

# Impianti di antenna e messa a terra

Claudio Pozzi — IK2PIL

Associazione Radioamatori Italiani — Sezione di Milano

Le serate della sezione ARI di Milano

20 settembre 2010



## Introduzione

Mi è capitato in Sezione di discutere con altri OM se è opportuno mettere a terra l'impianto di antenna.

Quello che segue è il parere di un tecnico che, per motivi professionali, si occupa anche di normativa relativa alla sicurezza.

Scopo di questa serata non è insegnare ai Radioamatori a realizzare impianti di antenna e di terra rispettando leggi cogenti e norme di sicurezza ma quello di metterli in guardia da abitudini diffuse che possono portare a spiacevoli conseguenze.



## Sommario

- 1 L'aspetto giuridico
  - Testo unico
  - Decreto 22 gennaio 2008, n. 37
- 2 L'aspetto normativo tecnico
  - Le norme CEI
  - La direttiva con rotore
- 3 Protezione dalla caduta di fulmini
  - Antenna non a terra
  - Il traliccio in giardino
  - Edificio dotato di sistema di protezione contro i fulmini
  - Edificio autoprotetto



## L'aspetto giuridico

In primo luogo dobbiamo considerare il “Codice delle comunicazioni: allegato 26, sezione 2, norme tecniche”, conosciuto anche come “Testo Unico” che riguarda esplicitamente i Radioamatori.



## Art. 16 — Requisiti delle apparecchiature.

Le apparecchiature radioelettriche utilizzate dalle stazioni di radioamatore acquistate, *modificate o autocostruite*, devono rispondere ai **requisiti tecnici** previsti dalla normativa internazionale del settore.

domanda:

chi conosce la normativa internazionale del settore?



## Art. 17 — Installazione di antenne.

Per la installazione delle antenne di radioamatore si applicano le disposizioni di cui all'articolo 209 del Codice nonché le **vigenti norme di carattere tecnico, urbanistico, ambientale e di tutela della salute pubblica**.

stessa domanda:

chi conosce le norme?



## Allegato 26 — Dichiarazione per la richiesta di autorizzazione generale

... si impegna:

... **a rispettare ogni norma in materia di sicurezza, di protezione ambientale, di salute pubblica ed urbanistiche.**

Vi siete impegnati, firmando la richiesta, a rispettare norme che probabilmente non conoscete!



È indubbio che il Radioamatore deve rispettare le norme tecniche e di sicurezza

Le **norme CEI** contengono sia prescrizioni tecniche sia prescrizioni di sicurezza e sono automaticamente considerate leggi dello stato italiano.

Quindi siamo obbligati a rispettarle e ad eseguire gli impianti secondo tali norme.



## Decreto 22 gennaio 2008, n. 37

Il **Decreto 22 gennaio 2008, n. 37** del Ministro dello Sviluppo Economico “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici” ha sostituito la **Legge 46/90** ed è una norma di sicurezza.

con la nostra firma ci siamo impegnati a rispettarlo

Vediamo l’articolo 1.



## Imprese abilitate

Questo decreto stabilisce quali sono le **imprese abilitate** ad eseguire installazioni e modifiche di impianti elettrici e di antenna. Tali imprese devono sempre rilasciare la **dichiarazione scritta di conformità** alle leggi ed alle norme tecniche.

I radioamatori non sono imprese abilitate



## Articolo 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. . . omissis . . .
- 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**;



## Dichiarazione di conformità

Alcuni amministratori di condominio esigono che le antenne vengano installate da tali imprese e richiedono copia della dichiarazione di conformità.

Esiste, è vero, una circolare ministeriale (che si riferiva però alla vecchia Legge 46/90 abrogata) che esonera i radioamatori da questo obbligo, **rimane il dubbio che la legge possa essere modificata da una circolare precedente**



## Una eccezione

In ogni caso noi radioamatori siamo dei privilegiati.

La **Direttiva 89/336/CEE** sulla compatibilità elettromagnetica (una delle leggi da rispettare) regola le emissioni elettromagnetiche di apparecchiature elettriche, compresi i ricetrasmittitori, che potrebbero causare disturbi e **vieta** espressamente a chiunque di modificare le apparecchiature commerciali. Stabilisce inoltre i limiti di emissione indesiderati, nel nostro caso spurie ed armoniche, rimandando a norme CEI.

Tuttavia la direttiva **riconosce la competenza tecnica dei radioamatori** e consente loro, caso unico nella normativa Europea, di modificare le apparecchiature commerciali, non esonerandoli comunque dal **rispetto delle norme tecniche relative all'emissione di disturbi**.



Non basta sostenere che in condizioni normali l'antenna non si trova ad un potenziale pericoloso, occorre assicurarsi che **anche in caso di guasto** l'antenna si trovi ad un potenziale sufficientemente basso da non costituire pericolo.

**E non si può sostenere che tanto sul tetto non ci va nessuno**



## Le norme tecniche

Come già accennato si tratta delle **Norme CEI**.

La messa a terra dell'impianto di antenna ha diversi scopi.

Il primo scopo è quello di ridurre il rischio fulminazione, inteso come danno subito da chi viene in contatto con l'impianto di antenna. Occorre evitare che un qualunque guasto alle apparecchiature collegate all'antenna possa portare elementi dell'impianto ad un potenziale pericoloso per le persone.



## La norma CEI 12-15

È quindi opportuno applicare la norma CEI 12-15 e collegare al **“Conduttore di protezione PE”** dell'edificio (quello che impropriamente viene chiamato filo di terra) lo schermo del cavo coassiale (e quindi in genere anche il palo dell'antenna) in modo *sicuro e permanente all'entrata nell'edificio*, rendendo altamente improbabile che, a causa di un guasto tra alimentazione di rete e circuito di segnale, l'antenna ed il cavo coassiale si portino ad un potenziale pericoloso.



## La terra funzionale

Gli impianti ricetrasmittenti che utilizziamo noi radioamatori in genere necessitano di quello che le norme definiscono “**Impianto di terra di funzionamento**” o “**Terra funzionale**”, in pratica una **via di fuga verso terra per la radiofrequenza**.

Il secondo scopo di mettere a terra l'impianto di antenna è quello di **assicurare la terra funzionale**.



## Il traliccio

Infine nel caso di **traliccio con antenna direttiva** dobbiamo considerare almeno due circuiti possibili fonti di pericolo per le persone:

### Il rotore con il suo circuito di alimentazione

in caso di guasto a questo circuito il traliccio può portarsi ad un potenziale pericoloso.

- L'alimentatore del rotore è di classe II (doppio isolamento)?
- Esiste un collegamento verso terra sicuro e permanente del rotore?

(Se l'alimentatore contiene un trasformatore con il circuito del secondario non a terra, in caso di guasto al trasformatore l'antenna si porta al potenziale di rete ed il salvavita potrebbe non intervenire se la corrente dispersa dall'impianto di antenna non supera la soglia di intervento.)



## I “pasticcioni”

A volte nella stazione radio si tenta di raggiungere questo obiettivo per tentativi ed in modo empirico (tubi dell'acqua, termosifoni etc.). Questi collegamenti a pseudo-terre potrebbero portare, tramite i tubi e l'acqua che in essi scorre, il **potenziale pericoloso in altri luoghi dell'edificio** (negli appartamenti adiacenti) con spiacevoli conseguenze per chi vi abita e possibile richiesta di risarcimento danni.



## Il traliccio

### La discesa coassiale

Se si verifica il guasto descritto prima il cavo coassiale conduce la corrente di guasto. Se in stazione il connettore è collegato questa circola nelle radio. Se invece è staccato quando tentate di attaccarlo prendete una bella scossa.

Auguri!

Lo stesso rischio si corre a causa di un guasto di un circuito estraneo che coinvolge quello di antenna.



## Variabili aleatorie

Risulta evidente che se non si rispetta la CEI 12–15 il collegamento a terra dell'antenna non è assicurato in modo permanente ma dipende da variabili (abitudini individuali) poco standardizzabili:

- chi, quando la stazione non è in funzione, stacca tutti i connettori d'antenna (compreso il rotore) e le spine;
- chi stacca i connettori ma non le spine;
- chi stacca i connettori ed apre un interruttore generale che protegge la stazione ma mantiene connesse a terra le apparecchiature (ammesso che lo stabile abbia un impianto di terra realizzato a regola d'arte);
- infine chi lascia tutto collegato.



## Il rischio fulmine

Il rischio di caduta del fulmine sull'antenna è un evento fortunatamente raro e, nel caso si verifichi, anche avendo adottato tutte le prescrizioni previste dalle norme i danni di solito sono inevitabili.

I nostri impianti e le nostre apparecchiature sono però interessati anche dai fulmini che cadono nelle **immediate vicinanze** e che inducono nell'impianto di antenna tensioni elevate. Da questi eventi è più facile proteggerci.



## Le masse estranee

Secondo la norma CEI 64–8 art. 23-3 il cavo coassiale deve essere considerato una **“Massa estranea”** cioè qualcosa **“in grado di introdurre un potenziale pericoloso”** proprio nella nostra stazione radio.

Questa situazione, che sembra poco probabile, va presa comunque in considerazione per la **sicurezza delle persone**.



## Tutto scollegato

Se l'impianto di antenna non è collegato a terra (quello che lascia la stazione con tutti i cavi d'antenna non collegati) si produce tra impianto di antenna e terra una **differenza di potenziale**.

Qualora questa differenza di potenziale superi la rigidità dielettrica si verifica una **scarica** (ad esempio dove il cavo di antenna passa vicino alla vostra radio, ad un cavo di alimentazione collegato alla rete elettrica di distribuzione oppure vicino ad un calorifero o tubo dell'acqua).



## Impianto a terra tramite le apparecchiature

Se l'impianto è collegato a terra solo tramite le apparecchiature la differenza di potenziale genera una **corrente che attraversa le apparecchiature** verso terra, questa corrente può provocare gravi danni alle apparecchiature.

Bisogna ricordarsi anche che non sempre le antenne sono costruite in modo che tra calza e centrale del cavo coassiale esiste continuità elettrica: nel caso del dipolo o della verticale il centrale e la calza possono assumere potenziali diversi a causa di un fulmine vicino. Questa differenza di potenziale si scarica nell'apparecchiatura.



## Due terre separate

Qualcuno particolarmente fortunato dispone di un bel traliccio nel giardino a parecchi metri dall'abitazione. È diffusa l'usanza di avere due impianti di terra separati: uno ai piedi del traliccio ed uno per l'abitazione **“così i fulmini non entrano in casa”** credono gli illusi. Questa situazione è particolarmente pericolosa per l'impianto e le apparecchiature.



## Due terre separate

Se un fulmine si scarica sul terreno o su un impianto di protezione anche distante dal nostro impianto nel terreno si crea un **gradiente di potenziale** per cui i due impianti di “terra” separati si portano a potenziali anche molto diversi, si chiama **“tensione di passo”**. La differenza di potenziale provoca una **corrente molto elevata** che percorre i cavi che collegano l'antenna alle apparecchiature, i danni in genere sono ingenti.

Occorre sempre collegare in modo adeguato **seguendo le norme tecniche** i dispersori alla base del traliccio con i dispersori dell'impianto di terra dell'abitazione.



## Edificio dotato di sistema di protezione contro i fulmini

Se l'edificio è dotato di un **“Sistema di protezione contro i fulmini (LPS)”**, cioè captatore (parafulmine) e calata: le norme CEI sono chiare, il palo dell'antenna **deve** essere collegato a terra (CEI 81-1), ed occorre il collegamento a terra del cavo coassiale all'**entrata dell'edificio** ed il collegamento della **discesa di antenna tramite scaricatori (SPD) al circuito LPS interno**.



## Edificio autoprotetto

Se l'edificio è **autoprotetto** (anche dopo l'installazione dell'antenna, avete verificato?) le norme sono meno chiare, "consigliano" di collegare a terra il palo dell'antenna. Ma dobbiamo evitare in ogni modo che l'antenna ed i cavi di collegamento possano portarsi a potenziali pericolosi in caso di guasto, quindi un collegamento a terra è necessario.



## Edificio autoprotetto

Una soluzione potrebbe essere quella di collegare a terra in modo permanente la calza del cavo coassiale nel punto in cui entra nell'edificio (usando uno scaricatore) e anche nel punto in cui entra in stazione, facendo i collegamenti secondo le norme CEI. In questo modo evitiamo che l'impianto di antenna, anche in caso di guasto alle apparecchiature, assuma un potenziale pericoloso. E se stacciamo tutti i cavi (anche il cavo del rotore) in caso di fulmine nelle vicinanze dovremmo riuscire ad evitare danni alle apparecchiature.



## Un ultimo vantaggio

Infine il collegamento a terra dello schermo del cavo coassiale all'ingresso dell'edificio quasi sempre ha un effetto benefico e non trascurabile.

I disturbi elettromagnetici generati dentro l'edificio spesso si propagano proprio sullo schermo, raggiungono l'antenna e da questa ridiscendono al ricevitore. Mettere a massa lo schermo all'ingresso dell'edificio impedisce questo percorso e la ricezione risente meno di questi disturbi.



## Riepilogo

- Siamo tenuti a **rispettare le leggi**
- Siamo tenuti a **rispettare le norme tecniche**
- Siamo tenuti a **rispettare le norme di sicurezza**
- Siamo tenuti a **non modificare gli impianti eseguiti da altri**
- È meglio **non improvvisare**

