

LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Premessa

L'articolo 84 del d.lgs. 81/08 prescrive che il datore di lavoro provveda "affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dagli effetti dei fulmini secondo le norme tecniche".

La normativa tecnica applicabile, sviluppata in sede internazionale e recepita in Italia con le norme elaborate dal Comitato Tecnico 81 del CEI, prevede innanzitutto una valutazione dettagliata del rischio da fulminazione, da svolgere in maniera quantitativa, secondo una procedura ben definita. Il risultato finale della valutazione, espresso in forma numerica deve esser confrontato con un valore di riferimento, fornito dalla norma, ritenuto accettabile. Se il rischio calcolato risulta inferiore, non sono richieste ulteriori misure di protezione¹. In caso contrario, è necessario adottare le opportune misure per ridurre il rischio, in conformità a quanto prescritto dalla norma.

1. Tipologie di fulminazione ed effetti delle correnti di fulmine

Le scariche atmosferiche possono colpire direttamente gli edifici e le strutture da proteggere, le linee di servizio entranti o connesse ad essi, oppure possono cadere in vicinanza delle strutture o delle linee, causando direttamente o indirettamente danni a persone, animali e cose.

La norma classifica le conseguenze in:

- perdite di vita umana;
- perdite di servizio pubblico;
- perdite di patrimonio culturale insostituibile;
- perdite economiche.

Tra esse, l'unico oggetto di questa breve trattazione sono le perdite di vita umana, che possono verificarsi in conseguenza di:

- danni diretti alle persone all'interno o in prossimità della struttura per effetto delle tensioni che si localizzano tra due punti del terreno (tensioni di passo) o tra

¹ Si dice, in tal caso, che la struttura è "autoprotetta".

una parte metallica della struttura ed il terreno (tensioni di contatto), mentre la corrente di fulmine viene dispersa a terra;

- danni conseguenti allo sviluppo di incendi, esplosioni, distruzioni meccaniche, prodotte dall'energia sviluppata dal passaggio della corrente di fulmine nelle strutture metalliche o da scariche disruptive prodotte da sovratensioni generate da possibili accoppiamenti elettromagnetici. In casi particolari, tali danni possono essere aggravati dal rilascio di sostanze pericolose;
- conseguenze dal mancato funzionamento di impianti essenziali, danneggiati direttamente dal passaggio della corrente di fulmine o da eventuali sovratensioni generate dagli effetti di possibili accoppiamenti elettromagnetici, nel caso di fulmini caduti in prossimità delle strutture o delle linee di servizio connesse.

2. Valutazione del rischio e parametri di rilievo

La protezione dalle scariche atmosferiche prevede una prima fase di valutazione del rischio, definito dalla norma come la "probabile perdita media annua dovuta al fulmine".

La valutazione descritta dalla norma è quantitativa e conduce ad un valore numerico che deve essere confrontato con un valore di rischio tollerabile prestabilito. Per la perdita di vite umane o danni permanenti si assume convenzionalmente che tale rischio sia pari a 10^{-5} (il danno è inteso come perdite annue, ed è riferito al totale delle persone esposte al rischio; il valore convenzionale corrisponde pertanto ad un decesso ogni centomila persone causato annualmente dai fulmini!).

Se il valore di rischio risultante dal calcolo supera quello tollerabile, è necessario adottare opportune misure per ridurlo; se il rischio calcolato risulta invece inferiore a quello convenzionalmente tollerabile, allora non è necessario adottare nessun'altra misura salvo quella di verificare nel tempo la permanenza delle condizioni che hanno determinato quel valore².

Per calcolare il valore del rischio la norma fornisce indicazioni per valutare:

- il numero annuo di fulmini che interessano la struttura ed il servizio;
- la probabilità che un fulmine che interessi la struttura o il servizio provochi danno;
- l'ammontare medio della perdita conseguente.

Il numero annuo di fulmini che interessano la struttura o il servizio entrante dipende dalle dimensioni e dalle caratteristiche della struttura e del servizio (altezza, dimensioni in pianta, lunghezza delle linee, ecc.), dalle caratteristiche ambientali della struttura e del servizio (presenza di altre strutture, alberi, altri elementi naturali o artificiali in prossimità), nonché dalla densità di fulmini al suolo relativa alla zona in cui la struttura ed il servizio sono ubicati (tale dato è rilevabile da pubblicazioni normative

² Come è noto, in generale, in presenza di una sorgente di pericolo, il rischio può essere ridotto, ma non eliminato. Nel caso specifico, il valore di rischio che può essere ritenuto tollerabile è stabilito dalla norma tecnica.

che periodicamente forniscono per ogni provincia il numero medio di fulmini che cadono al suolo per chilometro quadrato).

La probabilità che un fulmine caduto su una struttura, su un servizio entrante o in prossimità di essi determini un danno dipende dalle caratteristiche della struttura e del servizio, dalla resistività del suolo, dal contenuto della struttura, dalle caratteristiche degli impianti all'interno della struttura, nonché dal tipo e dall'efficienza delle misure di protezione adottate.

L'ammontare medio annuo delle perdite conseguenti dipende dalla destinazione d'uso della struttura, dal numero delle persone e dal tempo per cui esse permangono nella struttura, dalle misure di protezione adottate e da alcuni particolari fattori che possono incidere sul danno (es. situazioni di panico o difficoltà di evacuazione).

3. Le misure di protezione contro i fulmini

L'effetto delle misure di protezione dipende dal tipo e dalla qualità di ciascuna esse e può ridurre la probabilità del danno o l'ammontare delle perdite conseguenti.

Il provvedimento più incisivo è costituito dall'impianto di protezione contro i fulmini (LPS), normalmente composto da un impianto di protezione esterno e da uno interno.

L'impianto di protezione esterno è costituito da:

- a) un sistema di captatori, che ha lo scopo di intercettare i fulmini diretti sulla struttura;
- b) un sistema di calate, che deve condurre a terra la corrente di fulmine senza danni;
- c) un sistema di dispensori, che deve disperdere a terra la corrente di fulmine.

L'impianto di protezione interno previene le scariche pericolose nella struttura, sfruttando le connessioni equipotenziali o l'isolamento elettrico tra i componenti dell'LPS esterno ed altri elementi metallici interni alla struttura.

Le principali misure di protezione contro i gli effetti delle tensioni di contatto e di passo consistono in barriere, isolamenti o cartelli ammonitori, che impediscano di venire in contatto con parti della struttura metallica mentre queste stanno disperdendo la corrente di fulmine al suolo. La riduzione degli effetti della tensione di passo e di contatto può essere conseguita anche mediante l'equipotenzializzazione del suolo.

Per ridurre gli effetti dannosi prodotti dai fulmini sulle linee entranti o in loro prossimità e i danni agli impianti elettrici o elettronici essenziali, si utilizzano sistemi di schermatura e dispositivi in grado di limitare le sovratensioni e scaricare le correnti impulsive (limitatori di sovratensione).

Tra le misure in grado di ridurre globalmente gli effetti dannosi delle fulminazioni, la norma prevede anche specifiche misure contro gli incendi.

Man mano che si individuano le varie misure di protezione applicabili al caso specifico, il calcolo va reiterato finché non venga raggiunto il valore di rischio ritenuto accettabile.

Il calcolo da eseguire in conformità alla norma è piuttosto lungo e laborioso, dovendo tener conto di una notevole quantità di parametri che influenzano il valore finale del rischio.

Esistono diversi software in commercio che snelliscono il procedimento, automatizzandone i vari passaggi.

Sono in ogni caso fondamentali la competenza e la consapevolezza di chi effettua tale calcolo, affinché da una parte vengano correttamente inseriti i dati di ingresso e dall'altra ne siano adeguatamente interpretati i risultati.

Una volta portata a termine la verifica dell'efficacia delle misure protettive ai fini della riduzione del rischio, la reale progettazione dei sistemi scelti dovrà essere eseguita in conformità a quanto prescritto dalla normativa tecnica specifica, secondo quanto previsto dall'art. 84 del d.lgs. 81/08.

Bibliografia

- Norma CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Protezione contro i fulmini - Parte 1: Principi generali
- Norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Protezione contro i fulmini - Parte 2: Valutazione del rischio
- Norma CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- Norma CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- Numero di marzo 2013 della rivista mensile "Tuttonorme", TNE

Data di chiusura del documento: 02/11/2018

Conoscere il rischio

Nella sezione Conoscere il rischio del portale Inail, la Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione (Contarp) mette a disposizione prodotti e approfondimenti normativi e tecnici sul rischio professionale, come primo passo per la prevenzione di infortuni e malattie professionali e la protezione dei lavoratori. La Contarp è la struttura tecnica dell'Inail dedicata alla valutazione del rischio professionale e alla promozione di interventi di sostegno ad aziende e lavoratori in materia di prevenzione.

Per informazioni

contarp@inail.it