



Le guide  
dell'installatore  
qualificato UNAE

**Come usare in modo  
sicuro il tuo impianto  
elettrico  
e saperne qualcosa di più  
sulla sicurezza elettrica**



Emilia-Romagna

INSTALLATORE  
ELETTRICO  
QUALIFICATO

**GRAF INDUSTRIES**

INNOVATION, TECHNOLOGY, MANUFACTURING

**Publicazione riservata alle Imprese iscritte all'UNAE  
A cura di UNAE Emilia-Romagna**

Illustrazioni di Marco Lorenzini

Copyright: UNAE Emilia-Romagna

Via Carlo Darwin, 4 – 40131 Bologna

Tel. 051 6347139 – [unae.er@gmail.com](mailto:unae.er@gmail.com) – [www.unae.it/emilia-romagna/](http://www.unae.it/emilia-romagna/)

Tutti i diritti di riproduzione anche parziale e con qualsiasi mezzo sono riservati a norma di legge.

# Presentazione

di Stefano Tosato<sup>1</sup>

Questo libretto ha lo scopo di avvicinare gli utilizzatori di dispositivi elettrici al concetto di «sicurezza elettrica» negli impianti, domestici e non.

Nel quotidiano ognuno di noi utilizza apparecchiature elettriche di ogni tipologia, potenza e dimensione, perché l'energia elettrica è fonte di benessere sociale e contribuisce a rendere la nostra vita più comoda grazie alle sue mille applicazioni in svariati ambiti.

Va però sottolineato che «*da un grande potere, deriva una grande responsabilità*», è quindi fondamentale che l'utente sia consapevole che l'utilizzo di tali dispositivi comporta anche l'esposizione a rischi, la cui entità varia a seconda delle modalità e del contesto di impiego.

In queste pagine viene spiegato in modo semplice, affinché chiunque possa familiarizzare con questi concetti, il ruolo svolto dalla sicurezza elettrica nella progettazione, realizzazione ed utilizzo degli impianti. Viene fatto riferimento al sistema di norme in essere, finalizzato a garantire la sicurezza degli impianti e la prevenzione dei rischi nei quali si può incorrere interfacciandosi con un impianto elettrico.

Sono inoltre elencate le apparecchiature e i sistemi che vengono di norma adottati per la protezione delle persone, prendendo in esame le casistiche di guasti e/o i possibili malfunzionamenti. Sono infine fornite utili indicazioni sui comportamenti idonei da tenere onde evitare infortuni o danni nell'utilizzo dei dispositivi e molto altro.

Il tutto è necessariamente «condito» da un'infarinatura molto elementare di concetti elettrici di base, che agevolano il lettore nella comprensione dei contenuti.

Buona lettura e... buona sicurezza!

---

<sup>1</sup> Presidente dell'UNAE Emilia-Romagna



## PRIMA PARTE

### Come usare in modo sicuro il tuo impianto elettrico

<b>1. L'installatore qualificato UNAE è garante per la sicurezza del tuo impianto elettrico</b> .....	5
<b>2. La sicurezza dipende anche da te: cosa fare e cosa non fare per evitare i rischi dell'elettricità</b> .....	6
<b>3. Conoscere e gestire l'impianto elettrico di casa</b> .....	13
3.1. Conoscere il quadro elettrico .....	13
3.1.1. Gli interruttori magnetotermici.....	14
3.1.2. Gli interruttori differenziali puri .....	15
3.1.3. Gli interruttori magnetotermici-differenziali.....	15
<b>4. Cosa fare se manca tensione</b> .....	16
4.1. Interruzione di rete .....	16
4.2. Scatto del contatore .....	16
4.3. Scatto di un interruttore magnetotermico.....	17
4.4. Scatto di un interruttore differenziale.....	18

## SECONDA PARTE

### Per saperne di più sull'elettricità e la sicurezza elettrica

<b>5. L'importanza della sicurezza elettrica</b> .....	19
5.1. Gli infortuni per folgorazione elettrica .....	19
5.2. Gli incendi e i danni originati dagli impianti elettrici .....	20
5.3. Perché la pericolosità degli impianti elettrici è generalmente sottovalutata? .....	21
5.4. Cosa dice la legge sulla sicurezza degli impianti elettrici? .....	22
5.4.1. Cos'è la Dichiarazione di conformità? .....	22
5.4.2. Cos'è la Dichiarazione di rispondenza? .....	22
5.4.3. E per i vecchi impianti che non sono certificati? .....	23
5.4.4. Come si garantisce la sicurezza degli impianti nel tempo? .....	23
<b>6. Domande e risposte per saperne di più</b> .....	23
6.1. Cosa sono la tensione, la corrente, la potenza, l'energia ?.....	23
6.2. A cosa serve e come funziona l'interruttore differenziale?.....	25
6.3. Cos'è e a cosa serve l'impianto di terra.....	27
6.4. E' vero che un differenziale difettoso di un appartamento mette a rischio la sicurezza di tutto il condominio? .....	29
6.5. Perché la scossa elettrica può essere leggera o fatale? E perché non sempre il differenziale ci salva la vita? .....	30



## 1. L'installatore qualificato UNAE è garante per la sicurezza del tuo impianto elettrico.



Il tuo impianto elettrico, realizzato da un installatore qualificato UNAE, è a regola d'arte in quanto progettato e installato nel pieno rispetto delle disposizioni di legge e delle più recenti norme tecniche, impiegando componenti conformi alle norme di prodotto. Hai quindi la certezza di poter disporre di un impianto sicuro, funzionale ed efficiente dal punto di vista energetico.

La Dichiarazione di Conformità che ti è stata consegnata attesta ufficialmente la regolarità dell'impianto, essa deve essere custodita con i suoi allegati e deve essere trasferita ad un eventuale successivo proprietario dell'impianto. La Dichiarazione di Conformità si riferisce generalmente a tutto l'impianto oppure, nel caso di interventi parziali, alla sola parte realizzata dall'installatore.

La sicurezza iniziale dell'impianto è un requisito indispensabile, ma tuttavia non sufficiente per impedire incidenti elettrici causati da comportamenti sbagliati o da mancata manutenzione.

In questo opuscolo puoi trovare utili indicazioni per conoscere e gestire il tuo impianto mantenendone la sicurezza nel tempo e sui comportamenti da tenere per evitare rischi. Nella seconda parte trovi inoltre alcuni approfondimenti per saperne di più sulla sicurezza degli impianti elettrici.

**UNAE – Albo degli installatori elettrici qualificati - è un'Associazione nazionale senza scopo di lucro, attiva fin dall'inizio degli anni '90, che persegue l'obiettivo di *eccellenza delle imprese installatrici*. Nel Consiglio Direttivo sono rappresentate le principali componenti associative e imprenditoriali interessate alla qualità degli impianti: Regione, Distributori di energia, Associazioni ni di categoria, Ordini Professionali, Enti normatori, Enti di verifica, Associazioni culturali, ecc., oltre naturalmente alle imprese iscritte. UNAE è presente nei Comitati Tecnici del CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano e normatore per il settore degli impianti elettrici.**

## 2. La sicurezza dipende anche da te: cosa fare e cosa non fare per evitare i rischi dell'elettricità.



Per prima cosa assicurati che l'impianto sia certificato dalla Dichiarazione di conformità o, in casi particolari, dalla Dichiarazione di rispondenza (vedi 5.4). La certificazione garantisce che l'impianto è *a norma*, cioè rispetta la regola dell'arte.

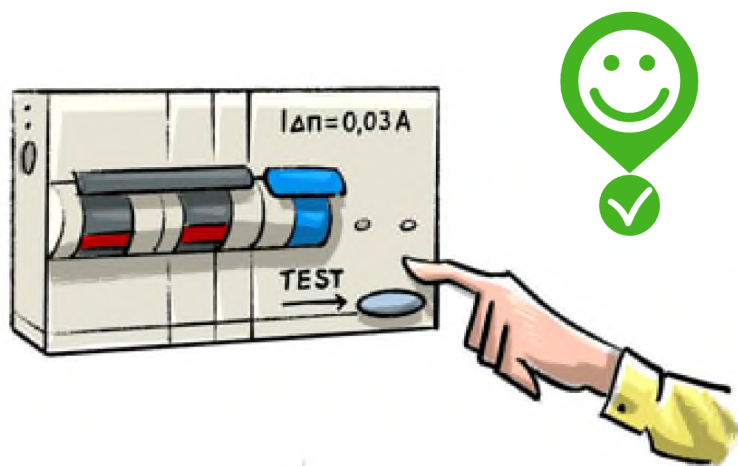
Altrimenti è consigliabile rivolgersi all'elettricista di fiducia per un controllo e per valutare eventuali interventi di adeguamento e certificazione.

Ricorda che, per legge, c'è l'obbligo di affidare i lavori ad imprese abilitate.

Esegui periodicamente il test di funzionamento dell'interruttore differenziale seguendo le istruzioni del manuale d'uso del costruttore (rilasciato dall'installatore) o, in assenza, almeno ogni 6 mesi.

Il differenziale deve scattare immediatamente appena si preme il tasto di prova, altrimenti bisogna rivolgersi all'elettricista di fiducia per una verifica (vedi anche 3.1.2 e 3.13).

*Nota: questa prova è solo un test dell'interruttore differenziale e non di tutto il sistema di protezione che comprende anche l'impianto di terra. Per una verifica completa bisogna rivolgersi periodicamente all'elettricista di fiducia (vedi punto successivo).*





Richiedi un controllo periodico dell'impianto all'elettricista di fiducia, che eseguirà le verifiche a vista e strumentali previste dalle norme e individuerà gli eventuali necessari interventi di manutenzione.

In pratica, anche per l'impianto elettrico bisogna prevedere dei tagliandi periodici di manutenzione, perché la sicurezza non è mai garantita a vita.

Per gli impianti domestici la norma prevede un controllo periodico ogni 5 anni.



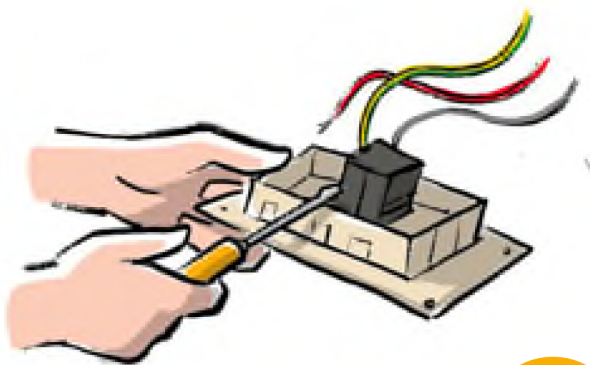
Utilizza elettrodomestici e apparecchi di buona qualità.

Il marchio CE significa che il costruttore ha applicato le norme di prodotto (su richiesta dovrebbe rilasciare l'attestazione di conformità per esteso).

Privilegia gli apparecchi che hanno altre marcature di qualità, es. IMQ, e gli apparecchi di alta classe energetica.

Osserva le indicazioni dei manuali d'uso dei costruttori (i manuali dei costruttori sono riconosciuti dalla legge).





Non eseguire interventi *fai da te* senza le necessarie conoscenze (i lavori elettrici, per legge, devono essere eseguiti da personale abilitato).



Gli interventi eseguiti non a regola d'arte mettono a grave rischio sia chi li esegue sia chi utilizza l'impianto (rischio di folgorazione o di incendio).



Anche semplici interventi, come la sostituzione di una lampadina, possono comportare il rischio di folgorazione se non si hanno le necessarie conoscenze.



Tieni presente che anche una leggera scossa elettrica comporta una reazione improvvisa che può provocare dei gravi infortuni di altro genere (es. la caduta da una scala).

Queste operazioni vanno sempre eseguite fuori tensione, staccando la spina degli apparecchi mobili (es. lampade da tavolo). Per i punti luce fissi bisogna togliere tensione dal quadro (non serve a niente spegnere l'interruttore di accensione della lampada).

In caso di dubbi e per maggior sicurezza, rivolgiti all'elettricista di fiducia.

Non togliere le spine tirando il cavo, perché si possono danneggiare i conduttori con grave rischio di folgorazione.



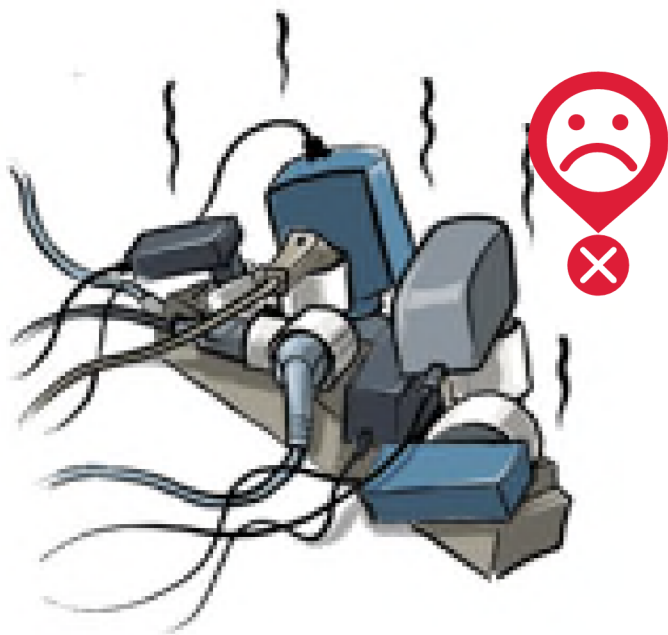
Controlla che i cavi di alimentazione di apparecchi o prolunghe non siano danneggiati, particolarmente nelle posizioni soggette a frequenti piegature.

In caso di danneggiamento bisogna sostituire il componente oppure provvedere alla riparazione, che deve essere eseguita a regola d'arte.



Controlla che le prese da parete siano ben fissate e non danneggiate, così come le cassette di derivazione e gli interruttori di comando e altri componenti dell'impianto elettrico.





Evita troppi collegamenti multipli alle prese, soprattutto alle prese mobili di prolunghe.

Evita di usare più adattatori in serie. Le spine devono essere inserite bene a fondo per assicurare un buon contatto.

Non superare la potenza massima indicata sulle prese di prolunga.

Un uso non appropriato può provocare falsi contatti e surriscaldamenti con rischio d'incendio.

Inoltre, anche per un risparmio energetico, è sempre bene scollegare o spegnere gli apparecchi quando non servono.



Non coprire lampade o altri apparecchi con tessuti o altro che impedisca lo smaltimento di calore, per evitare il rischio d'incendio.



Le prolunghe avvolgibili devono essere svolte completamente, *particolarmente quando si alimentano* degli apparecchi di notevole potenza, altrimenti si surriscaldano con possibile rischio d'incendio.

È comunque sconsigliabile utilizzare prolunghe di lunghezza molto maggiore di quanto necessario, per evitare cadute di tensione e perdite di potenza, oltre a rischi di inciampo.

Non posizionare apparecchi elettrici, in particolare apparecchi riscaldanti (es. stufette) o con emissione di scintille (es. lampade a incandescenza), in vicinanza di liquidi infiammabili o tendaggi o altri materiali facilmente combustibili, per alto rischio d'incendio.



Non impugnare con le mani bagnate spine, prese o altri apparecchi elettrici (es. phon, mixer, ecc.).



Nei locali da bagno non utilizzare prolunghe vicino al bordo vasca o doccia (le prese elettriche fisse, per norma, devono essere posizionate distanti da vasche o docce).

Non utilizzare apparecchi elettrici con rischio di caduta in acqua (es. phon, radio, telefonino in carica, ecc.) per grave rischio di folgorazione.



Bisogna prestare attenzione ai cavi di prolunga con prese mobili, che possono essere dotati di spina *italiana* o *tedesca* (detta anche *schuko*) e di presa *italiana* o *tedesca* o *universale* (vedi anche 6.3).

Il primo punto di attenzione va posto sulla corrente massima indicata, che non deve essere superata.

Inoltre, alcune prolunghe non hanno il contatto di terra e sono quindi idonee solo per alimentare apparecchi a doppio isolamento che non vanno collegati a terra (marcati col simbolo del doppio quadrato).



Gli apparecchi a doppio isolamento sono marcati col simbolo del doppio quadrato e non richiedono il collegamento a terra



Le masse vengono collegate a terra

È certamente consigliabile utilizzare prolunghe dotate di spina e prese col contatto di terra, che sono idonee per alimentare ogni tipo di apparecchio.



Idonea solo per apparecchi a doppio isolamento che non richiedono il collegamento a terra

Le prolunghe senza conduttore di terra si possono impiegare solo per alimentare apparecchi a doppio isolamento che non hanno bisogno del collegamento a terra (apparecchi col simbolo del doppio quadrato).



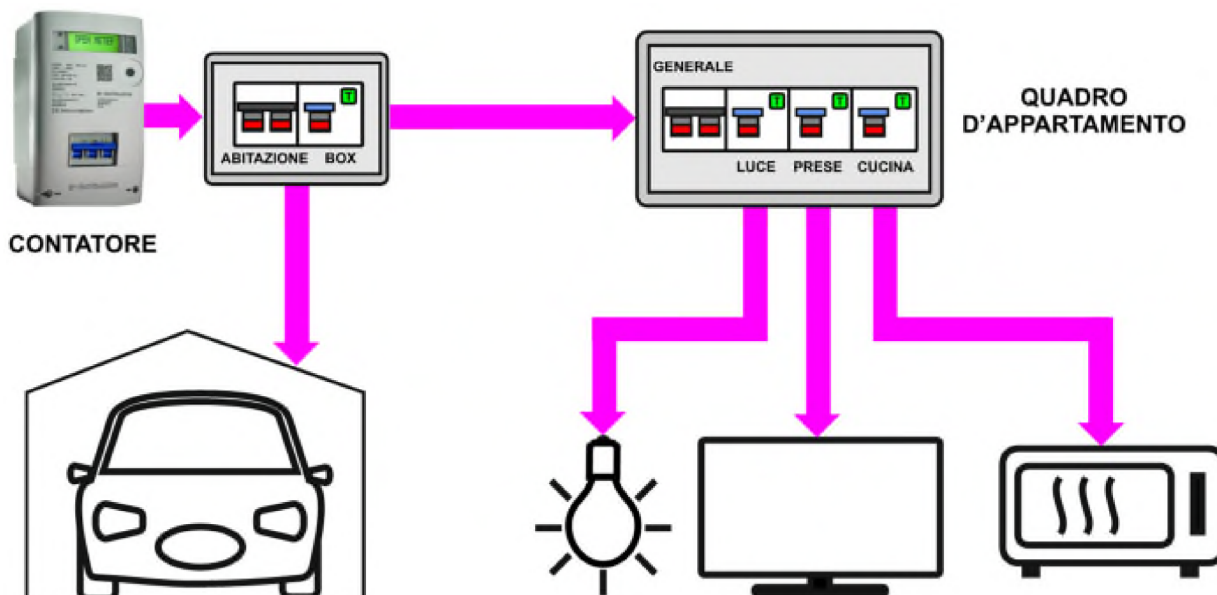
Le masse non vengono collegate a terra

Prolunga pericolosa perché autocostruita o modificata da persona inesperta: la spina non ha il contatto di terra mentre la presa ha l'alveolo di terra scollegato (manca il conduttore di protezione giallo/verde).

Se si utilizza con apparecchi che hanno delle masse, cioè che non hanno il doppio isolamento (es. elettrodomestici), c'è rischio di folgorazione per contatto indiretto.

### 3. Conoscere e gestire l'impianto elettrico di casa

Ogni impianto elettrico ha delle precise caratteristiche in base al tipo di impiego. L'installatore qualificato fornisce lo schema generale con l'ubicazione e la funzione dei quadri elettrici.



*Esempio di semplice impianto elettrico di abitazione con box/cantina.*

#### 3.1 Conoscere il quadro elettrico

Il quadro elettrico è il centro di comando, di segnalazione e di protezione dell'impianto, un po' come il cruscotto dell'automobile.

La composizione del quadro dipende dal tipo di impianto.

I dispositivi principali sono gli interruttori automatici magnetotermici, che proteggono contro le sovracorrenti, e gli interruttori differenziali, che proteggono contro i guasti verso terra; inoltre possono esserci altri dispositivi (spie di segnalazione, programmatori orari, fusibili, scaricatori di tensione, ecc.).

Ogni interruttore di comando deve essere contrassegnato da una chiara etichetta che indichi il circuito che alimenta (es. luci, prese, cucina, condizionatori, ecc.) in modo da poter gestire agevolmente l'impianto in caso di anomalie oppure se si deve togliere e ridare tensione quando necessario.

In particolare deve essere ben evidenziato l'interruttore generale che comanda l'intero impianto ed è importante anche in caso di emergenza per togliere tensione a tutto l'impianto.





I quadri elettrici devono essere facilmente visibili e raggiungibili.

In particolare, per i quadri ubicati all'interno di ripostigli o armadietti (situazioni non ottimali), bisogna evitare di sovrapporre oggetti che ne ostacolino l'accesso.

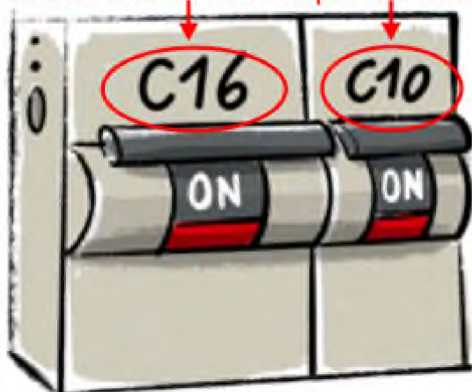


Prima o poi capita a tutti di rimanere al buio: meglio essere previdenti e organizzarsi per tempo con una luce d'emergenza. Negli impianti recenti è obbligatorio almeno un punto luce di sicurezza, che va mantenuto controllato, oppure bisogna tenere disponibile una torcia a batteria mantenuta carica.

### 3.1.1 Gli interruttori magnetotermici

Gli interruttori magnetotermici svolgono due funzioni di protezione, termica e magnetica.

La cifra indica la massima portata di corrente (per il sovraccarico), la lettera indica la curva di intervento per cortocircuito



Esempio di 2 interruttori magnetotermici con corrente nominale di 16 A e 10 A

- **La protezione termica** fa scattare l'interruttore quando c'è un sovraccarico, cioè una corrente superiore alla corrente nominale ( $I_n$ ) dell'interruttore come, ad esempio, l'alimentazione di troppi utilizzatori di elevata potenza; l'interruttore scatta dopo un tempo di tolleranza che dipende da quanto grande è il sovraccarico.
- **La protezione magnetica** fa scattare l'interruttore istantaneamente quando c'è un guasto per cortocircuito.



### 3.1.2 Gli interruttori differenziali puri

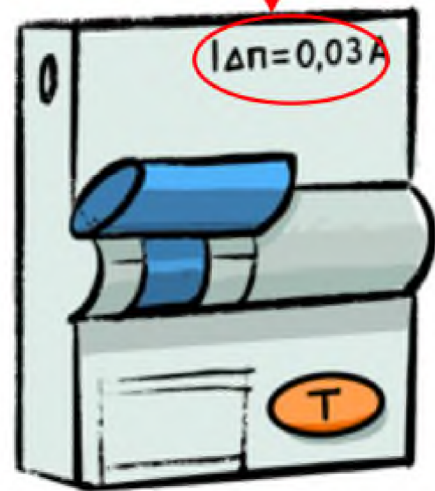
Svolgono solo la funzione di **protezione contro i guasti a terra** e non rilevano le sovracorrenti.

Scattano quando c'è una perdita d'isolamento nell'impianto o in un apparecchio (es. lavatrice) che provoca una dispersione di corrente verso terra superiore alla soglia di intervento ( $I_{\Delta n}$ ) indicata sulla targa dell'interruttore (corrente nominale differenziale).

I modelli ad alta sensibilità (quelli obbligatori nelle abitazioni e comunemente chiamati *salva-vita*) devono avere una soglia di intervento differenziale  $I_{\Delta n}$  non superiore a 0,03 A (30 mA).

Periodicamente, secondo le indicazioni del costruttore o almeno ogni 6 mesi, bisogna effettuare il test di funzionamento, premendo il pulsante di test (contrassegnato con la lettera "T"). L'interruttore si deve aprire istantaneamente appena viene premuto il pulsante, altrimenti bisogna rivolgersi all'elettricista di fiducia per una verifica.

Corrente nominale differenziale



Esempio di differenziale puro ad alta sensibilità da 30 mA

### 3.1.3 Gli interruttori magnetotermici-differenziali

Uniscono in un solo componente tutte le funzioni di protezione, sia degli interruttori magnetotermici sia degli interruttori differenziali puri.

Sulla targa è indicata la portata di corrente nominale per la protezione magnetotermica ( $I_n$ ) e la corrente nominale differenziale ( $I_{\Delta n}$ ).

Hanno un sistema di indicazione per poter capire se lo scatto automatico è stato causato dalla protezione magnetotermica (sovraccarico o cortocircuito) o dalla protezione differenziale (guasto verso terra). Il sistema di indicazione differisce secondo i costruttori e bisogna fare riferimento al manuale d'uso rilasciato dall'installatore.

Periodicamente bisogna effettuare il test di prova come indicato in 3.1.2.

Portata di corrente (protezione magnetica e termica)      Corrente nominale differenziale



Esempio di interruttore magnetotermico da 32A + differenziale ad alta sensibilità da 30 mA

## 4. Cosa fare se manca tensione

Se manca tensione per lo scatto di un interruttore automatico, bisogna intervenire sul quadro elettrico o sul contatore per eseguire le manovre di ripristino.

**Importante: le manovre di ripristino si devono limitare all'apertura/chiusura degli interruttori dei quadri o del contatore, evitando altri interventi impropri sull'impianto. Se non si riesce a ridare tensione o se ci sono dubbi bisogna rivolgersi all'elettricista di fiducia.**

### 4.1 Interruzione di rete

A volte la tensione manca per interruzione della rete elettrica a seguito di guasti o per lavori di manutenzione (le interruzioni per lavori devono essere preavvisate da parte del Distributore).

In tal caso più edifici rimangono senza tensione e bisogna attendere il ripristino dell'erogazione, segnalando al Distributore l'eventuale prolungamento eccessivo.

La maggior parte dei guasti viene rilevata e gestita automaticamente dal Distributore, ma alcuni guasti periferici non vengono rilevati se non a seguito di segnalazione degli utenti.



### 4.2 Scatto del contatore

Se interviene il contatore:

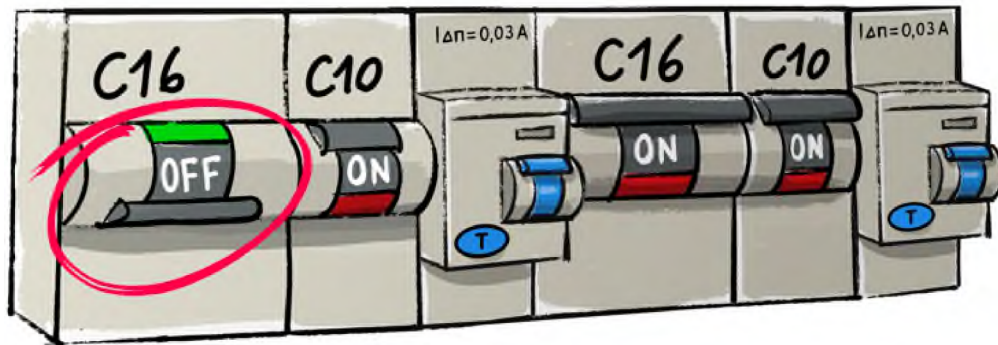
- tutto l'impianto va fuori tensione;
- il contatore ha la leva dell'interruttore abbassata e nel display viene indicato il *supero di potenza* (fare riferimento al manuale d'uso rilasciato dal Distributore e reperibile in internet, anche mediante il codice QR posto sul fronte del contatore).



Causa: troppi utilizzatori di potenza collegati contemporaneamente hanno determinato il superamento della potenza contrattuale oltre il tempo di tolleranza ammesso.

Come rimediare: distaccare gli utilizzatori non essenziali e richiudere l'interruttore sul contatore. Se il problema si presenta spesso è opportuno valutare se richiedere un aumento di potenza.

### 4.3 Scatto di un interruttore magnetotermico



Come ce ne accorgiamo:

- va fuori tensione il circuito comandato dall'interruttore (es. il circuito *luci* o *prese* ecc.);
- nel quadro possiamo individuare l'interruttore scattato, che ha la leva abbassata.<sup>2</sup>

Possibili cause:

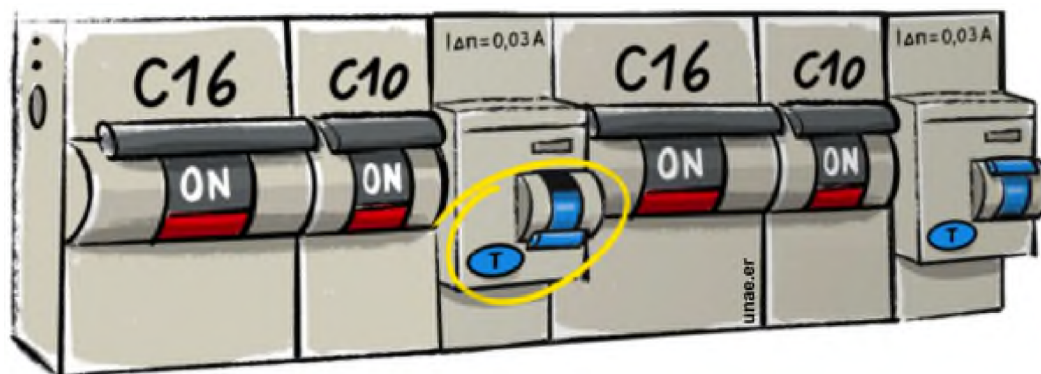
- la causa più probabile è un sovraccarico di corrente per troppi utilizzatori di potenza in funzione contemporaneamente;
- oppure un guasto per cortocircuito di un apparecchio o dell'impianto.

Per ridare tensione, seguire i seguenti passi:

- se l'interruttore alimenta delle prese potrebbe trattarsi di un sovraccarico, in tal caso bisogna spegnere uno o più apparecchi, attendere qualche istante e richiudere l'interruttore;
- se l'interruttore riscatta immediatamente, potrebbe trattarsi di un guasto per cortocircuito, allora, se possibile, distaccare tutti gli apparecchi e richiudere l'interruttore:
  - se l'interruttore continua a scattare significa che il guasto è nell'impianto e bisogna chiamare l'elettricista di fiducia senza fare altri tentativi;
  - se l'interruttore non scatta significa che c'è un guasto in uno degli apparecchi che sono stati distaccati, che dovrà essere individuato, riparato o sostituito.

Attenzione: ripetute richiusure degli interruttori su guasto, possono aumentare i danni dell'eventuale apparecchio guasto e ridurre la vita dei componenti dell'impianto.

## 4.4 Scatto di un interruttore differenziale



Come ce ne accorgiamo:

- va fuori tensione il circuito comandato dal differenziale (es. il circuito *luci* o *prese*, ecc.);
- nel quadro possiamo individuare il differenziale scattato con la leva abbassata.<sup>2</sup>
- la causa più probabile è il guasto di un apparecchio (es. elettrodomestico) che provoca una dispersione di corrente verso terra;
- oppure la dispersione potrebbe essere nell'impianto (es. allagamenti);
- oppure potrebbe trattarsi di uno scatto intempestivo, cioè una dispersione di corrente momentanea dovuto a particolari disturbi (es. durante un temporale con fulmini).

Per ridare tensione, richiudere il differenziale e seguire i passi seguenti:

- se il differenziale rimane chiuso significa che si è trattato di uno scatto intempestivo oppure di una dispersione di corrente talmente leggera da essere al limite della soglia di intervento; se il fenomeno si dovesse ripetere bisogna rivolgersi all'elettricista di fiducia per una verifica e l'eventuale sostituzione del differenziale;
- se il differenziale scatta di nuovo, bisogna disalimentare gli apparecchi del circuito interessato (non è sufficiente spegnerli, bisogna staccare la spina o togliere tensione dal quadro) e rialimentarli uno alla volta fino a individuare l'apparecchio guasto, che andrà riparato a regola d'arte o sostituito;
- se il differenziale continua a scattare bisogna rivolgersi all'elettricista di fiducia per la localizzazione del guasto e la riparazione a regola d'arte.

L'operazione di ricerca del guasto è molto più agevole se l'interruttore differenziale alimenta più circuiti ognuno col suo interruttore automatico, in tal modo si può rapidamente individuare il circuito con l'apparecchio guasto.

---

<sup>2</sup> Se si tratta di un interruttore magnetotermico-differenziale, è presente un'indicazione per capire se lo scatto è dovuto all'intervento magnetotermico o all'intervento differenziale, vedi anche 3.1.3 (il sistema di indicazione può differire secondo i costruttori).

## 5. L'importanza della sicurezza elettrica

Se le luci si accendono, il televisore funziona, il forno cuoce a puntino, il condizionatore raffredda, siamo sicuri che l'impianto elettrico sia a posto?

Non è detto: il funzionamento di un impianto elettrico non è automaticamente indice di sicurezza, poiché possono esserci pericoli e insidie che spesso non sono visibili e che solo un installatore esperto può riconoscere dopo i necessari controlli anche strumentali.

**La sicurezza elettrica è un bene collettivo di alto valore sociale**, ponendosi l'obiettivo di ridurre fortemente, fino ad azzerarlo, il numero di infortuni per folgorazione e i danni e gli incendi originati dagli impianti elettrici.

### 5.1 Gli infortuni per folgorazione elettrica

Ancora oggi si verificano numerosi infortuni per folgorazione elettrica causati spesso da impianti che non rispettano le norme tecniche o che non sono mantenuti efficienti con un'adeguata manutenzione. In Italia abbiamo ancora oltre 10 milioni di abitazioni dove l'impianto elettrico non è mai stato sottoposto a interventi di adeguamento e nel 42% dei casi le abitazioni risultano sprovviste della dichiarazione di conformità<sup>3</sup> rilasciata dall'installatore a garanzia del rispetto di tutte le leggi e le norme in vigore.

Oltre metà degli impianti esistenti è a rischio di folgorazione a causa di componenti elettrici danneggiati o deteriorati e nel 18% dei casi manca l'interruttore differenziale<sup>3</sup>. Ciò nonostante la grande maggioranza delle persone dichiara con certezza che il proprio impianto domestico non ha problemi. Tale mancata percezione del rischio elettrico è in parte anche dovuta ad un'insufficiente promozione della cultura della sicurezza da parte degli operatori del settore elettrico.

**La folgorazione per contatto diretto** si verifica quando una persona entra in contatto con parti in tensione. Questo evento è possibile se l'impianto non è completamente isolato (es. componenti danneggiati o non installati a regola d'arte, come cavi spellati, ecc.) oppure per comportamenti sbagliati dovuti all'inconsapevolezza del rischio elettrico (es. maldestri interventi *fai da te*).



---

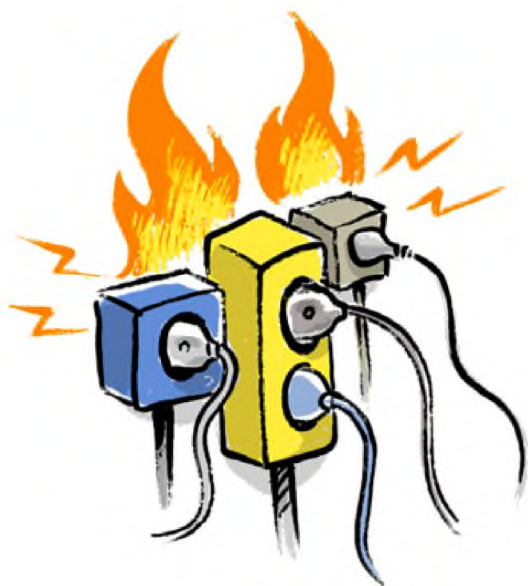
<sup>3</sup> Fonti statistiche: Prosiel, Libro bianco, settembre 2020.



**La folgorazione per contatto indiretto** si può verificare toccando la parte metallica (massa) di un apparecchio elettrico che è andato in tensione a causa di un guasto interno (perdita d'isolamento).

La folgorazione per contatto indiretto non è possibile negli impianti realizzati a regola d'arte, dove i sistemi di protezione rilevano tempestivamente il guasto eliminando il rischio per le persone. Il sistema di protezione più diffuso è costituito dall'impianto di terra abbinato ad un interruttore differenziale.

## 5.2 Gli incendi e i danni originati dagli impianti elettrici



Da una ricerca dei Vigili del Fuoco sugli incendi negli edifici civili in Italia, risulta che circa il 20% sono imputabili a guasti, anomalie o mancata manutenzione dell'impianto elettrico.

I cavi e i componenti elettrici percorsi da corrente si riscaldano e ciò è normale entro i limiti progettuali.

Quando la corrente supera tali limiti si determinano delle sovracorrenti (sovraccarichi o cortocircuiti) che possono innescare scoppi o incendi negli impianti non realizzati a regola d'arte o non correttamente mantenuti.

Gli impianti a regola d'arte sono dotati di sistemi di protezione (interruttori automatici magnetotermici o fusibili) che rilevano tempestivamente le sovracorrenti e le interrompono prima che diventino pericolose.

Altri casi abbastanza frequenti di surriscaldamenti pericolosi sono i cosiddetti *falsi contatti*, cioè tutte quelle connessioni elettriche non correttamente serrate che, ostacolando il passaggio della corrente, si surriscaldano fino al possibile rischio di innesco di incendi (es. morsetti lenti, spine non infilate a

fondo). Gli eventi più insidiosi sono quelli che si verificano nei punti non accessibili (es. dietro a un armadio o dietro al piano cucina). I *falsi contatti* sono un grosso problema perché generalmente non vengono rilevati dai normali sistemi di protezione, tuttavia si possono prevenire con comportamenti attenti seguendo i consigli di questa guida.<sup>4</sup>

### 5.3 Perché la pericolosità degli impianti elettrici è generalmente sottovalutata?

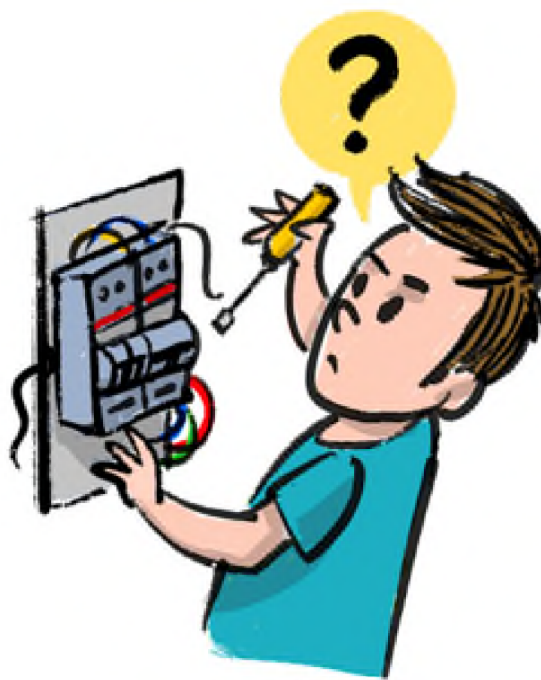
Purtroppo in Italia manca una diffusa sensibilità per quanto riguarda la sicurezza degli impianti elettrici, nonostante l'elevata incidenza degli infortuni anche gravissimi e degli incendi causati da impianti pericolosi.

Probabilmente ciò anche a causa della minor risonanza sugli organi di informazione rispetto ad eventi di altra natura, come, ad esempio, quelli dovuti allo scoppio di impianti a gas difettosi. Spesso un infortunio elettrico, anche se grave, viene riportato dagli organi di comunicazione locale, mentre eventi causati da fughe di gas sono riportati con enfasi dagli organi nazionali, nonostante gli infortuni mortali dovuti all'elettricità siano più numerosi di quelli relativi al gas.

Un altro motivo di sottovalutazione del rischio elettrico è il fatto che molti si sentono in grado di eseguire interventi *fai da te* di natura semplice (es. collegamento di lampade, cablaggio di prese/spine, prolunghette), ma che possono diventare pericolosi se eseguiti da persone inesperte.

Gli interventi sugli impianti elettrici, anche di natura apparentemente semplice, se eseguiti da persone inesperte possono costituire un grave pericolo di folgorazione per chi li esegue e possono pregiudicare gravemente la sicurezza dell'impianto.

I lavori elettrici, per legge, devono essere eseguiti da personale abilitato.



---

<sup>4</sup> Da alcuni anni esistono dei dispositivi rilevatori di archi elettrici, denominati AFDD (Arc Fault Detection Device), che possono risultare utili contro questo fenomeno.

## 5.4 Cosa dice la legge sulla sicurezza degli impianti elettrici?

Già dal 1968 la legislazione protegge i cittadini dagli impianti elettrici pericolosi (legge 1 marzo 1968 n.186) e dal 1990 prescrive che i nuovi impianti debbono essere progettati e realizzati *a regola d'arte* da operatori e professionisti qualificati (legge 5 marzo 1990 n.46 poi sostituita nel 2008 dal DM 22 gennaio 2008 n.37).

Lavorare “*a regola d'arte*” significa che si devono applicare tutte le norme tecniche pertinenti che sono in vigore. Il rispetto delle norme tecniche è quindi un preciso obbligo di legge, sia per la sicurezza sul lavoro (D. Lgs. 81/08) sia per la sicurezza degli impianti elettrici al servizio degli edifici (DM 37/08).

La norma di riferimento per la sicurezza degli impianti utilizzatori in bassa tensione è la norma CEI 64-8, costantemente aggiornata dal Comitato Elettrotecnico Italiano.

### 5.4.1 Cos'è la Dichiarazione di conformità?



La *Dichiarazione di conformità* è il documento, rilasciato dall'installatore al proprietario dell'impianto o al committente, dove egli dichiara di avere rispettato il progetto e di avere applicato tutte le pertinenti norme tecniche. È obbligatoria per legge, già dal 1990, per i nuovi impianti e per gli interventi di manutenzione straordinaria o gli ampliamenti di impianti esistenti (es. se viene aggiunto un circuito per alimentare un condizionatore o un forno ad induzione o altro). Deve inoltre comprendere gli allegati obbligatori (es. progetto, schema, relazione con tipologia dei materiali) e deve fare riferimento ad eventuali precedenti certificazioni. Deve essere custodita dal proprietario dell'impianto, insieme agli allegati, e deve essere trasferita ad un eventuale successivo proprietario.

In tal modo la sicurezza dei nuovi impianti elettrici è garantita sotto la responsabilità dell'installatore che ha firmato la Dichiarazione di conformità.

### 5.4.2 Cos'è la Dichiarazione di rispondenza?



Questo documento, previsto dal DM 37/08, può essere utilizzato in mancanza della Dichiarazione di conformità per certificare che l'impianto elettrico risponde alle norme tecniche che erano vigenti al momento della sua realizzazione. La *Dichiarazione di rispondenza* deve essere firmata da un professionista o da un installatore qualificato con almeno cinque anni di esperienza.



### 5.4.3 E per i vecchi impianti che non sono certificati?



Gli impianti eseguiti prima del 1990 (anno di entrata in vigore della legge 46/90) sono ritenuti adeguati dalla legge, anche se spesso non rispettavano la norma, purché sia installato subito a valle del contatore un interruttore differenziale ad alta sensibilità, cioè con una soglia di intervento non superiore a 30 mA (30 milliampère), abitualmente chiamato *salvavita*.

È bene ricordare che tutti gli interventi di modifica o ampliamento di questi vecchi impianti devono essere obbligatoriamente realizzati a regola d'arte e l'installatore dovrà rilasciare la Dichiarazione di Conformità per la nuova parte realizzata.

È comunque altamente consigliabile mettere a norma il prima possibile questi vecchi impianti.

### 5.4.4 Come si garantisce la sicurezza degli impianti nel tempo?

La responsabilità del mantenimento nel tempo della sicurezza dell'impianto è del proprietario, che dovrà disporre dei semplici controlli periodici da parte di chi usa l'impianto.

In particolare, occorre effettuare il test periodico degli interruttori differenziali e rivolgersi all'elettricista di fiducia per delle verifiche periodiche e per segnalare eventuali anomalie di funzionamento o segni di danneggiamento.

Per le unità immobiliari la normativa richiede controlli ogni 5 anni.

## 6. Domande e risposte per saperne di più

### 6.1 Cosa sono la tensione, la corrente, la potenza, l'energia ?

Ogni circuito elettrico, per poter funzionare, necessita di un generatore di tensione, che può essere una semplice piccola batteria oppure una potente centrale elettrica.

**La tensione** è la differenza di potenziale elettrico che è presente tra i poli del generatore, in pratica è la forza elettromotrice necessaria per mettere in moto il flusso di elettroni nel circuito elettrico: maggiore è la tensione più grande è questa forza.

La tensione si misura in *volt* (simbolo V) ed è generata dagli impianti di produzione che sono collegati alla rete elettrica, dove ci sono dei trasformatori che regolano il livello di tensione fino ad arrivare alle prese elettriche dove colleghiamo i nostri apparecchi.

Se la fornitura è monofase, come nelle nostre case, abbiamo due conduttori: il conduttore di fase e il conduttore di neutro, che viene collegato a terra dal Distributore. Le prese hanno la tensione nominale di 230 V tra il conduttore di fase e il conduttore di neutro. Oltre una certa potenza la fornitura è di tipo trifase, con la tensione nominale di 400 V tra le fasi e di 230 V tra le fasi e il neutro.

I cavi e gli apparecchi elettrici devono essere adeguatamente isolati rispetto al valore di tensione per non causare scariche pericolose. Più alta è la tensione maggiore deve essere il grado di isolamento e, di conseguenza, anche la dimensione dei materiali isolanti e dei quadri elettrici.

**La corrente elettrica** è costituita dal flusso di elettroni che, spinti dalla tensione, scorrono dal generatore fino agli apparecchi utilizzatori passando attraverso i cavi e i contatti elettrici.

Maggiore è il numero di elettroni che passa nel circuito, in un determinato istante di tempo, maggiore è il valore della corrente, che si misura in *ampère* (simbolo A).

A parità di tensione, l'intensità di corrente nel circuito è tanto maggiore quanto più grande è la potenza dell'apparecchio utilizzatore, infatti una stufa o un asciugacapelli assorbono molta più corrente rispetto ad una piccola lampadina.

I cavi e i contatti elettrici hanno una portata massima di corrente che dipende dal materiale e, soprattutto, dalla loro sezione, cioè dalle dimensioni del cavo o dei contatti.

La portata massima di corrente non deve essere superata per evitare pericolosi surriscaldamenti che potrebbero innescare incendi o scoppi.

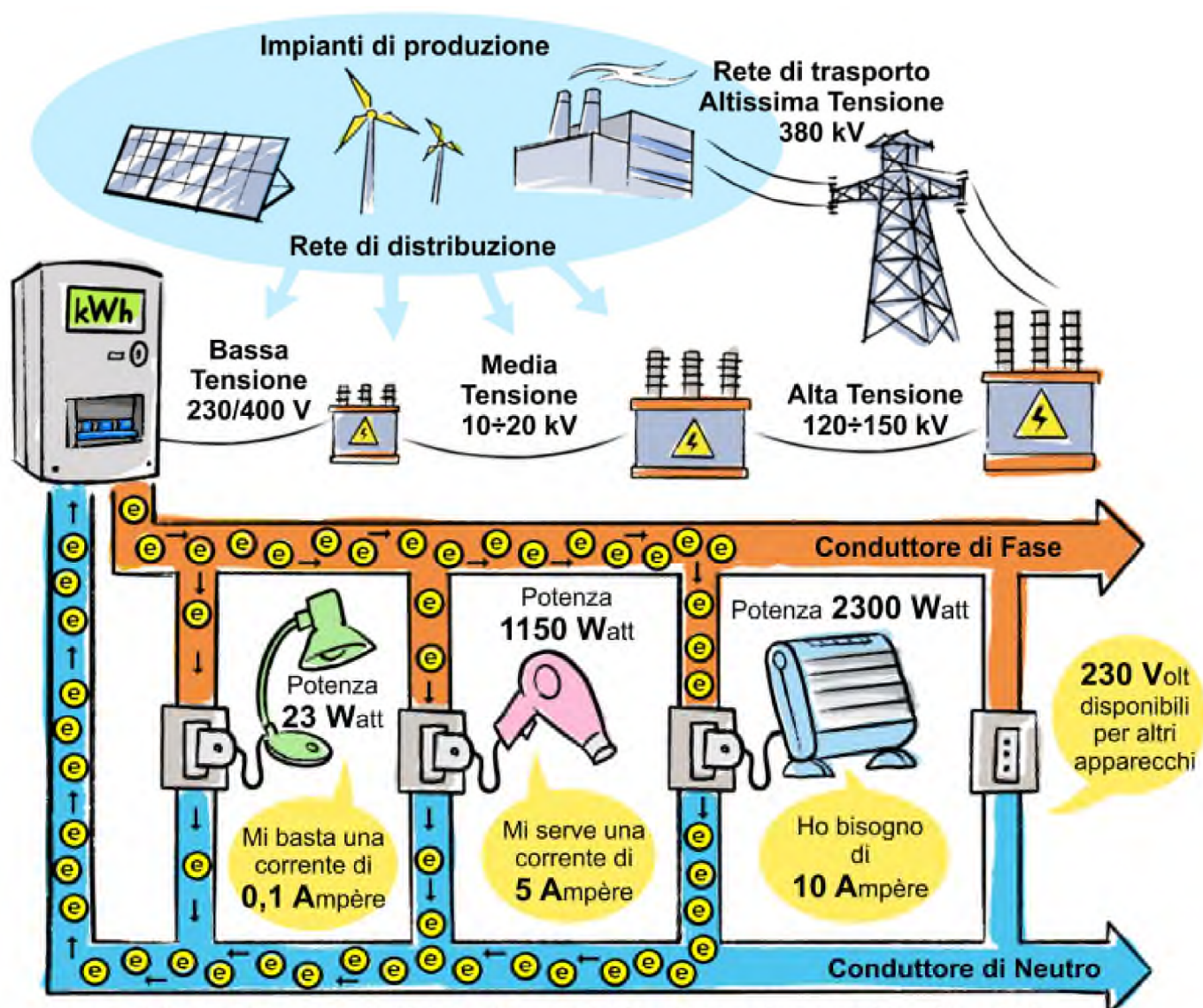
Concludendo, in pratica nelle prese è sempre presente la tensione, mentre la corrente circola nei cavi solo quando inseriamo un apparecchio utilizzatore.

**La potenza elettrica** è data dal prodotto della tensione per la corrente e si misura in *watt* (simbolo W) oppure in *kilowatt* (simbolo kW), 1 kW corrisponde a 1000 W.

Per es. una lampadina da 23 W assorbe una corrente di 0,1 A, un asciugacapelli da 1.150 W assorbe una corrente di 5 A, una stufetta da 2.300 W assorbe una corrente di 10 A.

**L'energia elettrica** è data dalla potenza assorbita moltiplicata per il tempo di assorbimento e si misura in *chilowattora* (simbolo kWh). Ad esempio, se si utilizza un asciugacapelli della potenza di 1 kW per mezz'ora, consumiamo un'energia pari a 0,5 kWh, invece una stufetta della potenza di 2 kW dopo un'ora avrà consumato un'energia di 2 kWh.

L'energia elettrica che paghiamo in bolletta è quella che consumiamo nel periodo di fatturazione ed è misurata in chilowattora dal contatore del Distributore.



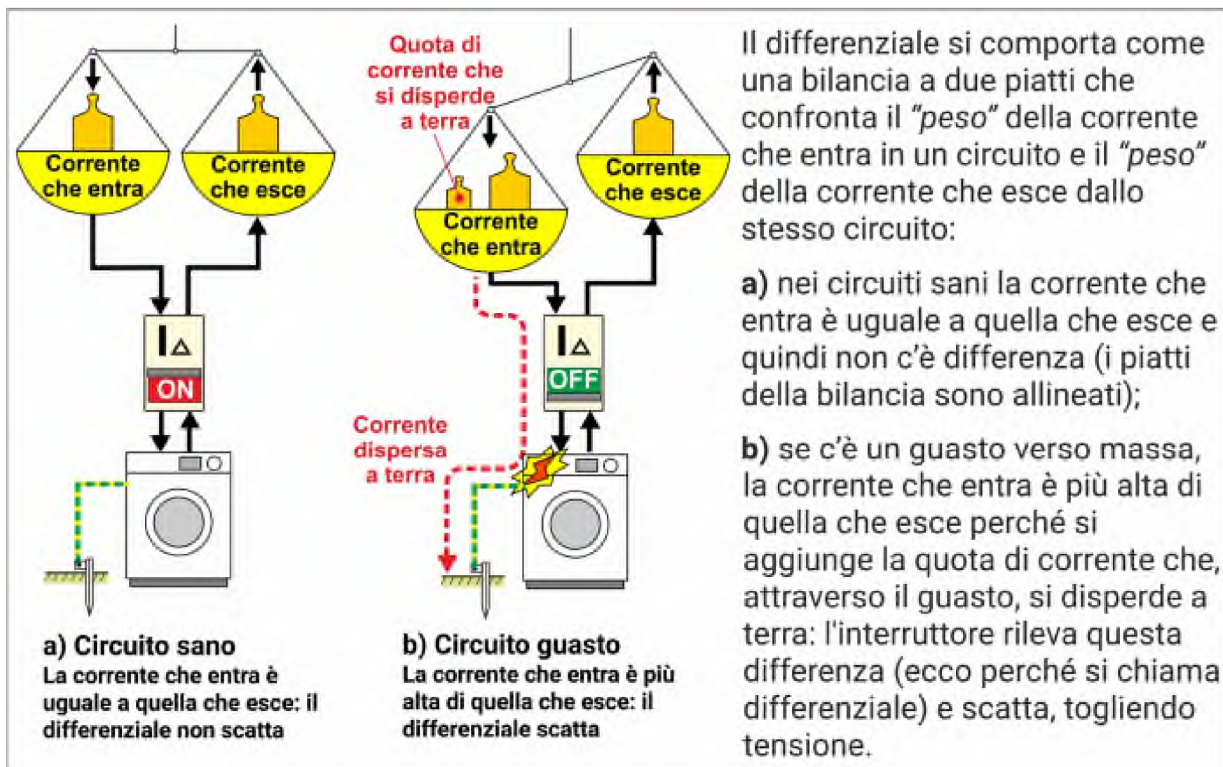
La corrente di elettroni "spinta" dai generatori di tensione, attraverso i trasformatori e la rete elettrica arriva fino alle prese di casa

## 6.2 A cosa serve e come funziona l'interruttore differenziale?

L'interruttore differenziale serve per rilevare la corrente che si disperde nel terreno, tramite i conduttori di terra, quando c'è un guasto verso terra in un apparecchio o nell'impianto elettrico. I differenziali ad alta sensibilità sono anche in grado di rilevare la corrente che si disperde a terra tramite una persona che tocca una parte in tensione (es. tra le mani e i piedi).

Per guasto verso terra si intende una scarica oppure un contatto che mette in tensione la carcassa metallica (massa) di un apparecchio utilizzatore o di un impianto, costituendo un grave pericolo di folgorazione per una persona che la dovesse toccare (folgorazione per contatto indiretto, vedi anche 5.1).

Il principio di funzionamento del differenziale si basa sul fatto che nei circuiti sani non c'è differenza tra la corrente che entra nel circuito e quella che esce dallo stesso circuito. Invece, in caso di guasto, la corrente dispersa nel terreno non rientra nel circuito creando così una differenza tra la corrente entrante (più alta) e quella uscente (più bassa). La differenza è rilevata dall'interruttore differenziale, che scatta quando il suo valore supera la soglia nominale d'intervento ( $I_{\Delta n}$ ).



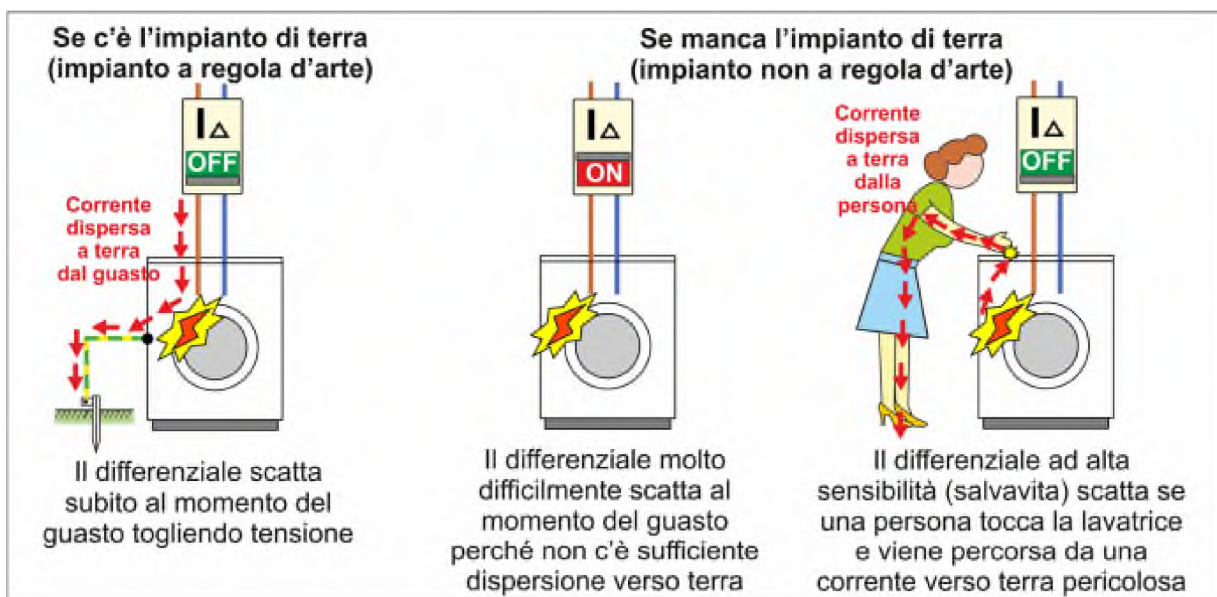
I differenziali hanno diverse caratteristiche e diverse sensibilità di corrente secondo il tipo di impiego.

Negli impianti domestici, salvo per circuiti molto particolari, sono richiesti i differenziali ad alta sensibilità, che devono avere una soglia di intervento (corrente nominale differenziale  $I_{\Delta n}$ ) non superiore a 30 milliampère (30 mA). I differenziali ad alta sensibilità sono anche detti *salvavita* perché se una persona viene attraversata dalla corrente verso terra, intervengono in un tempo molto breve prima che l'intensità di corrente diventi fatale per la persona.

Gli impianti a regola d'arte col differenziale efficiente sono sicuri contro i contatti indiretti, in quanto le masse degli apparecchi sono collegate all'impianto di terra (mediante il conduttore giallo/verde delle prese a spina) e il guasto viene immediatamente rilevato dal differenziale che scatta tempestivamente togliendo tensione.

In assenza dell'impianto di terra (impianti non a regola d'arte), generalmente il guasto non viene rilevato subito dal differenziale, perché la corrente di dispersione verso terra è molto bassa e al di sotto della soglia di intervento,

quindi la carcassa metallica dell'apparecchio rimane in tensione. La dispersione di corrente a terra avviene attraverso la persona che tocca la carcassa e il differenziale scatta quando questa corrente supera la soglia di pericolosità per il corpo umano. Per questi vecchi impianti la legge obbliga la presenza di un differenziale ad alta sensibilità.



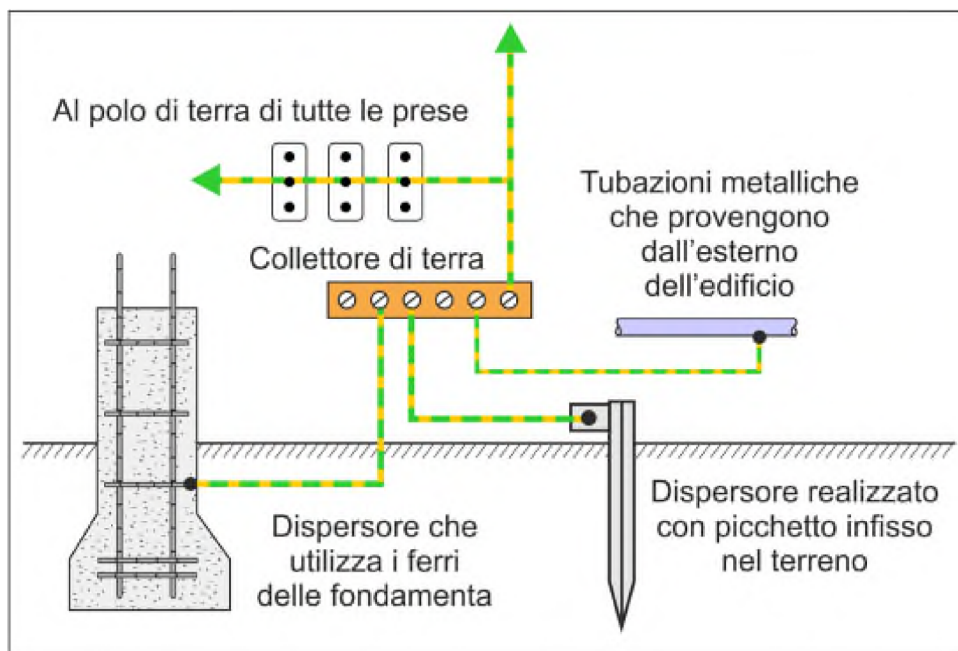
Ogni interruttore differenziale ha un tasto di prova per eseguire un test di efficienza, che va eseguito periodicamente secondo le indicazioni del costruttore e comunque almeno ogni 6 mesi. La verifica completa ed esaustiva del sistema di protezione va eseguita con apposita strumentazione e bisogna rivolgersi periodicamente all'installatore di fiducia (secondo la norma ogni 5 anni per gli impianti domestici). I controlli e le verifiche assumono la massima importanza per i vecchi impianti che non hanno l'impianto di terra, poiché il differenziale deve togliere rapidamente tensione proprio nel momento in cui una persona viene attraversata dalla corrente.

### 6.3 Cos'è e a cosa serve l'impianto di terra

L'impianto di terra coordinato con un interruttore differenziale serve ad evitare le folgorazioni dovute ai contatti indiretti, vedi anche 5.1 e 6.2.

L'impianto di terra si realizza infiggendo nel terreno dei dispersori verticali, in genere dei picchetti metallici della lunghezza di 2-3 metri oppure posando nel terreno un conduttore nudo, in genere di rame. Si possono utilizzare allo scopo anche i ferri dei plinti di cemento armato, soluzione raccomandata anche dalla normativa vigente.

All'impianto di terra vanno collegate, mediante conduttori di colore giallo/verde, tutte le parti metalliche che possono andare in tensione in caso di guasto (es. le carcasse delle lavatrici, dei frigoriferi,



delle stufette, ecc.); queste parti metalliche si chiamano *masse*.

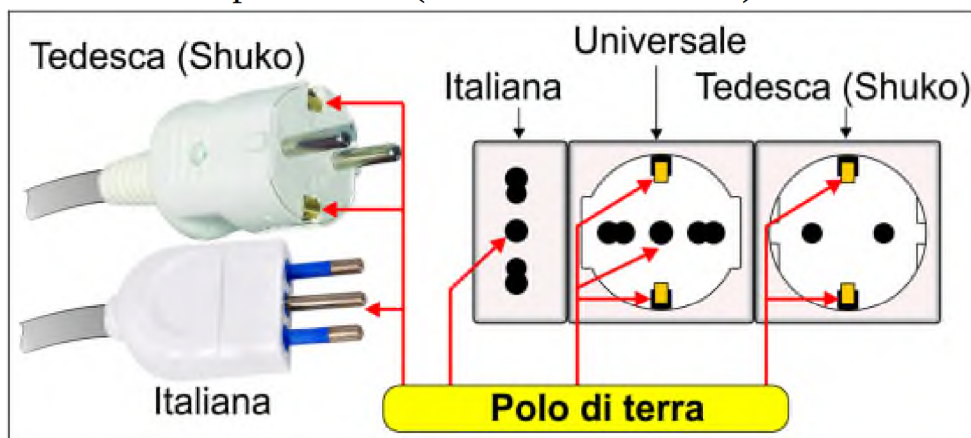
Il collegamento delle masse all'impianto di terra avviene mediante le prese a spina, che comprendono il contatto di terra. Vanno collegate all'impianto di terra anche le tubazioni metalliche che provengono dall'esterno dell'edificio (queste parti metalliche si chiamano *masse estranee*).

L'impianto di terra comprende sia il dispersore infisso nel terreno, sia tutti i conduttori di terra di colore giallo/verde che si diramano fino alle prese.

Nei condomini il dispersore di terra infisso nel terreno è unico per tutto il condominio, perché non è tecnicamente possibile realizzare tanti dispersori quante sono le unità immobiliari. Anche se il dispersore è in comune, gli impianti di terra vanno considerati singolarmente per ogni unità immobiliare.

Le prese a spina utilizzate in Italia sono di due tipologie, il tipo *italiano* con alveolo di terra centrale e il tipo *tedesco* (o anche detto *shuko*) coi contatti di terra laterali.

Sono sempre più diffuse le prese universali che accettano entrambi i tipi di spine.





**ATTENZIONE:** il solo impianto di terra non è sufficiente per la sicurezza, così come non è sufficiente il solo interruttore differenziale, bensì sono entrambi necessari ed entrambi devono essere mantenuti efficienti nel tempo mediante controlli periodici.

#### 6.4 E' vero che un differenziale difettoso di un appartamento mette a rischio la sicurezza di tutto il condominio?

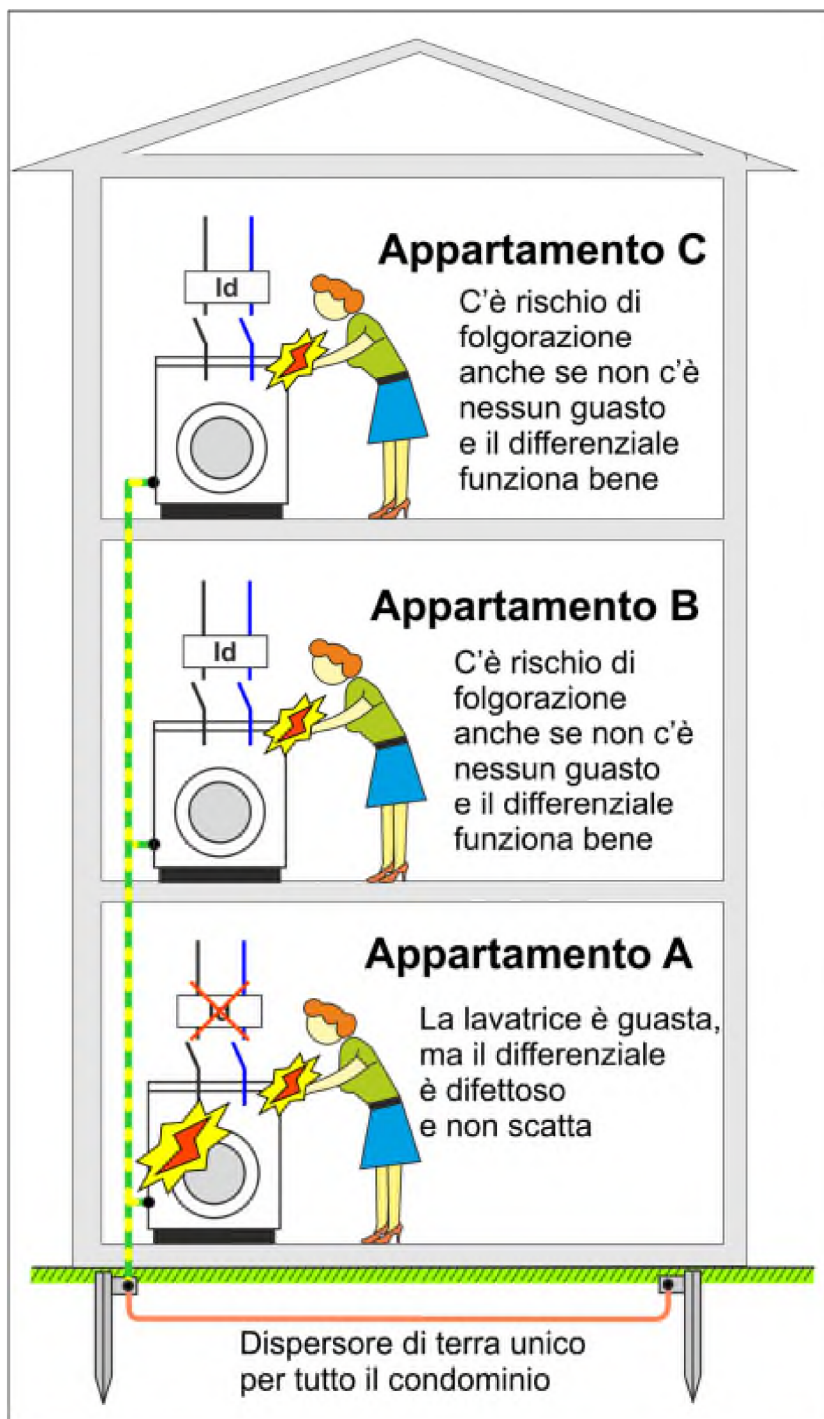
Sì, è proprio così, anche se non molti lo sanno!

Il mancato intervento di un differenziale difettoso mette a rischio di folgorazione per contatto indiretto sia l'impianto dell'appartamento dove c'è il guasto sia tutti gli altri impianti del condominio.

Infatti gli impianti delle singole unità immobiliari interferiscono l'uno con l'altro attraverso il dispersore di terra che è unico per tutto l'edificio.

Se l'apparecchio di un appartamento ha un guasto che non viene rilevato dal differenziale difettoso, tutti gli impianti di terra vanno in tensione, mandando quindi in tensione tutte le masse degli altri appartamenti e dell'impianto condominiale, col rischio di folgorazione per chi le tocca.

Quindi è indispensabile che tutti i singoli impianti elettrici siano realizzati e mantenuti a regola d'arte



altrimenti si mette a rischio la sicurezza di tutto l'edificio e, in caso di infortuni, la responsabilità sarebbe del proprietario dell'impianto col differenziale difettoso. Di qui la grande importanza di mantenere efficiente l'interruttore differenziale, sia per la nostra sicurezza sia per la nostra responsabilità (per le modalità di controllo e verifica vedi cap. 2 e 3).

## 6.5 Perché la scossa elettrica può essere leggera o fatale? E perché non sempre il differenziale ci salva la vita?

Una persona che entra in contatto con parti in tensione viene attraversata da una corrente elettrica. La pericolosità di tale corrente dipende dal tipo di percorso nel corpo, dalla sua intensità e dalla sua durata, ad esempio, anche una piccola corrente di 50 mA, tra le mani e i piedi, può essere fatale se circola nel corpo per più di 1 secondo.

Per capire il fenomeno della circolazione di corrente nel corpo umano nel caso di un circuito elettrico di bassa tensione, dobbiamo considerare che abbiamo uno o più conduttori di fase e un conduttore di neutro che è collegato a terra dal Distributore. Di conseguenza, il terreno diventa un punto del circuito elettrico e le persone, avendo i piedi a terra, hanno sempre i piedi collegati al conduttore di neutro, seppur attraverso le resistenze, ove presenti, delle calzature, del pavimento o altro.

È quindi sufficiente il contatto di una parte del corpo con la fase per essere attraversati dalla corrente, che “entra” nel punto di contatto ed “esce” dai piedi, che sono a contatto col neutro attraverso il terreno.

La durata di circolazione della corrente nella persona dipende dal tempo che questa impiega a distaccarsi autonomamente dal contatto oppure dal tempo che impiega il differenziale (se c'è ed è efficiente) a togliere tensione, ma in certe situazioni di scossa elettrica il differenziale non è in grado di intervenire tempestivamente.

Va inoltre osservato che una persona in condizioni di scossa elettrica potrebbe non riuscire a distaccarsi autonomamente dal contatto con la parte in tensione, a causa della contrazione muscolare (fenomeno della tetanizzazione). Questa situazione può essere drammatica se non viene tolta immediatamente tensione all'impianto.



**ATTENZIONE: mai tentare di distaccare a mani nude una persona che è in contatto con parti in tensione, senza aver tolto l'alimentazione del circuito elettrico, altrimenti anche il soccorritore rischia la folgorazione.**



**Contatto di una mano con la fase - Pavimento asciutto, scarpe con suola in gomma**



La corrente tra mano sinistra e i piedi è generalmente modesta, ma potrebbe superare la soglia di pericolosità e, in tal caso, interviene l'interruttore differenziale.

**Contatto di una mano con la fase - Senza scarpe, pavimento bagnato**



La corrente tra mano sinistra e i piedi è elevata e certamente pericolosa, ma interviene l'interruttore differenziale.

**Contatto di una mano con la fase e dell'altra mano con una massa collegata a terra**



Ci sono due percorsi di corrente, entrambi verso terra: la corrente tra le due mani è molto elevata e certamente pericolosa, mentre quella tra mano e piedi dipende dalle scarpe e dal pavimento. Il differenziale interviene.

**Contatto tra le due mani (una mano sulla fase e l'altra mano sul neutro)**



Ci sono due percorsi di corrente: la corrente tra le due mani non si disperde a terra e quindi non viene rilevata dal differenziale; la corrente tra le mani e i piedi viene rilevata dal differenziale, ma può essere insufficiente per farlo scattare.

L'intensità di corrente che attraversa il corpo è molto variabile e dipende da diversi fattori: le caratteristiche fisiche dell'individuo, il valore della tensione, la superficie e la pressione del contatto, l'umidità della pelle e, soprattutto, dalla presenza di resistenze aggiuntive che ostacolano il passaggio della corrente (vestiti, scarpe, pavimento).

Nei contatti tra le mani e i piedi, l'intensità della corrente che attraversa il corpo dipende soprattutto dalle resistenze verso terra, in particolare dal tipo di calzature e dal tipo di pavimento. Se ad esempio la persona è all'interno di un'abitazione con pavimento in legno e indossa scarpe con suola in gomma, la corrente può essere tanto bassa da risultare relativamente pericolosa o neppure avvertita, mentre può essere addirittura fatale se la persona è a piedi nudi su pavimento bagnato o su un prato.

Le modalità di contatto più usuali sono tra una mano e i piedi oppure tra le due mani.

Nei contatti mani-piedi il differenziale ad alta sensibilità rileva la corrente dispersa dalla persona verso terra e interviene tempestivamente quando viene superata la soglia di pericolosità.

Invece nei contatti mano-mano, il corpo è attraversato da due percorsi di corrente: tra le due mani e tra le mani e il terreno. In queste condizioni il differenziale interviene solo quando la corrente dispersa a terra è superiore alla sua soglia di intervento, ma molto spesso non è così, ad esempio se la persona indossa calzature con suola in gomma isolante. In tali casi gli esiti possono essere fatali se la persona non riesce a distaccarsi dall'impianto.

**La norma considera il differenziale ad alta sensibilità da 30 mA solo una protezione addizionale contro i contatti diretti e non una protezione adeguata ed esaustiva, quindi bisogna assolutamente evitare il contatto del corpo con parti in tensione.**

Da quanto sopra si percepisce l'importanza dell'integrità degli isolamenti, della presenza di un efficiente interruttore differenziale ad alta sensibilità e di un impianto elettrico conforme alla normativa tecnica, cioè *a regola d'arte*.



**ATTENZIONE: in caso di contatto diretto con fili o morsetti scoperti, l'interruttore differenziale ad alta sensibilità da 30 mA non protegge mai al 100% e in alcuni casi non protegge affatto!**





# Istituto di qualificazione delle imprese d'installazione impianti

Sede nazionale di Milano

## 15 Albi Regionali

Piemonte e Valle D'Aosta

Trentino

Veneto

Liguria

Emilia-Romagna

Toscana

Marche

Umbria

Lazio

Abruzzo e Molise

Puglia

Basilicata

Calabria

Sicilia

Sardegna



Emilia - Romagna

**INSTALLATORE  
ELETTRICO  
QUALIFICATO**

Cerca sul sito il tuo installatore  
elettrico qualificato  
[www.unae.it/emilia-romagna/](http://www.unae.it/emilia-romagna/)