



**de IZ5KDD** Paolo Bronzini

## **A ognuno il suo...ovvero la terra alle antenne**

Alla fine del 2009 pubblicai su RR un articolo intitolato "a terra si...a terra no" che interessò molti OM, poiché ricevetti numerose richieste di ulteriori informazioni in merito all'argomento trattato. Recentemente ho visto su un "forum di grido" che l'argomento è di nuovo alla ribalta, leggendo i più incredibili pareri in merito. Volevo intervenire, ma poi, considerato che non vi è "sordo" più sordo di chi non vuol sentire, mi accingo a scrivere di nuovo qualcosa, a beneficio dei soci di ARI Pisa, per almeno inquadrare un argomento particolarmente controverso.

Poiché parlerò di situazioni "potenzialmente pericolose", quello che scrivo è frutto della mia personale esperienza nel settore elettrico, come libero professionista regolarmente iscritto all'albo del Collegio PI&PIL di Pisa dal 1978 ad oggi e particolarmente attento agli effetti ceraunici sugli edifici.

Leggendo su quel forum ho capito che gli OM intervenuti non hanno alcuna idea sul problema, ovvero se ne hanno, son ben confuse. Trovo infatti strano che un radioamatore che ha dovuto sostenere un esame per conseguire la patente non conosca l'importanza della protezione da fulmine né che deve essere considerato in primo luogo l'aspetto legislativo (che riguarda tutti i cittadini, siano essi radioamatori o meno), trattato nel DM n° 37 del 22/01/2008, di cui l'art. 1 recita:

### **Art. 1. Ambito di applicazione**

1. Il presente decreto si **applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze**. Se l'impianto e' connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.

2. Gli impianti di cui al comma 1 sono classificati come segue:

- a) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, **impianti di protezione contro le scariche atmosferiche**, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;
- b) impianti radiotelevisivi, **le antenne** e gli impianti elettronici in genere;
- c) omissis...

### **Art. 2. Definizioni relative agli impianti**

1. Ai fini del presente decreto si intende per:

- a) omissis...
- f) impianti radiotelevisivi ed elettronici: **le componenti impiantistiche necessarie alla trasmissione ed alla ricezione dei segnali** e dei dati, anche relativi agli impianti di sicurezza, ad installazione fissa alimentati a tensione inferiore a 50 V in corrente alternata e 120 V in corrente continua, mentre le componenti alimentate a tensione superiore, **nonché i sistemi di protezione contro le sovratensioni sono da ritenersi appartenenti all'impianto elettrico**; ai fini dell'autorizzazione, dell'installazione e degli ampliamenti degli impianti telefonici e di telecomunicazione interni collegati alla rete pubblica, si applica la normativa specifica vigente;
- g) omissis...

### **Art. 5. Progettazione degli impianti**

1. Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento **degli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g)**, e' redatto un progetto. Fatta salva l'osservanza delle normative piu' rigorose in materia di progettazione, nei casi indicati al comma 2, il progetto e' redatto da un professionista iscritto negli albi professionali secondo la specifica competenza

tecnica richiesta mentre, negli altri casi, **il progetto, come specificato all'articolo 7, comma 2, e' redatto, in alternativa, dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice.**

2. omissis...

Tenendo conto che i sistemi di protezione contro le sovratensioni comprendono anche gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche dirette e indirette, **colui che a qualsiasi titolo ha la responsabilità di un edificio (o parte di esso) è soggetto all'applicazione della suddetta legge.**

### dal WEB: **Danni da fulmine**

I fulmini sono studiati in tutto il mondo, oltre che per il loro fascino scientifico, anche per i notevoli danni che apportano in vari settori. Gli effetti del fulmine sulle strutture si possono dividere in effetti **elettrici** ed effetti **meccanici**, a seconda che influisca prevalentemente l'aspetto di **induzione** o di **impatto** sulla struttura.

Il fulmine può creare molti problemi all'esercizio delle reti elettriche di alta media e bassa tensione, in quanto le linee aeree sono solitamente delle strutture alte ed isolate. Questo fa sì che il fulmine possa facilmente decidere di colpire direttamente uno dei pali od uno dei conduttori, creando rotture meccaniche o rotture degli isolatori. D'altro canto, anche se non colpisce direttamente la linea, **il fulmine crea una sovratensione indotta sui conduttori** che, soprattutto in media tensione può dare scarica dell'isolamento o intervento delle protezioni con momentanei disservizi.

D'altro canto **tutti gli apparecchi elettronici risentono di eventuali sbalzi di tensione**, e quindi sono facilmente danneggiabili se **un fulmine cade nelle vicinanze, sia per induzione diretta che per sovratensione propagata**. A rischio di impatto diretto sono anche tutte le torri televisive e le antenne in genere, che devono quindi premunirsi in modo opportuno.

**I fulmini creano inoltre numerosi danni agli edifici, sia per impatto diretto che per induzione e di conseguenza la protezione degli edifici dal fulmine deve sempre essere effettuata, secondo la Normativa vigente.**

A quelli che possiamo definire danni ad apparati e costruzioni si aggiungono i **danni biologici** alle persone, che possono essere molto gravi o addirittura letali. Per evitare questo genere di incidenti esistono delle **regole di comportamento** da rispettare e diffondere.

### **Effetti biologici**

Le principali informazioni sono riportate qui senza alcuna pretesa di completezza, ma solo con l'unico scopo di sottolineare la gravità del pericolo che il fulmine può rappresentare.

Si suggerisce, a chi volesse maggiori informazioni o a chi avesse subito danni da fulminazione, di contattare il proprio medico di fiducia o un centro medico specializzato.

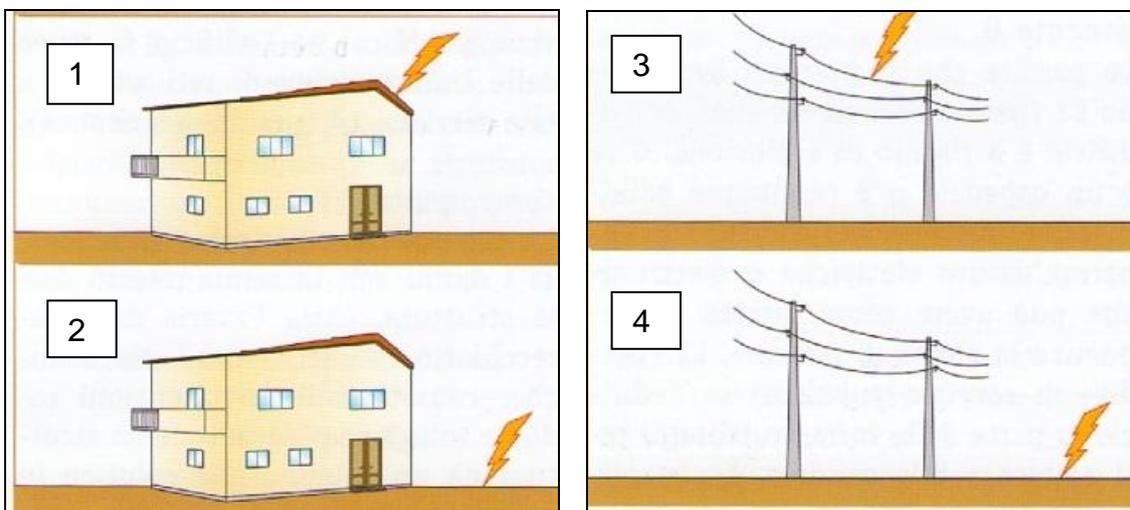
Il corpo umano può essere soggetto a fulminazione diretta, sia principale che secondaria, o a fulminazione indiretta per corrente di ritorno nel terreno.

Gli effetti della fulminazione diretta sono ovviamente i più gravi, e possono portare, a volte, fino alla morte.

Sono stati effettuati molti studi, sia su cavie che sugli incidenti occorsi a persone. Ecco alcuni esempi di danni derivanti da fulmine:

- Una corrente che passa attraverso i centri nervoso-respiratori dà luogo (solitamente) ad un arresto respiratorio, con conseguente asfissia e, se non trattato immediatamente, a morte cerebrale.
- Una corrente che passa attraverso il cuore può produrre fibrillazione ventricolare o arresto cardiaco. Anche in questo caso si ha la morte se non si interviene immediatamente.

### **Manifestazione del danno**

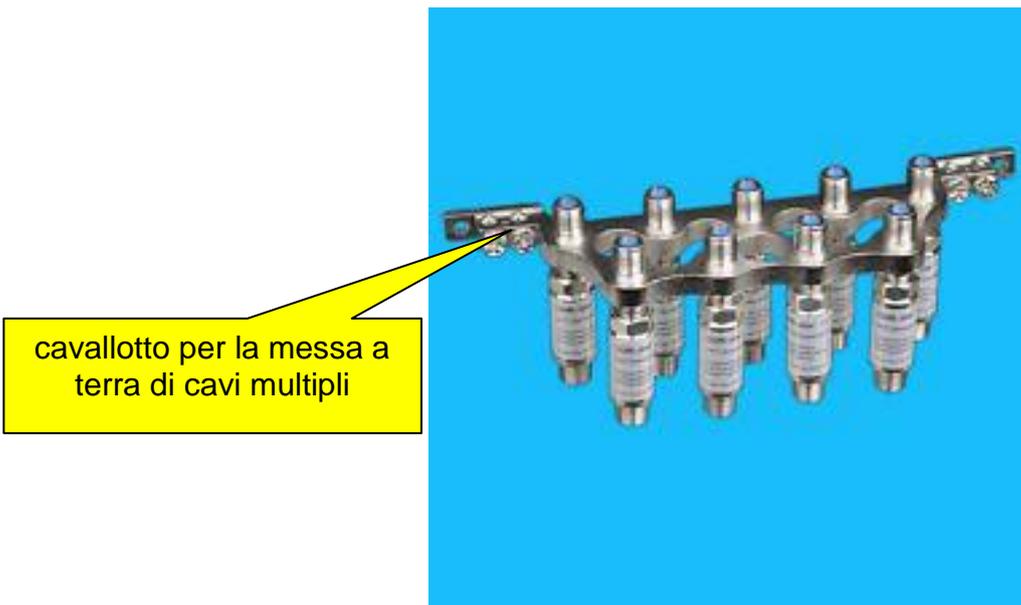


Il disegno mostra in che modo l'azione del fulmine può recare danno ad una struttura:

- il disegno 1 mostra la fulminazione diretta, cioè esso colpisce l'edificio in un punto qualsiasi della copertura;
- il disegno 2 mostra la fulminazione indiretta, cioè quando il fulmine colpisce il suolo nelle immediate vicinanze della struttura;
- I disegni 3 e 4 mostrano come si originano le sovratensioni per la fulminazione diretta o indiretta di una linea elettrica afferente ad una struttura.

La legge impone che siano prese le giuste misure e cautele affinché l'impatto del fulmine non provochi innanzi tutto la perdita di vite umane.

A dimostrazione dell'importanza dell'argomento vi informo, se del caso, che nel nostro ordinamento giuridico è presente un decreto ministeriale (DM 11/11/2005) che impone l'uso di determinate regole per la costruzione gli impianti condominiali di ricezione TV, tant'è che le Case costruttrici di accessori per la ricezione televisiva producono dei dispositivi per il contenimento del danno provocato da sovratensioni di origine atmosferica, come quelli mostrati nelle foto seguenti:



## Le norme CEI

Le norme che trattano le problematiche connesse alle fulminazioni sono le CEI EN 62305 (ex 81-10) in vigore dal 1° Marzo 2013, suddivise in 4 sezioni, di cui la 2 consente di effettuare **la valutazione probabilistica** del rischio da fulmine.

Ho detto “valutazione probabilistica”, ovvero un metodo analogo a quello che per le scommesse del totocalcio viene chiamato “sistema”.

Infatti nella prima parte della norma citata, pagina 2, 1° capoverso si legge:

*“Non si conoscono dispositivi o metodi atti a modificare i naturali fenomeni meteorologici al punto di prevenire la formazione dei fulmini. La fulminazione diretta, o nelle vicinanze, di strutture (o di servizi connessi alle strutture) è pericolosa per le vite umane, per le strutture stesse, per il loro contenuto e gli impianti in esse presenti nonché per i servizi. Pertanto l'adozione di misure di protezione contro il fulmine è essenziale”.*

e nella parte seconda, pagina 4, 5° capoverso:

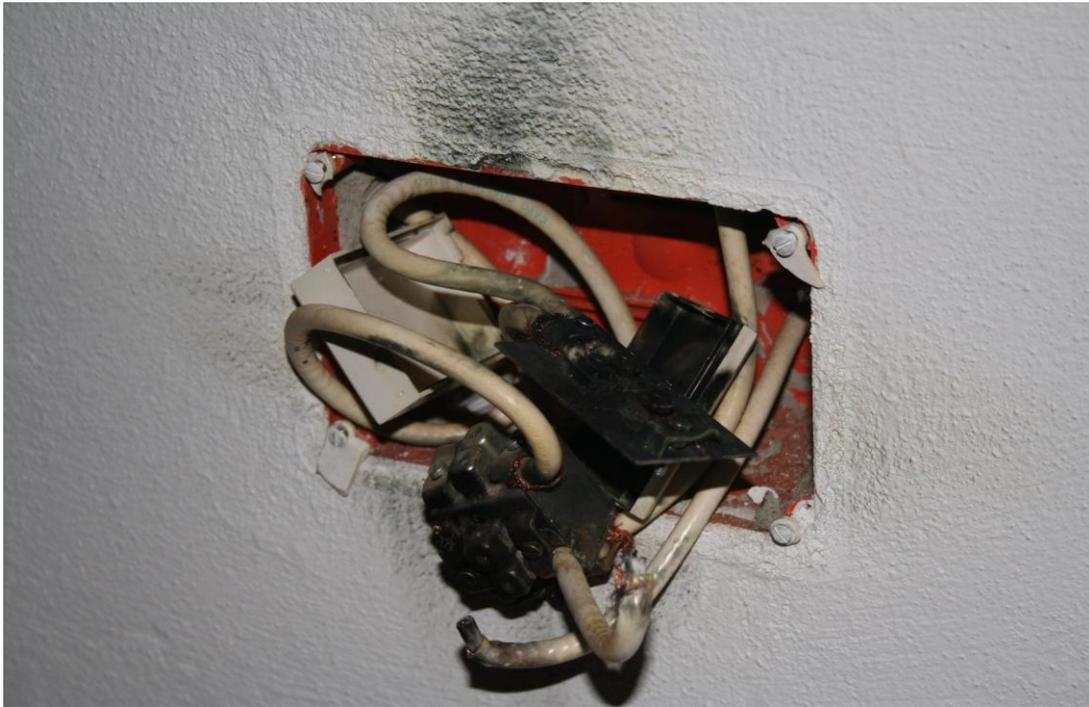
*“ Quando si desidera evitare comunque possibili rischi, la decisione di adottare misure di protezione contro il fulmine può essere presa indipendentemente dal risultato di qualsivoglia valutazione del rischio”.*

## Situazioni da considerare



Supponiamo che queste antenne non siano collegate a terra. Essendo l'edificio isolato la probabilità che il fulmine possa colpire la struttura è più alta rispetto al solito edificio inserito nel contesto urbano.

Se il fulmine colpisce l'antenna tutta l'energia si scarica sulla struttura, provocando danni alla copertura e sicuramente altri danni per induzione trasmessa dai cavi dell'antenna ai vari elementi metallici presenti nella struttura (tubazioni dell'impianto di riscaldamento, del gas, dell'impianto elettrico, ecc..)



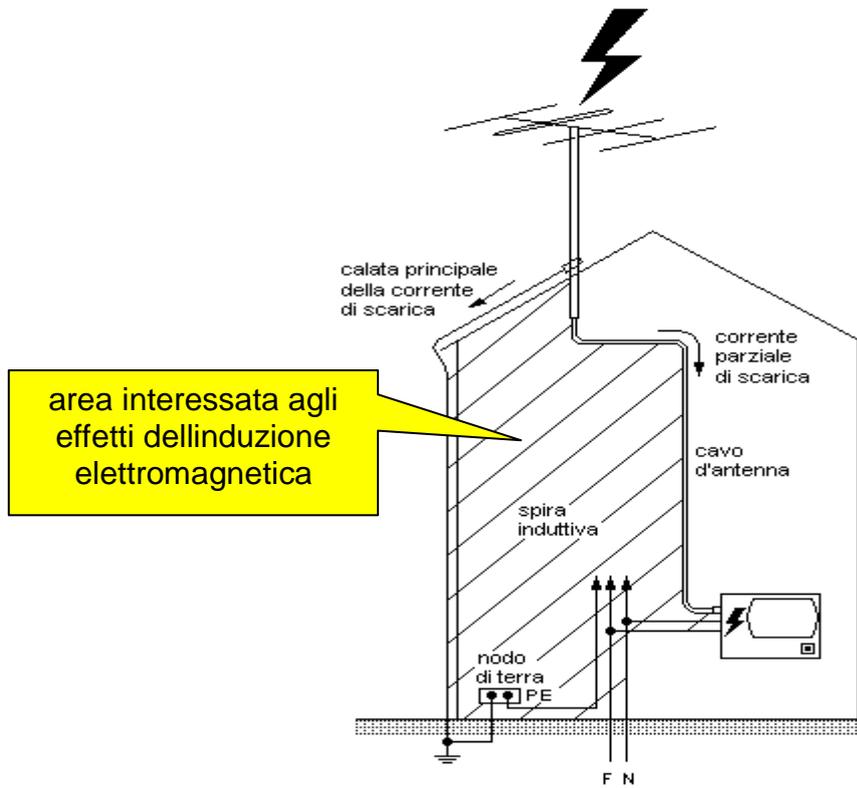
Effetti della corrente di fulmine sui partitori dell'impianto TV



Effetti della sovratensione captata dall'impianto fotovoltaico

Se invece l'antenna è collegata a terra nei modi previsti dalle norme CEI 64-12 e/o CEI EN 62305, la corrente di fulmine verrà dispersa al suolo, solo con possibili danni minori (i danni minori sono

quelli causati dai cavi d'antenna in relazione all'area determinata dal discendente e dal cavo coassiale – vedi figura seguente), ricordando altresì che l'impianto di terra di un edificio, deve essere unico, ovvero deve essere verificata l'impossibilità di venire in contatto con elementi metallici collegati ad impianti di messa a terra diversi.



Si consideri ora una situazione come quella rappresentata nella fotografia seguente:



Se un fulmine impatta sull'edificio tutte le antenne presenti sulla copertura, comunque comprese nell'area di una sfera di raggio 20 metri, saranno interessate dagli effetti dell'induzione elettromagnetica, con danni più o meno gravi dipendenti dal percorso dei cavi dal tetto fino all'utenza.

La probabilità dell'impatto proprio su quel tetto è assai bassa, ma si parla sempre di probabilità e non di certezza.

### **Qual'è il rischio determinato dall'antenna radioamatoriale non collegata a terra**

- Se la struttura è isolata e monofamiliare il rischio ipotizzabile è un certo danno materiale alla struttura (sulla copertura nel punto d'impatto), la distruzione parziale o totale dell'impianto elettrico e la distruzione di altri apparecchi elettrici che abbiano un rilevante collegamento verso terra (diretto o indiretto) come ad esempio la caldaia e le relative tubazioni in rame.  
Da tener presente che la distruzione dell'impianto elettrico potrebbe innescare anche focolai d'incendio, col pericolo per le persone determinato dal fumo.
- Se la struttura è isolata e bi o trifamiliare il rischio descritto è il medesimo e ciò comporta il pieno risarcimento dei danni a chi li ha subiti in conseguenza, precisando che è abbastanza facile seguire il percorso della corrente del fulmine, rilevando semplicemente gli annerimenti provocati dal calore e/o le fusioni delle parti elettriche ed elettroniche.
- Se la struttura è condominiale, idem come sopra con l'aggravio del numero dei condomini interessati all'evento.

### **Conclusione**

Replicando la norma, poiché non si conoscono dispositivi o metodi atti a modificare i naturali fenomeni meteorologici al punto di prevenire la formazione dei fulmini, l'installazione dell'antenna (anche la semplice antenna TV di casa) della vostra stazione deve essere fatta in piena coscienza del rischio che essa introduce nel caso d'impatto del fulmine, precisando che le valutazioni devono essere eseguite caso per caso e l'eventuale realizzazione dell'impianto di messa a terra deve essere prima studiato quindi realizzato a regola d'arte senza improvvisazioni.

Se qualcuno dei soci di ARI Pisa ritiene che l'argomento debba essere approfondito sono disponibile nelle serate d'apertura della sezione.

**73**  
**Paolo IZ5KDD**