



# 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. 4 Doc.08/PE027-14**

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

**PALI PER ILLUMINAZIONE H = 8 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.**

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A \qquad R_A = 0,5427 \times 10^{-6} = 0,05427 \times 10^{-5}$$

$N_D$  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**

$$N_D = N_G \times A_D \times C_D \times 10^{-6} \qquad N_D = 7236 \times 10^{-6}$$

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

$A_D$  Area di raccolta della struttura isolata ( $\text{m}^2$ )  $A_D = 1809 \text{ m}^2$

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:**

$$R_1 \text{ Zona 1} = R_A = 0,054 \cdot 10^{-5}$$

**Il Rischio  $R_1$ - Perdite di vite umane per il palo  $h = 8$  m risulta:**

$$R_1 = R_1 \text{ Zona 1} = 0,054 \cdot 10^{-5}$$

