



paolo carlizza (paolo.carlizza)

LIVELLO DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI.

14 January 2013

In questo articolo, che va a modificare una versione precedente, in quanto aderente a normative piu' vecchie, viene presentata una discussione di natura territoriale, di distribuzione del paesaggio e probabilistica, che indirizza la scelta se installare o no un impianto specifico per la protezione e la scarica a terra dei fulmini (LPS). Per eventuali integrazioni dei contenuti si possono consultare le normative CEI EN 62305 1/2/3/4.

Per inquadrare il fenomeno dell'incidenza dei fulmini in una certa zona ed in un certo lasso di tempo occorre avere informazioni su:

- conformazione orografica della zona sotto studio
- disposizione degli edifici sul profilo orografico
- possesso di vari parametri geometrici delle varie strutture (dispositivi di captazione, edifici e profili orografici)
- conoscenza della statistica di generazione fulmini per la località sotto studio.

Innanzitutto si definiscono quattro categorie per le strutture da proteggere, indicate da A fino a D.

Tipo	Categoria
A	Alberghi grandi Ospedali Grandi locali pubblici di spettacolo Locali per grandi attività commerciali Grandi musei
B	Edifici per uso civile Alberghi piccoli Prigioni Immobili per piccole attività produttive Immobili uso ufficio
C	Strutture metalliche all'aperto con persone presenti Chiese Scuole Locali per piccole attività commerciali

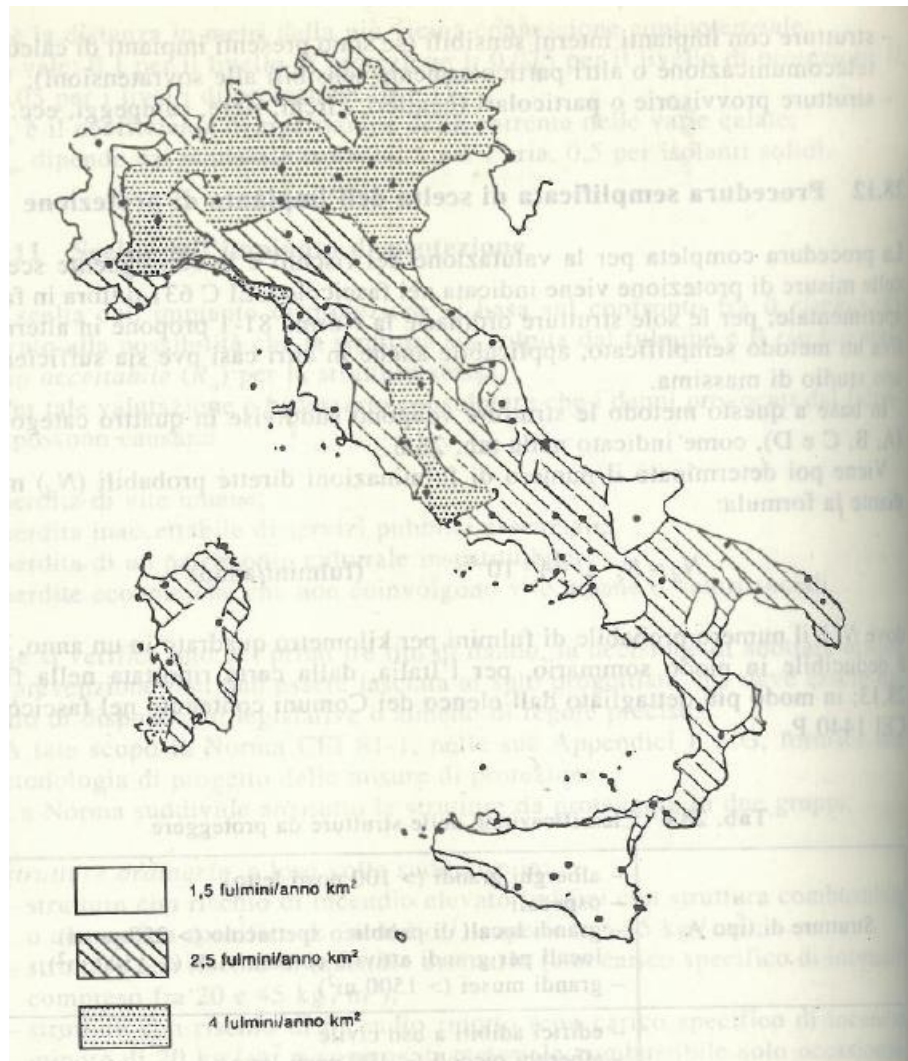
	Immobili per grandi proprietà produttive Edifici agricoli
D	Piccoli locali pubblici per spettacoli Piccoli musei

Categorie delle strutture da proteggere

Infine viene determinato il numero di fulminazioni dirette probabili in fulmini/anno, pari a:

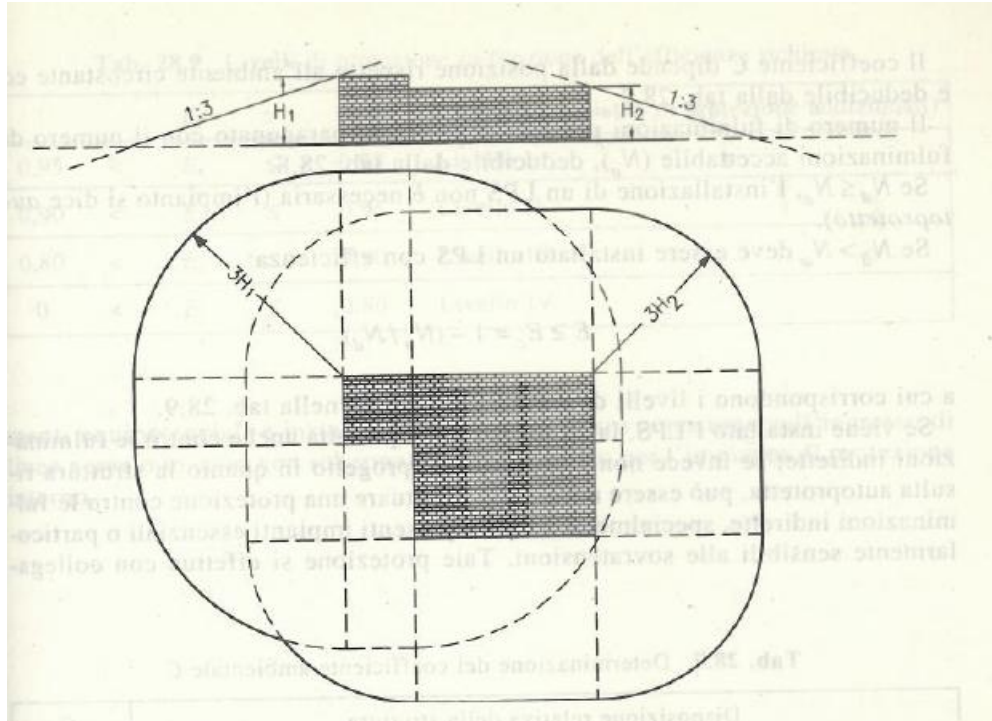
$$N_d = N_t \cdot C \cdot A \cdot 10^{-6}$$

dove N_t e' il numero di fulmini per km^2 in un anno, che e' deducibile per l'Italia o da una carta geografica con le varie zone di fulminazione, oppure dall'elenco dei comuni contenuto nel fascicolo CEI 1440 P.



Zone di probabilit  di accadimento dei fulmini in Italia

A e' l'area di raccolta, che si ricava facendo ruotare attorno alla struttura da proteggere una retta con pendenza 1/3, che tocca la parte superiore della struttura.

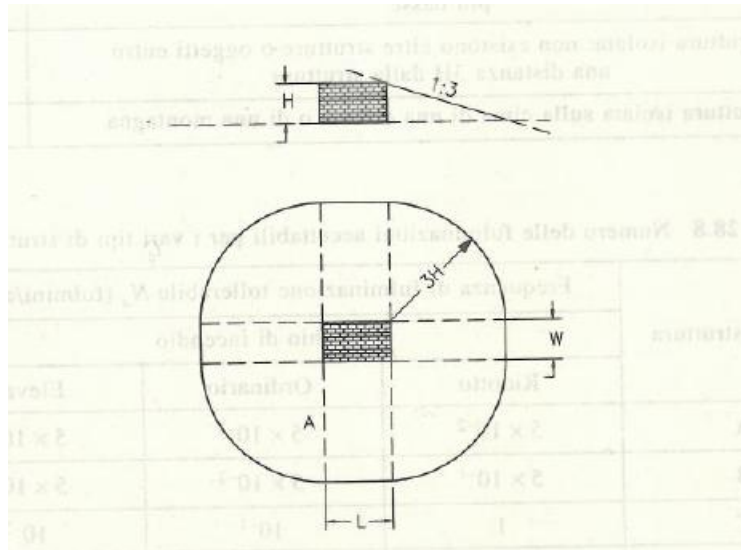


Metodo della retta ruotante che definisce l'area di protezione dai fulmini

Tale area vale:

$$A = L \cdot W + 6 \cdot H \cdot (L + W) + 9 \cdot H^2$$

Ovviamente se le strutture sono piu' di una, le aree si sommano, contando le parti comuni solo una volta, dove ogni struttura e' considerata un parallelepipedo di dimensionii trasversali L e W e altezza H.



Area protetta di una struttura isolata

Il coefficiente C dipende dalla posizione della struttura rispetto all'ambiente circostante e deriva dalla seguente tabella.

Disposizione relativa alla struttura	Coefficiente C
Struttura situata in un'area in presenza di altre strutture di altezza uguale o maggiore	0.25
Struttura situata in un'area con presenza prevalente di strutture più basse	0.5
Struttura isolata: non esistono altre strutture a distanza inferiore a $3 \cdot H$ dalla struttura sotto esame	1
Struttura isolata sulla cima di una collina o di una montagna	2

Coefficienti ambientali C

Il numero di fulminazioni N_d previste deve essere inferiore al numero di fulminazioni accettabili N_a , che dipendono dal tipo di struttura e dal rischio d'incendio, come si vede in tabella.

Tipo di struttura	Frequenza di fulminazione		
	Ridotto	Rischio d'incendio	
		Ordinario	Elevato
A	$5 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-4}$
B	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-3}$

C	1	10^{-1}	10^{-2}
D	5	$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-2}$

Numero di fulminazioni accettabili per i vari tipi di struttura

Quindi se $N_d \leq N_a$ non e' necessaria l'installazione di un LPS, se al contrario $N_d > N_a$ deve essere installato un LPS, con efficienza pari a:

$$E \geq E_c = 1 - \left(\frac{N_a}{N_d} \right)$$

Tale efficienza e' legata ai livelli di protezione secondo la seguente tabella:

$E_c > 0.98$	Livello I (+misure di protezione aggiuntive)
$0.95 < E_c \leq 0.98$	Livello I
$0.90 < E_c \leq 0.95$	Livello II
$0.80 < E_c \leq 0.90$	Livello III
$0 < E_c \leq 0.80$	Livello IV

Livelli di protezione in funzione dell'efficienza richiesta

Se la struttura risulta autoprotetta, senza bisogno di LPS, occorre sempre prendere provvedimenti contro le fulminazioni indirette (quelle che non coinvolgono direttamente la struttura) , mediante collegamenti equipotenziali e scaricatori di sovratensione all'ingresso di linee aeree ed in cavo non schermate.

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Paolo.carlizza:livello-di-protezione-contro-i-fulmini>"