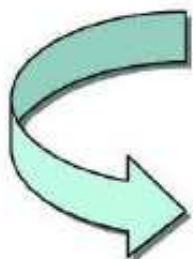


---

# IL RISCHIO ELETTRICO

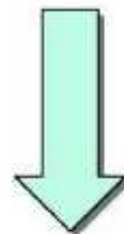


# ***Normativa di riferimento***



**Decreto legislativo 9 aprile 2008 , n. 81**

**Titolo III Capo III  
Impianti e apparecchiature elettriche**



**Allegato IX – Norme di buona tecnica**

# ***Obblighi del Datore di Lavoro***

- **Il datore di lavoro prende le misure necessarie per salvaguardare i lavoratori da tutti i rischi di natura elettrica derivanti da:**
  - contatti elettrici diretti e indiretti
  - innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni
  - innesco di esplosioni
  - fulminazione diretta ed indiretta
  - sovratensioni
  - altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili

# **Obblighi del Datore di Lavoro**

**Il datore di lavoro valuta i rischi con particolare riguardo:**



- **le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro, ivi comprese eventuali interferenze**
  - **i rischi presenti nell'ambiente di lavoro**
  - **tutte le condizioni di esercizio prevedibili**
- 
- **A seguito della valutazione del rischio elettrico il datore di lavoro adotta le misure tecniche ed organizzative necessarie a:**
    - **eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti**
    - **individuare i dispositivi di protezione collettivi ed individuali necessari alla conduzione in sicurezza del lavoro**
    - **predisporre le procedure di uso e manutenzione**

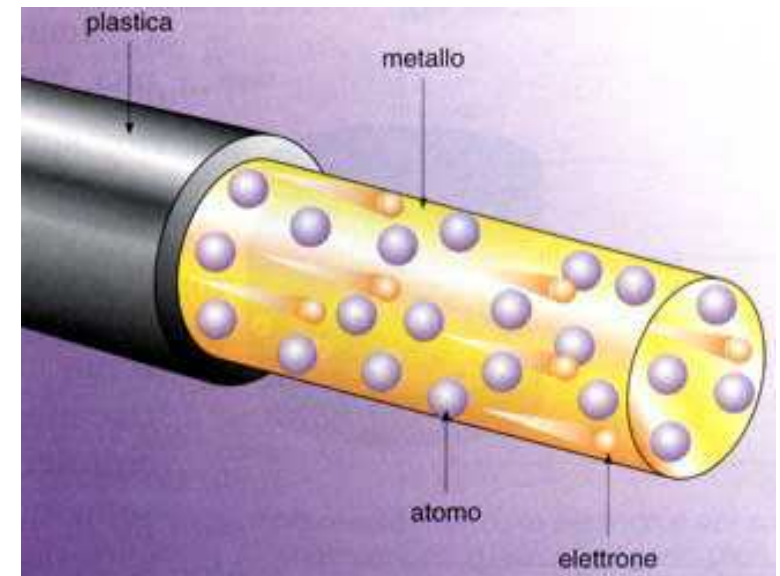
## ***Requisiti di sicurezza***

- **I materiali, i macchinari e le apparecchiature, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte**
- **Si considerano costruiti a regola d'arte se sono realizzati secondo le norme tecniche**

# Cos'è la corrente elettrica?



- La corrente elettrica non è altro che un **moto ordinato di cariche elettriche (elettroni)**
- Questo moto dovuto ad una differenza di potenziale fra le due estremità del conduttore, la quale fa spostare gli elettroni dal polo negativo al polo positivo
- Il moto avviene in alcuni materiali detti **conduttori** (ad esempio i metalli)
- Altri materiali, che invece si oppongono al passaggio della corrente, vengono definiti **isolanti** (legno, vetro, plastica...)



# ***Elettrocuzione***



- **L'elettrocuzione**, meglio conosciuta come "scossa" elettrica, è l'attraversamento del corpo umano da parte della corrente a seguito di un contatto tra il corpo umano ed elementi in tensione.
- La condizione di elevato pericolo è direttamente proporzionale:
  - **all'intensità di corrente attraverso il corpo umano**
  - **durata del contatto con parti in tensione (msec.)**
  - **percorso della corrente (organi coinvolti)**
  - **condizioni del soggetto**

# Effetti dell'elettrocuzione

- **Tetanizzazione**: contrazioni muscolari incontrollabili
- **Arresto della respirazione**: i muscoli si contraggono e non consentono l'espansione della cassa toracica impedendo la respirazione
- **Fibrillazione ventricolare**: contrazioni del miocardio con perdita del sincronismo naturale di contrazione
- **Ustioni**: causate dalla resistenza all'attraversamento del corpo da parte della corrente che determina uno sviluppo di calore (effetto joule).





## Contatto diretto ed indiretto

- Il **contatto diretto** avviene quando si entra in contatto con conduttori "nudi" in tensione.



- Il **contatto indiretto** avviene quando si entra in contatto con parti metalliche *normalmente non in tensione* che, a causa di un guasto o della perdita di isolamento di alcuni componenti, risultano inaspettatamente in tensione.




## ***L'impianto e la sua esecuzione***



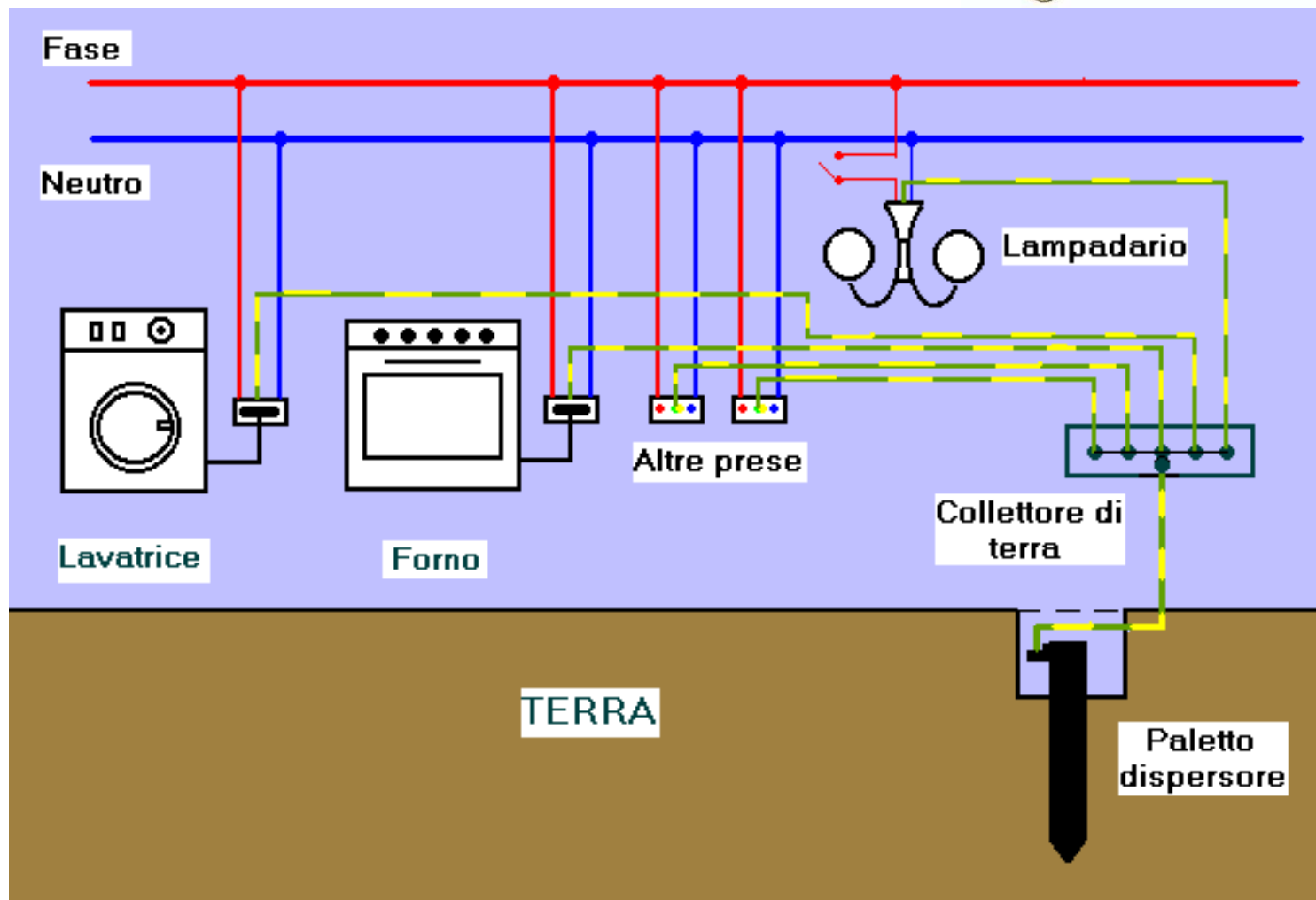
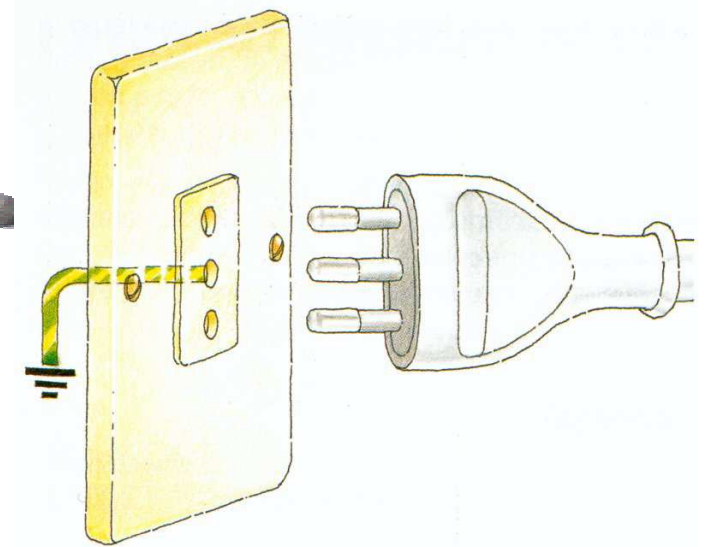
- La prima cosa importante ai fini della sicurezza è progettare adeguatamente l'impianto ed eseguirlo a **regola d'arte** cioè nel rispetto della vigente normativa.
- L'installazione e la manutenzione degli impianti elettrici devono essere eseguite da tecnici abilitati, che, a fine lavori, sono tenuti a rilasciare la dichiarazione di conformità, documento che garantisce la sicurezza e la rispondenza degli stessi a quanto disposto dal **Decreto del Ministro dello sviluppo economico n. 37 del 22 gennaio 2008** (ex legge 46/90).

## *L'impianto di terra*

- 
- Il più importante requisito di sicurezza che **deve** essere presente in un impianto è il **sistema di messa a terra**
  - Serve per **collegare a terra eventuali parti metalliche** (carcasse di elettrodomestici, tubazioni, impianto idraulico, impianto di riscaldamento ecc.) che, in caso di guasti, potrebbero trovarsi in tensione: l'eventuale dispersione verrebbe scaricata immediatamente a terra scongiurando il pericolo di elettrocuzione.
  - Assicura l'intervento automatico dell'**interruttore differenziale** in caso di guasto

# L'impianto di terra

- Si compone di un terzo filo (oltre ai due di fase) di colore giallo/verde.



## *L'impianto di terra*

- L'impianto prevede un **pozzetto** di messa a terra che deve essere realizzato mediante un **dispersore** (punta in rame conficcata nel terreno) che deve garantire la necessaria dispersione verso terra.
- L'impianto di messa a terra è soggetto a verifiche periodiche ogni **5 anni** (2 anni per le categorie di edifici o attività a rischio incendio elevato).

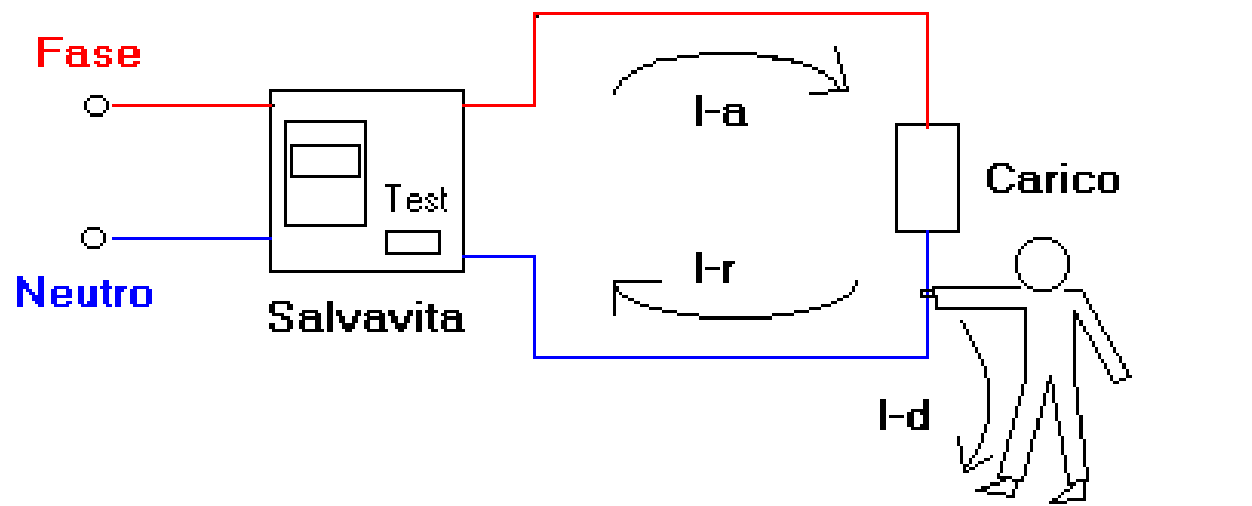


## ***Interruttori differenziali***

- Un ulteriore misura di protezione che **deve** essere presente è rappresentata dagli **interruttori differenziali (salvavita)**
- Non evitano la scossa elettrica, ma **limitano nel tempo** (millisecondi) il passaggio della corrente elettrica attraverso il corpo umano.



# Interruttori differenziali



- Rileva l'eventuale **differenza di correnti elettriche in ingresso e in uscita** al sistema elettrico in caso di dispersione (*un elettrodomestico che disperde, un conduttore con l'isolante danneggiato, l'umidità sui conduttori, una persona che tocca il conduttore della fase e non è isolata dalla terra...*)
- In questi casi l'interruttore differenziale **toglie tensione** all'impianto.

# Interruttori differenziali

- Tutti i differenziali sono dotati di un **pulsante di test**
- **Simula una dispersione** con una resistenza simile a quella del corpo umano; se l'impianto è efficiente premendo il pulsante di test dovrebbe scattare il salvavita.
- Se il pulsante di Test non fa saltare l'impianto il salvavita è da sostituire immediatamente
- Il controllo del salvavita sarebbe da effettuare periodicamente **almeno una volta al mese**



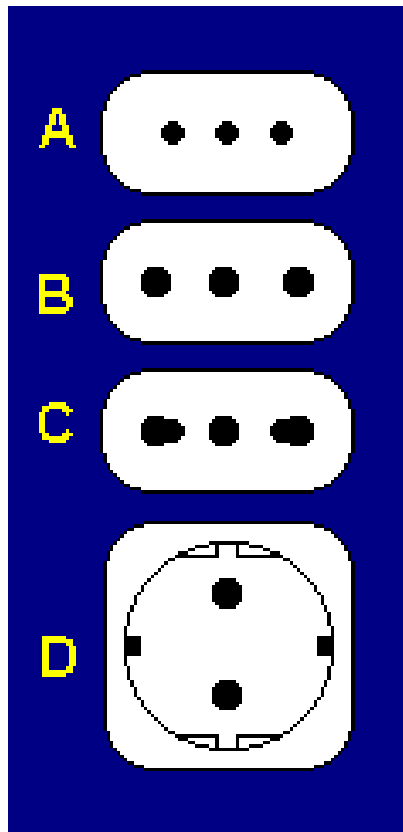


# Interruttori magnetotermici

- Nel quadro elettrico, oltre agli interruttori differenziali, vi sono interruttori di tipo **magnetotermico**
- L'interruttore racchiude due interruttori:
  - uno termico che interviene per **sovraccarico** (quando assorbiamo più corrente del consentito)
  - uno magnetico che scatta a causa di un **istantaneo e consistente aumento della corrente** (cortocircuito).



## Prese di corrente

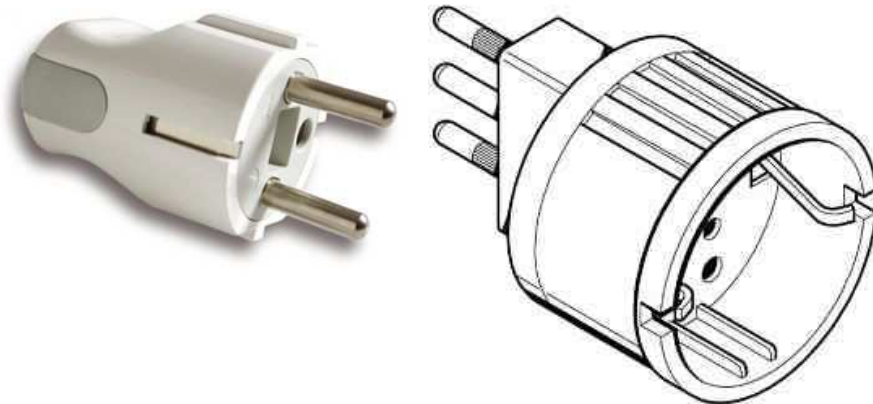


- **Tipo A** - *Standard italiano* - sopporta una corrente di 10 ampere (~ **2000 watt**).
- **Tipo B** - *Standard italiano* – sopporta una corrente di 16 ampere (~ **3500 watt**).
- **Tipo C** - *Preso bivalente* - unisce i due tipi precedenti permettendo
- **Tipo D** - *Standard tedesco* - sopporta una corrente di 16 ampere. I morsetti di terra sono posti lateralmente.

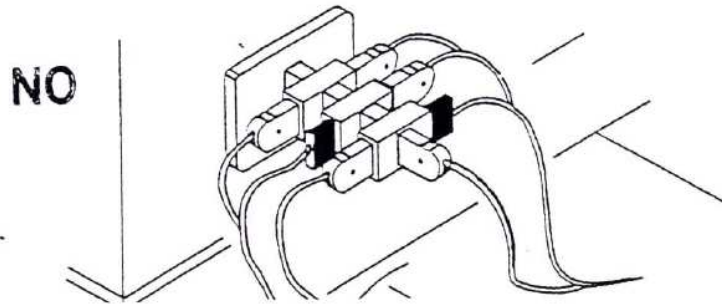
Per evitare accidentali contatti con le parti in tensione bisogna preferire prese con alveoli protetti nelle quali i fori, normalmente chiusi da una membrana isolante, si aprono solo inserendo la giusta spina.

# Spine Schuko

- 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.

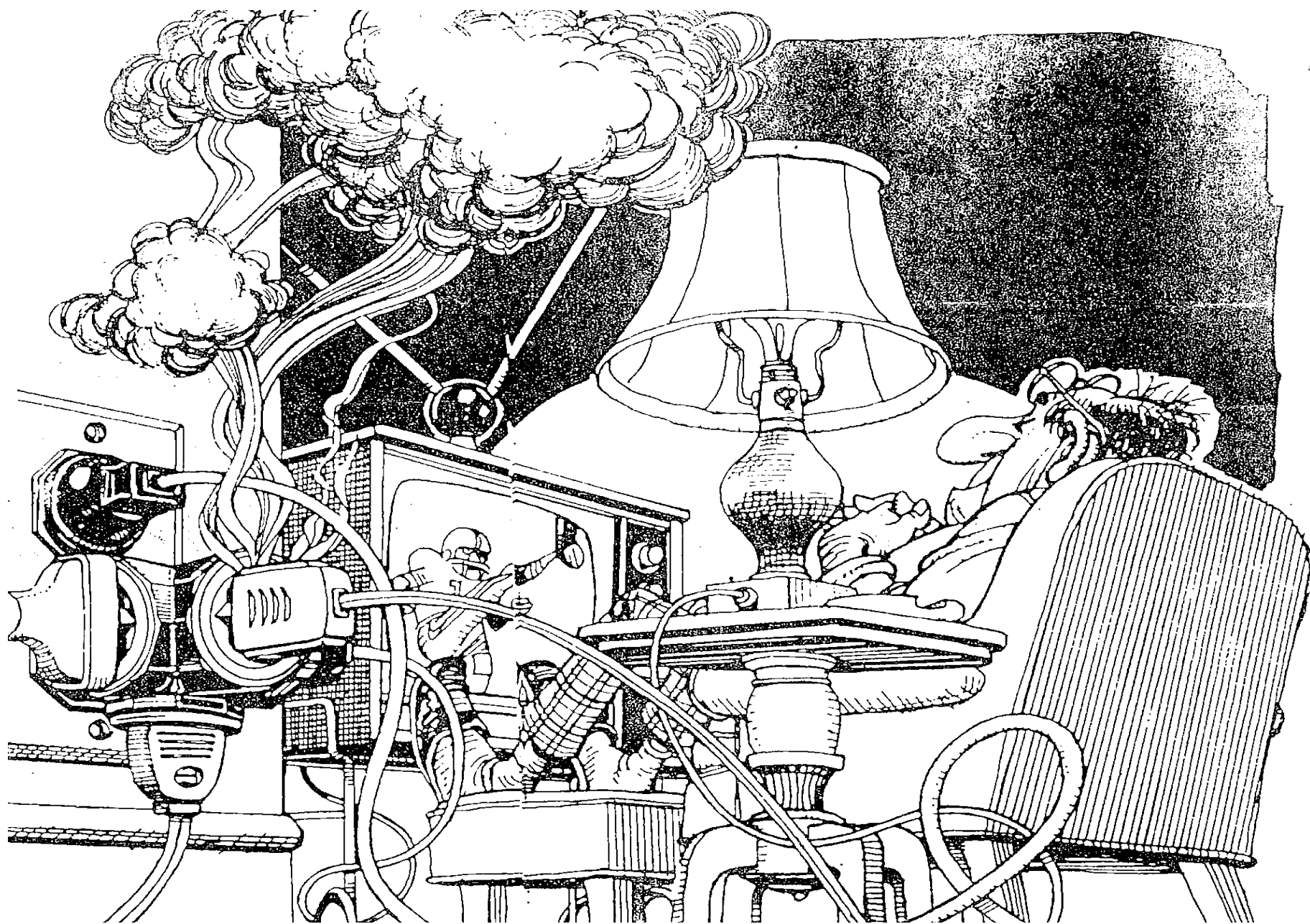


## **“Alberi di Natale” e spine triple**



- Gli “alberi di Natale” sono pericolosi per le sollecitazioni a flessione che introducono sugli alveoli delle prese (rischio di fuoriuscita del frutto ed effetto “**arco elettrico**”).
- Alberi di natale e spine triple possono provocare **surriscaldamenti localizzati**, con pericolo di incendio

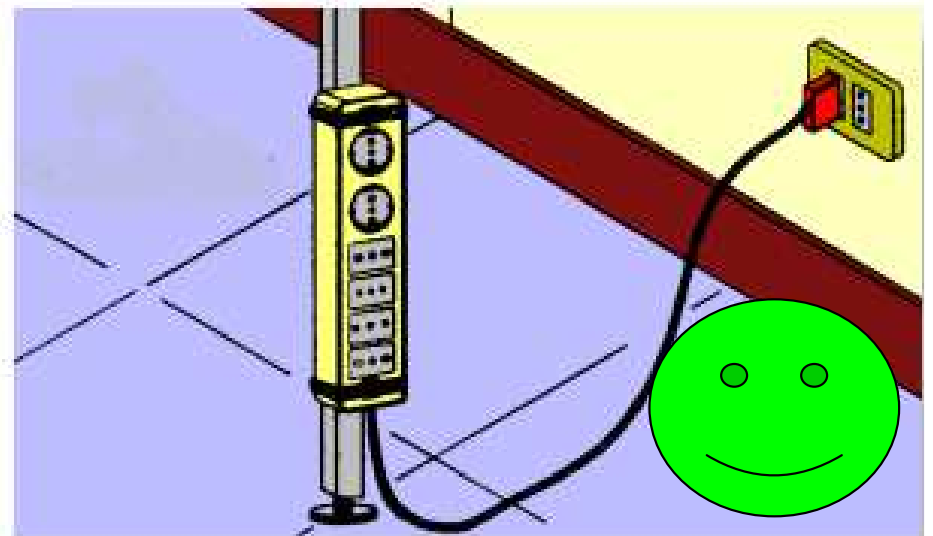
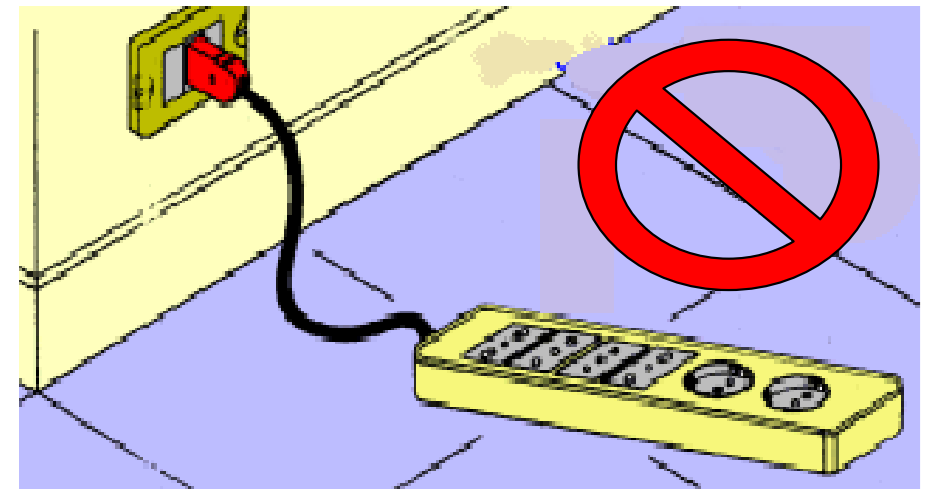
# ***“Alberi di Natale” e spine triple***



# “Ciabatte”

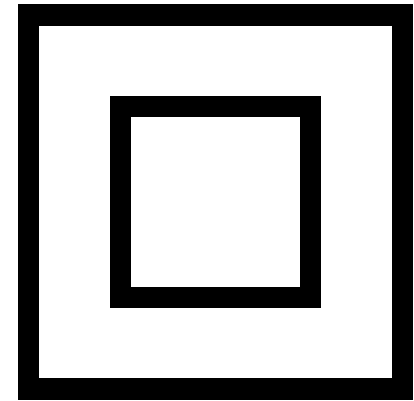
- Può essere utilizzata quando è richiesto l'uso simultaneo di più apparecchi elettrici (attenzione sempre al loro consumo).

- televisione, computer da 50 a 75 watt
- stereo dai 50 ai 150 watt
- stampante dai 75 ai 100 watt
- phon dagli 800 ai 1100 watt
- aspirapolvere dai 1300 ai 1500 watt
- lavastoviglie dai 2000 ai 2500 watt
- lavatrice dai 2000 ai 2400 watt



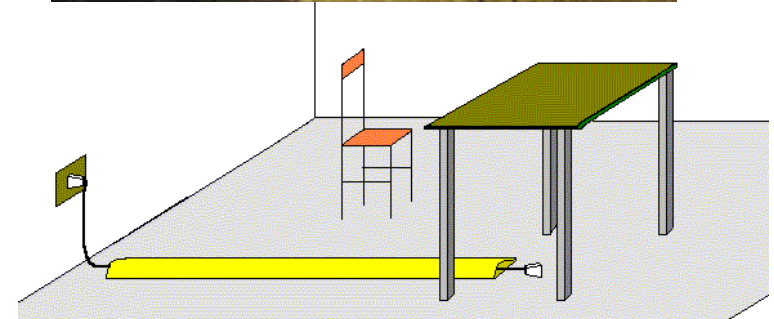
## *Apparecchi di classe II*

- Vi sono apparecchi elettrici che non devono essere collegati all'impianto di terra in quanto la protezione è affidata a un **doppio isolamento**.



# Prolunghe

- Le **prolunghe** devono essere considerate una soluzione esclusivamente temporanea e non definitiva.
- Se non è possibile evitare la presenza di cavi elettrici nelle zone di passaggio, devono essere predisposte apposite **canalette di protezione** adatte anche ad evitare i pericoli di inciampo

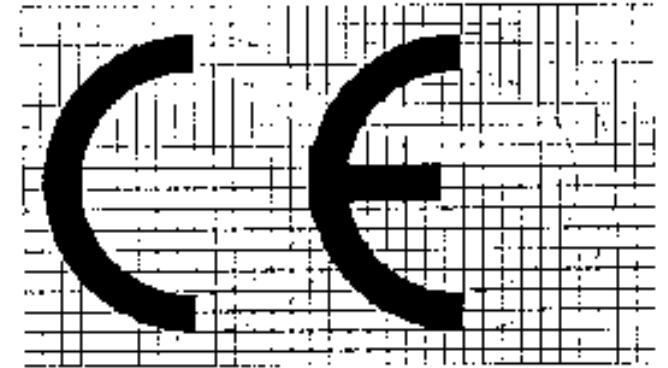




## *I marchi più comuni*

### ■ MARCHIO CE

- Apposto dal produttore.
- Dichiara la conformità ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dalle corrispondenti direttive europee.
- La dichiarazione, scritta, deve essere a disposizione dell'Autorità di controllo



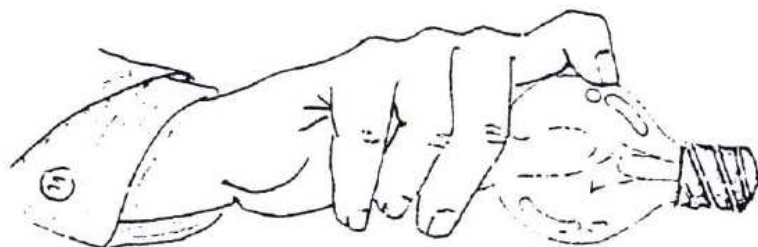
### ■ MARCHIO IMQ

- rilasciato, su richiesta del costruttore, dall'**Istituto italiano del Marchio di Qualità**
- indica la conformità del prodotto alle **norme CEI** (Comitato Elettrotecnico Italiano).

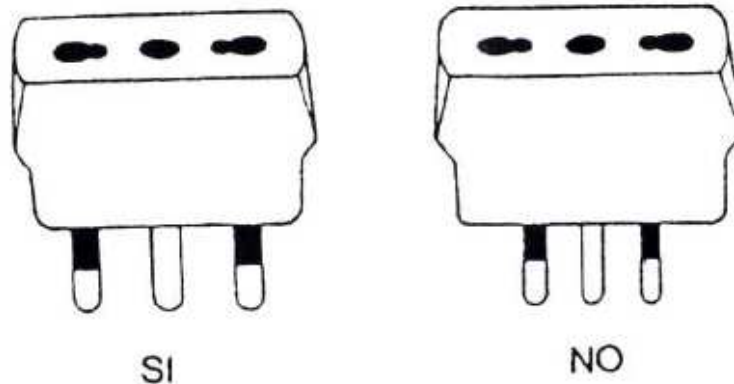


## **Norme generali di sicurezza**

- Non agire sull'impianto elettrico per eseguire riparazioni prima di avere **tolto la tensione tramite l'interruttore generale** e non l'interruttore di stanza.

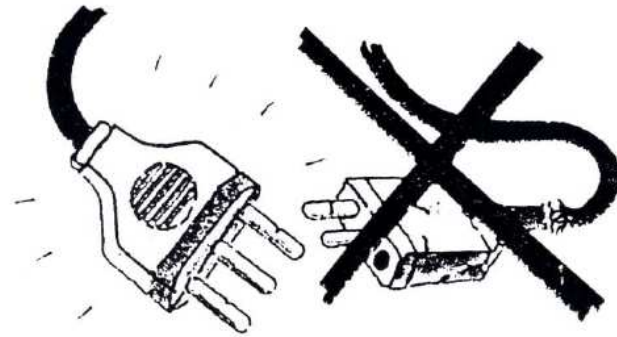
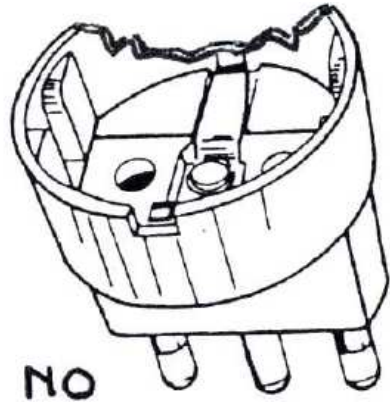


- Non usare mai **riduttori** che permettano il collegamento di spine grandi da 16 Ampere con prese piccole da 10 Ampere.

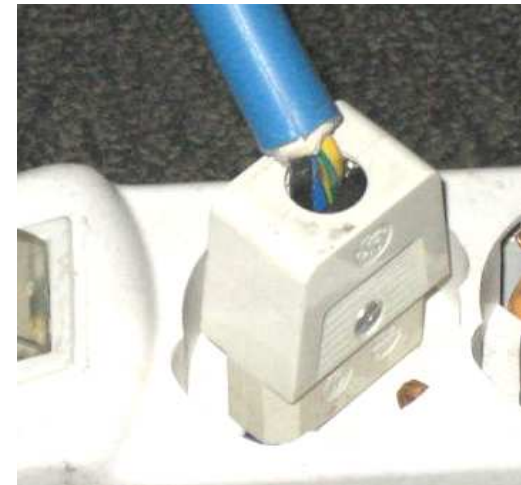
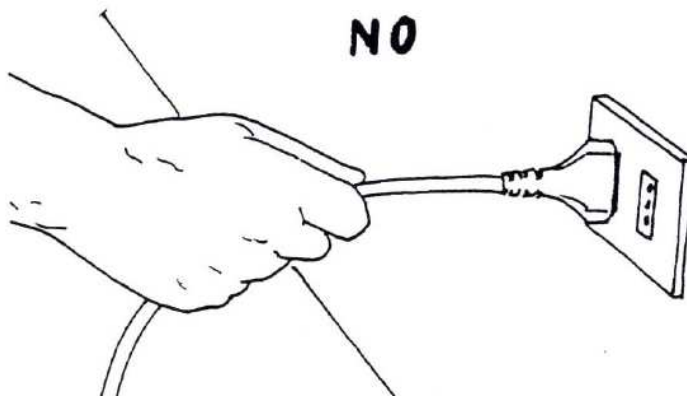


## ***Norme generali di sicurezza***

- Porre molta attenzione circa lo **stato di deterioramento** delle prese, spine e cavi.



- Non estrarre mai la spina agendo sul filo.



# ***Norme generali di sicurezza***

- Quando si lascia l'ambiente per un lungo periodo di tempo **togliere la tensione in tutto l'impianto** agendo sull'interruttore generale.
- Non uscire dagli ambienti lasciando **apparecchiature in tensione** (stand-by).



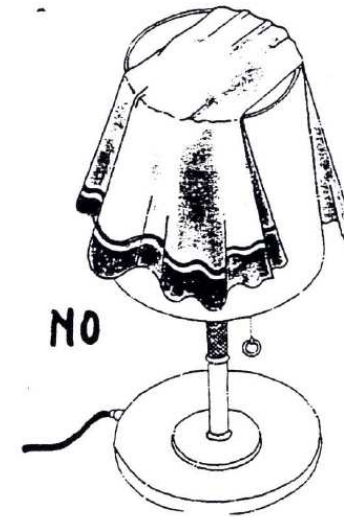
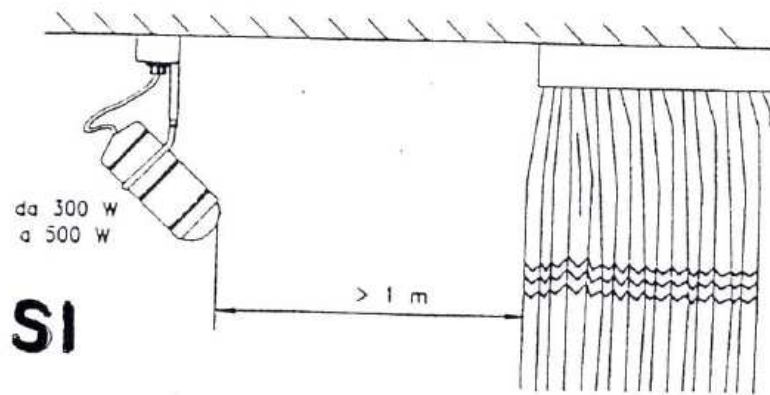
## ***Norme generali di sicurezza***

- Prima di acquistare attrezzature elettriche accertarsi che rechino il **Marchio IMQ o un marchio equivalente**: ne attesta la qualità e la sicurezza, comprovata da test specifici.
- Non maneggiare mai materiale elettrico con le **mani bagnate o a piedi nudi**.



## ***Norme generali di sicurezza***

- Evitare di collocare prese, adattatori e prolunghe in prossimità di tendaggi, divani etc.



- Non utilizzare apparecchi elettrici soprattutto quelli portatili in prossimità della **vasca da bagno**.

# ***Norme generali di sicurezza***

- 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.



# Cosa NON fare...





# *E ancora...*

