
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.

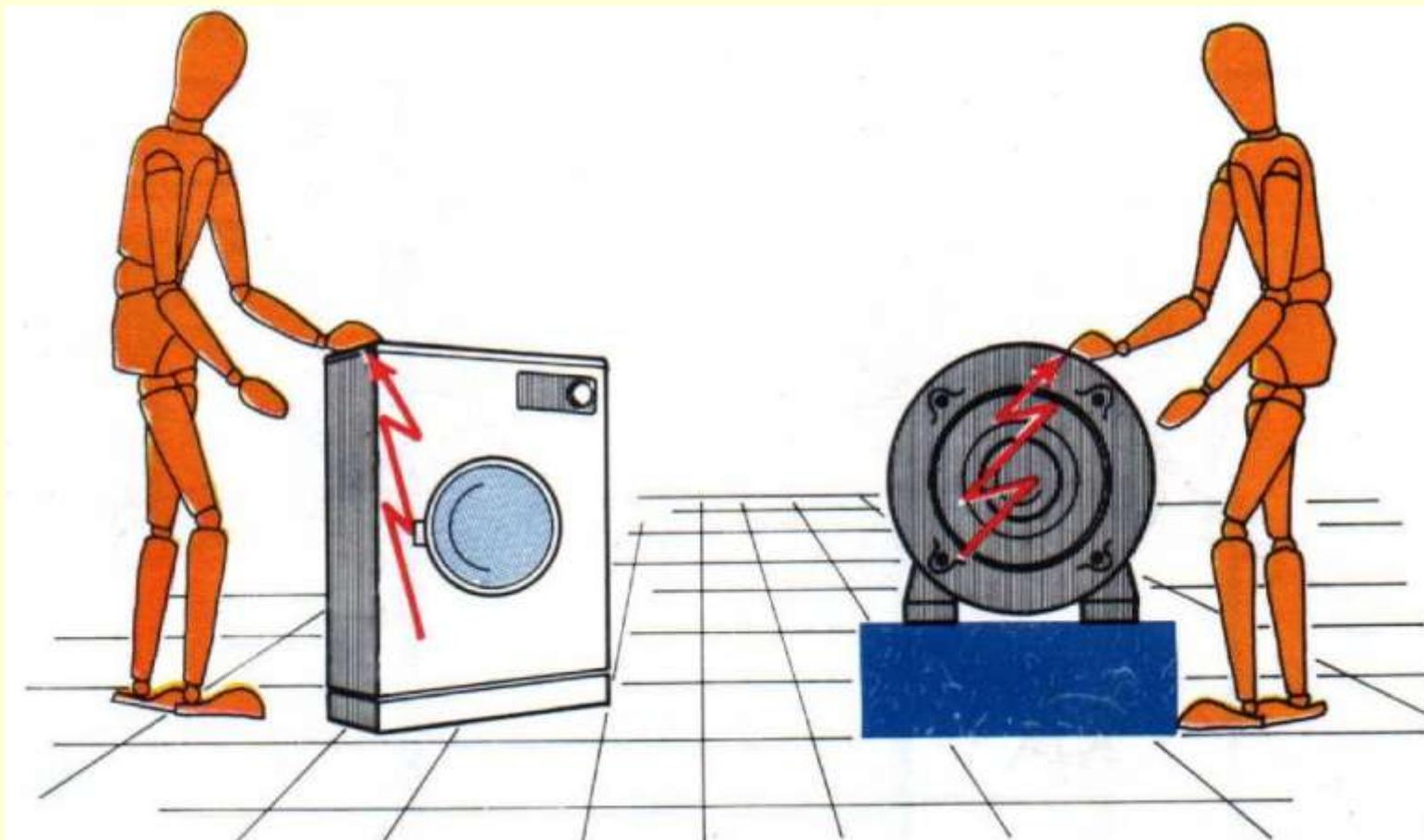


Contatto indiretto

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..)

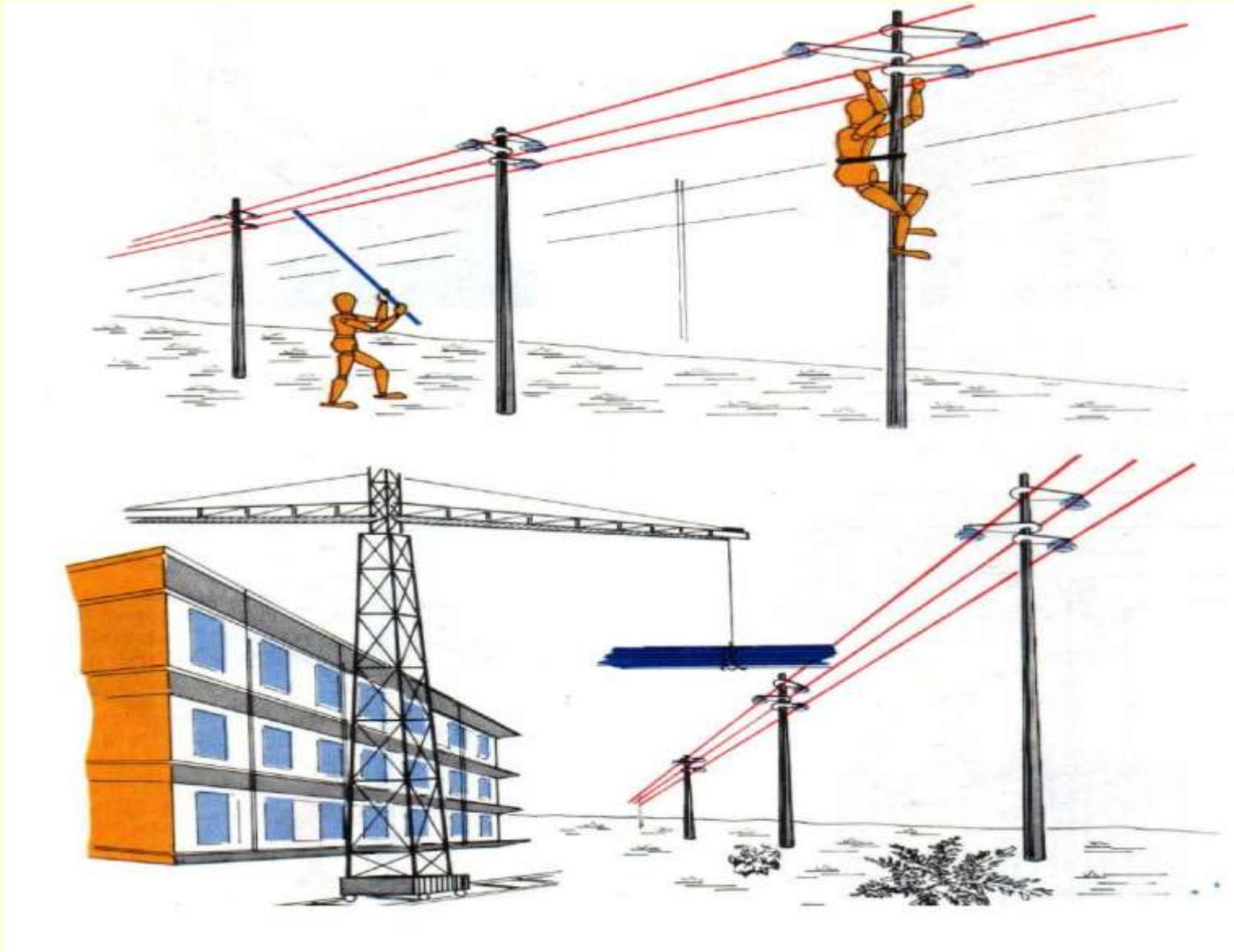
RISCHIO ELETTRICO

CONTATTI INDIRETTI



RISCHIO ELETTRICO

CONTATTI DIRETTI



RISCHIO ELETTRICO

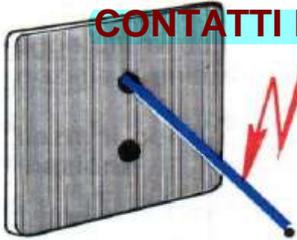
ALCUNI TIPI DI CONTATTI ACCIDENTALI

CONTATTI DIRETTI

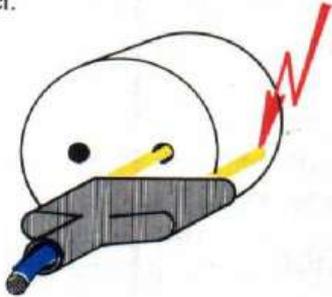
VIETATO

ALMENO

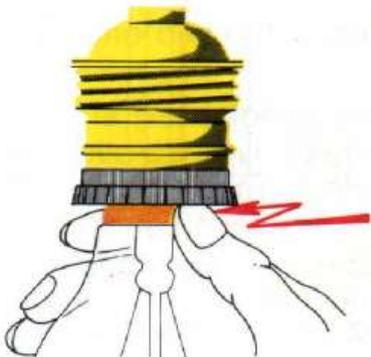
AMMESSO



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



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



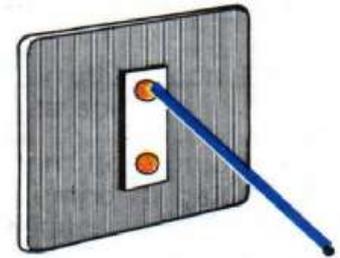
PROTEZIONI ADOTTABILI

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).

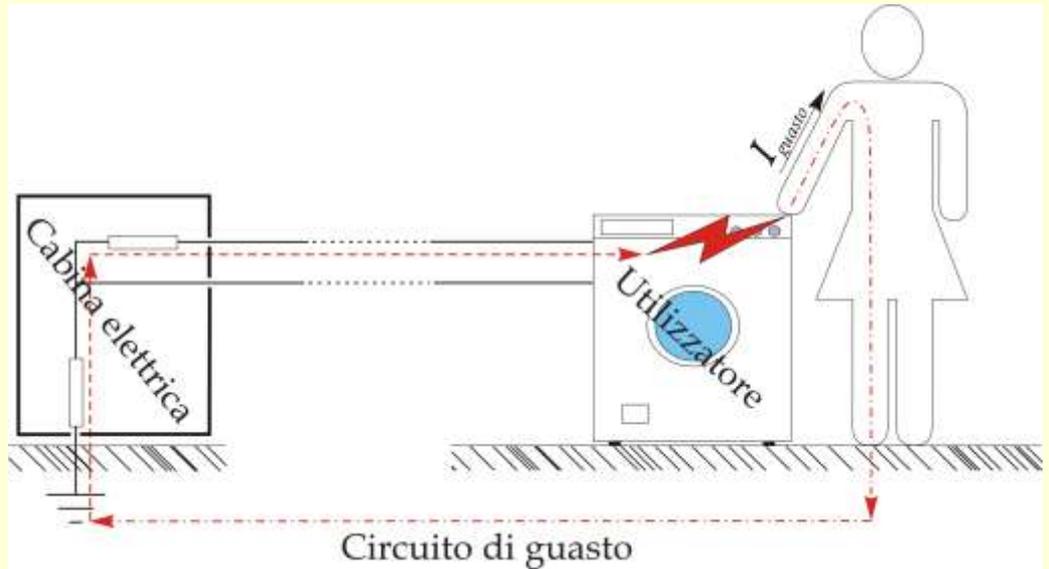
A parità di condizioni oggettive, gli effetti dipendono dal singolo soggetto (età, sesso, condizioni di salute, condizioni psicologiche); si può quindi riferirsi solo a valori medi.



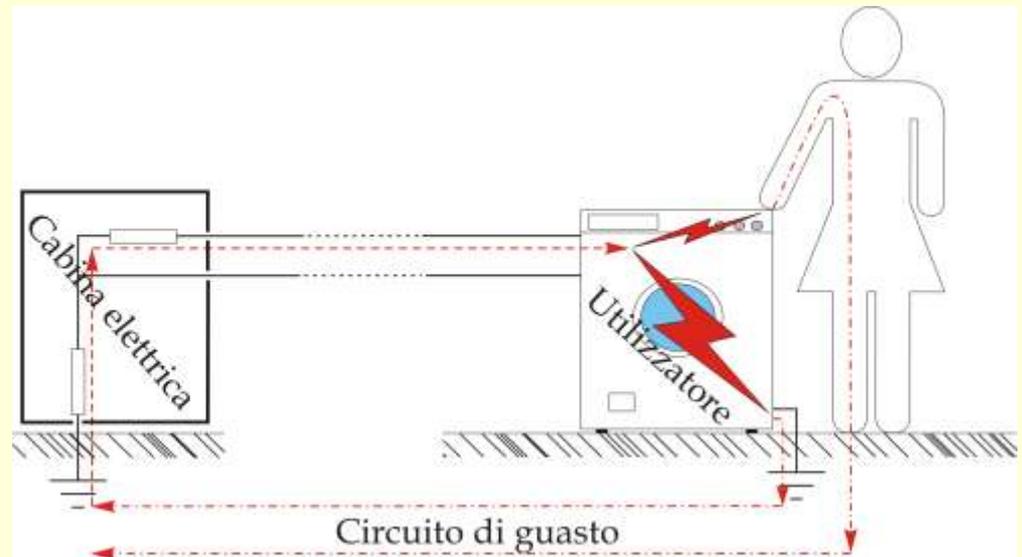
[Schneider Electric]

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

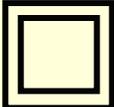


SENZA INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO

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.

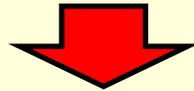
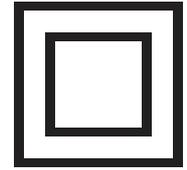
Tali componenti non devono essere connessi a terra.

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!*

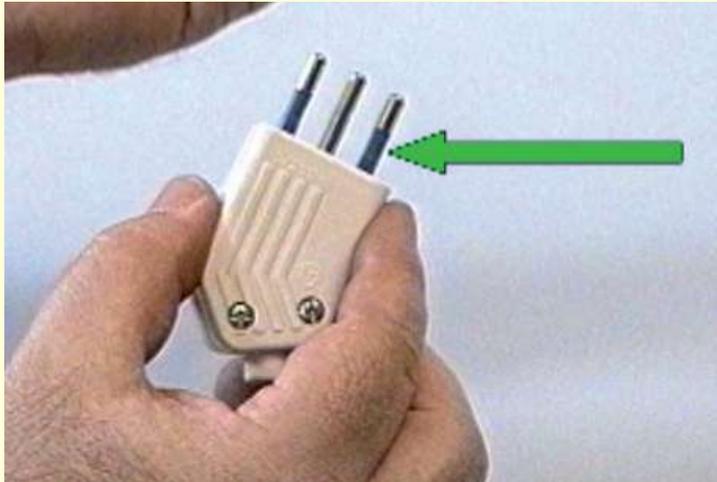


SPINE E PRESE A SPINA

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.**



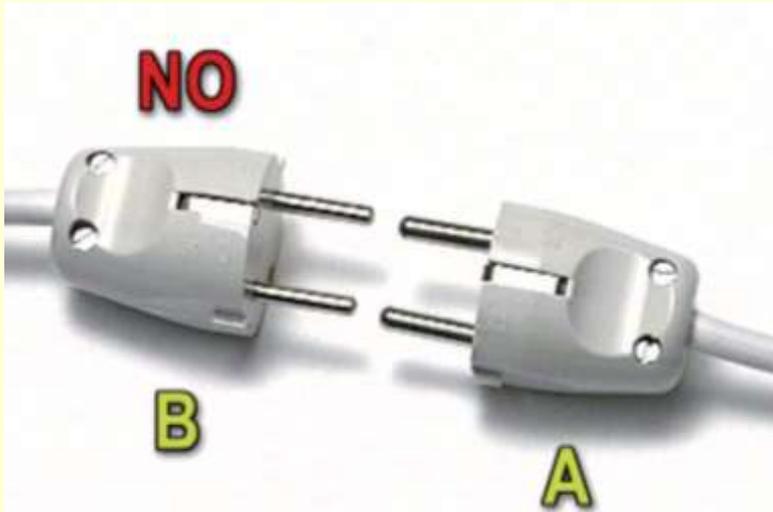
Spine e prese mobili devono essere dotate di un apposito dispositivo di **ancoraggio del cavo.**

SPINE E PRESE A SPINA

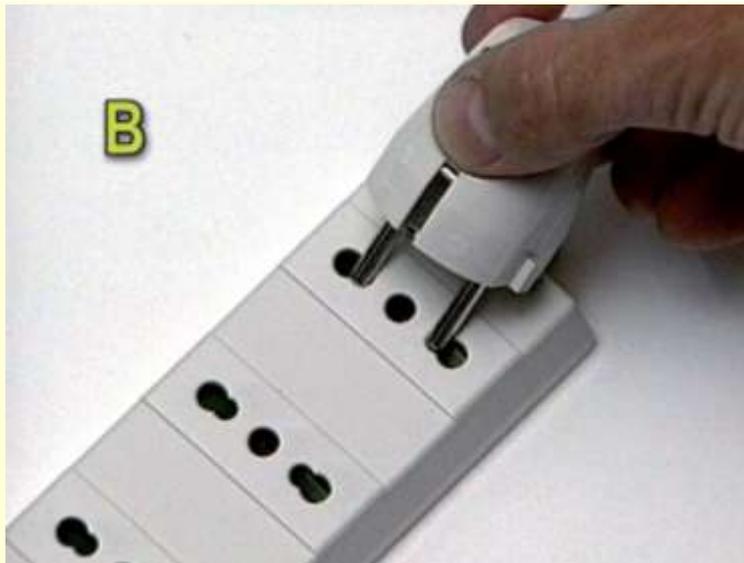


I morsetti devono essere disposti in modo che un filo non fuoriesca dall'involucro della spina.

SPINE E PRESE A SPINA NON CONFORMI



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

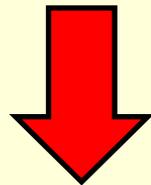


Il pericolo consiste nella possibilità di inserire la spina in una presa di tipo piatto **non effettuando** però il collegamento di messa a terra.

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

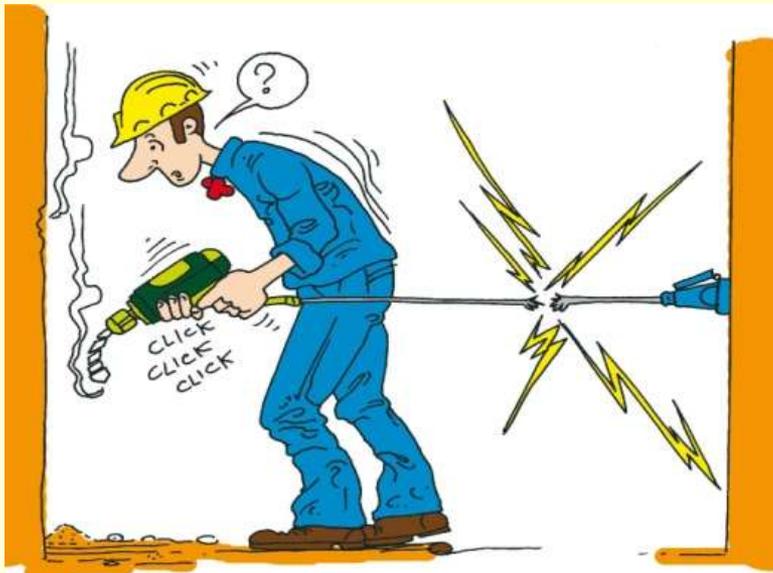
l'integrità del materiale e
la congruenza tra la spina
del proprio utensile e la
presa di attacco!



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:

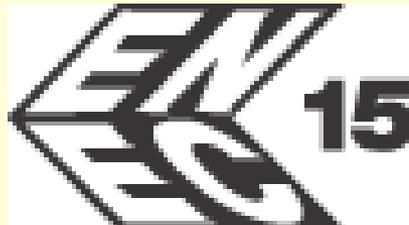
- **REALIZZARE** gli impianti elettrici a regola d'arte;
- per gli impianti di particolare complessità **EFFETTUARE** l'esecuzione sulla base di un **progetto**;
- **FAR ESEGUIRE** i lavori relativi agli impianti elettrici solo da un installatore qualificato, in possesso di certificato attestante i requisiti 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).

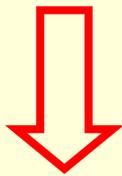


NORME DI COMPORTAMENTO PER UNA CORRETTA GESTIONE E FRUIZIONE degli IMPIANTI e degli UTILIZZATORI ELETTRICI



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

NON MANOMETTERE



- **Apparecchi**

- **Impianti elettrici**

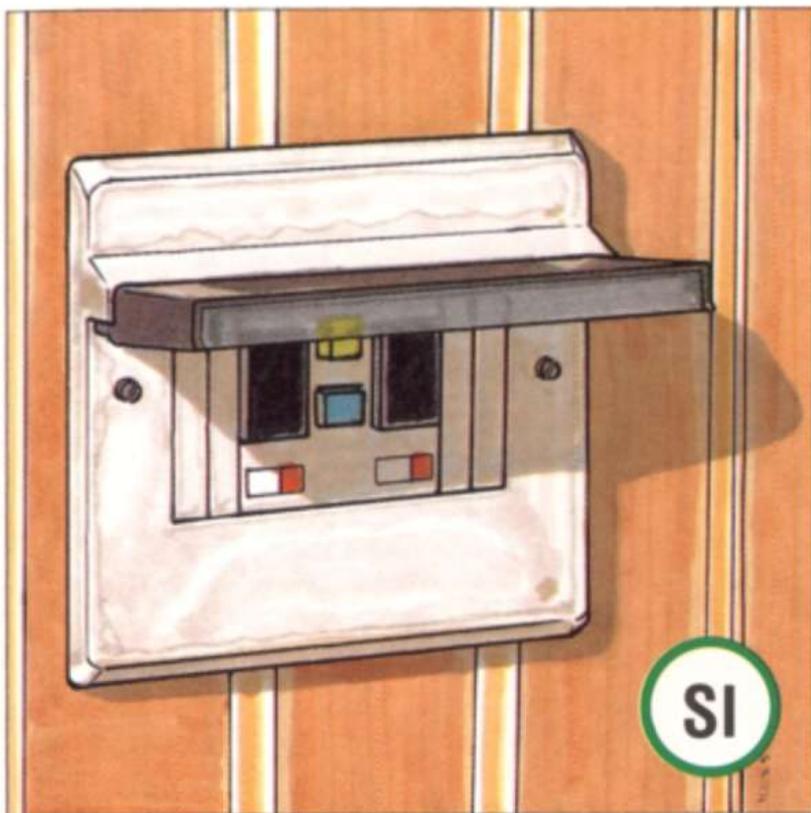
Qualsiasi intervento deve essere affidato a ditte specializzate, come previsto dal D.M. 37/2008.

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

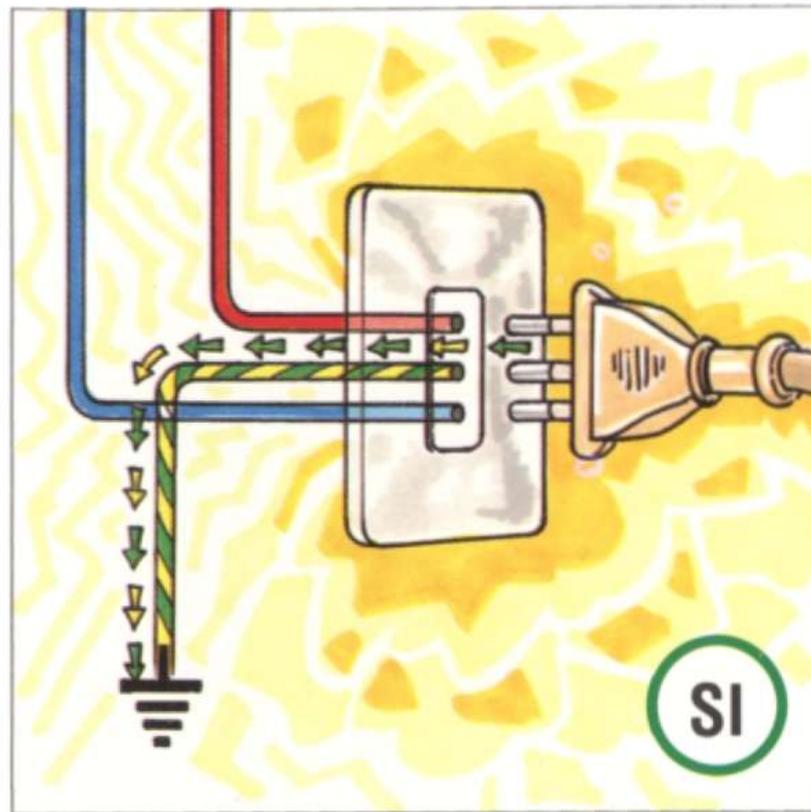
NORME DI COMPORTAMENTO PER UNA CORRETTA GESTIONE E FRUIZIONE degli IMPIANTI e degli UTILIZZATORI ELETTRICI

- **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



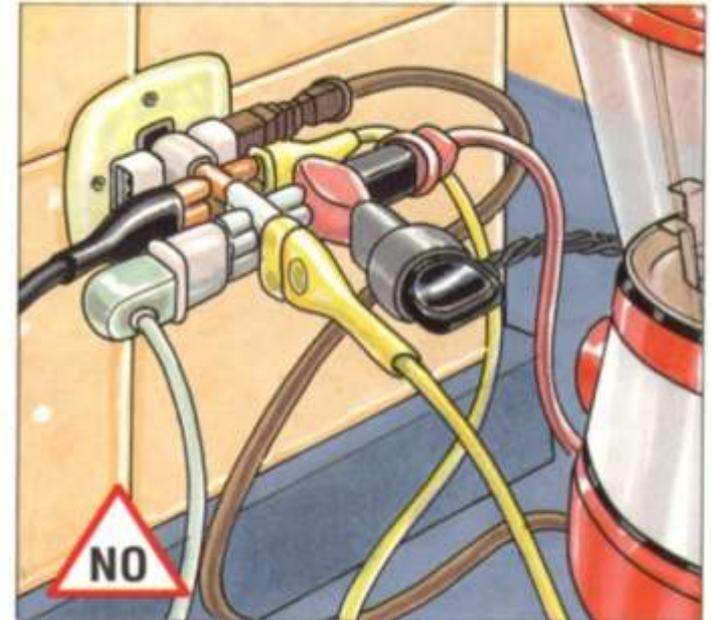
l'apparecchio ad una presa di corrente idonea, in relazione alle dimensioni degli alveoli delle prese

**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..).**

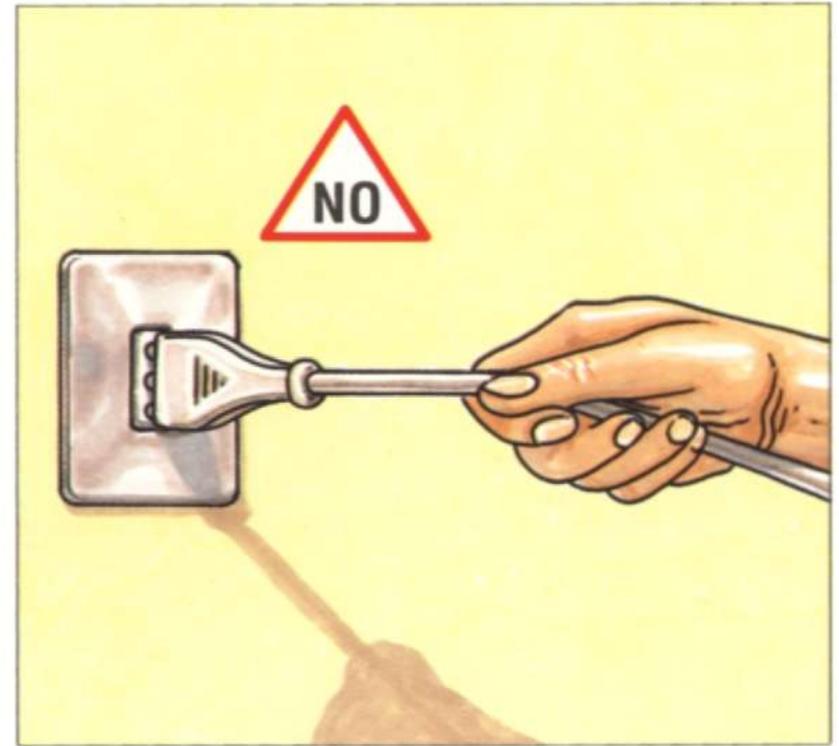
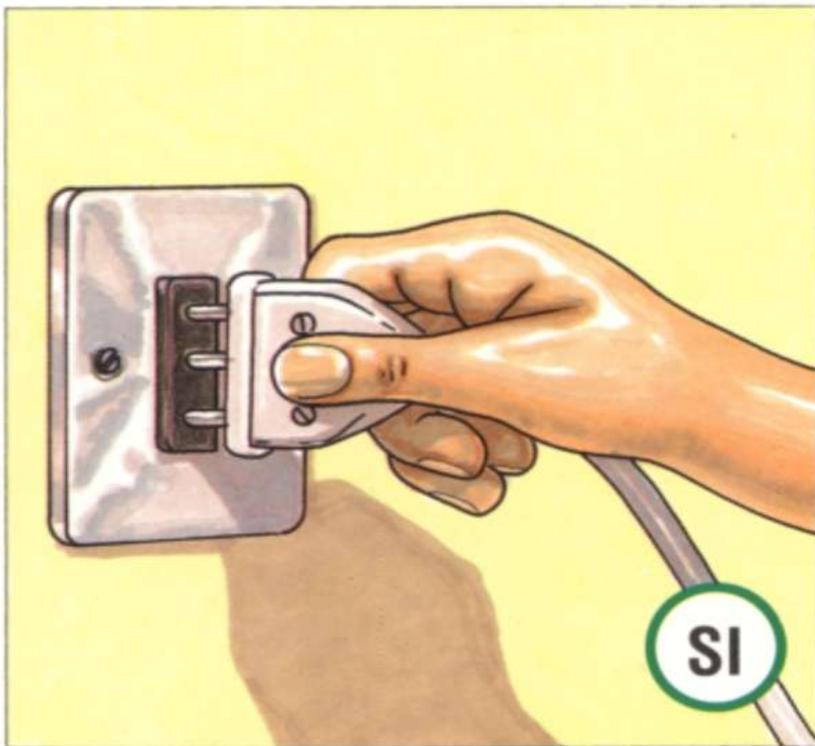
NORME DI COMPORTAMENTO PER UNA CORRETTA GESTIONE E FRUIZIONE degli IMPIANTI e degli UTILIZZATORI ELETTRICI

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.