Nel nostro caso l'area di raccolta A_D è stata calcolata attraverso il metodo grafico. Elaborato grafico allegato Tavola n° 05.

C_D Valore del coefficiente di posizione della struttura (Tab. A.1 della Norma CEI EN 62305-2) $C_D = 1$

- C_D 0,25 Oggetto circondato da oggetti di altezza più elevata
- C_D 0,5 Oggetto circondato da oggetti di altezza uguale o inferiore
- C_D 1 Oggetto isolato: nessun altro oggetto nelle vicinanze
- C_D 2 Oggetto isolato sulla cima di una collina o di una montagna

1.1.2 Calcolo di P_A - Probabilità che un fulmine sulla struttura sia causa di danno per esseri viventi

$P_A = P_{TA} \times P_B$		$P_A =$	1	$\cdot 10^{-6}$
P_{TA}	Probabilità che un fulmine causi danno ad esseri viventi per tensioni di contatto e passo pericolose	$P_{TA} =$	1	
P_{TA}	1 Nessuna misura di protezione			
P_{TA}	0,10 Cartelli ammonitori			
P_{TA}	0,01 Isolamento elettrico delle parti accessibili (es. calate)			
P_{TA}	0,01 Efficace equipotenzializzazione del suolo			
P_{TA}	0 Barriere o strutture portanti dell'edificio usate come calate			
P_B	Probabilità che un fulmine su una struttura causi danno materiale	$P_B =$	1	
P_B	1 Struttura non protetta con LPS			
P_B	0,20 Struttura protetta con LPS Classe IV			
P_B	0,1 Struttura protetta con LPS Classe III			
P_B	0,05 Struttura protetta con LPS Classe II			
P_B	0,02 Struttura protetta con LPS Classe I			

1.1.3 Calcolo di L_A - Perdita dovuta a danno ad esseri viventi

$L_A = r_t \times L_T \times (n_z/n_t) \times (t_z/8760)$		$L_A =$	0,0001	
r_t	Valore del coefficiente di riduzione per la perdita di vite umane dipendente dal tipo di terreno o pavimentazione (Tab. C.3)	$r_t =$	0,01	
r_t	0,01 Agricolo, cemento			
L_T	Percentuale media di vittime per elettrocuzione causato da un evento pericoloso (Tab. C2)	$L_T =$	0,01	
L_T	0,01 Perdita per tutti i tipi di struttura			
n_z/n_t	numero delle persone nella zona/numero delle persone nella struttura	$n_z/n_t =$	1	
t_z	tempo in ore all'anno per cui le persone sono presenti nella zona	$t_z =$	6570	

Il Rischio R_1 - Perdite di vite umane per la zona 1 della Struttura risulta:

$$R_1 \text{ Zona 1} = R_A = 0,191 \cdot 10^{-5}$$

Il Rischio R_1 - Perdite di vite umane per il palo $h = 15$ m risulta:

$$R_1\text{-ZONA 1} \quad R_1 = R_1 \text{ Zona 1} \quad 0,191 \cdot 10^{-5}$$