



ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI  
SEZIONE DI PISA

# **Il radioamatore e l'elettricità**

**IZ5KDD**



**Gli argomenti di questo approfondimento sono i seguenti:**

- la legislazione di riferimento**
- l'elettrocuzione**
- i sistemi elettrici d'interesse radioamatoriale**
- gli impianti di messa a terra**
- la protezione dai fulmini**



# legislazione e normativa

**Tra i vari sistemi tecnologici in uso, quelli elettrici sono in genere considerati tra i più pericolosi; sono quindi soggetti a leggi dedicate e precise normative, con lo scopo di contenere tutti i possibili rischi, derivanti da esecuzioni impiantistiche inadeguate sotto il profilo della sicurezza.**



**A tal fine gli impianti elettrici di ogni unità immobiliare (tra cui le abitazioni) sono soggetti al rispetto di quanto previsto dal Decreto Ministeriale 37/08 (ex 46/90) che impone l'adozione di “**misure specifiche**” per il contenimento del rischio elettrico.**



# in particolare, si deve:

## **Art. 1 Ambito di applicazione – c1**

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 è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.



## **c2 Gli impianti di cui al comma 1 sono classificati come segue:**

- a) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzo 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-b-c-d) omissis



e) **impianti di** produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, **utilizzo dell'energia elettrica**: i circuiti di alimentazione degli apparecchi utilizzatori e delle prese a spina con esclusione degli equipaggiamenti elettrici delle macchine, degli utensili, degli apparecchi elettrici in genere. Nell'ambito degli impianti elettrici rientrano anche quelli di autoproduzione di energia fino a 20 kw nominale, gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere, nonché quelli posti all'esterno di edifici se gli stessi sono collegati, anche solo funzionalmente, agli edifici;





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;



## Art. 8. Obblighi del committente o del proprietario

1. **Il committente è tenuto ad affidare i lavori** di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione straordinaria degli impianti indicati all'articolo 1, comma 2, **ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3.**

2. **Il proprietario dell'impianto adotta le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza** previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate. Resta ferma la responsabilità delle aziende fornitrici o distributrici, per le parti dell'impianto e delle relative componenti tecniche da loro installate o gestite.



## **Art. 15. Sanzioni**

1. Alle violazioni degli obblighi derivanti dall'articolo 7 del presente decreto si applicano le sanzioni amministrative da euro 100,00 ad euro 1.000,00 con riferimento all'entità e complessità dell'impianto, al grado di pericolosità ed alle altre circostanze obiettive e soggettive della violazione.
2. Alle violazioni degli altri obblighi derivanti dal presente decreto si applicano le sanzioni amministrative da euro 1.000,00 ad euro 10.000,00 con riferimento all'entità e complessità dell'impianto, al grado di pericolosità ed alle altre circostanze obiettive e soggettive della violazione.



**Nel ns compendio legislativo vi è inoltre la legge 186/68, che stabilisce che gli impianti elettrici devono essere “realizzati a regola d’arte”, riconoscendo alle norme CEI la validità delle indicazioni per il raggiungimento di quel preciso scopo.**



**Per ottenere questo risultato gli impianti elettrici sono costruiti da “elettricisti” in possesso di autorizzazione rilasciata dalle CCIAA, a fronte di dimostrazione di specifica esperienza nel settore .**



**Il radioamatore, pur non essendo “elettricista patentato”, provvede sovente alla costruzione dei propri impianti (elettrificazione della stazione, antenne, ecc.).**



**Sappiate che chiunque si “veste” da elettricista è tenuto ad eseguire quel mestiere nel rispetto della regola dell’arte richiamata, assumendosi in ogni caso la responsabilità del costruito.** (sentenza della Corte di Cassazione)



**Esiste una legge non scritta che è quella del “buon padre di famiglia” a cui si ricorre quando accadono infortuni gravi o disgrazie.**

**Nell’ambito familiare e in presenza di comunione condominiale può accadere che il “cattivo impianto” porti al suo proprietario una serie di guai, per l’associazione del ruolo di proprietario (buon padre di famiglia) a quello del datore di lavoro di una qualsiasi azienda.**

**Per questo motivo entra in gioco anche il Dlgs 81/08 (ex 626), che prevede:**





**i rischi di natura elettrica che il datore di lavoro deve eliminare o ridurre sono quelli derivanti da:**

- a) Contatti elettrici diretti**
- b) Contatti elettrici indiretti**
- c) Innesco e propagazioni d'incendi, ustioni, ecc.**
- d) Innesco di esplosioni**
- e) Fulminazione diretta e indiretta**
- f) Sovratensioni**
- g) Tutte le condizioni di guasto facilmente prevedibili**



**La norma CEI che fornisce indicazione  
per i vostri impianti elettrici è la  
CEI 64-8**

***Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.***



**Essa, se correttamente applicata, assicura la sicurezza delle persone e delle cose contro i pericoli che possono derivare dall'utilizzo degli impianti elettrici nelle varie condizioni operative che possono essere previste.**



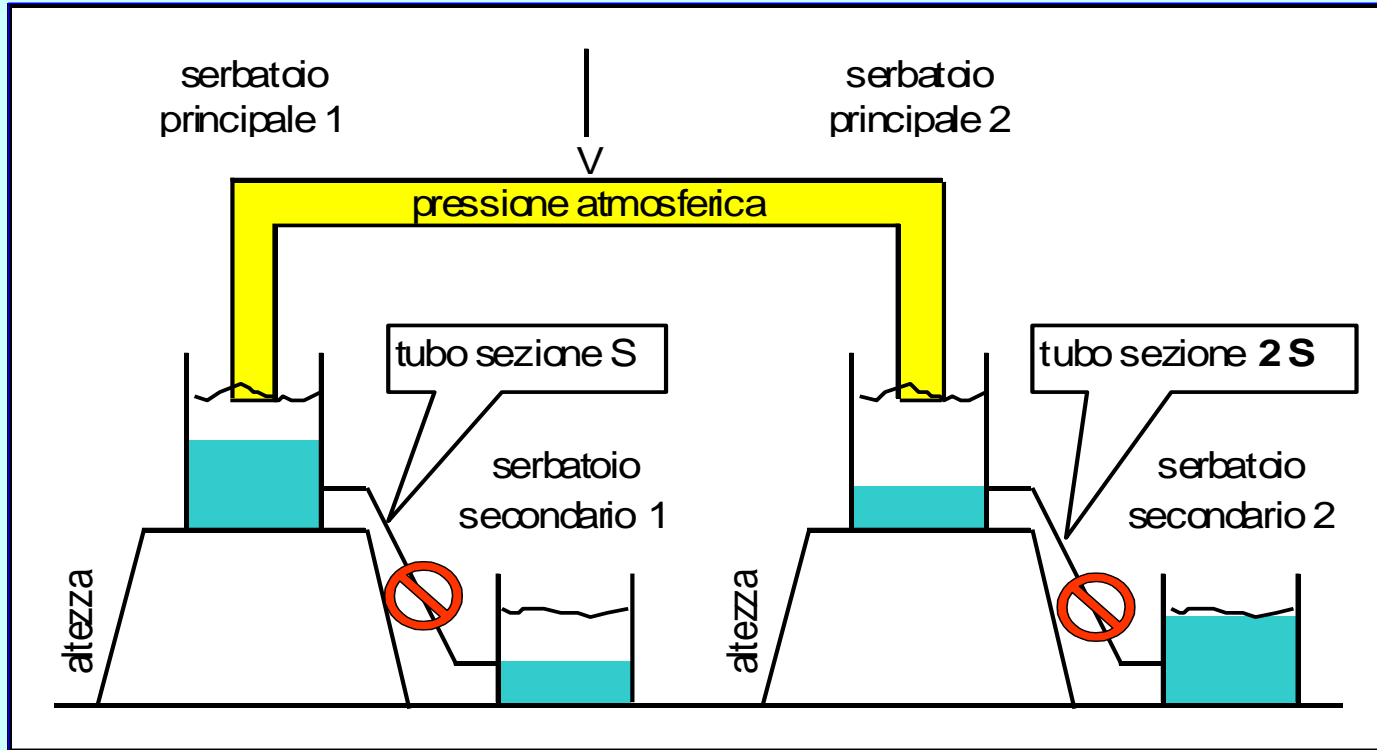
# I'elettrocuzione

Fenomeno meglio conosciuto col nome di **scossa elettrica**, cioè la condizione di contatto tra il corpo umano ed elementi in tensione, con attraversamento del corpo da parte della corrente elettrica.

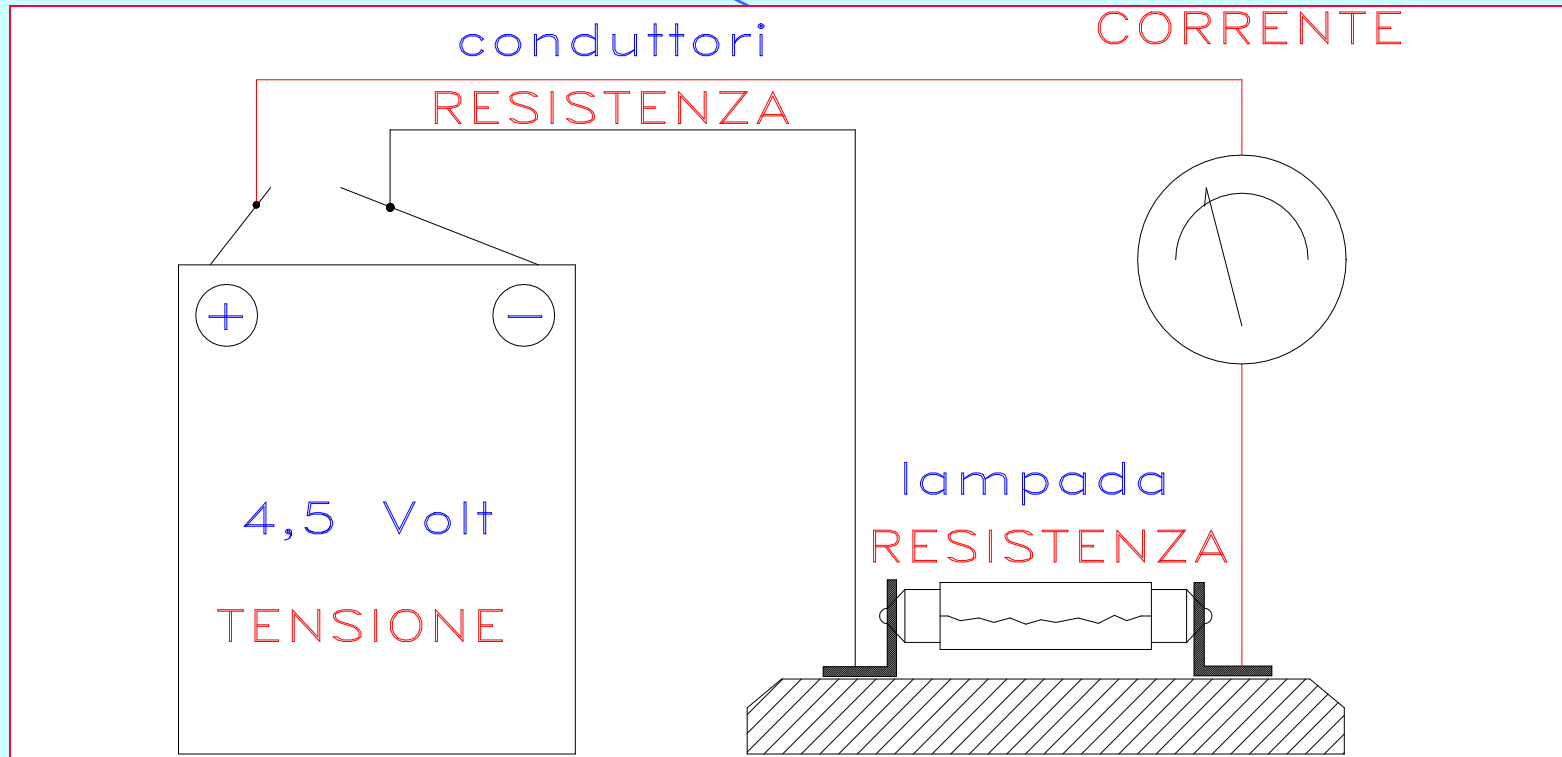


# Gli effetti della corrente elettrica sul corpo umano

**Per comprendere meglio quanto di seguito esposto, considerate il seguente paragone idraulico (con la premessa che chi è colpito da corrente elettrica di rete è sempre sottoposto alla tensione di 230 Vca):**



**Aperto nello stesso istante i rubinetti, l'acqua che fluisce nel serbatoio 2 è doppia di quella del serbatoio 1, nell'unità di tempo**



# circuito elettrico equivalente



la pressione atmosferica esercitata sull'acqua dei serbatoi equivale nel circuito elettrico alla tensione generata dalla pila (si misura in Volt – simbolo V)

l'acqua che scorre dai serbatoi equivale nel circuito elettrico alla corrente (si misura in Ampere – simbolo A – rappresentazione I)

il diametro dei tubi equivale nel circuito elettrico alla resistenza dei conduttori di collegamento (si misura in Ohm – simbolo  $\Omega$  - rappresentazione R)





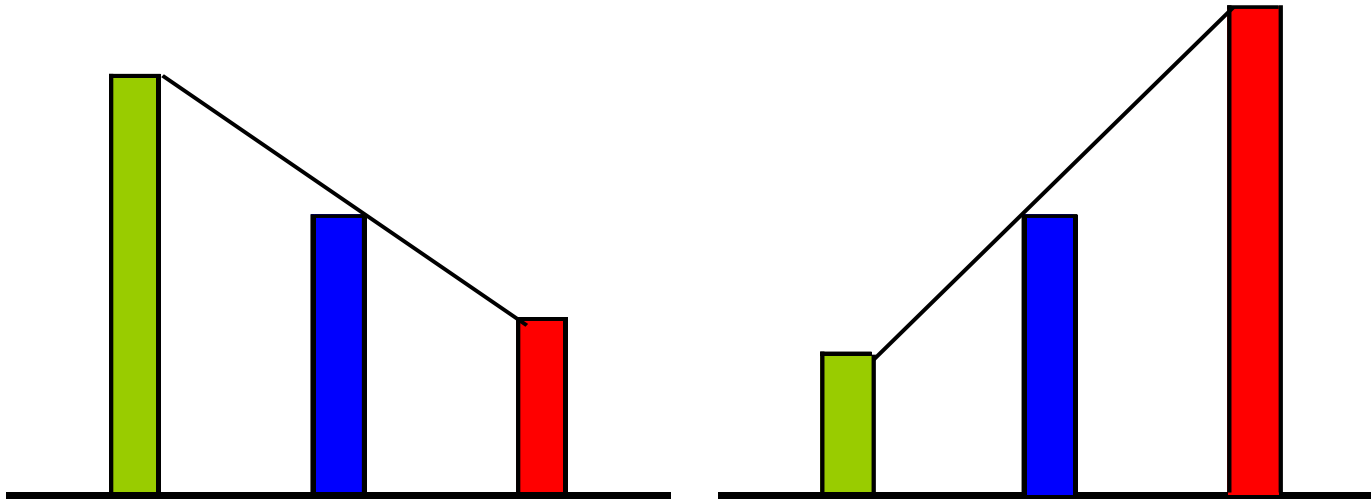
Tra questi parametri vi è proporzionalità,  
determinata dalle seguenti equazioni:

$$I = V : R \quad R = V : I \quad V = I \times R$$

conosciute in elettrotecnica come  
“legge di Ohm” (semplificata)



**ANDAMENTO DELLA CORRENTE "I" IN FUNZIONE DELLA  
RESISTENZA "R" CON TENSIONE "V" COSTANTE**



RESISTENZA



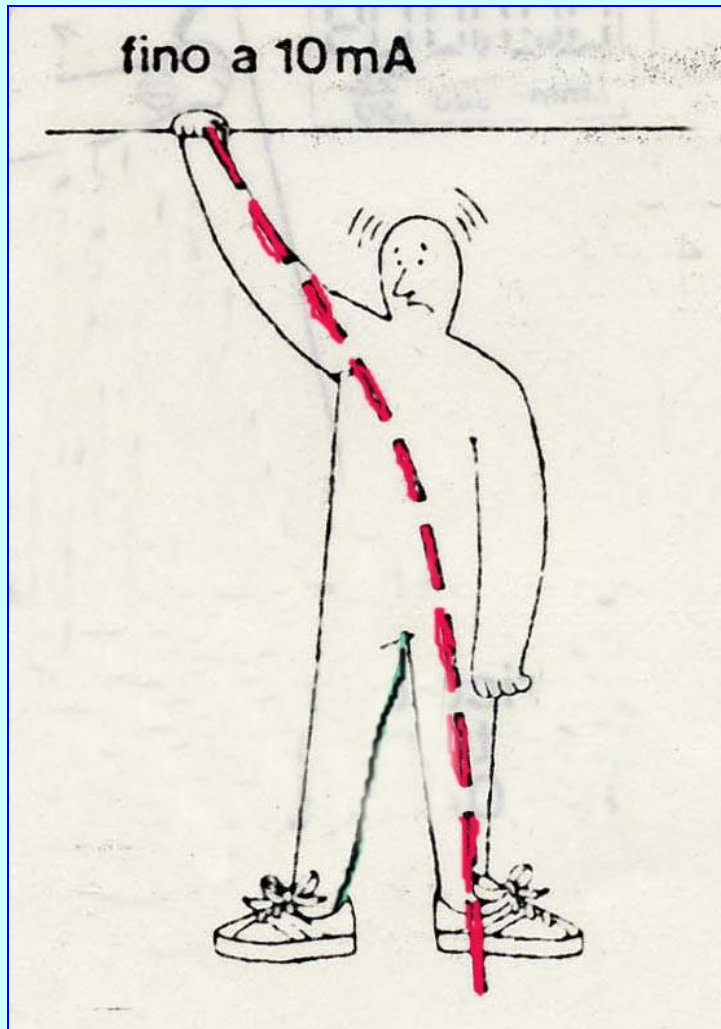
TENSIONE



CORRENTE



# 1° caso



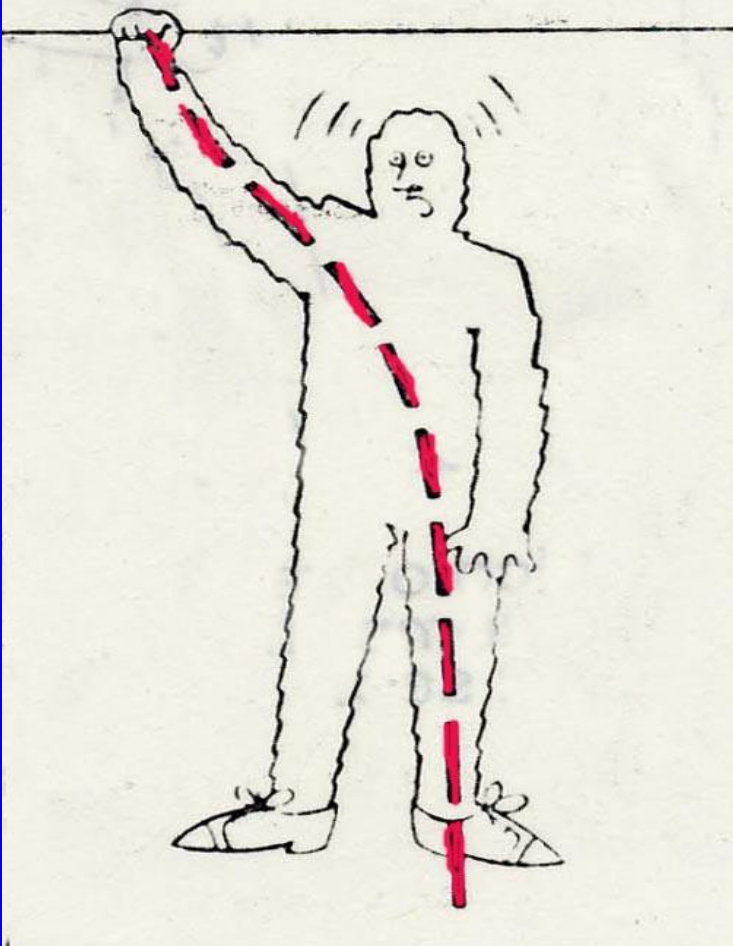
la resistenza “R” del  
corpo dell’uomo è  
uguale a:  
 $230 : 0,010 = 23.000 \text{ Ohm}$

**L’uomo sente  
la scossa  
elettrica**



## 2° caso

da 10 a 50mA



la resistenza “R”  
del corpo dell’uomo  
varia tra 23.000 e  
4.600 Ohm

**E’ possibile la  
tetanizzazione  
muscolare**



# 3° caso



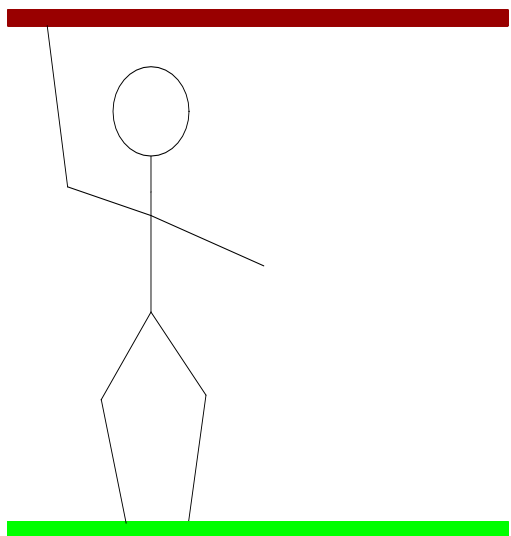
la resistenza “R” del corpo dell’uomo è inferiore (molto) a 4600 ohm

**E’ possibile la paralisi cardiaca e quindi la morte**



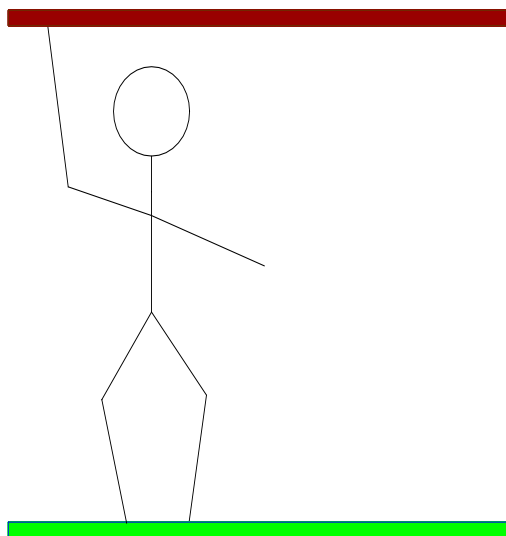
# tempi di contatto massimi

fino a 50 Volt in corrente alternata



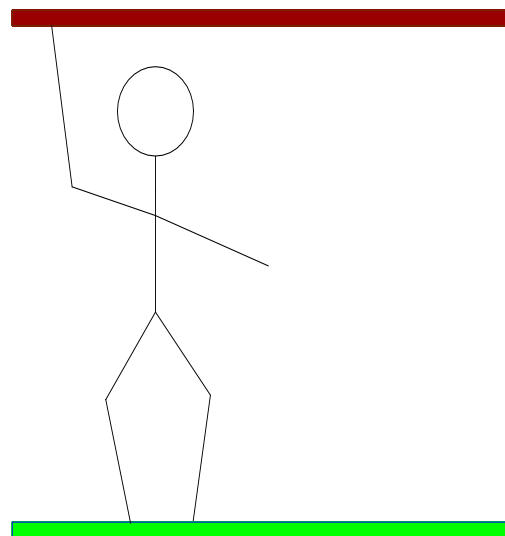
NESSUN PERICOLO

a 110 Volt in corrente alternata



INTERRUZIONE ENTRO 0,2 SECONDI

a 230 Volt in corrente alternata



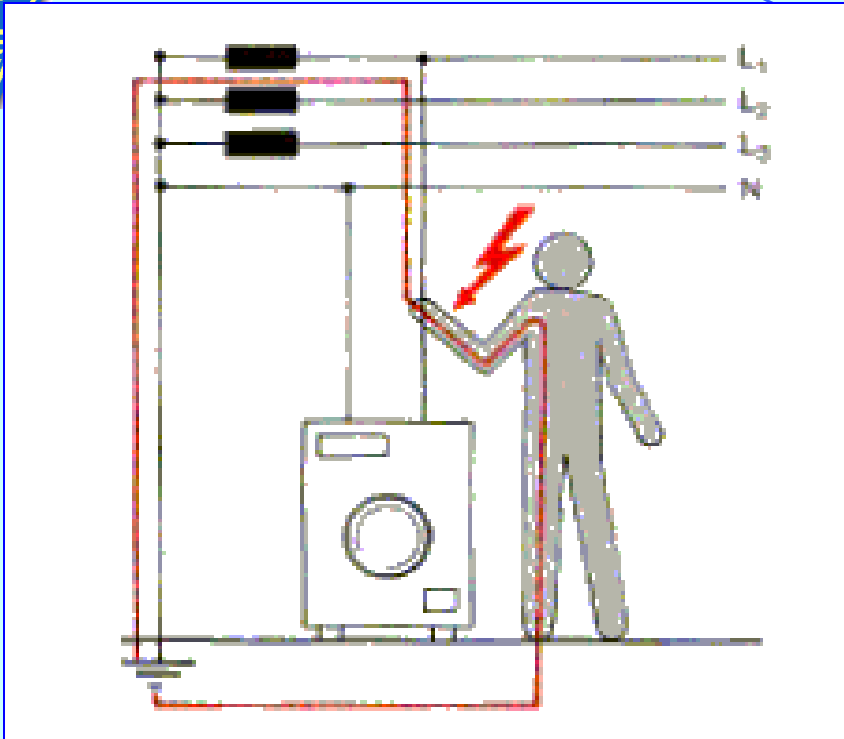
INTERRUZIONE ENTRO 0,04 SECONDI



## **Protezione contro i contatti diretti**

**Le persone devono essere protette contro i pericoli derivanti dal contatto con parti attive dell'impianto elettrico.**

**Questa protezione può essere ottenuta mediante uno dei seguenti modi: a) impedendo che la corrente attraversi il corpo, b) limitando la corrente che può attraversare il corpo ad un valore patofisiologicamente pericoloso.**



**diretto**

**L'omino viene in contatto con il cavo di fase (L1) che alimenta la lavatrice; la corrente gli attraversa il corpo dalla mano destra al piede destro, richiudendo il circuito elettrico attraverso il suolo**

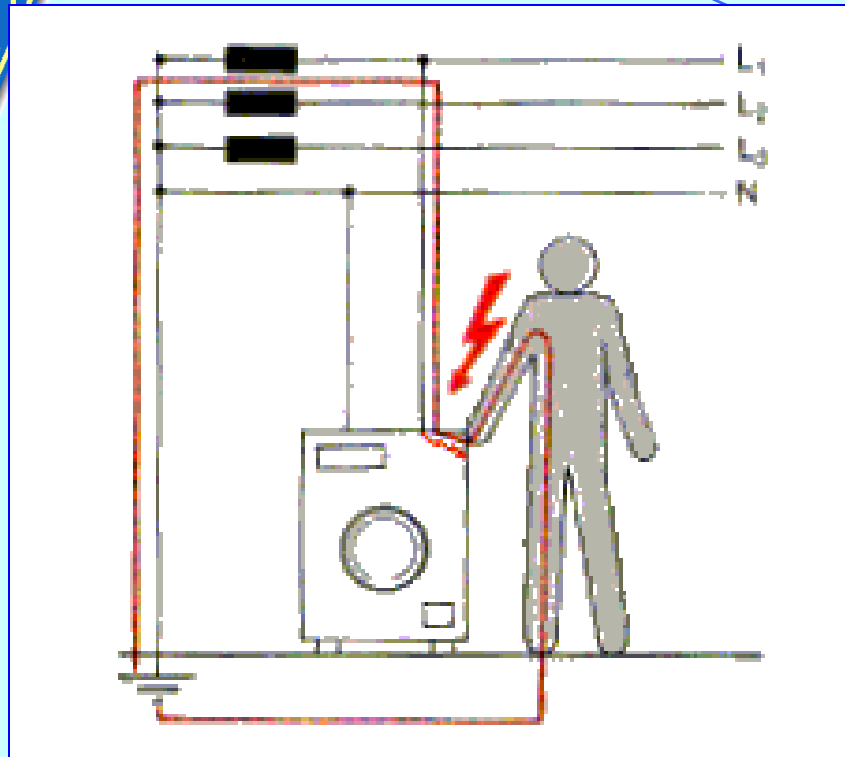




## **Protezione contro i contatti indiretti**

**Le persone devono essere protette contro i pericoli derivanti dal contatto con masse in caso di guasto che provochi la mancanza dell'isolamento.**

**Questa protezione può essere ottenuta mediante uno dei seguenti modi: a) impedendo che la corrente attraversi il corpo, b) limitando la corrente che può attraversare il corpo ad un valore patofisiologicamente pericoloso; c) interrompendo automaticamente il circuito in un tempo predeterminato.**



# indiretto

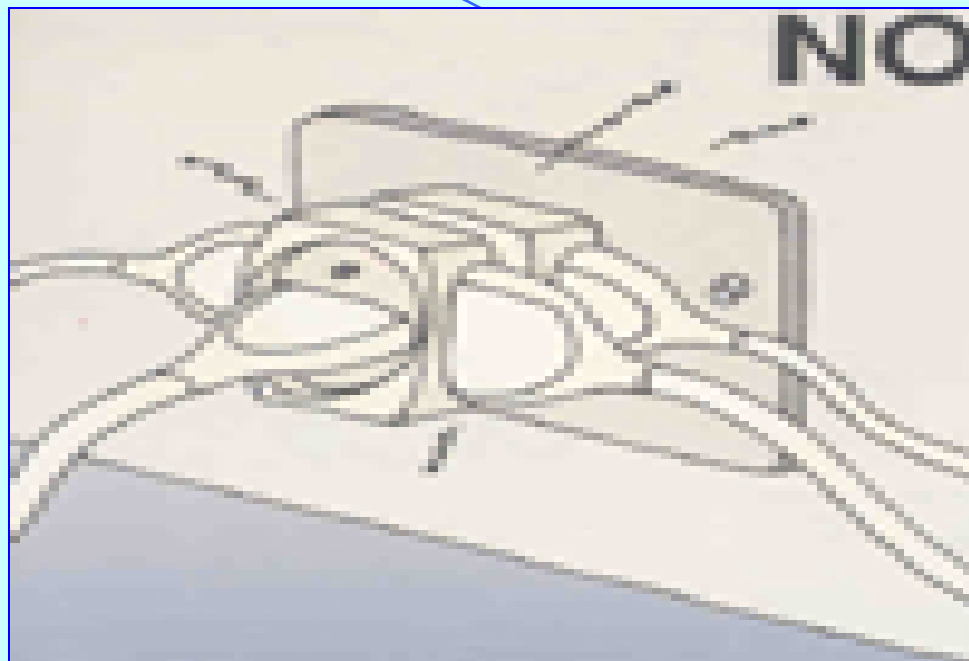
**L'omino, toccando la carcassa della lavatrice non collegata a terra viene percorso da corrente che gli attraversa il corpo dalla mano destra al piede destro, richiudendo il circuito elettrico attraverso il suolo**



## **Protezione contro gli effetti termici**

**L'impianto elettrico deve essere realizzato in modo che non ci sia, in servizio ordinario, pericolo di innesco dei materiali infiammabili a causa di temperature elevate o di archi elettrici.**

**Inoltre non ci deve essere il rischio che le persone possano venire ustionate.**



**L'impiego errato di dispositivi elettrici potenzialmente pericolosi provoca incendi (più spesso di quanto si possa credere)**



## **Protezione contro le sovracorrenti**

**Le persone e le cose devono essere protette contro le conseguenze dannose di temperature troppo elevate o di sollecitazioni meccaniche dovute a sovracorrenti che si possono produrre nei conduttori attivi.**

**Questa protezione può essere ottenuta in uno dei seguenti modi: a) interruzione automatica della sovracorrente prima che essa permanga per una durata pericolosa; b) limitazione della sovracorrente massima ad un valore non pericoloso, tenuto conto della sua durata.**



## **Protezione contro le sovratensioni**

**Le persone e le cose devono essere protette contro le conseguenze dannose di un guasto tra le parti attive di circuiti alimentati con tensione di valore differente.**

**Le persone e le cose devono essere protette contro le conseguenze dannose di sovratensioni che si possono produrre per altre cause, come per esempio per fenomeni atmosferici e sovratensioni di manovra.**



# nozioni relative ai circuiti elettrici:

## **Natura della corrente**

**La corrente può essere alternata o continua.**

## **Natura e numero dei conduttori**

**per corrente alternata (per circuito)**

**N°..conduttori di fase; conduttore di neutro; conduttore di protezione**

**per corrente continua (per circuito)**

**Conduttori equivalenti a quelli sopra elencati**



## **Tensione nominale di sistema**

**Il valore massimo della tensione applicata al sistema elettrico in questione.**

## **Sistema elettrico**

**La parte dell'impianto elettrico, costituita da componenti o apparecchiature aventi tutti/e la stessa tensione nominale.**





## **Sistema di categoria Zero**

**Vn inferiore o uguale a 50 V in corrente alternata**

**Vn inferiore o uguale a 120 V in corrente continua**

## **Sistema di prima categoria**

**Vn compresa tra 50 e 1000 V in corrente alternata**

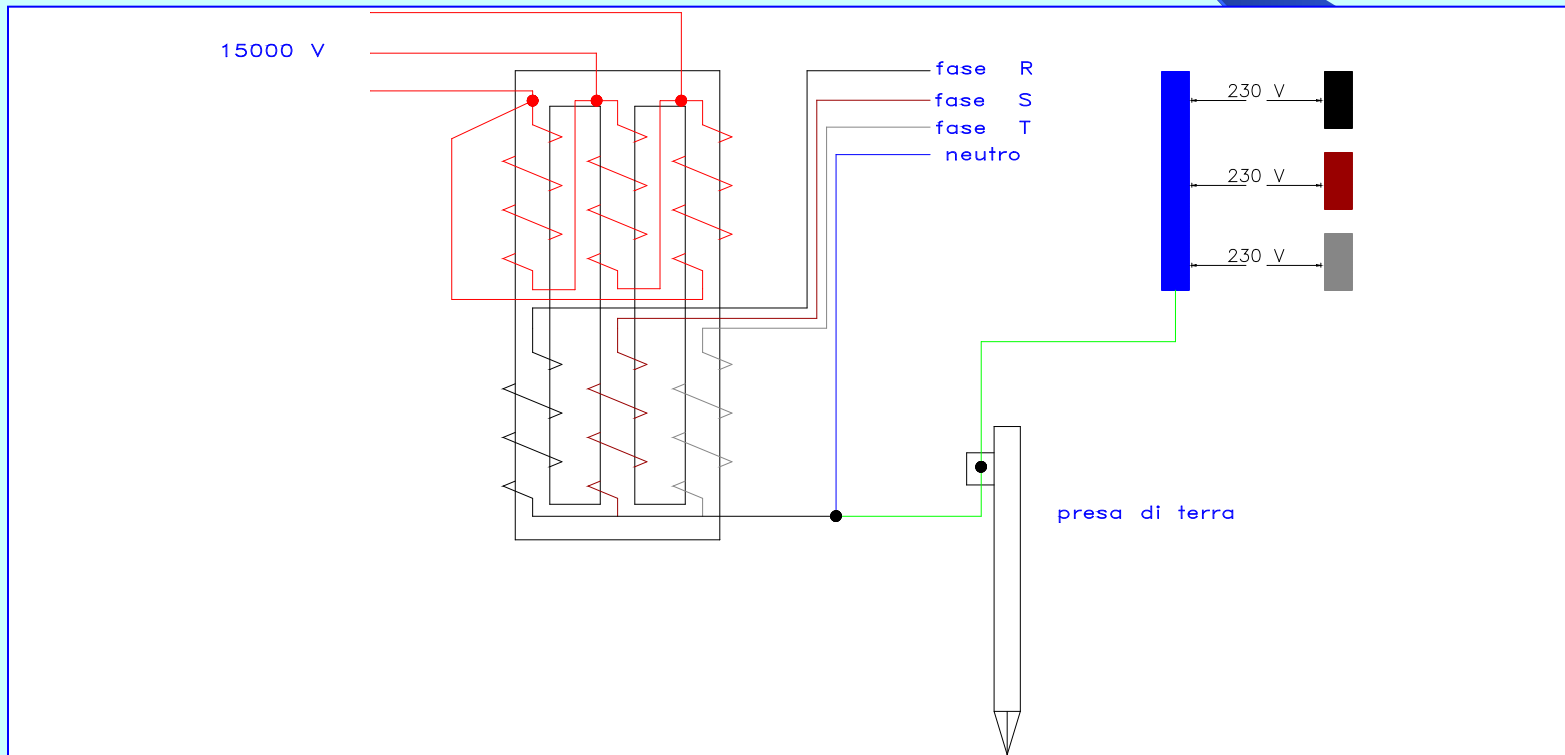
**Vn compresa tra 120 e 1500 V in corrente continua**



# **CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI ELETTRICI IN C.A. IN FUNZIONE DEL COLLEGAMENTO DEL NEUTRO ALL'IMPIANTO DI MESSA A TERRA**



# Lo schema rappresenta l'origine di un sistema elettrico con collegamento del neutro all'impianto di messa a terra





## **Tensione concatenata**

**La tensione presente tra le fasi:**

**RS-ST-TR (400V)**

## **Tensione stellata**

**La tensione tra il neutro e le fasi:**

**RN-SN-TN (230V)**



ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI  
SEZIONE DI PISA

cabina privata

15000 V

400/230 V

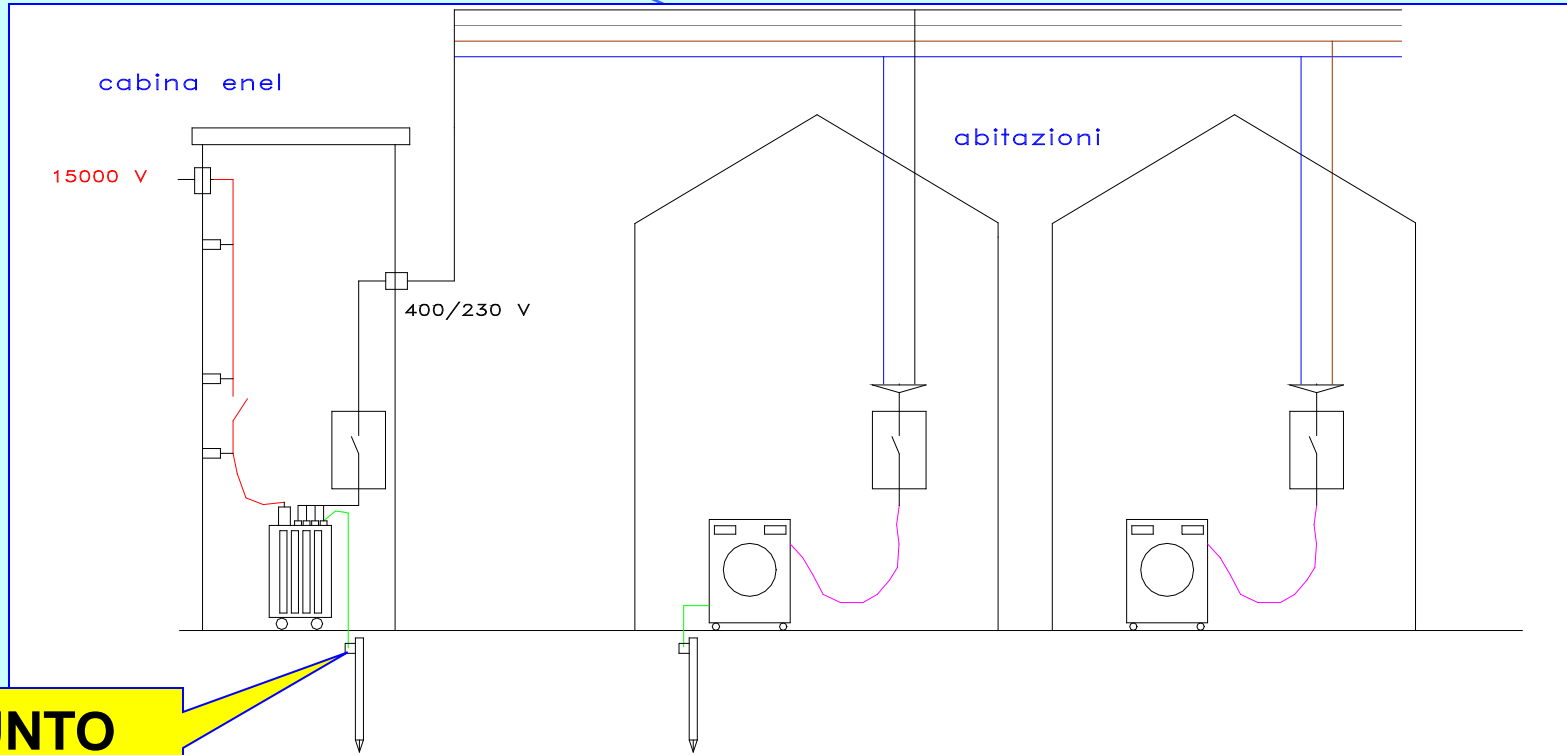
stabilimento

**PUNTO  
ZERO**

# sistema TN

# impianto di terra unico

IZ5KDD



**PUNTO  
ZERO**

# sistema TT

## impianti di terra indipendenti



**Nel sistema TN e TT con una tensione concatenata di 400V, essendo il punto “neutro” dello impianto collegato stabilmente alla terra, il contatto indiretto con parti in tensione, avviene **sempre** alla tensione di **230 V****



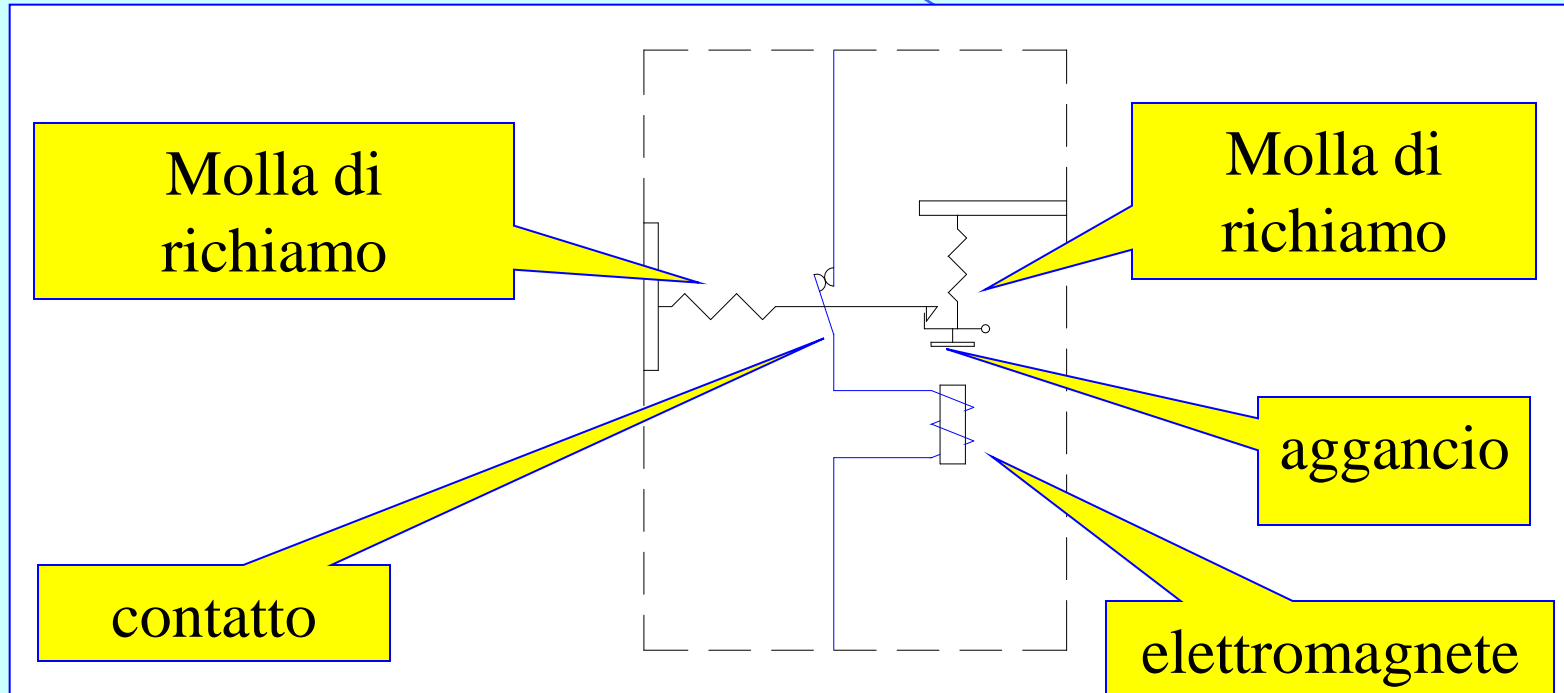
# le protezioni elettriche

Le protezioni sui circuiti elettrici sono in genere costituite da interruttori automatici, cioè da dispositivi **in grado di aprire il circuito elettrico** quando, per un funzionamento anormale dell'impianto, **vengono superati i valori di taratura del dispositivo.**





# principio di funzionamento di un int. aut. MT



**quando la corrente che passa attraverso l'elettromagnete è sufficientemente elevata, l'aggancio si stacca e l'interruttore si apre**



**Il valore “sufficientemente elevato” è determinato dal tipo di interruttore, o meglio dalla sua “curva caratteristica d’intervento”.**

**-curva B: da 2 a 5 volte la  $I_n$**

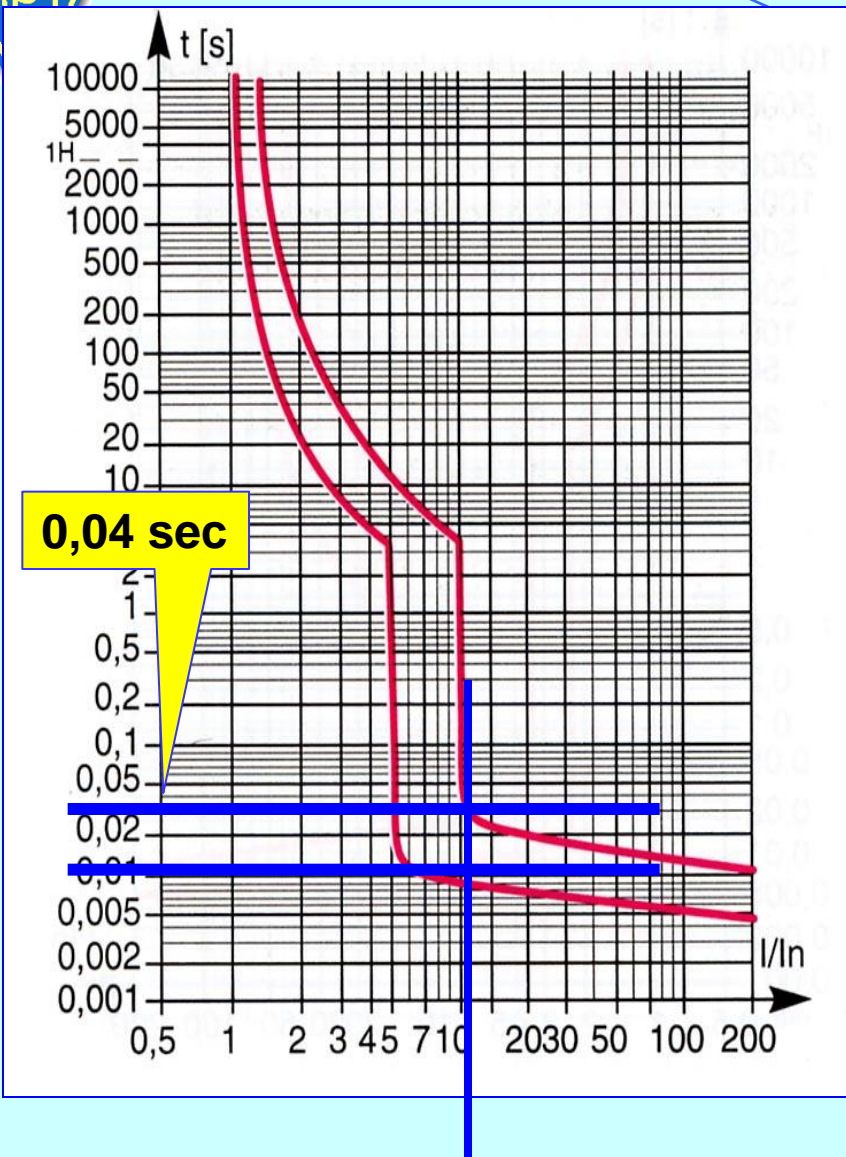
**-curva C: da 5 a 8 (10) volte la  $I_n$**

**-curva D: da 10 a 14 volte la  $I_n$**



**Si abbia un interruttore automatico magnetotermico da 10 A curva C.**

**La sua corrente minima d'intervento per cortocircuito è di circa 100 A, come risulta dal grafico successivo**



## Curva d'intervento dell'interruttore:

In ascissa sono riportati i valori della corrente; in ordinata il tempo d'intervento del dispositivo.

Le due curve rosse individuano il funzionamento a freddo (sx) e a caldo (dx) dell'interruttore



per ottenere quindi una corrente di almeno 100 A la resistenza complessiva del circuito di guasto deve essere:

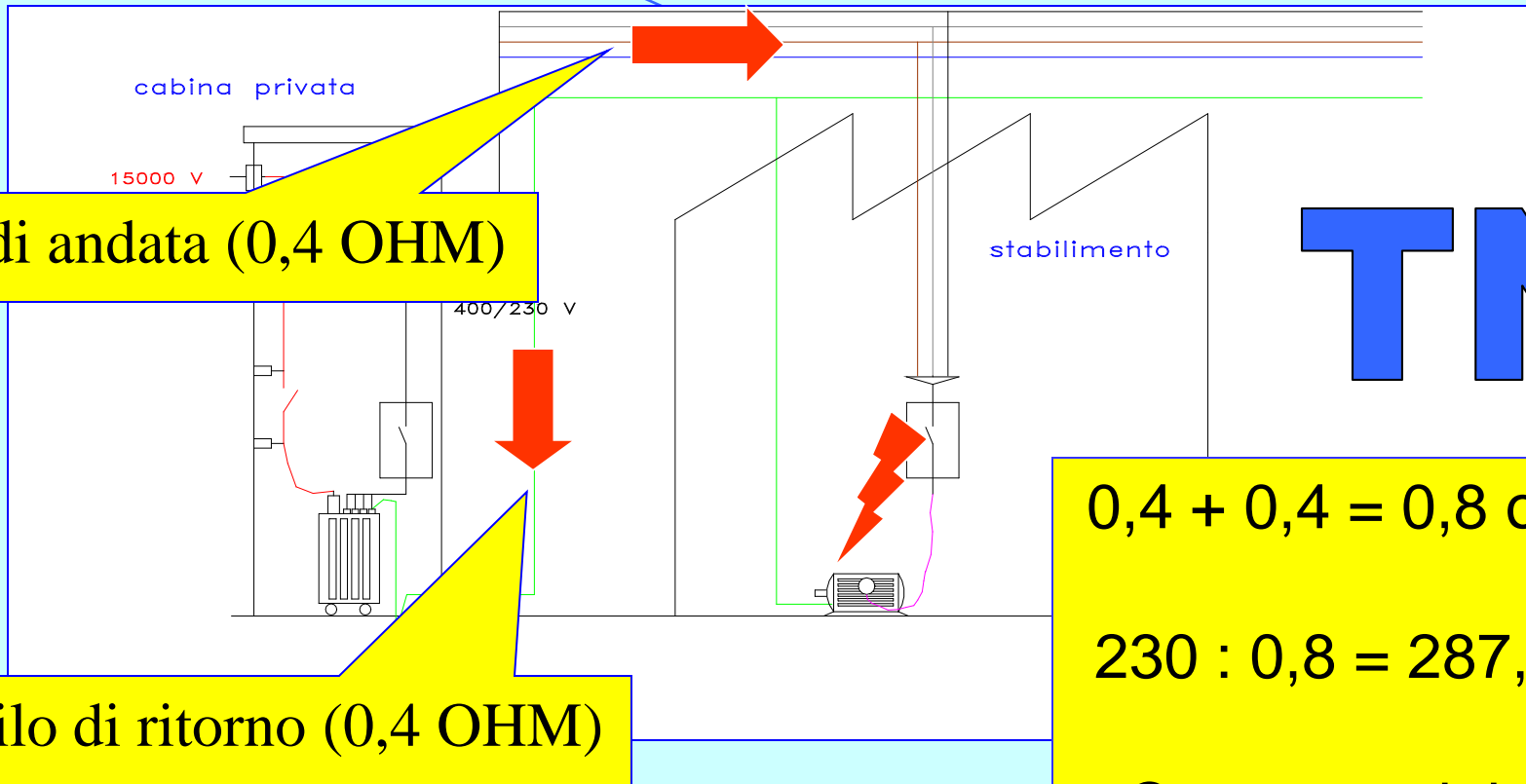
$$R (z) = V : I$$

$$R = 230 / 100$$

$$R = 2,3 \text{ ohm}$$



ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI  
SEZIONE DI PISA



# il dispositivo funziona



cabina enel

abitazioni

Filo d'andata 0,4 OHM

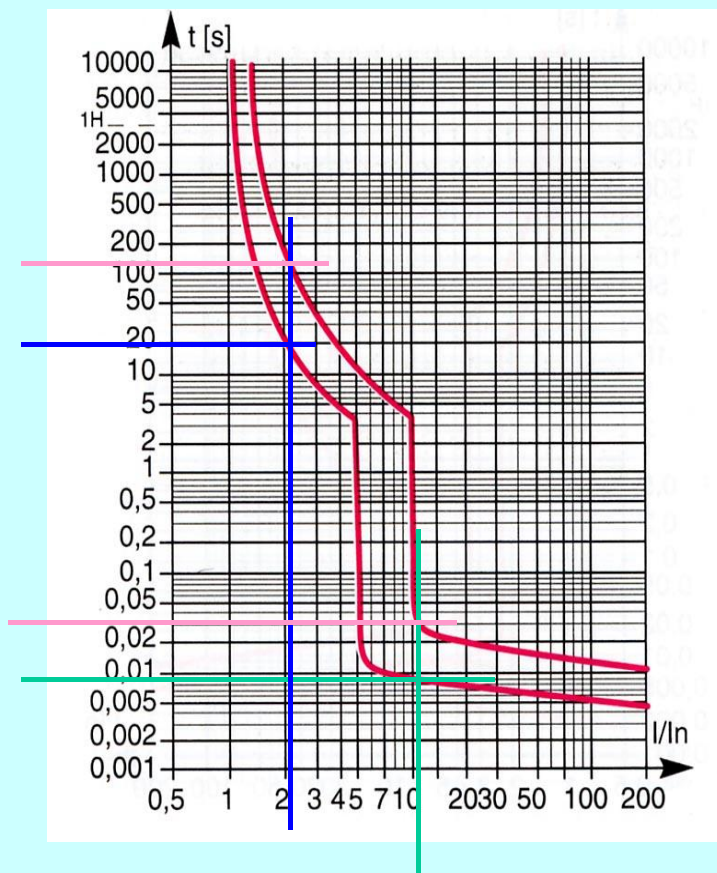
Collegamento di ritorno 10 OHM

$$0,4 + 10 = 10,4 \text{ ohm}$$

$$230 : 10,4 = 22,11 \text{ A}$$

Corrente minima  
d'intervento = 100 A

**il dispositivo non funziona**



**Curva d'intervento dell'interruttore:**  
La riga orizzontale verde individua il tempo di circa un centesimo di secondo nel sistema TN, quella blu di circa 20 sec. nel sistema TT. A freddo i tempi risultano rispettivamente di 4 centesimi di secondo e 120 secondi (riga rosa)





**Come si garantisce la protezione contro i contatti indiretti nel sistema TT?**

**Con l'impiego di interruttori differenziali.**



ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI  
SEZIONE DI PISA

**cos'è il "differenziale"?**

**IZ5KDD**



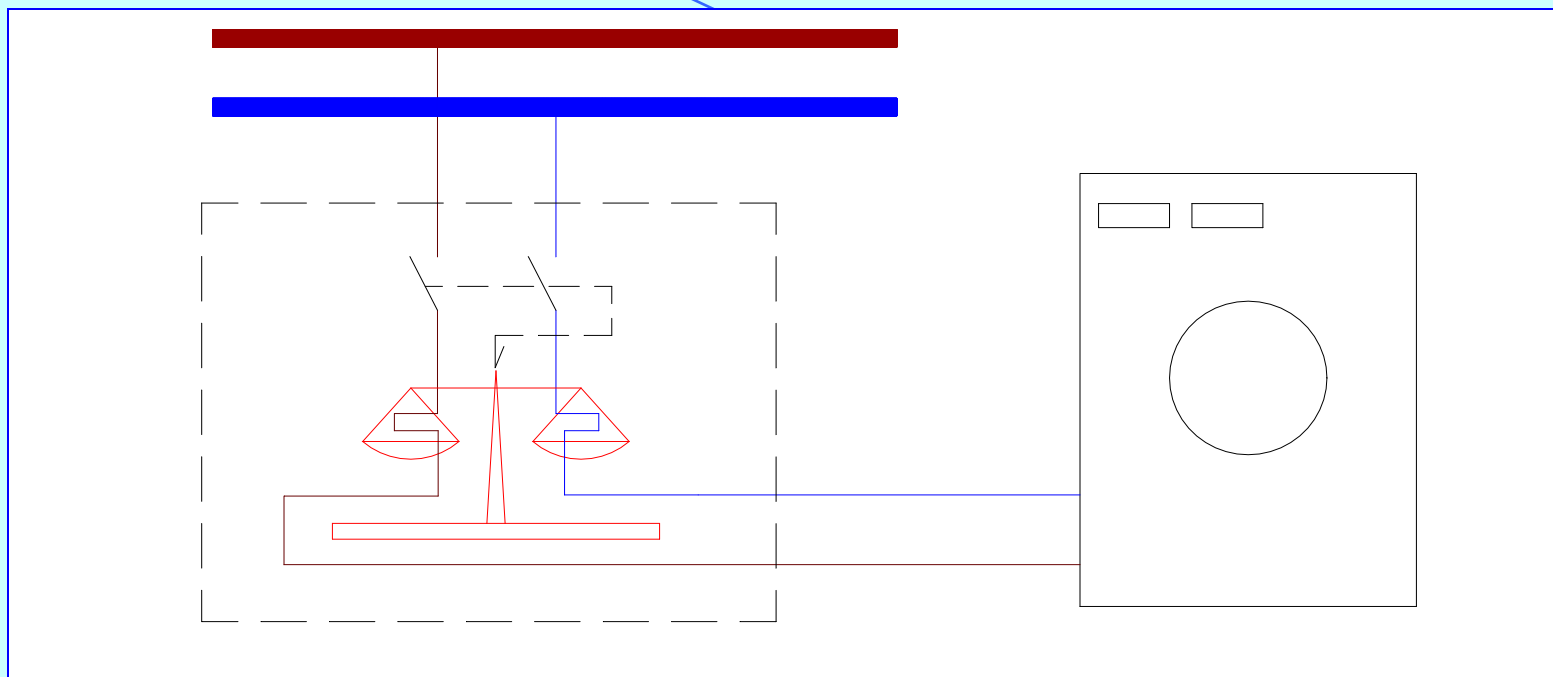
**Il differenziale è un interruttore di tipo automatico, il cui intervento è determinato **solo** da dispersioni di corrente verso terra**



ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI  
SEZIONE DI PISA

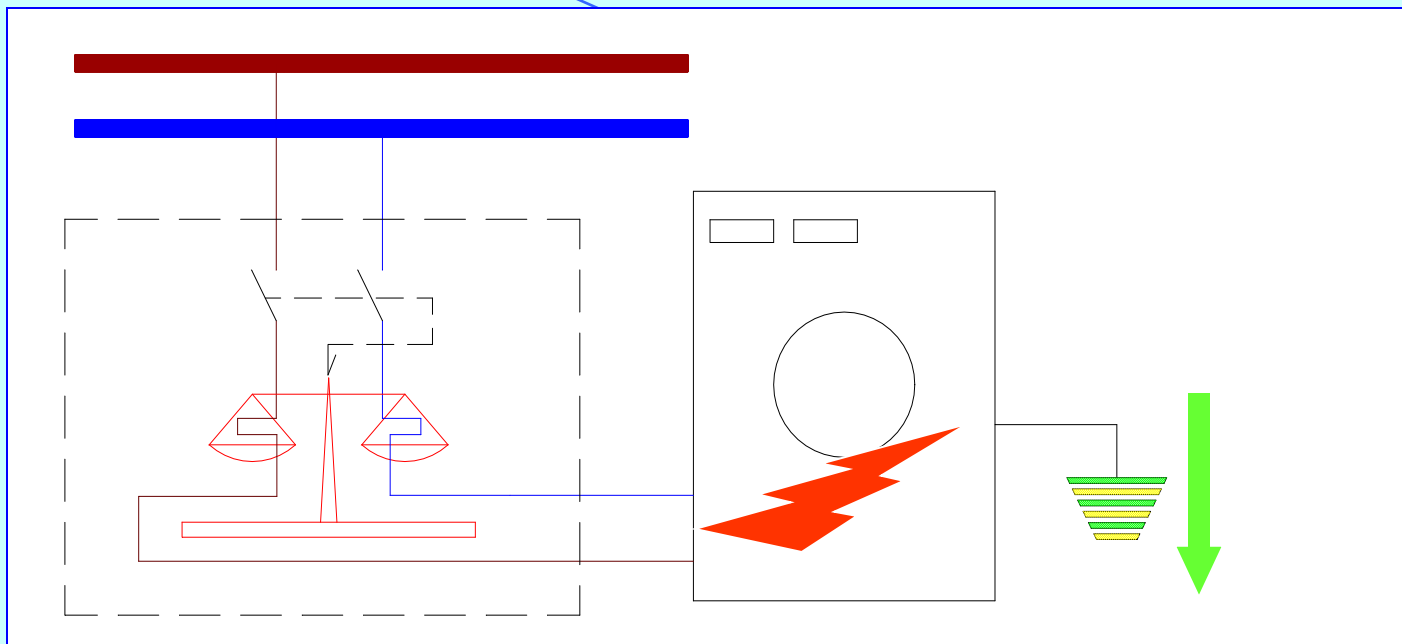
# come funziona il "differenziale"?

IZ5KDD



**La corrente entrante è uguale alla corrente uscente**

**condizione "normale"**



La corrente entrante **NON** è uguale alla corrente uscente; la corrente di guasto non passa dal filo neutro

**condizione di guasto**



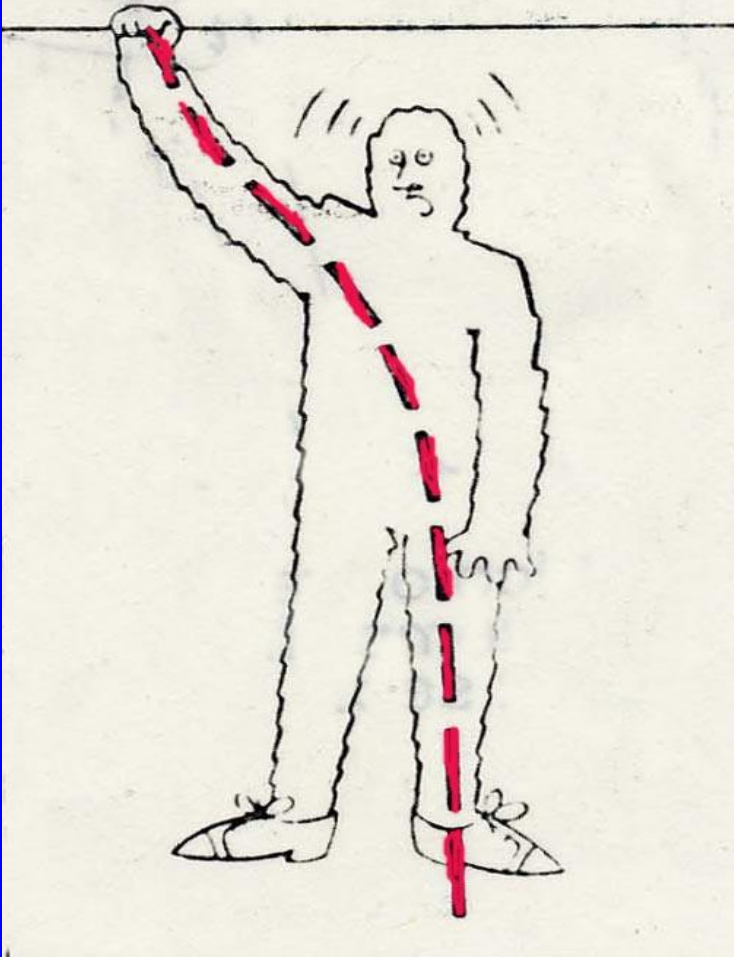
# importante!

**Gli interruttori differenziali, non sono apparecchi a sicurezza garantita e pertanto devono essere sottoposti periodicamente alla prova di funzionamento.**

Un dispositivo a sicurezza garantita o positiva, assicura la sua protezione anche quando è fuori uso.



da 10 a 50mA



Sono considerati  
“**salvavita**”  
SOLO gli interruttori  
con sensibilità di  
**0,03 A o inferiore.**





ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI  
SEZIONE DI PISA

# Gli impianti di messa a terra

IZ5KDD



**Fino a qualche tempo fa, l'obbligo della messa a terra degli impianti vigeva solo per i luoghi di lavoro per effetto del DPR547/55. Anche con l'avvento della legge 46/90 del 5 marzo 1990, gli impianti elettrici sprovvisti dell'impianto di messa a terra, a quella data, erano ammessi purché a monte fosse installato un interruttore differenziale con sensibilità di 30 mA.**



**Con l'avvento del DM37/08 solo gli impianti costruiti prima del 5 marzo 1990 e mai modificati, possono esistere senza l'impianto di messa a terra.**

**Ne deriva che l'installazione di un'antenna qualsiasi, per la quale è richiesta la messa a terra – se non del supporto ma del cavo coax , amplif, ecc. - comporta la modifica dell'impianto elettrico. (Rif. DM 11/2005 e norme CEI 100/7)**



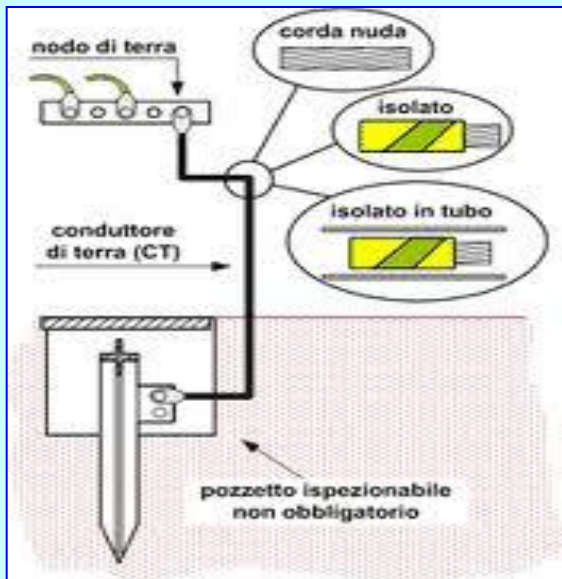
**Il problema riveste particolare importanza per gli OM che abitano in un condominio (sic), poiché ad oggi, per esperienza diretta, molti condomini sono sprovvisti dell'impianto di messa a terra, se pure obbligatorio per la parte condominiale, in barba agli obblighi legislativi cogenti.**



**Non entro nel merito della questione, poiché estremamente complessa, in particolare per l'inefficienza del ns sistema di controllo, ma indico i modi per la realizzazione di un impianto di terra rispondente alle norme CEI**



**Il conduttore che collega il collettore di terra dell'unità immobiliare al dispersore deve avere una sezione non inferiore a 16 mmq e deve essere meccanicamente protetto (quando è prevedibile il danneggiamento meccanico).**





**i conduttori che collegano le masse delle apparecchiature dell'impianto o i poli di terra delle prese di corrente al collettore di terra dell'unità immobiliare devono avere una sezione non inferiore a 2,5 mmq e devono essere di colore giallo-verde.**



**i conduttori che collegano le parti metalliche di altri impianti presenti (equipotenzialità) al collettore di terra dell'unità immobiliare devono avere una sezione non inferiore a 4 mmq e devono essere di colore giallo-verde.**







**Se si intende collegare a terra il sostegno dell'antenna, è opportuno che il conduttore abbia una sezione di almeno 35 mmq (di rame) e che esso transiti all'esterno dell'edificio. Altrimenti, in caso di scarica, tutto l'impianto elettrico interno viene sollecitato (e quasi sempre distrutto) dalla scarica medesima.**



**Il dispersore di terra è in genere costituito da un picchetto in acciaio ramato a sezione cilindrica o da un picchetto in acciaio zincato a croce.**

**Tenete conto che picchetti di terra di lunghezza inferiore a 2,5 metri sono praticamente inutili, cioè la loro resistenza di terra è molto elevata.**

**Estremamente efficaci i ferri d'armatura delle strutture.**



**Morsetto in zama per evitare corrosioni galvaniche dovute all'effetto pila Cu/Zn**





**Se si intendono utilizzare più picchetti di terra, tra loro in parallelo per ridurre la resistenza complessiva, la loro interdistanza deve essere superiore a 5 volte la loro lunghezza, altrimenti l'intervento è inutile.**

**Eseguite le connessioni ai picchetti con bulloneria inox, per evitare l'ossidazione dei contatti.**



**Ai fini della sicurezza elettrica, in presenza di interruttore differenziale, il valore della resistenza di terra può essere anche di 70 ohm o più; se l'impianto serve anche a migliorare le condizioni operative della stazione, il suddetto valore è eccessivo.**



# dalle norme CEI 64-8

## **Art. 413.1.1.2 § 2**

**Le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra.**



# situazione estremamente pericolosa se le terre sono indipendenti





# situazione corretta terra unica





ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI  
SEZIONE DI PISA

# La protezione dai fulmini

IZ5KDD





**L'argomento è particolarmente complesso e, come tutti sapete, è stato affrontato più volte anche su RR. Anch'io ho dato il mio contributo, basandomi sull'esperienza professionale, essendomi occupato in diverse occasioni dei "fulmini" (RR 11-2009).**



**Le norme CEI in vigore che regolamentano la materia sono le 81-10, documento corposo suddiviso in quattro sezioni.**

**La sezione 2 fornisce le indicazioni per la “valutazione del rischio”, basato **sulla probabilità** dell’accadimento.**

**Tale metodo, per la mia esperienza, si è dimostrato aleatorio, riferito alle aree d’intervento e alle strutture delle quali mi sono occupato. Tant’è che nella suddetta norma, in piccolo, sta scritto che nessuno impedisce ad alcuno di adottare provvedimenti più incisivi di quelli indicati dalla norma medesima. L’inefficacia è determinata ovviamente dal calcolo probabilistico e non specifico dell’evento.**



**Le norme citate prevedono di intervenire quando:**

$$R_t < R$$

$$R = N * P * L$$

**dove:**

**R<sub>t</sub>** è il danno (rischio) tollerato

**R** è il danno calcolato secondo CEI 81-10/2

**N** è il numero dei fulmini che annualmente colpiscono un kmq di una determinata area geografica

**P** è la probabilità che un fulmine caduto nell'area determini un danno alla struttura in esame

**L** è la perdita economica dovuta al danno



**Con una serie di calcoli piuttosto complessi, si ottengono i seguenti possibili risultati:**

**Danni da fulminazione diretta:  
struttura autoprotetta – struttura da proteggere**

**Danni da fulminazione indiretta:  
struttura autoprotetta – struttura da proteggere**



# esempi




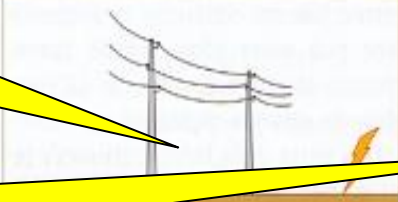
Danno per  
fulminazione  
diretta

Danno per  
fulminazione  
indiretta

Danno per  
fulminazione  
diretta della linea  
elettrica

Danno per  
fulminazione  
indiretta della linea  
elettrica

I riferimenti sono  
quelli riportati  
nella norma CEI  
indicata

Punto di impatto	Sorgente di danno	Tipo di danno	Tipo di perdita	Componenti di rischio
	S1	D1 D2 D3	L1, L4 <sup>(2)</sup> L1, L2, L3, L4 L1 <sup>(1)</sup> , L2, L4	R <sub>A</sub> , R <sub>B</sub> , R <sub>C</sub>
	S2	D3	L1 <sup>(1)</sup> , L2, L4	R <sub>M</sub>
	S3	D1 D2 D3	L1, L4 <sup>(2)</sup> L1, L2, L3, L4 L1 <sup>(1)</sup> , L2, L4	R <sub>U</sub> , R <sub>V</sub> , R <sub>W</sub>
	S4	D3	L1 <sup>(1)</sup> , L2, L4	R <sub>Z</sub>



**La procedura di calcolo del “rischio” di cui alle norme citate tiene conto dei seguenti elementi:**

<b>1</b>	<b>Area sul territorio</b>	<b>6</b>	<b>Rischi particolari</b>
<b>2</b>	<b>Strutture al contorno</b>	<b>7</b>	<b>Elementi costruttivi strutt.</b>
<b>3</b>	<b>Dati dimensionali struttura</b>	<b>8</b>	<b>Impiego struttura</b>
<b>4</b>	<b>Persone presenti</b>	<b>9</b>	<b>Danni alle persone</b>
<b>5</b>	<b>Linee elettriche entranti</b>	<b>10</b>	<b>Danni alle cose</b>



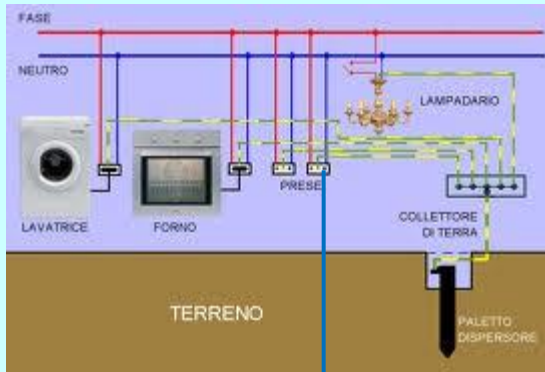
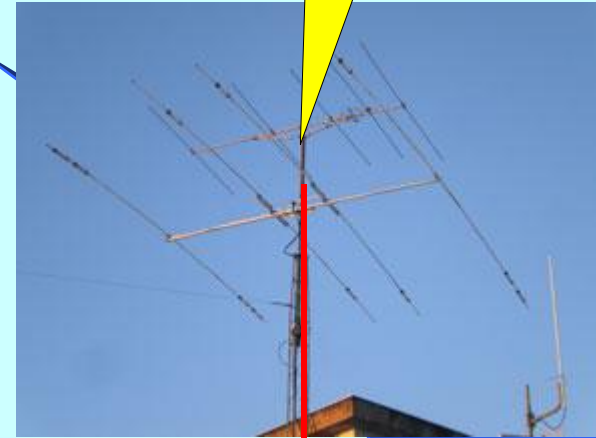
**Il problema che ogni OM si pone è quello determinato dall'altezza dell'antenna che, se posta su un edificio, ne modifica i dati dimensionali e dall'obbligo del collegamento a terra del sostegno se la valutazione del rischio **R** lo impone.**

**Nascono qui tutti i dubbi e i fiumi d'inchiostro spesi per risolvere la questione, poiché l'installazione dell'antenna determina la seguente situazione:**



Quando l'antenna è collegata al RTX, il potenziale di terra è portato sul punto più alto dell'edificio, creando una via preferenziale (bassa impedenza) alla possibile scarica atmosferica

Potenziale di terra



Calza cavo coax

Conduttore PE

IZ5KDD





**A questo punto ci si pone il seguente dilemma:**

**a terra si o a terra no** (stabilmente) ?

**Diventa difficile rispondere, soprattutto a chi abita in un condominio.**

**Nel primo caso la realizzazione della calata verso l'elemento dispersore può essere di non facile realizzazione e ostacolata o impedita dal condominio .**



**Nel secondo caso, per effetto del collegamento “improprio” a terra il possibile impatto del fulmine può provocare guai seri a tutto l’edificio, o perlomeno agli impianti elettrici.**



**Mi limiterò a suggerire alcuni consigli, atti ad impedire che la possibile scarica distrugga le vs apparecchiature e/o gli impianti della vs casa, precisando che le mie antenne sono stabilmente collegate a terra, come pure i cavi coax che entrano in stazione.**



**Nella mia stazione**

**Cavo principale di terra 50 mmq**

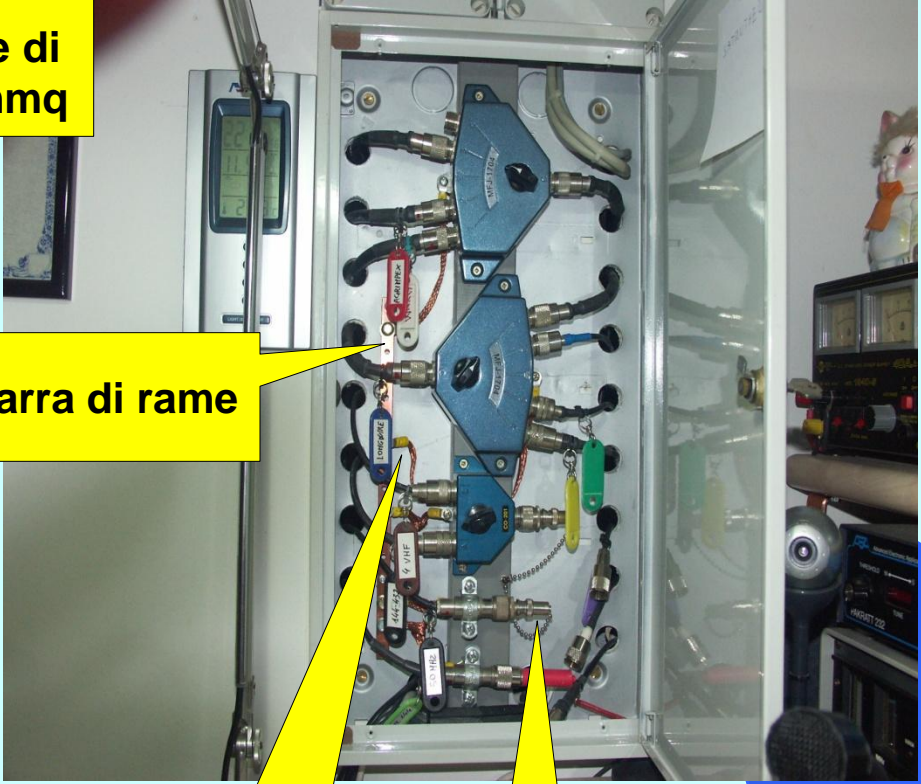
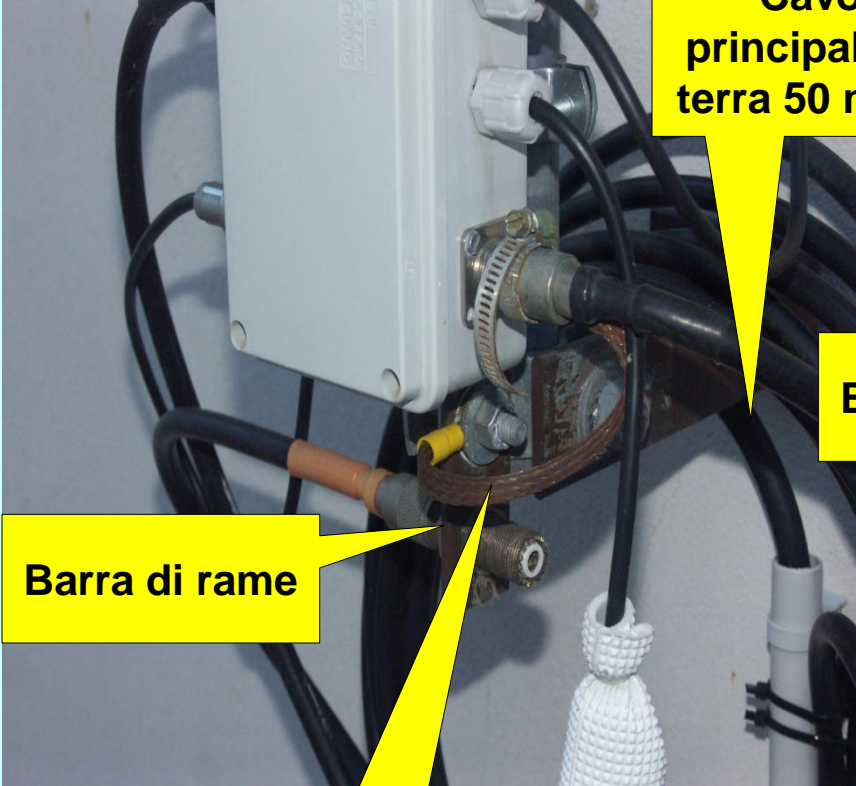
**Barra di rame**

**Collegamento a terra delle calze**

**Barra di rame**

**Collegamento a terra delle calze**

**Terminali sui connettori in cortocircuito**





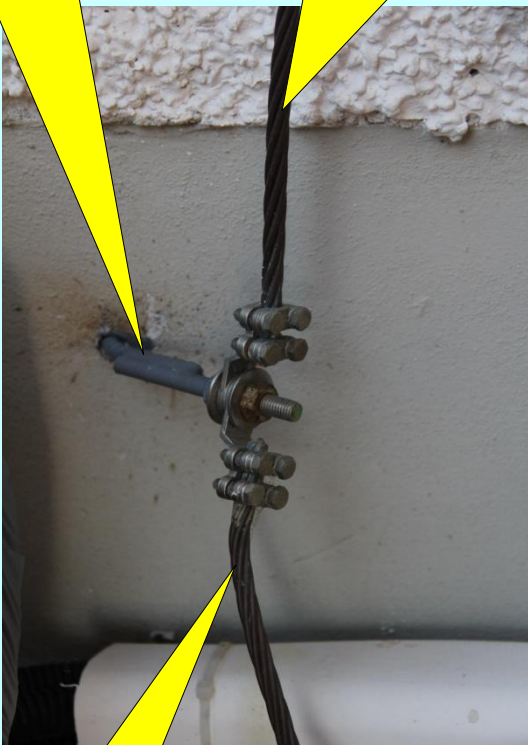
**Nella stazione di IW5AOT**

**Collegamento ai ferri d'armatura**

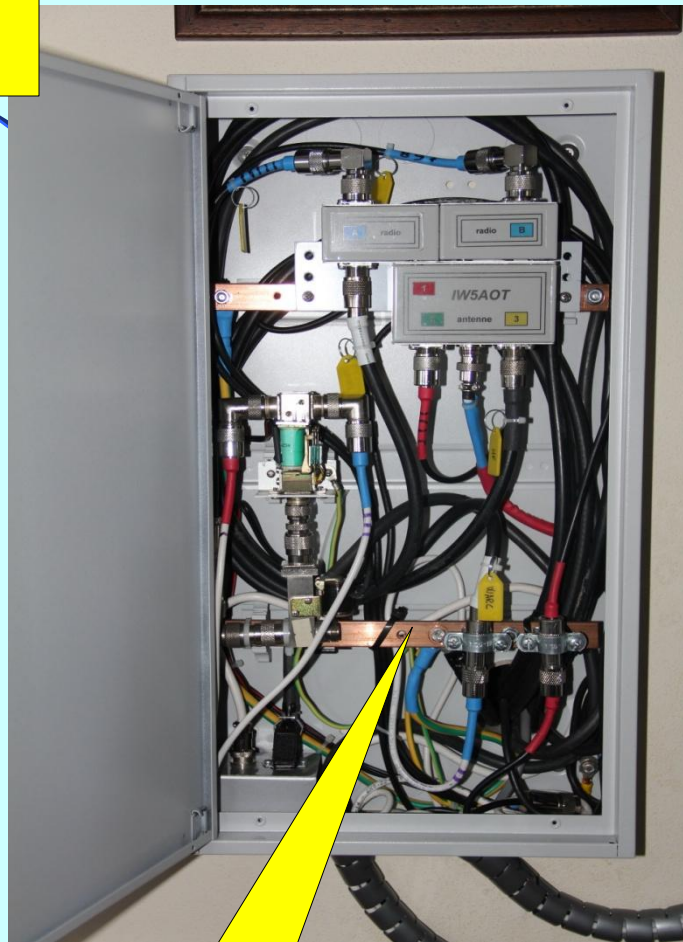


**Cavi coax esterni**

**Collegamento a terra dell'antenna**



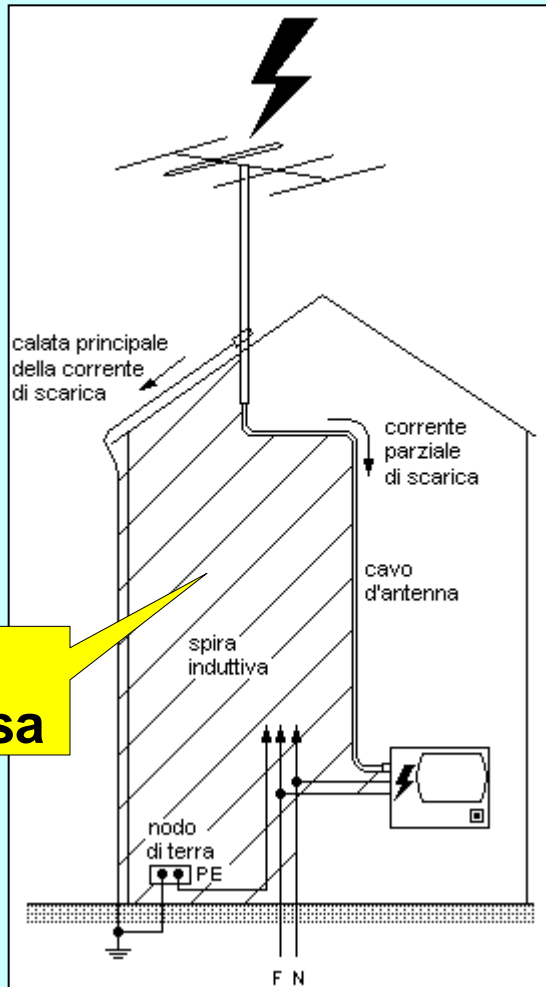
**Cavo principale di terra 50 mmq**



**Collegamento a terra delle terminazioni**



**Per coloro che hanno il supporto d'antenna sul tetto, collegato a terra stabilmente (coll.to esterno con cavo da 35/50 mmq)**



**Area pericolosa**

**E' opportuno che i cavi coassiali siano passati dall'esterno (o verso l'esterno), a circa un metro dal discendente in modo da ridurre l'area della spira induttiva che si crea in caso di fulminazione diretta sull'antenna**



**Per coloro che hanno il supporto d'antenna sul tetto, non collegato a terra stabilmente, ma solo durante l'uso della stazione**

**E' opportuno che i cavi coassiali siano passati dall'esterno dell'edificio, con possibilità di sezionamento mediante barilotti coax (si aumenta la perdita della linea di qualche decimo di dB, ma si acquisisce tanto in sicurezza).**



## Per tutti

Durante i temporali è opportuno che l'alimentazione elettrica delle vs apparecchiature **sia sezionata**, utilizzando quei dispositivi atti a contenere i fusibili a cartuccia, **ciò per il fatto che la distanza tra i poli di un interruttore o sezionatore di tipo modulare è decisamente inferiore** a quella di un sezionatore portafusibile (mm contro cm).

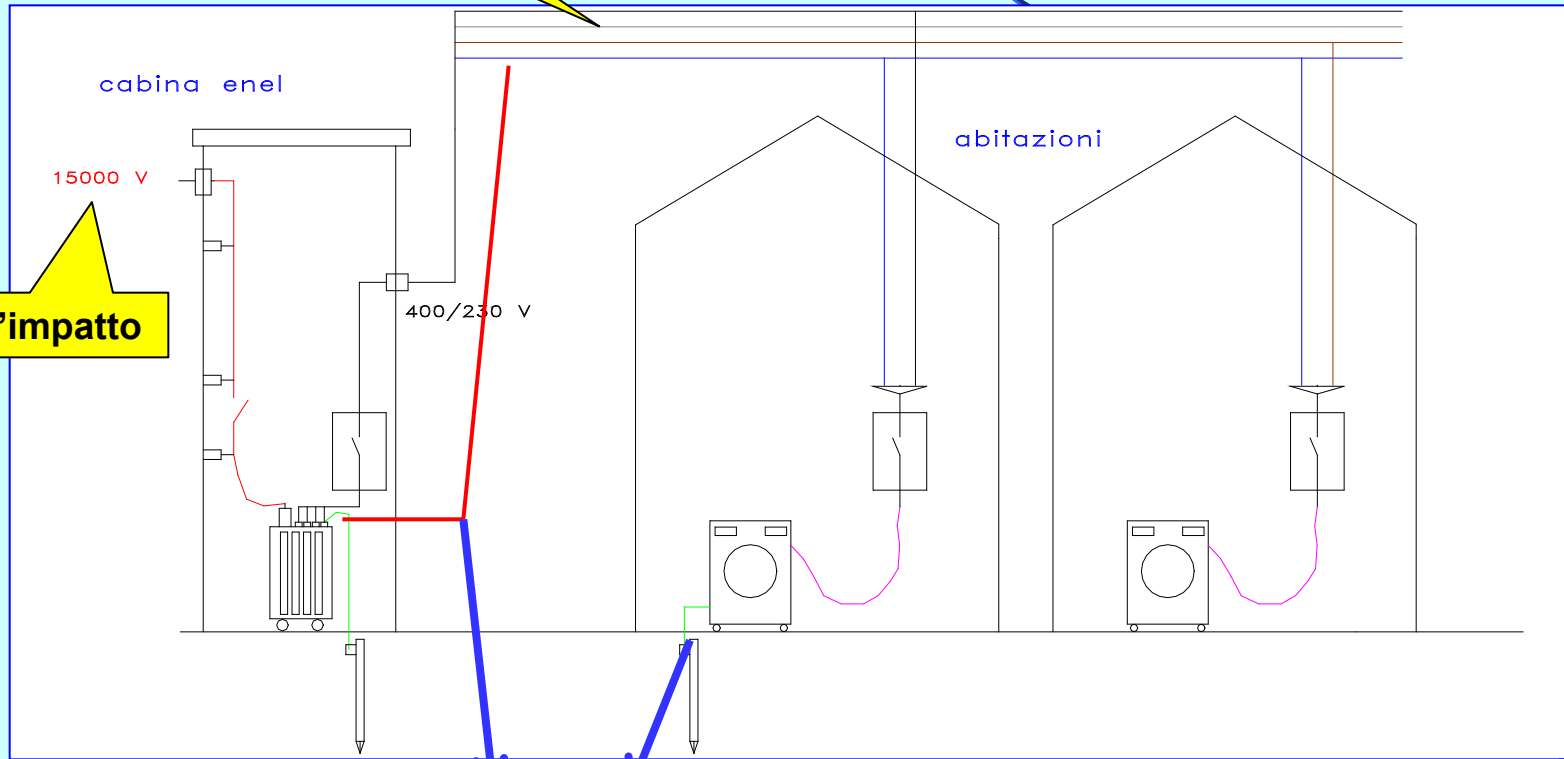
Tenete conto che **il conduttore neutro** della linea elettrica Enel, durante un temporale – cioè con forti campi elettromagnetici in atto – **può assumere una tensione molto superiore allo “zero”** del vs impianto di terra, perché il riferimento a terra dell'Enel non è lo stesso vs “zero”. **In questo caso, quanto più è buona la vs terra, quanto più alta è la sovratensione del neutro**, commisurata naturalmente all'area di raccolta della linea elettrica in questione.





punto d'impatto

punto d'impatto



**sovratensione pericolosa tra il neutro e la vs terra**



## ancora più efficace

Portate l'alimentazione elettrica della vs stazione ad una presa di corrente, preferibilmente di tipo CEE17; alimentate le prese necessarie con un unico cavo (da 4 mmq) terminato su una spina monofase CEE17.

Il sezionamento consiste semplicemente nello staccare la spina; **in tal modo scollegate anche il conduttore di terra** che in qualche modo potrebbe essere influenzato da forti campi elettromagnetici presenti attorno alla vs casa. (unico modo consentito per sezionare anche il conduttore di terra)

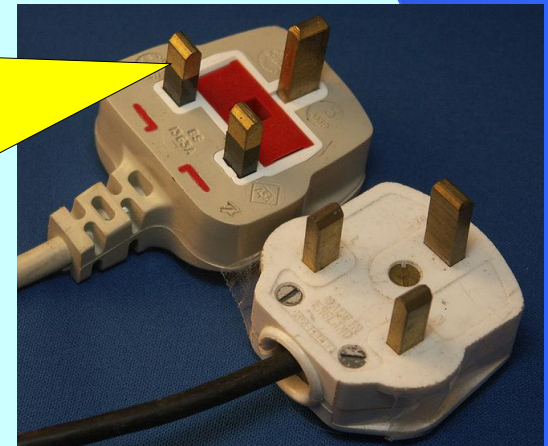


Preso e spina  
CEE 17 (16 A)

Forse migliore per la  
dimensione dei contat-  
ti (20 A)

Spina a passo inglese,  
la cui presa può essere  
introdotta in una  
normale cassetta tipo  
503

IZ5KDD





# Pisa – piazza dei miracoli

punto d'impatto





# Pisa – ospedale Cisanello

punto d'impatto





# Pisa – Saint Gobain

punto d'impatto

Porta A Mare-zona Industriale Porta A Mare-zona Industriale





# Pisa – Ippodromo



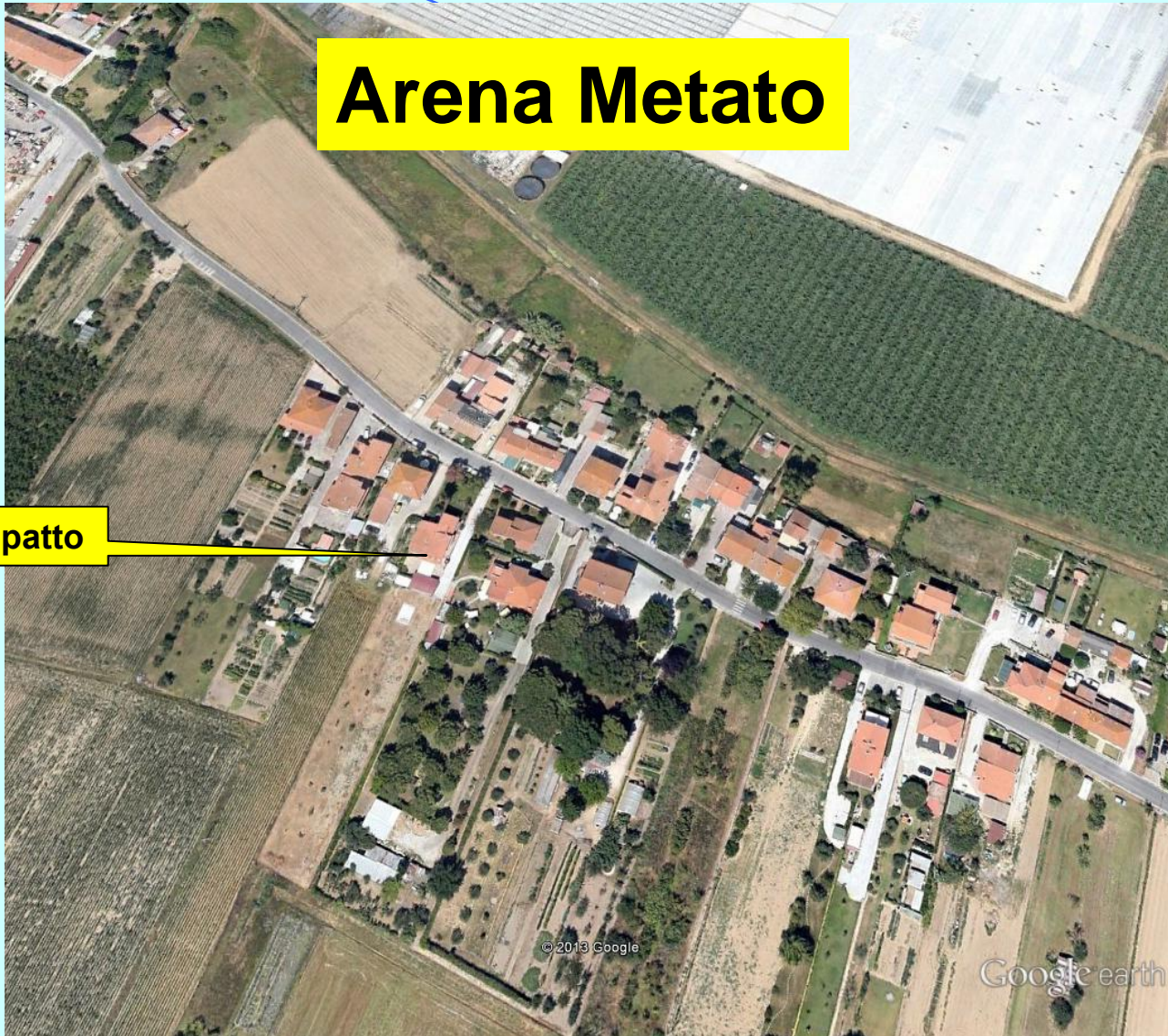
punto d'impatto

punto d'impatto



# Arena Metato

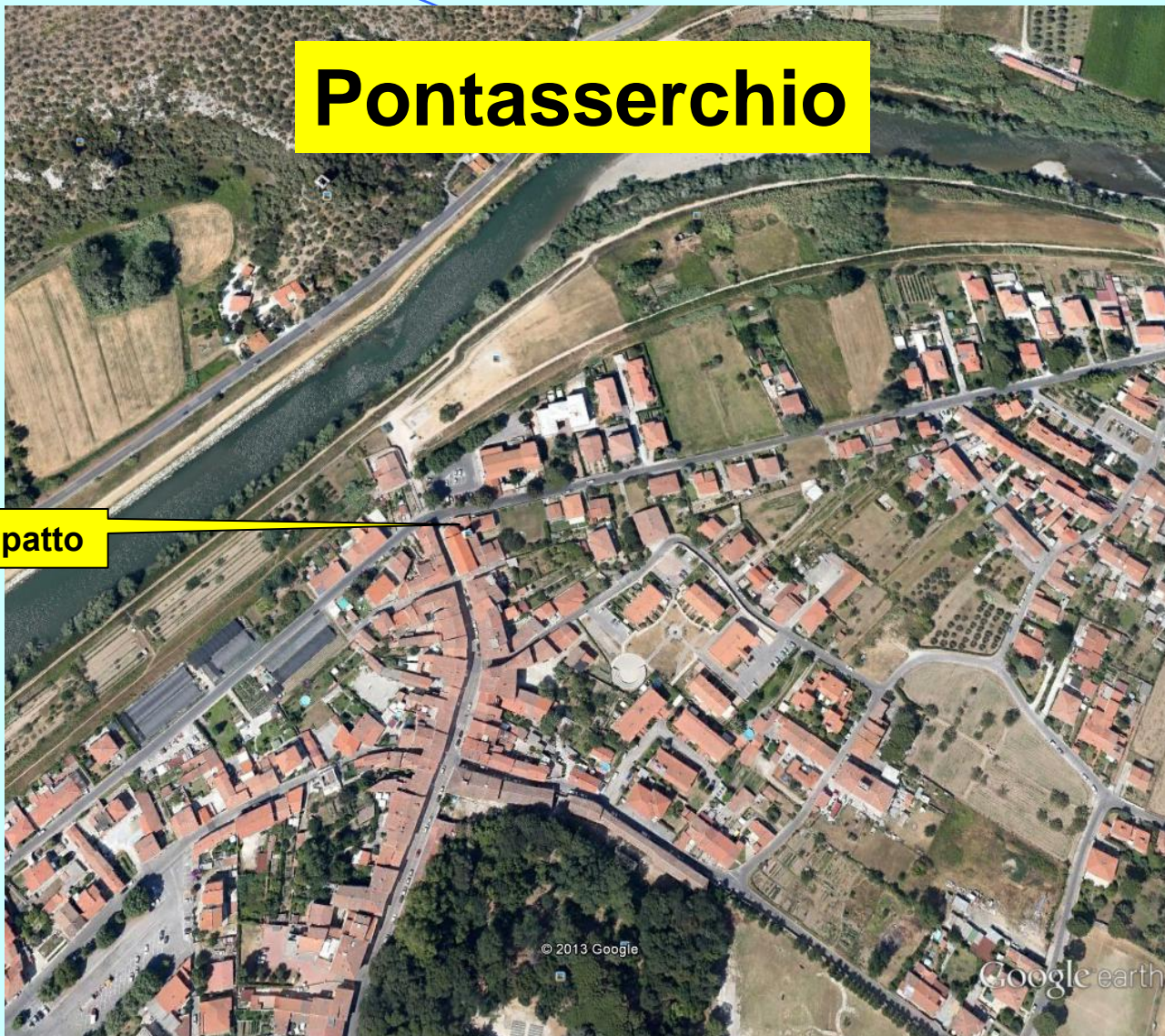
punto d'impatto





# Pontasserchio

punto d'impatto







Il denominatore comune a tutti i punti d'impatto mostrati è **la marginalità dell'area colpita**, nel contesto di un'area più ampia e densamente dotata di costruzioni.

In quelle aree marginali **le condizioni termoigrometriche dell'atmosfera (fronti di aria calda e fredda) creano probabilmente vie preferenziali per il fulmine.**  
(esperienze dirette)



**Vi ho evidenziato queste personali considerazioni affinché valutate al meglio la posizione del vostro sistema d'antenne, per prendere eventuali provvedimenti per ridurre il pericolo causato dal fulmine.**

**Sperando di aver stuzzicato la vs attenzione, vi auguro buoni DX, anche in caso di temporali, utilizzando magari una loop magnetica “indoor” come la mia monika.**

**Paolo IZ5KDD**