Elementi di rischio elettrico

Elettrocuzione

- L’evento **elettrocuzione** si manifesta quando, in seguito all’applicazione di una differenza di potenziale fra due o più punti del corpo umano, questo viene percorso da corrente.
- La condizione di elevato pericolo è direttamente proporzionale:
  - **all’intensità di corrente attraverso il corpo umano;**
  - **durata del contatto con parti in tensione (msec.).**
- Inoltre anche il **percorso della corrente** è un fattore importante e concorre a determinare l'entità del danno per la salute.

Rischio elettrico

- Esempio in corrente alternata :
  - resistenza media del corpo umano bagnato (Ohm) di circa **2000 OHM**;
  - contatto con un impianto a **220 Volt**;

$$I = \frac{220\ \text{Volt}}{2000\ \text{OHM}} = 0{,}11\ \text{Ampere} = 110\ \text{mA}$$

- La **corrente continua** è normalmente meno pericolosa della **corrente alternata**: infatti il valore di **corrente continua** ritenuto potenzialmente in grado di innescare il fenomeno della fibrillazione ventricolare è circa 4 VOLTE più elevato di quello corrispondente in **corrente alternata**.

Contatto diretto ed indiretto

- Il **contatto diretto** è ritenuto il più pericoloso, essendo il soggetto sottoposto alla piena tensione verso terra del sistema elettrico.
- Il **contatto indiretto** è però molto più subdolo.

Statistiche americane

25 % infortuni elettrici - **contatti indiretti**;
30 % infortuni elettrici - **contatti diretti**;
30 % infortuni elettrici - **corto-circuiti**;
15 % infortuni elettrici - **altre cause**.

Contatto diretto ed indiretto

- **ESEMPI DI CONTATTI DIRETTI:**
  - TOCCARE UN FILO SCOPERTO.
  - TOCCARE LA MORSETTIERA DI UN MOTORE ELETTRICO.
  - TOCCARE LA GHIERA METALLICA DI UN PORTALAMPADE.
  - TOCCARE LA VITE DI UN MORSETTO.
  - ECC…
- **ESEMPI DI CONTATTI INDIRETTI:**
  - TOCCARE CUSTODIE O CARCASSE METALLICHE DI APPARECCHI ELETTRICI CHESONO IN TENSIONE A CAUSA DI UN GUASTO INTERNO.

L'impianto e la sua esecuzione

- La prima cosa importante ai fini della sicurezza è progettare adeguatamente l'impianto ed eseguirlo a **regola d'arte** cioè nel rispetto della vigente normativa.
- Purtroppo troppo spesso queste attività vengono svolte anche da persone non specificatamente preparate che si cimentano in questa professione come secondo lavoro.
- L'utente che si rivolge a queste persone inoltre non è tutelato in sede di risarcimento per danni causati da errori di progettazione ed istallazione dell'impianto in quanto non può rivalersi su persone chiamate ad operare in forma abusiva.

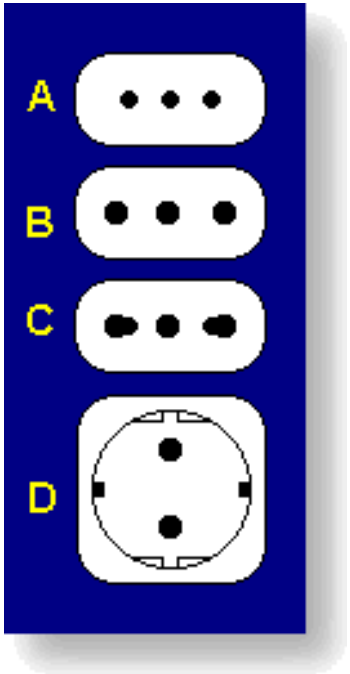
L'impianto di terra

- Tra tutti i requisiti di sicurezza che devono essere presenti in un impianto il più importante è senza dubbio il sistema di **messa a terra**.
- Questo accorgimento ha lo scopo di scaricare a terra le correnti che si possono attivare a seguito di alcuni guasti e che, se non «guidate» verso terra, possono produrre gravi danni.
- Concretamente l'impianto di messa a terra si compone di un terzo filo (oltre ai due di fase) di colore giallo/verde.

Dinamica guasto verso terra

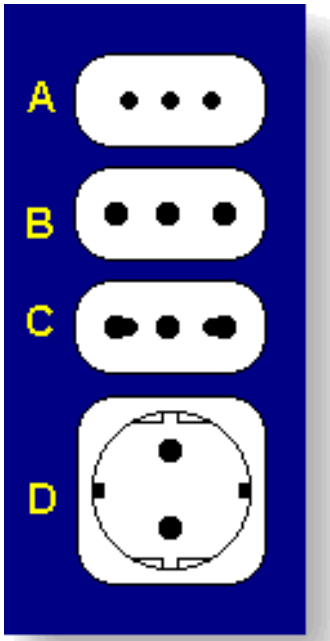
- Quando un apparecchio elettrico utilizzatore funziona regolarmente e non esistono problemi di isolamento fra le parti attive interne (in tensione) e la custodia esterna, l'apparecchio non costituisce pericolo di folgorazione, esso può essere toccato dall'utente senza avvertire scosse elettriche.

Prese di corrente



- **Tipo A** - *Standard italiano* - può sopportare una corrente di 10 ampere (~ **2000 watt**). Nel suo uso bisogna evitare il sovraccarico con prese multiple o con adattatori che permettono l'inserimento di spine da 16 A (adatte per le prese di tipo B). Il morsetto di terra è quello centrale.
- **Tipo B** - *Standard italiano* - Può sopportare massimo una corrente di 16 ampere (~ **3500 watt**). Si trova solo in alcuni punti ove è previsto un maggiore assorbimento di corrente. Il morsetto di terra è quello centrale.

Prese di corrente

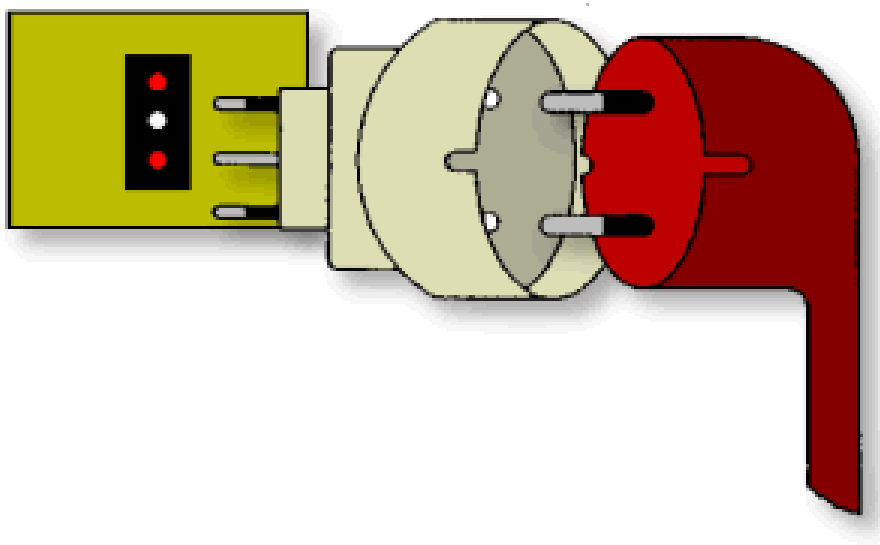


- **Tipo C** - *Presa bivalente* - unisce i due tipi precedenti permettendo l'inserimento sia delle spine da 10 A, sia di quelle da 16 A. Il morsetto di terra è quello centrale.
- **Tipo D** - *Standard tedesco* - si può trovare per l'uso di alcuni utensili. La corrente può al massimo raggiungere 16 A. I morsetti di terra sono posti lateralmente.

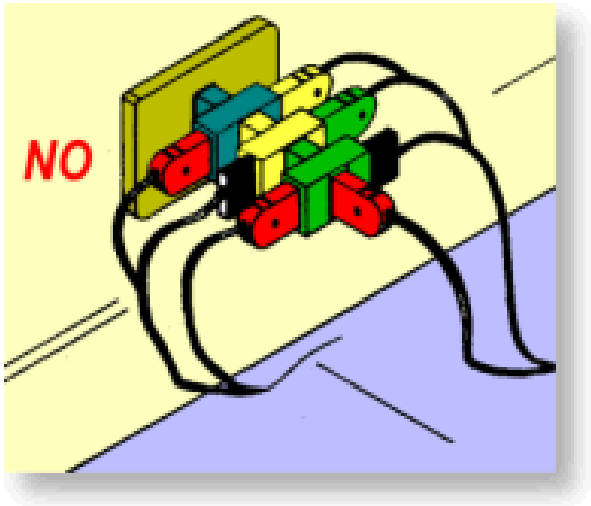
Per evitare accidentali contatti con le parti in tensione bisogna preferire prese con alveoli protetti nelle quali i fori, normalmente chiusi da una membrana isolante, si aprono sono inserendo la giusta spina.

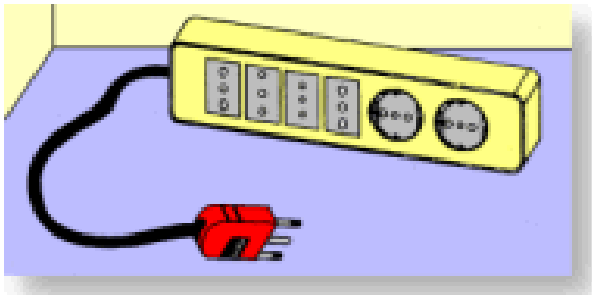
Prese di corrente

- Le spine tedesche (**Schuko**) non devono essere inserite nelle prese ad alveoli allineati se non tramite appositi adattatori che trasformano la spina rotonda in spina di tipo domestico.
- Senza l'uso degli adattatori l'apparecchio elettrico funzionerebbe ugualmente ma sarebbe privo del collegamento a terra con grave pericolo per l'operatore.



“Alberi di Natale”

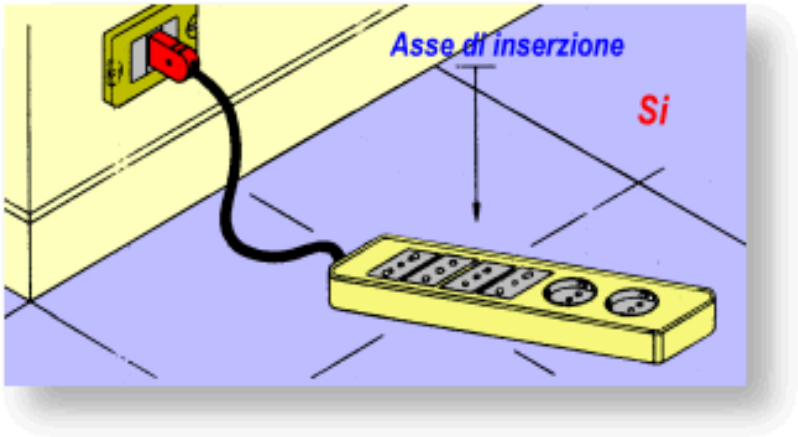


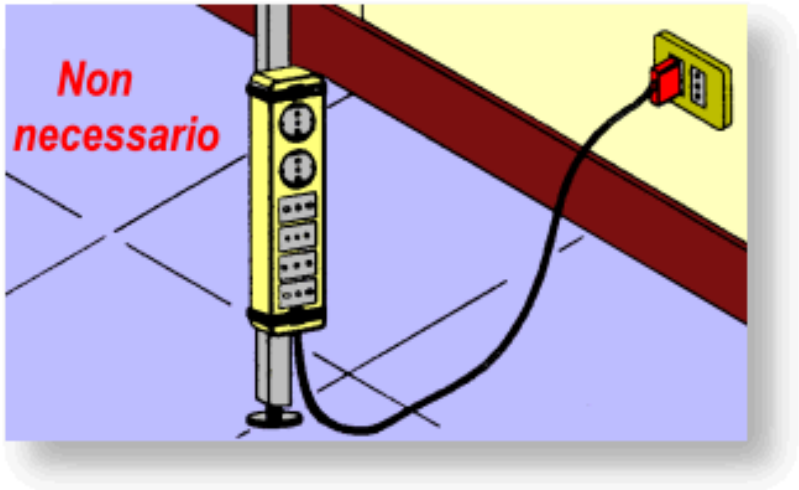


- Gli **“alberi di Natale”** sono pericolosi per le sollecitazioni a flessione che introducono sugli alveoli delle prese, fino a provocare l’uscita del frutto fissato alla scatola con griffe.
- L’”albero di Natale” può provocare sovrariscaldamenti localizzati, con pericolo di incendio.
- Può essere utilizzata in suo luogo una “**ciabatta**”.

"Ciabatta"

- Può essere utilizzata quando è richiesto l'uso simultaneo di più apparecchi elettrici ***che non consumano molto***.
- L'uso indiscriminato di questi dispositivi può comportare surriscaldamento dei cavi di alimentazione a causa di sovraccarichi di corrente e conseguenti pericoli d'incendio.



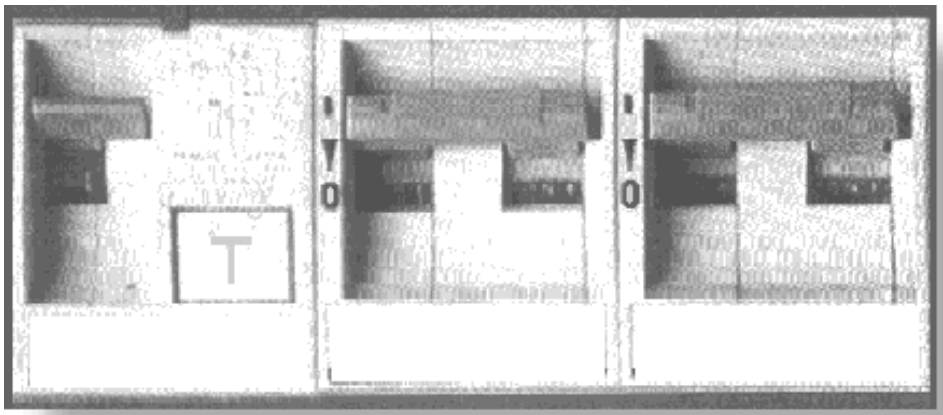


Interruttori differenziali

- Come misura di protezione **addizionale** (che non dispensa dall'applicazione di una delle misure precedenti) possono essere utilizzati **interruttori differenziali** ad alta sensibilità (salvavita).
- Questi non evitano la scossa elettrica, ma hanno unicamente la funzione di limitare nel tempo il passaggio della corrente elettrica attraverso il corpo umano.
- Ricordarsi che:
  - è opportuno verificare periodicamente la funzionalità di tali dispositivi agendo sull'apposito pulsantino di prova;
  - gli interruttori differenziali non intervengono per un contatto tra due fasi (es. mano-mano).

Interruttori differenziali

- L'**interruttore differenziale**, che dovrebbe essere presente in tutti i quadri elettrici, si riconosce facilmente per la presenza di un pulsante contrassegnato con la lettera **T**.
- Questo pulsante serve per eseguire il test: premendolo si deve ottenere lo scatto del salvavita.
- Questo pulsante deve essere premuto all'incirca una volta al mese per impedire il bloccaggio nel tempo.

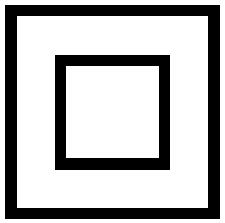


Quadro elettrico

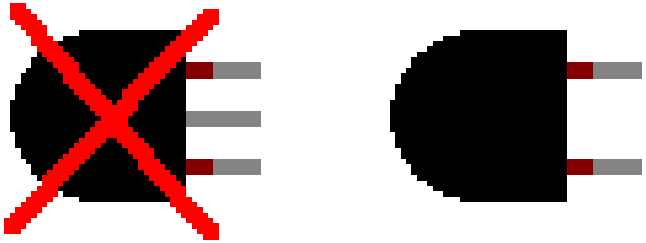
- Normalmente il quadro elettrico contiene un un **interruttore differenziale** ed alcuni interruttori di tipo **magnetotermico** con cui si comandano e si proteggono i circuiti luce e i circuiti che alimentano le prese.
- Quest'ultimo racchiude due interruttori:
  - uno termico che interviene per **sovraccarico** ovvero quando assorbiamo più corrente del consentito: il sensore all'interno dell'interruttore si riscalda provocando lo scatto.
  - uno magnetico che scatta a causa di un istantaneo e consistente aumento della corrente, ben oltre il limite consentito. Questa situazione è tipica del **cortocircuito**.

Apparecchi di classe II

- Vi sono apparecchi elettrici che non devono essere collegati all'***impianto di terra*** in quanto la protezione è affidata a un **doppio isolamento** o a un **isolamento rinforzato**.
- Per riconoscerli basta guardare la targa: deve essere riportato il simbolo con il doppio quadrato concentrico.

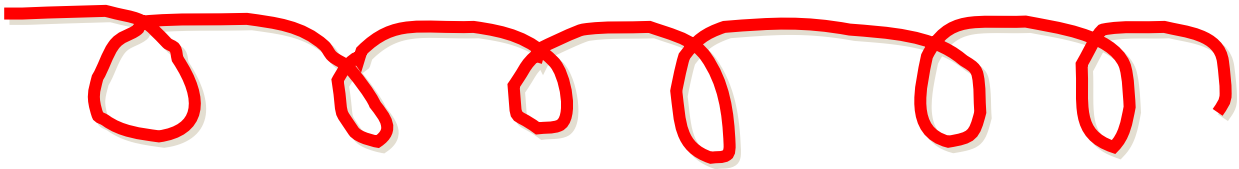


- La spina non ha il contatto centrale che serve, infatti, per il collegamento all'impianto di terra.



Prolunghe

- Le **prolunghe** devono essere considerate una soluzione esclusivamente temporanea e non definitiva.
- E’ importante scegliere conduttori di dimensioni adeguate che, se sono sicuri per garantire elevati flussi di corrente, a maggior ragione lo sono per flussi di corrente minori.
- Anche la spina posta a capo della prolunga deve essere da **16 Ampere** (fori larghi se italiana o tipo Shuko tedesca), con la presenza del filo della «terra».

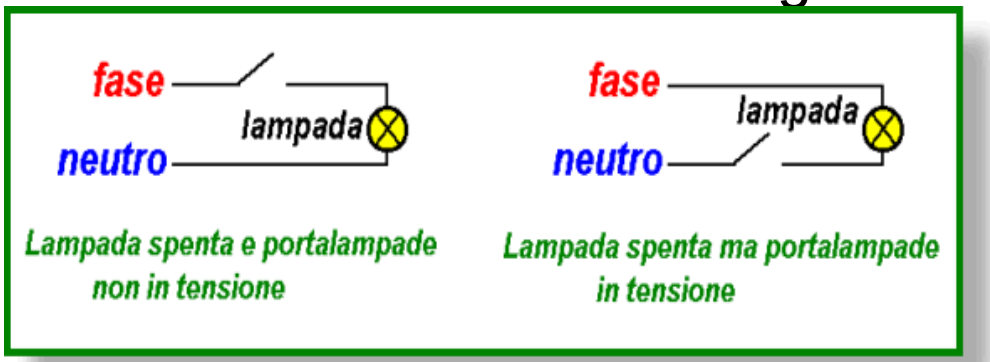


I marchi più comuni

- Un ulteriore aspetto della sicurezza consiste nella possibilità del consumatore di verificare, al momento dell'acquisto, se il materiale elettrico offre garanzie di sicurezza.
- Per fare questo possono essere ricercati i **marchi** che possono fornire indicazioni sulla rispondenza del materiale alle norme di sicurezza.
- E' bene però saper distinguere i vari marchi ed il loro **significato**.

Norme generali di sicurezza

- Non toccare mai con le **mani bagnate** le apparecchiature elettriche in tensione o le prese e le spine.
- Non agire sull'impianto elettrico per eseguire riparazioni prima di avere tolto la tensione tramite l'interruttore generale e non l'interruttore di stanza.
- Non usare mai «**riduttori**» che



- permettano il collegamento di spine grandi da 16 Ampere con prese piccole da 10 Ampere.
- Non estrarre mai la spina agendo sul filo.

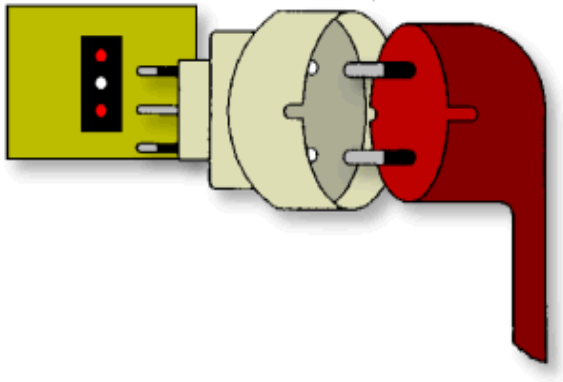
Norme generali di sicurezza

- Prima di disinserire la spina **spegnere l'utilizzatore** come ad esempio l'asciugacapelli, la lavatrice, ecc. .
- Non agire mai (esempio per pulizia o riparazioni) sull'apparecchiatura elettrica se questa non è stata preventivamente disinserita dalla rete di alimentazione.
- Quando si lascia l'ambiente per un lungo periodo di tempo **togliere la tensione in tutto l'impianto** agendo sull'interruttore generale.
- Porre massima attenzione nell'uso di corrente elettrica da parte dei **bambini**, specie se in tenera età.

Norme generali di sicurezza

- Porre molta attenzione circa lo stato di deterioramento delle prese, spine e cordoni di alimentazione e cavi.
- Acquistare esclusivamente materiali dotati di **marchio CE**.
- Evitare tassativamente il “**fai da te**”.
- Nell'acquisto preferire articoli **marchiati IMQ** .
- Conservare sempre il **manuale d'uso e manutenzione** fornito dalla casa costruttrice.
- Premere il pulsante (T) dell’interruttore differenziale all’incirca una volta al mese.
- Non utilizzare per alcun motivo la **piattina**.

Norme generali di sicurezza



- Le spine tedesche (**Schuko**) non devono essere inserite nelle prese ad alveoli allineati se non tramite appositi adattatori.
- Non formare gli “**alberi di Natale**” con le prese multiple.
- Utilizzare in luogo delle prese multiple collegate tutte ad una stessa presa a muro una idonea “ciabatta” .
- Evitare di tenere a terra le “ciabatte”.
- Nel caso in cui estraendo una spina da una presa si sente un **surriscaldamento** eccessivo spegnere immediatamente l’apparecchiatura elettrica e provvedere alla riparazione.

Norme generali di sicurezza

- Non utilizzare apparecchi elettrici soprattutto quelli portatili in prossimità della **vasca da bagno**.
- Per le apparecchiature che hanno un elevato consumo di corrente fare attenzione a collegare la spina ad una idonea presa, possibilmente dotata a monte di un **interruttore di corrente**.
- Non uscire dagli ambienti lasciando apparecchiature accese.
- Evitare l'uso di **prolunghe** per apparecchiature con notevole assorbimento di corrente.

Norme generali di sicurezza

- Non lasciare mai apparecchiature incustodite in caso di presenza di bambini.
- Non porre **contenitori** pieni di **liquido** (ad esempio acqua per umidificare l'ambiente) sopra ad apparecchiature elettriche.
- In caso di incompatibilità tra la spina di una apparecchiatura e la presa a muro è preferibile sostituire la seconda.