

---

# **RISCHIO ELETTRICO**

**FORMAZIONE DEI  
LAVORATORI EX D.Lgs.  
81/08 (art. 37) E ACCORDO  
STATO-REGIONI 21/12/2011**

**In Italia si verificano mediamente 5 infortuni elettrici mortali la settimana (per folgorazione). I luoghi più pericolosi dal punto di vista elettrico sono i cantieri edili e i locali da bagno.**



**La maggior parte degli infortuni sono causati dagli impianti a bassa tensione e in misura minore da componenti elettrici e da errore umano.**

# RISCHIO ELETTRICO

---

## DUE TIPI DI FENOMENI

### **Scarica elettrica**

**con conseguenze possibili: incendio, esplosioni, proiezioni di materiali.**

**Elettrocuzione** (o "scossa" o "shock elettrico"),  
cioè la scarica che attraversa il corpo umano.

Segnale di pericolo  
per la presenza  
di tensione elettrica  
pericolosa



## Incidenza percentuale degli incendi di grande rilevanza causati da problemi elettrici

Luogo	Causa elettrica	Causa non determinata
Scuole	8%	23%
Centri commerciali	12%	23%
Alberghi	18%	53%
Pubblico spettacolo	14%	35%

2° Rapporto PROSIEL sulla Sicurezza Elettrica - Edizioni: Prosiel 2004 (CEI, ENEL, IMQ et al.)



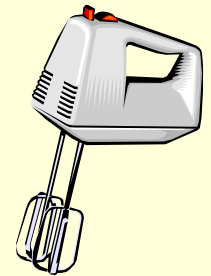
**Il 10-15% di tutti gli incendi hanno origine dall'impianto elettrico o dagli apparecchi elettrici utilizzatori**

# IMPIANTI ELETTRICI

Si definisce impianto elettrico, l'insieme dei componenti (cavi, canalizzazioni, apparecchiature di manovra, apparecchiature di protezione, quadri elettrici, prese a spina, ecc.) compresi tra il punto di fornitura dell'energia (contatore ENEL) e il punto di utilizzazione.

## Utilizzatori elettrici

Si definiscono **utilizzatori elettrici** le apparecchiature che utilizzano l'energia elettrica per produrre lavoro, calore, luce, come pure le apparecchiature informatiche, le apparecchiature per telecomunicazioni, ecc.



# DEFINIZIONI

**Volt (V):** Unità di misura della tensione di alimentazione, cioè della “forza” del flusso di elettroni.

(Nelle case la tensione di alimentazione è di 220/230 Volt)

**Corrente elettrica (I):** L'intensità di corrente elettrica è misurata in ampere [una lampada da 100 Watt assorbe una corrente elettrica di circa 0.50 A]. – Quantità di corrente elettrica che passa attraverso un filo conduttore.

**Watt:** Unità di misura della potenza elettrica. ( $W = V \times I$ ) – da intendersi come la quantità di energia prodotta o che la c.e. è in grado di produrre.

**KWh:** Unità di misura della potenza elettrica consumata in un determinato periodo di tempo, misurato in ore.

# DEFINIZIONI

SI DEFINISCE **ISOLANTE** UN CORPO O UN ELEMENTO CHE NON SI LASCIA ATTRAVERSARE DA UNA CORRENTE ELETTRICA

SI DEFINISCE **CONDUTTORE** UN CORPO O UN ELEMENTO CHE SI LASCIA ATTRAVERSARE DA UNA CORRENTE ELETTRICA.

L'ELEMENTO PUO' VEICOLARE CORRENTE ELETTRICA.

**IL CORPO UMANO E' UN CONDUTTORE**

## **Sovraccarico:**

E' una condizione anomala di funzionamento, in conseguenza del quale i circuiti elettrici sono percorsi da una corrente superiore rispetto a quella per la quale sono stati dimensionati. La non tempestiva interruzione di questa "sovracorrente" può dar luogo all'eccessivo riscaldamento dei cavi o di altri componenti dell'impianto elettrico.

## **Corto circuito:**

Fenomeno dovuto ad un guasto o ad un allacciamento scorretto in un circuito elettrico che provoca un eccessivo passaggio di corrente con conseguenti danni.



# INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO



L'interruttore contiene due sganciatori che permettono di aprire il circuito elettrico in caso di:

**Cortocircuito** (sgancio istantaneo dell'interruttore).

**Sovraccarico** (sgancio dell'interruttore quando c'è un assorbimento di corrente maggiore di quella consentita).

### **ELETTROCUZIONE**

Passaggio della corrente elettrica nel corpo umano.  
Il passaggio provoca alterazioni e lesioni a carattere transitorio, permanente o letale.

Tali effetti sono funzione di:

- intensità della corrente;
- durata del contatto;
- natura della corrente (continua/alternata);
- frequenza;
- percorso della corrente nel corpo.
- stato di salute generale.
- sesso del soggetto.

# ELETTROCUZIONE O FOLGORAZIONE

Nei confronti di un Impianto Elettrico una persona può avere:

## Contatto diretto



Contatto tra la persona e parti dell'impianto elettrico o di un utilizzatore che sono in tensione in condizioni di ordinario funzionamento.

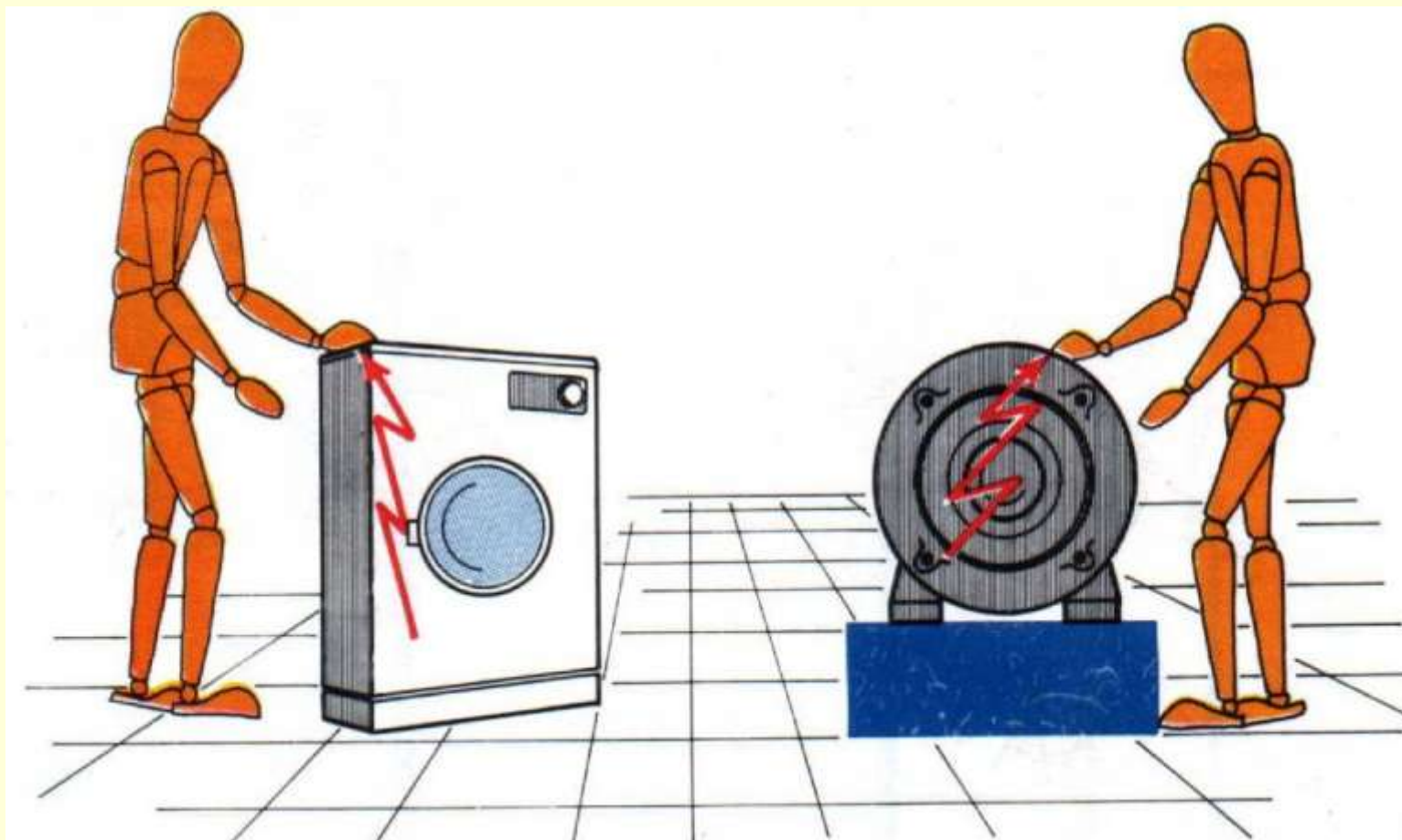


## Contatto indiretto

Contatto tra la persona e parti conduttrici di impianto elettrico o di un utilizzatore elettrico che non sono ordinariamente in tensione, ma vanno in tensione a causa di un guasto. (Es. carcassa di un elettrodomestico per un difetto di isolamento, ecc..)

RISCHIO ELETTRICO

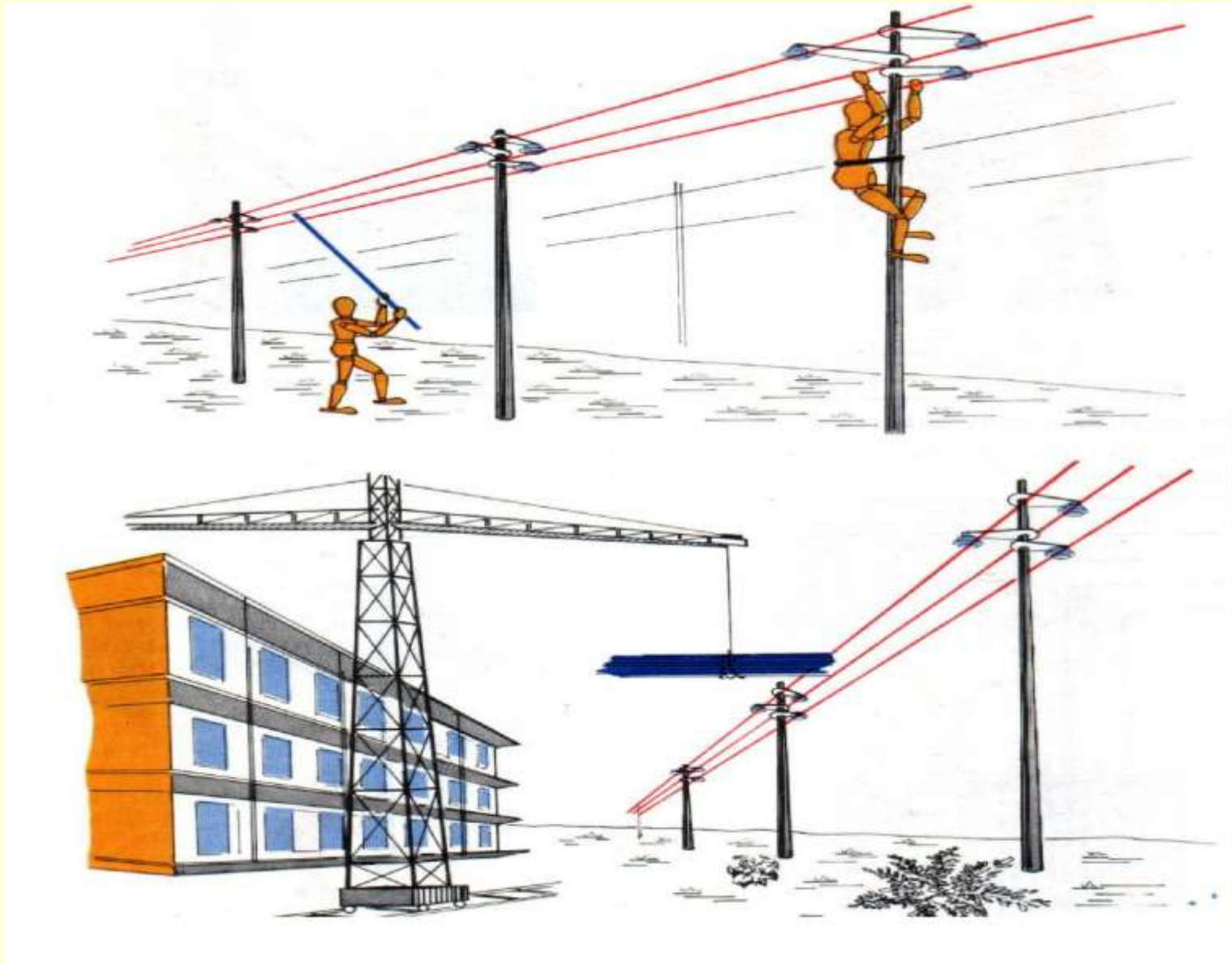
CONTATTI INDIRETTI



# RISCHIO ELETTRICO

---

## CONTATTI DIRETTI



# RISCHIO ELETTRICO

## ALCUNI TIPI DI CONTATTI ACCIDENTALI

CONTATTI DIRETTI

VIETATO

ALMENO

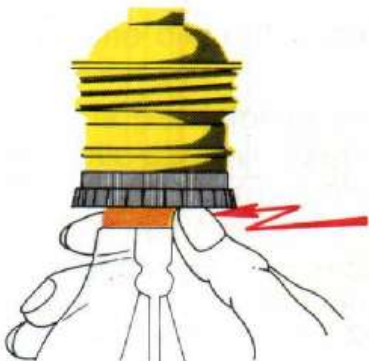
AMMESSO



Usare prese che consentono l'accesso agli alveoli tramite oggetti metallici.



Usare prese che permettono l'introduzione di un solo spinotto.



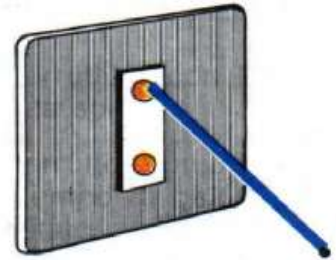
## PROTEZIONI ADOTTABILI

### di tipo passivo:

inaccessibilità delle parti sotto tensione, uso di utensili o di pedane isolanti e di altri accorgimenti protettivi.

### di tipo attivo:

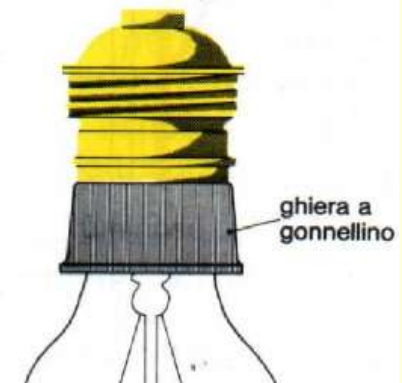
interruttori con dispositivo differenziale ad alta sensibilità.



Usare prese munite di diaframmi isolanti per la protezione degli alveoli.



Usare prese con collarino di protezione.



# RISCHIO ELETTRICO

---

## EFFETTI DELLA CORRENTE ELETTRICA SUL CORPO UMANO

### **Interferenza con i segnali elettrobiologici**

delle fibre nervose e muscolari:

- tetanizzazione (contrazione spasmodica dei muscoli)
- arresto respiratorio (contrazione dei muscoli respiratori), lesioni degli organi di senso (vertigini, ecc.)
- lesioni neurologiche del midollo spinale (paralisi temporanee, ecc.)
- fibrillazione (contrazione scoordinata) del muscolo cardiaco

**Ustioni** (provocate dalle alte tensioni)

**Traumi** per urti e cadute conseguenti all'elettrocuzione

# RISCHIO ELETTRICO

## EFFETTI SUL CORPO UMANO

Gli effetti più dannosi si hanno nell'intervallo di frequenze tra 10 e 1000 Hz, per le quali la successione di impulsi elettrici provoca la contrazione prolungata dei muscoli (tetanizzazione).

A parità di condizioni oggettive, gli effetti dipendono dal singolo soggetto (età, sesso, condizioni di salute, condizioni psicologiche); si può quindi riferirsi solo a valori medi.

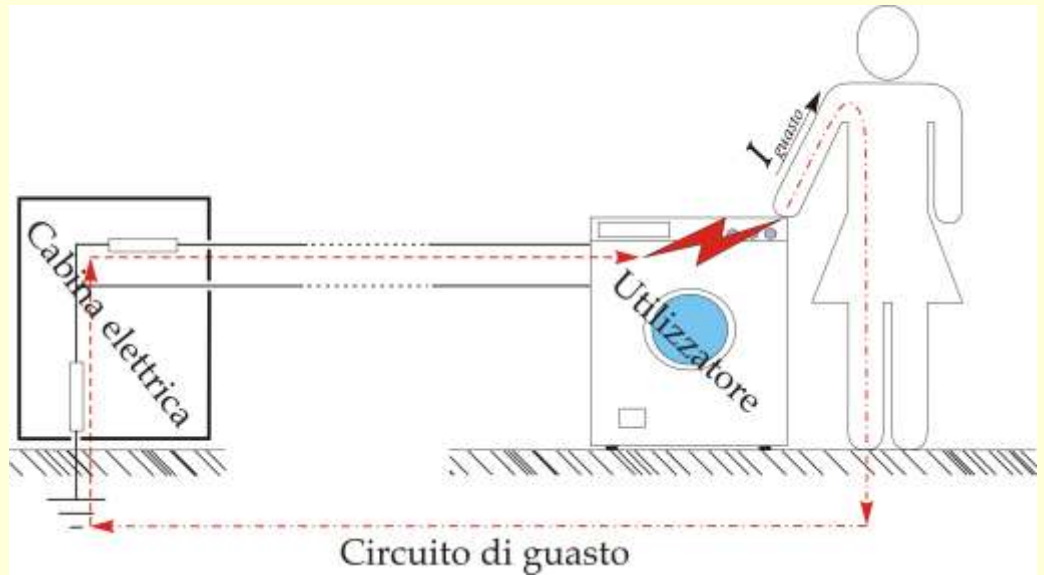


[ Schneider Electric ]

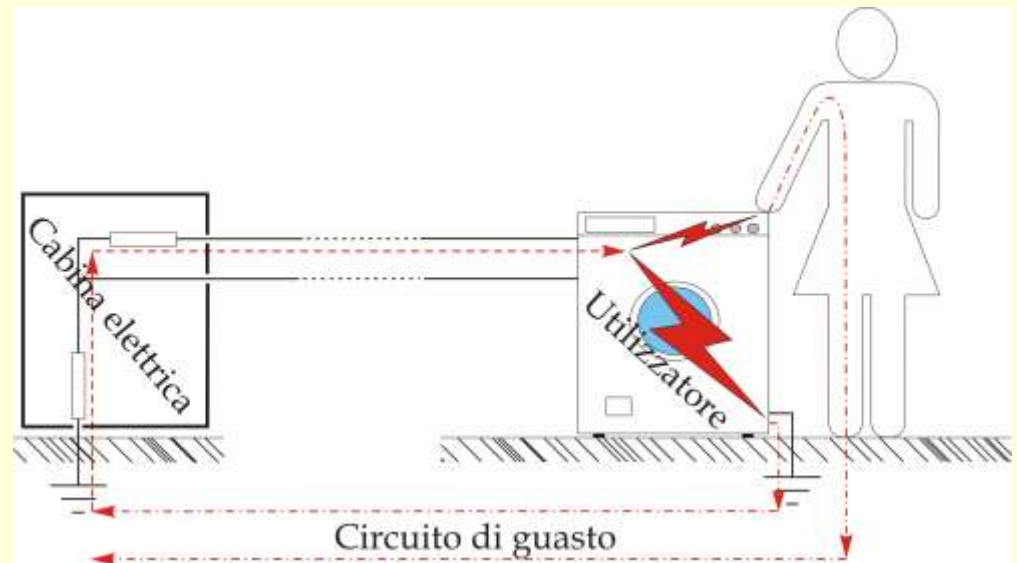


# CONTATTI INDIRECTI

In assenza di impianto di terra tutta la corrente di guasto attraversa il corpo umano.



L'impianto di terra convoglia verso terra la corrente di guasto.



# MANUTENZIONE DEL SALVAVITA

L'interruttore salvavita è presente nei quadri elettrici delle abitazioni e si riconosce per la presenza di un tasto contrassegnato con la lettera **T**

Per mantenerlo in efficienza il tasto che apre il circuito va premuto regolarmente una volta al mese.



## Interruzione automatica del circuito

L'impianto elettrico è protetto da un interruttore differenziale coordinato con l'impianto di terra. Nel momento in cui si verifica un guasto (con un passaggio "anomalo" di corrente) l'impianto viene automaticamente disalimentato [circuito aperto].



# RISCHIO ELETTRICO

---

## PROVVEDIMENTI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

- protezioni passive
- protezione con interruzione automatica del guasto

### ALCUNI ESEMPI

- Interruttori differenziali
- Interruttori magnetotermici
- Fusibili
- Doppio isolamento
- SELV - Trasformatori di sicurezza



# SENZA INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO

Utilizzatori a doppio isolamento, detti pure componenti in classe II.

Questo tipo di protezione è una protezione di tipo passivo e consiste nel dotare gli apparecchi elettrici di un isolamento supplementare rispetto a quello normale.

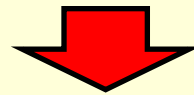
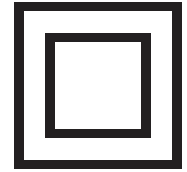
Tali componenti non devono essere connessi a terra.

Il contrassegno è: 

# IL DOPPIO ISOLAMENTO

Il doppio isolamento delle apparecchiature elettriche portatili protegge dai contatti indiretti

Sono contrassegnati dal simbolo:



La norma impone il **DOPPIO ISOLAMENTO** perché è più probabile un guasto al cavo o alla spina.

Gli apparecchi con doppio isolamento *non vanno quindi collegati a terra!*

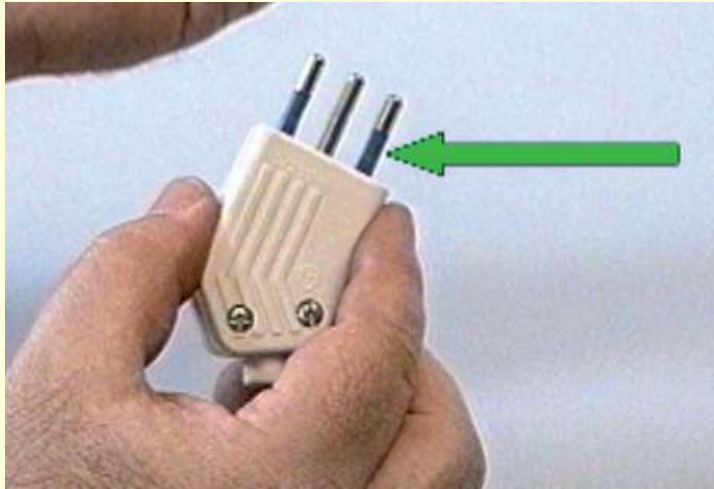


# SPINE E PRESE A SPINA

Spine e prese a spina sono **responsabili di circa il 20% degli infortuni elettrici.**

La maggior parte degli incidenti è dovuta all'utilizzo di **materiale elettrico non conforme** alla normativa sulla sicurezza

# SPINE E PRESE A SPINA



Spina e presa devono essere protette contro i contatti diretti accidentali con **protezioni degli spinotti.**



Spine e prese mobili devono essere dotate di un apposito dispositivo di **ancoraggio del cavo.**

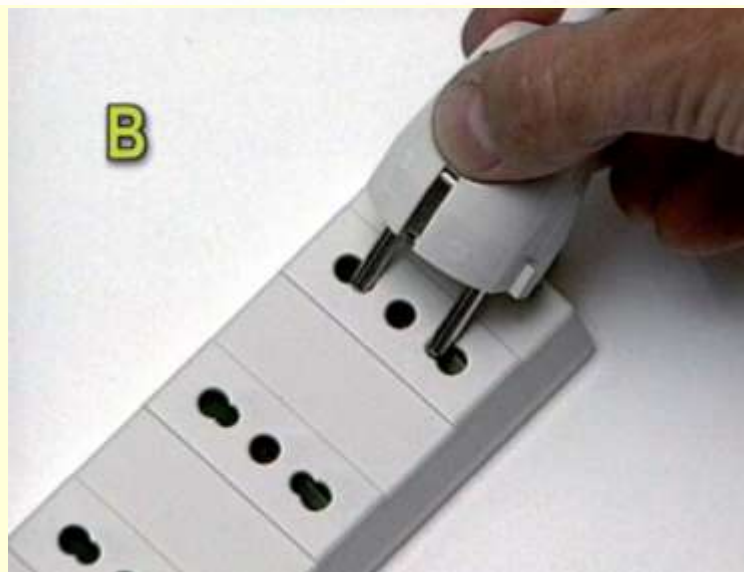
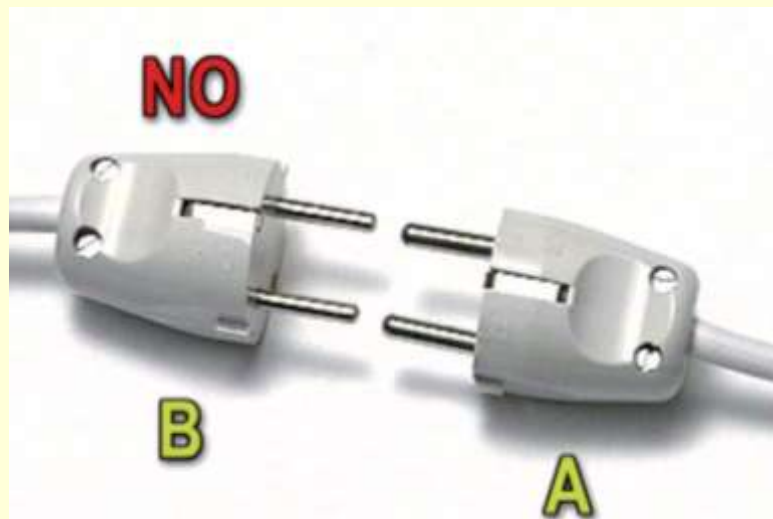


# SPINE E PRESE A SPINA



I morsetti devono essere disposti in modo che un filo non fuoriesca dall'involucro della spina.

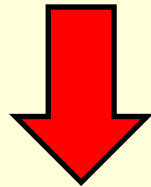
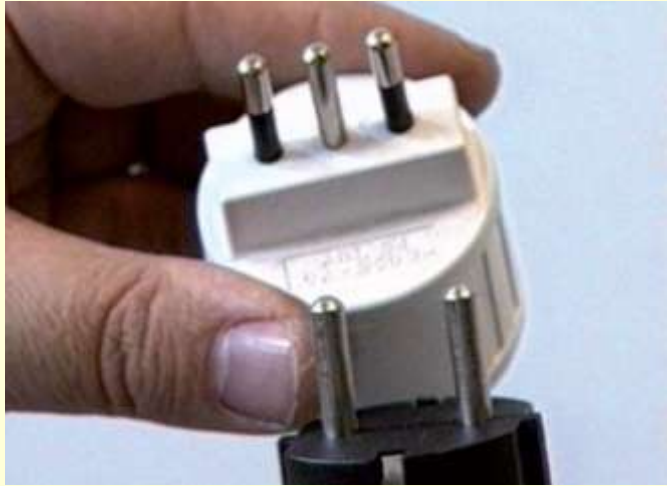
# SPINE E PRESE A SPINA NON CONFORMI



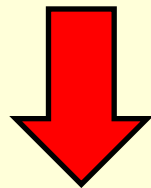
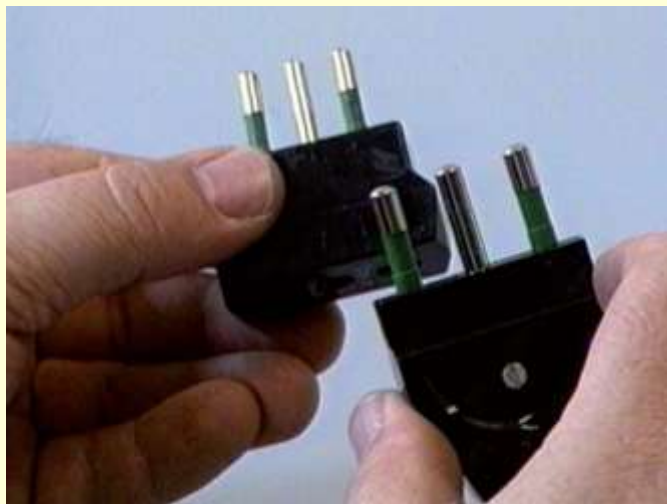
La spina B ha gli spinotti di diametro ridotto non conformi alle specifiche delle spine “Schuko”.

Il pericolo consiste nella possibilità di inserire la spina in una presa di tipo piatto **non effettuando** però il collegamento di messa a terra.

# SPINE E PRESE A SPINA NON CONFORMI



Adattatore con spina  
da **10 Ampère**  
che può invece ricevere  
una spina da **16 Ampère**.



Adattatore con spina  
da **10 Ampère**  
e presa da **16 Ampère**.

Rischio di **grave sovraccarico**.

# SPINE E PRESE A SPINA

Controllate sempre prima  
di iniziare il lavoro

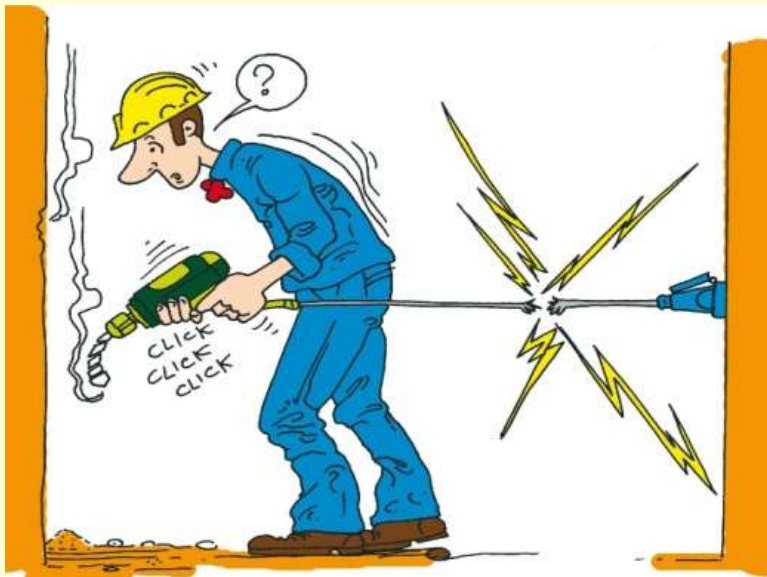
**l'integrità del materiale** e  
la congruenza tra la spina  
del proprio utensile e la  
presa di attacco!



# SPINE E PRESE A SPINA



La spina rotta va sempre  
sostituita: evitate  
nastrature pericolose!



Una spina va presa  
saldamente sul corpo,  
con le mani asciutte:  
evitate strattoni  
o trazioni al cavo!

## RISCHIO ELETTRICO

---

### **D.M. 22/01/2008 n°37 (“nuova L. 46/90”) - OBIETTIVI**

- **Regolamentare il settore impiantistico**
- **Impianti a norma**

### **AMBITO DI APPLICAZIONE NEGLI EDIFICI CIVILI**

**IMPIANTI ELETTRICI**

**IMPIANTI RADIOTELEVISIVI ED ELETTRONICI**

**IMPIANTI DI RISCALDAMENTO**

**IMPIANTI IDRAULICI**

**IMPIANTI A GAS**

**IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO**

**IMPIANTI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO**

## RISCHIO ELETTRICO

---

D.M. 22/01/2008 n°37

Il D.M. 37/2008 fissa l'obbligo di:

- **REALIZZARE** gli impianti elettrici a regola d'arte;
- per gli impianti di particolare complessità **EFFETTUARE** l'esecuzione sulla base di un **progetto**;
- **FAR ESEGUIRE** i lavori relativi agli impianti elettrici solo da un installatore qualificato, in possesso di certificato attestante i requisiti tecnico-professionali;
- **RICHIEDERE** all'installatore il rilascio, a fine lavori, di una **DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'** (accompagnata da una relazione attestante la rispondenza alle norme dei materiali utilizzati).

# RISCHIO ELETTRICO

---

## Marcatura CE - Legge 791/77

Stabilisce i principi generali in materia di sicurezza che tale materiale deve soddisfare. In particolare:

- il materiale elettrico soggetto al campo di applicazione può essere posto in commercio solo se costruito a regola d'arte in materia di sicurezza;
- il materiale elettrico deve essere munito della marcatura CE che ne attesta la conformità alle disposizioni della Legge (la responsabilità di tale attestazione è del costruttore).





# NORME DI COMPORTAMENTO PER UNA CORRETTA GESTIONE E FRUIZIONE degli IMPIANTI e degli UTILIZZATORI ELETTRICI

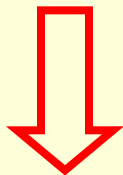
---



# NORME DI COMPORTAMENTO PER UNA CORRETTA GESTIONE E FRUIZIONE degli IMPIANTI e degli UTILIZZATORI ELETTRICI

---

## NON MANOMETTERE



- **Apparecchi**

- **Impianti elettrici**

Qualsiasi intervento deve essere affidato a ditte specializzate, come previsto dal D.M. 37/2008.

Per ogni intervento su impianti elettrici la ditta deve rilasciare la **DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'** a lavori ultimati.

## **NORME DI COMPORTAMENTO PER UNA CORRETTA GESTIONE E FRUIZIONE degli IMPIANTI e degli UTILIZZATORI ELETTRICI**

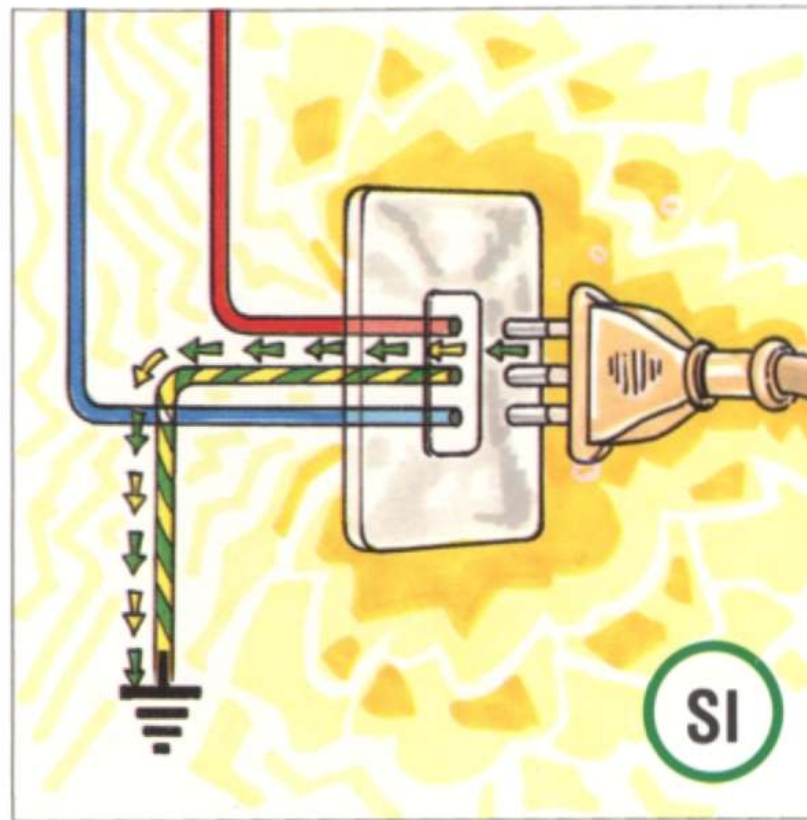
---

- **NON INTERVENIRE** mai in caso di guasto, improvvisandosi elettricisti e, in particolare non intervenire su quadri o armadi elettrici (qualsiasi lavoro deve essere affidato a ditta specializzata: D.M. 37/08)
- **NON COPRIRE** o nascondere con armadi o altre suppellettili i comandi e i quadri elettrici.
- **SEGNALARE** subito la presenza di eventuali cavi danneggiati e con parti conduttrici a vista.
- **FAR SOSTITUIRE** i cavi, le prese e le spine deteriorate rivolgendosi solo a installatori qualificati.

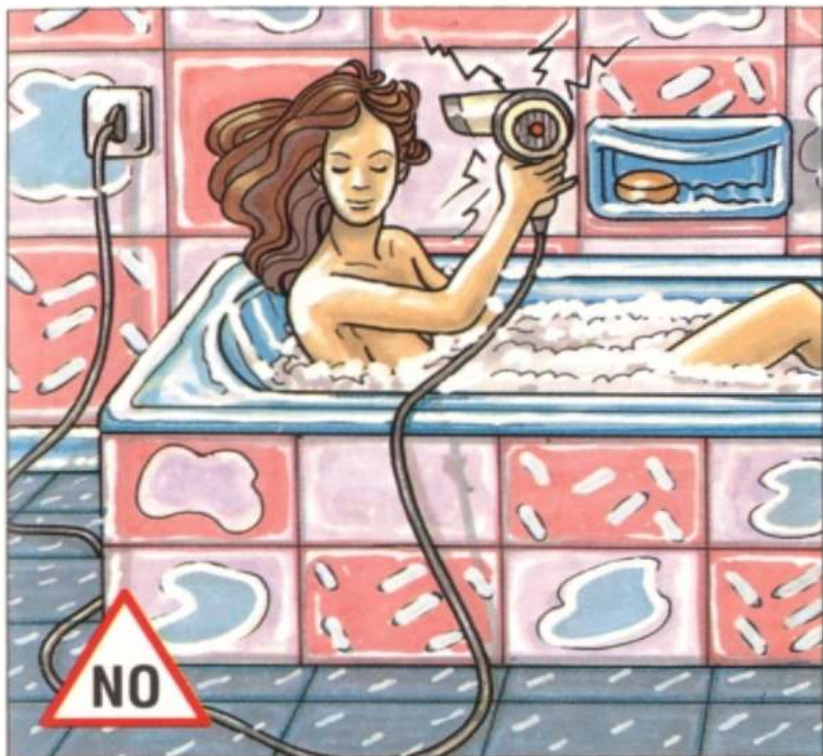
Fate installare nel vostro impianto elettrico una SALVA-VITA: congegno adibito ad interrompere il flusso elettrico in caso di dispersione o scossa.



La messa a terra dell'impianto elettrico è indispensabile al fine di ridurre il pericolo di folgorazione in caso di guasti o imperizia.



Una radio, un asciugacapelli o un qualsiasi apparecchio elettrico in tensione che cadono nella vasca mentre si fa il bagno, provocano l'immediata folgorazione.



Con le mani bagnate possono verificarsi imprevedibili conduzioni di elettricità.



# NORME DI COMPORTAMENTO PER UNA CORRETTA GESTIONE E FRUIZIONE degli IMPIANTI e degli UTILIZZATORI ELETTRICI

---

**Fare effettuare a personale qualificato**



**il controllo di apparecchi in cui siano entrati liquidi o che abbiano subito urti meccanici fuori dalla norma**

**Collegare**



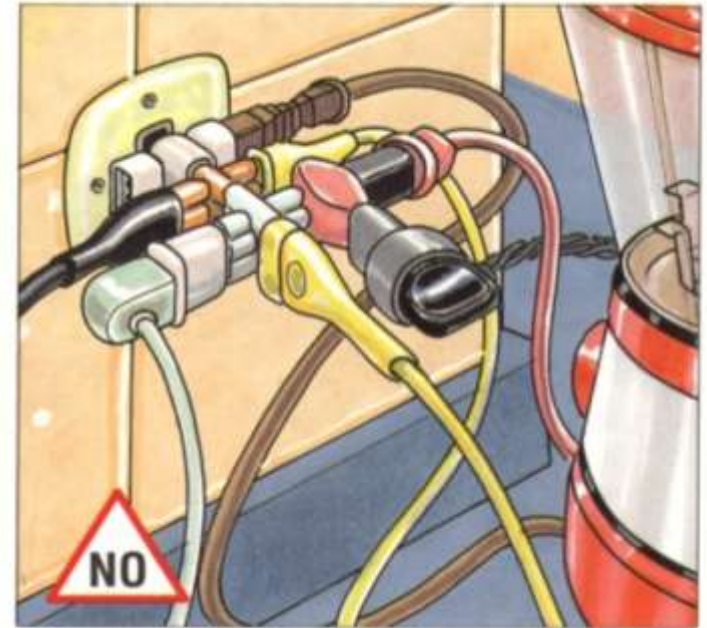
**l'apparecchio ad una presa di corrente idonea, in relazione alle dimensioni degli alveoli delle prese**

**Presa da 10A  
(alveoli piccoli)**

**Presa da 16A  
(alveolo grandi)**

**Non sovraccaricare** ↓

Le prese di corrente con troppi utilizzatori elettrici, spine multiple o utilizzando adattatori.



**Verificare** ↓

Sempre che l'intensità di corrente assorbita *complessivamente* dagli utilizzatori da collegare non **superi i limiti** della presa stessa.



**Far sostituire da ditte specializzate**



**Cavi, prese e spine deteriorate.**

**Non rimuovere mai**



**I coperchi delle cassette di derivazione e delle canalette di protezione dei cavi elettrici.**



**Accertarsi che**



**I cavi di alimentazione degli apparecchi elettrici siano adeguatamente protetti contro:**

- ✓ **Azioni termiche (sorgenti di calore)**
- ✓ **Azioni chimiche (sostanze corrosive)**
- ✓ **Azioni meccaniche (passaggio di veicoli, oggetti taglienti, ecc..).**



## **NORME DI COMPORTAMENTO PER UNA CORRETTA GESTIONE E FRUIZIONE degli IMPIANTI e degli UTILIZZATORI ELETTRICI**

---

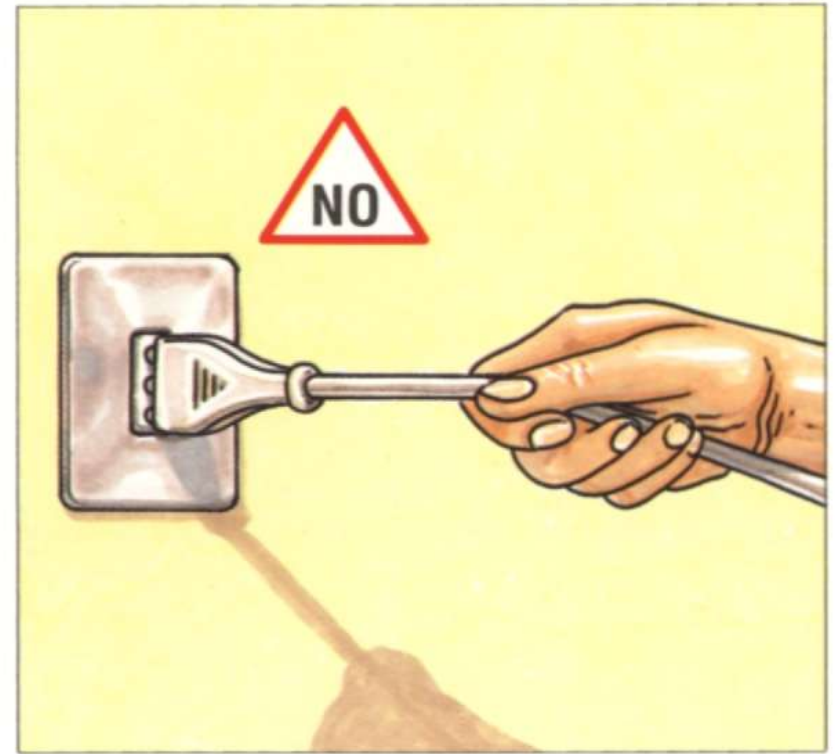
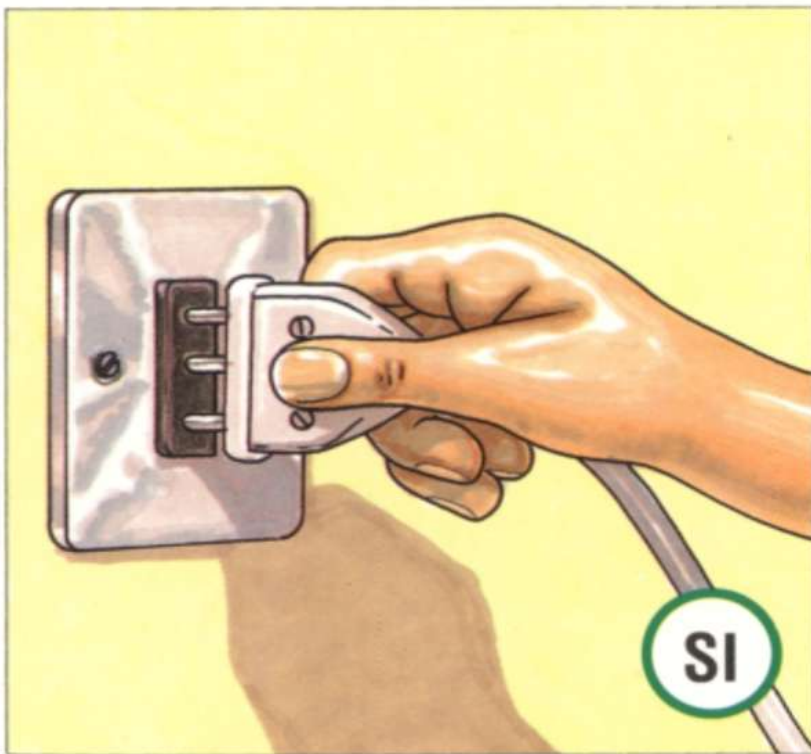
**ACCERTARSI** che sia stata tolta l'alimentazione elettrica prima di effettuare qualsiasi semplice operazione sugli impianti (anche la sostituzione di una lampadina) o sugli apparecchi.

**SEGNALARE** prontamente l'odore di gomma bruciata, la sensazione di pizzicorio a contatto con un utensile elettrico o una macchina, il crepitio all'interno di un apparecchio elettrico, per evitare possibili incidenti.

## NORME DI COMPORTAMENTO PER UNA CORRETTA GESTIONE E FRUIZIONE degli IMPIANTI e degli UTILIZZATORI ELETTRICI

---

NON TIRARE il cavo di alimentazione per scollegare dalla presa un apparecchio elettrico, ma staccare la spina.



## **NORME DI COMPORTAMENTO PER UNA CORRETTA GESTIONE E FRUIZIONE degli IMPIANTI e degli UTILIZZATORI ELETTRICI**

---

**ASSICURARSI** sempre di aver spento l'apparecchio elettrico (previo azionamento dell'apposito interruttore), prima di staccare la spina.

**COLLEGARE** l'apparecchio alla presa più vicina evitando il più possibile l'uso di prolunghe.

**NON IMPEDIRE** la corretta ventilazione degli apparecchi.

**NON USARE** acqua per spegnere incendi di origine elettrica.