

## **Il rischio da scariche atmosferiche e da sovratensioni indotte** **APPROFONDIMENTO FENOMENOLOGICO: DANNI E VALUTAZIONE DEI RISCHI**

*Ing. S. Burelli*

La valutazione del rischio da scariche atmosferiche si basa sul concetto di rischi di danno; in altre parole, esistono metodi di analisi che quantificano i rischi ai quale sono esposte le strutture e i loro contenuti in caso di una fulminazione diretta o indiretta. Le medesime metodologie consentono anche l'individuazione delle strategie di protezione più opportune da adottare, anche nell'ottica benefici-costi della protezione.

Nello specifico si introduce il concetto di danno dovuto al LEMP (*Lightning Electromagnetic Pulse*), definito dalle Norme della serie EN 62305 come l'insieme dei molteplici effetti elettromagnetici della corrente di fulmine.

Il fulmine, infatti, può causare 3 tipi di danno in una struttura, che vengono distinti come in tabella.

Tipi di danno	
D1	danno agli esseri viventi per shock elettrico dovuto alle tensioni di contatto e di passo
D2	danno materiale dovuto agli effetti (meccanici, termici, chimici ed esplosivi) della corrente di fulmine
D3	guasti di sistemi elettrici ed elettronici per sovratensioni

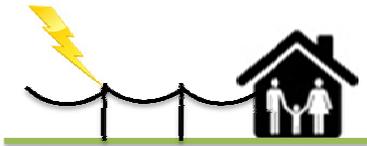
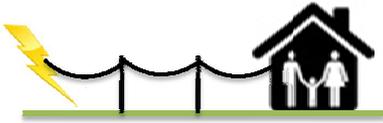
Con il termine *guasti*, la Norma CEI EN 62305-4 intende danni permanenti e non malfunzionamenti; nel caso specifico tali danni agli impianti interni (elettrici ed elettronici) sono quelli causati dal LEMP. Tali guasti possono essere causati, nello specifico, da:

- impulsi condotti trasmessi agli apparati attraverso i conduttori;
- effetti del campo elettromagnetico irradiato direttamente sull'apparato stesso.

In altri termini, considerando anche le definizioni delle componenti di rischio contenute nella Norma CEI EN 62305-2, un'adeguata adozione di misure di protezione degli impianti interni contro il LEMP, è mirata a mitigare gli effetti di:

- sovratensioni causate da fulminazione diretta della struttura dovute ad accoppiamenti resistivi od induttivi;
- sovratensioni causate da fulminazione indiretta della struttura dovute ad accoppiamenti induttivi;
- sovratensioni nelle linee di servizi entranti (energia, segnale), causate dalla fulminazione diretta delle linee stesse, e che, sempre attraverso le stesse linee, sono trasmesse alla struttura;
- sovratensioni indotte nelle linee di servizi entranti (energia, segnale), causate dalla fulminazione indiretta delle linee stesse, e che, sempre attraverso le stesse linee, sono trasmesse alla struttura.

Un riepilogo schematico dei rischi di danno e delle perdite possibili è fornito nella tabella seguente.

<b>Punto d'impatto del fulmine</b>	<b>Esempio</b>	<b>Rischio di danno</b>	<b>Perdite possibili</b>
sulla struttura		Danni ad esseri viventi per tensione di passo e contatto Danni materiali (es. esplosione o incendio) Guasto a impianti interni elettrici ed elettronici	vite umane; servizio pubblico; patrimonio culturale insostituibile perdita economica (struttura e contenuto, servizio e perdita attività)
in prossimità della struttura		Guasto ad impianti interni elettrici ed elettronici causati dall'impulso elettromagnetico del fulmine	vite umane; servizio pubblico; perdita economica (struttura e contenuto, servizio e perdita attività)
su un servizio entrante		Danni ad esseri viventi per tensione di contatto Danni materiali (es. esplosione o incendio) Guasto a impianti interni elettrici ed elettronici	vite umane; servizio pubblico; patrimonio culturale insostituibile perdita economica (struttura e contenuto, servizio e perdita attività)
in prossimità di un servizio entrante		Guasto a impianti interni elettrici ed elettronici per sovratensioni	vite umane; servizio pubblico; perdita economica (struttura e contenuto, servizio e perdita attività)

Il rischio  $R$  per un danno da fulminazione risulta in generale, secondo la norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2), dalla relazione:

dove:

- $N$  è il numero di eventi pericolosi, significa numero dei fulmini a terra sull'area in questione all'anno;
- $P$  è la probabilità di danno;
- $L$  è la perdita relativa al tipo di danno;
- $i$  rappresenta le diverse componenti del rischio, in base al tipo di danno e al punto di impatto.

La semplice equazione sopra riportata va applicata per ciascuna delle componenti di rischio, a seconda degli scenari possibili di danno.

Il confronto diretto tra il rischio  $R$ , calcolato per la struttura in esame, ed un valore di rischio tollerabile  $R_T$ , specificato a seconda del tipo di perdita che si intende stimare, fornisce un diretto riscontro per verificare se la struttura è protetta o se richiede interventi di protezione dalle scariche atmosferiche.

L'adeguato riconoscimento degli scenari di danno e del loro contributo alla determinazione del rischio complessivo consente di determinare la necessità di realizzare protezioni di tipo diverso (es. captatori, componenti elettrici di protezione, misure di tipo gestionale) e di verificare l'idoneità dei presidi esistenti.

Sono anche possibili valutazioni strettamente economiche che, tramite un metodo di calcolo riconosciuto, pongono in relazione i danni da perdite di attrezzature dovute al fulmine, con l'onere delle misure di protezione.