

La protezione contro i fulmini

A febbraio 2013 è stata aggiornata la normativa tecnica di riferimento per la protezione contro i fulmini, costituita dalla serie di norme EN 62305. La serie si compone di quattro Parti aventi ciascuna uno specifico campo di applicazione e sostituisce completamente la serie Norme CEI EN 62305:2006-04

Riccardo Tommasini

La serie di norme EN 62305 per la protezione contro i fulmini si compone di quattro parti aventi ciascuna uno specifico campo di applicazione e sostituisce completamente la serie Norme CEI EN 62305:2006-04:

- 62305-1 “Protezione contro i fulmini. Principi generali”

Indica i principi generali che sono alla base della protezione contro il fulmine di strutture, impianti e persone.

- 62305-2 “Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio”

Si riferisce alla valutazione del rischio dovuto a fulmini a terra, ed ha lo scopo di fornire la procedura per la determinazione di detto rischio.

- 62305-3 “Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone”

Definisce i requisiti per la protezione contro i fulmini contro i danni materiali e alle persone mediante un impianto di protezione.

- 62305-4 “Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture”

Fornisce elementi sul progetto, l'installazione, la manutenzione e la verifica delle misure di protezione (SPM) per gli impianti interni elettrici ed elettronici per ridurre il rischio di danni permanenti dovuti all'impulso elettromagnetico (LEMP) associato al fulmine. Tali norme hanno validità

sia internazionale (IEC) sia europea e nazionale. Il loro nucleo di origine, in particolare per quanto attiene la valutazione del rischio dovuto al fulmine, è stato sviluppato dal Comitato Tecnico 81 del CEI fin dagli anni '90 con le norme CEI 81-1 e CEI 81-4. Il CT 81 “Protezione contro i fulmini” ha lo scopo di preparare norme riguardanti i criteri per la valutazione del rischio dovuto ai fulmini e all'installazione dei relativi impianti di protezione. Nel 2006, con le opportune modifiche introdotte nei lavori internazionali, la norma italiana è diventata standard internazionale con la pubblicazione della prima edizione delle norme 62305, con voto parallelo IEC e CENELEC. La seconda edizione della norma, pubblicata nel febbraio 2013, pur non essendo variata nella sua strategia generale, presenta alcune rilevanti modifiche rispetto l'edizione precedente.

La valutazione del rischio dovuto al fulmine

La decisione di adottare le misure di protezione contro il fulmine (installazione di LPS, di SPD o altri provvedimenti) deve essere presa sulla base del confronto tra il rischio considerato, R e il rischio tollerabile, R_T .

I danni causati dai fulmini possono essere di diverso tipo:

- Tipo 1: perdite di vite umane (L1)
- Tipo 2: perdita inaccettabile di servizi pubblici essenziali (L2)
- Tipo 3: perdita di un patrimonio culturale insostituibile (L3)
- Tipo 4: perdite economiche (L4)

Se si verifica uno dei primi tre tipi di danno, il valore di rischio tollerabile è quello indicato nella seguente tabella 1. A tale proposito, si noti che la nuova edizione della norma ha ridotto di un ordine di grandezza il rischio tollerabile relativo alla perdita di patrimonio culturale insostituibile: da 0,001 a 0,0001.

Tipo di perdita		R_T
L1	Perdita di vite umane o danni permanenti	10^{-5}
L2	Perdita di servizio pubblico	10^{-3}
L3	Perdita di patrimonio culturale insostituibile	10^{-4}

Tabella 1 - Rischio tollerabile per diversi tipi di perdita

Se il danno è di tipo 4, cioè coinvolge soltanto perdite economiche, la decisione di adottare misure di protezione può essere presa dal progettista, in accordo con il committente del pro-

getto, sulla base di una convenienza puramente economica, confrontando il rischio dovuto al fulmine con il costo annuo delle eventuali misure di protezione da adottare. Tale metodo è illustrato dettagliatamente all'appendice D della Norma CEI EN 62305 - 2.

Il rischio dovuto al fulmine è costituito da otto diverse componenti di rischio (R_X), in funzione delle quattro sorgenti di danno (S_X) considerate (figura 1), così definite:

- Sorgente di danno S1: Fulminazione diretta della struttura

- R_A : componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto e di passo in zone all'interno della struttura e fino a 3 m all'esterno della struttura (la definizione di tale componente è stata modificata nella seconda edizione della norma: ora sono considerati i danni agli esseri viventi per tensione di contatto e di passo non solo in ambiente esterno ma anche in ambiente interno).

- R_B : componente relativa ai danni materiali causati da scariche pericolose all'interno della struttura che innescano l'incendio e l'esplosione e che possono anche essere pericolose per l'ambiente.

- R_C : componente relativa al guasto di impianti interni causata dal fenomeno elettromagnetico associato al fulmine (LEMP).

- Sorgente di danno S2: Fulminazione indiretta della struttura (fulmine in prossimità della struttura)

- R_M : componente relativa al guasto di impianti interni causata dal fenomeno elettromagnetico associato al fulmine (LEMP).

- Sorgente di danno S3: Fulminazione diretta della linea esterna (servizio) entrante nella struttura

- R_U : componente relativa ai danni ad esseri viventi dovuti a tensioni di contatto all'interno della struttura dovute alla corrente di fulmine

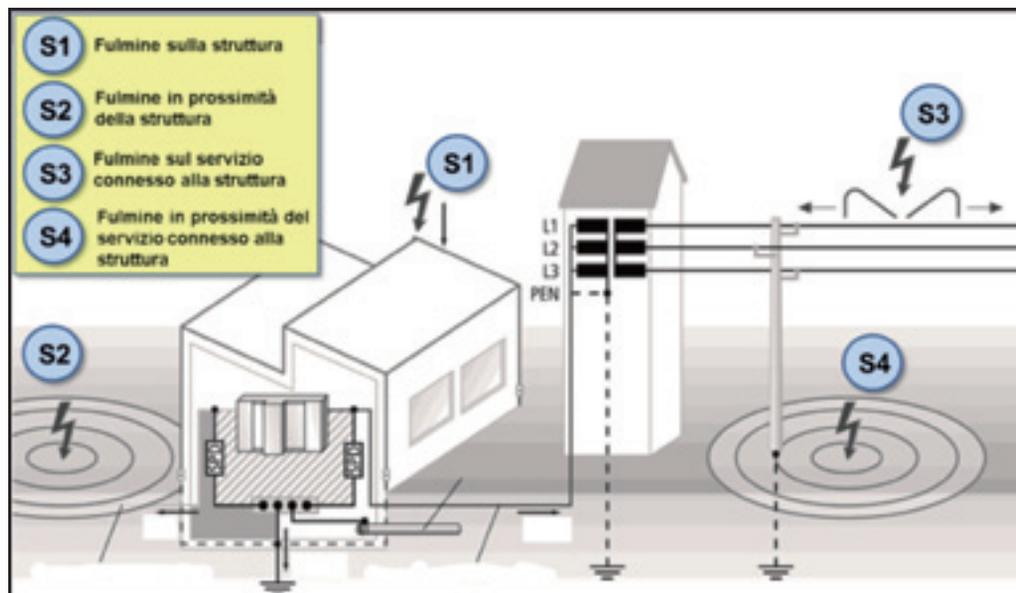


Figura 1 - Sorgenti di danno

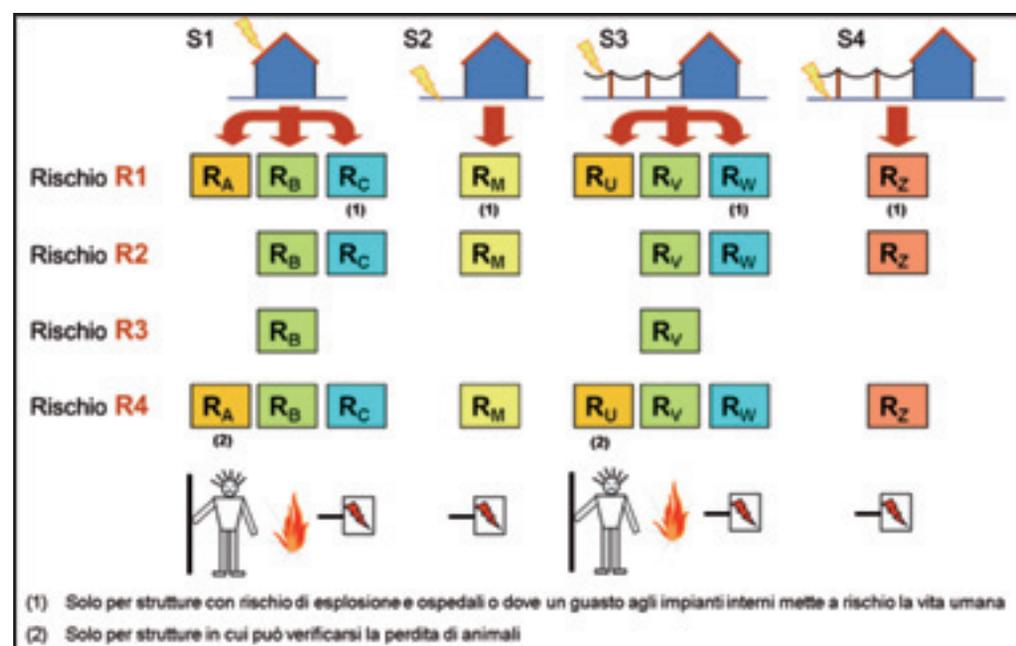


Figura 2 - Componenti di rischio in relazione alle sorgenti di danno

iniettata nella linea entrante nella struttura.

- R_V : componente relativa ai danni materiali (incendio o esplosione innescati da scariche pericolose fra installazioni esterne e parti metalliche, generalmente nel punto d'ingresso della linea nella struttura) dovuti alla corrente di fulmine trasmessa attraverso il servizio entrante.

- R_W : componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura.

- Sorgente di danno S4: Fulminazione indiretta della linea esterna (servizio) entrante nella struttura

- R_Z : componente relativa al guasto di impianti interni causata da sovratensioni indotte sulla linea e trasmesse alla struttura.

La figura 2 indica, per ciascun tipo di rischio, quali componenti devono essere considerate.

Componenti di rischio

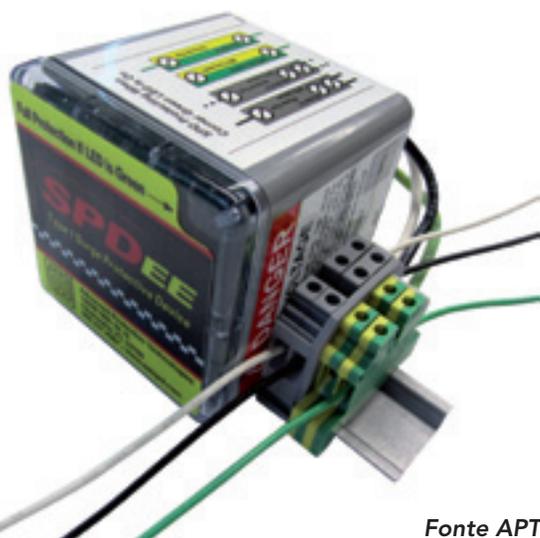
Come noto, ciascuna componente di rischio, sostituendo a "X" il pedice della componente considerata, può essere espressa nella forma $R_X = N_X * P_X * L_X$, dove:

- R_X è la componente di rischio considerata
- N_X è il numero di eventi (fulmini) pericolosi
- P_X è la probabilità di danno
- L_X è la perdita conseguente.

Le principali variazioni introdotte dalla nuova edizione della norma riguardano il calcolo delle probabilità di danno (P_X).

Componente di rischio R_A

La probabilità P_A , ovvero la probabilità che un fulmine sulla struttura causi un danno ad esseri viventi per elettrocuzione, si calcola anche negli ambienti interni ed è minore di uno solo quan-



Fonte APT

[approfondimento/normativa]

do è installato un LPS. Il calcolo è effettuato come prodotto dei due termini $P_{TA} * P_B$: il primo legato alle misure di protezione adottate per ridurre la tensione di contatto e di passo o la sua probabilità di accadimento (es. equipotenzializzazione del suolo o isolamento elettrico delle calate); il secondo in funzione della classe dell'LPS installato.

Componente di rischio R_C

La probabilità P_C , ovvero la probabilità che un fulmine sulla struttura causi dei guasti negli impianti interni, è legata a due possibili accoppiamenti della corrente di fulmine con gli impianti interni: per effetto resistivo (caduta di tensione sul dispersore) o per effetto induttivo (tensione indotta sulle spire dell'impianto interno dal LEMP). Tali effetti possono essere ridotti dall'installazione di un opportuno limitatore di sovratensione (SPD) e comunque dipendono dalle modalità di collegamento dell'impianto interno alla linea di alimentazione che proviene dall'esterno. Il calcolo si effettua con la relazione $P_C = P_{SPD} * C_{LD}$, dove il primo termine dipende dal livello di protezione (LPL) dell'SPD installato, il secondo dalla schermatura dell'impianto interno e dalle sue modalità di collegamento all'alimentazione.

Componente di rischio R_M

La componente di rischio R_M (rischio che un fulmine vicino alla struttura causi guasti negli impianti interni) è ora valutata considerando come pericolose le tensioni indotte di 1.000 V (nella precedente edizione si considerava 1.500 V). Ciò ha condotto a una nuova rego-



Fonte DEHN

la di determinazione dell'area di raccolta dei fulmini prossimi alla struttura (Area A_M), che ora si estende per 500 m nell'intorno della struttura considerata.

Componenti di rischio R_U , R_V , R_W ed R_Z

Le componenti di rischio R_U , R_V , R_W ed R_Z (legate al rischio di danno prodotto da un fulmine

che cada sulla linea o in prossimità di essa) si valutano sulla base delle rispettive aree di raccolta (AL per la fulminazione diretta della linea e AI nel caso di fulminazione indiretta). Anche in questo caso, analogamente a quanto illustrato per la componente di rischio R_M , si considerano come pericolose le sovratensioni di 1.000 V anziché 1.500 V.

Conclusioni

La nuova serie di norme CEI EN 62305 ha sostituito, dal febbraio 2013, la precedente edizione della norma relativa alla protezione contro i fulmini che, tuttavia, rimane in vigore fino al 1° dicembre 2013. I nuovi documenti, pur non stravolgendo l'impianto normativo, introducono numerose modifiche alla procedura di valutazione del rischio dovuto al fulmine, in particolare per quanto riguarda il calcolo della probabilità di danno di alcune componenti e la definizione delle aree di raccolta per le tensioni indotte, per le quali è stato esteso il livello della tensione di tenuta degli apparati fino a 1 kV.

Visita la sezione Norme CEI
su www impiantoelettrico.co