

# Rischio elettrico: approfondimento

**L'elettrocuzione avviene mediante contatto con parti in tensione. Può avvenire per:**

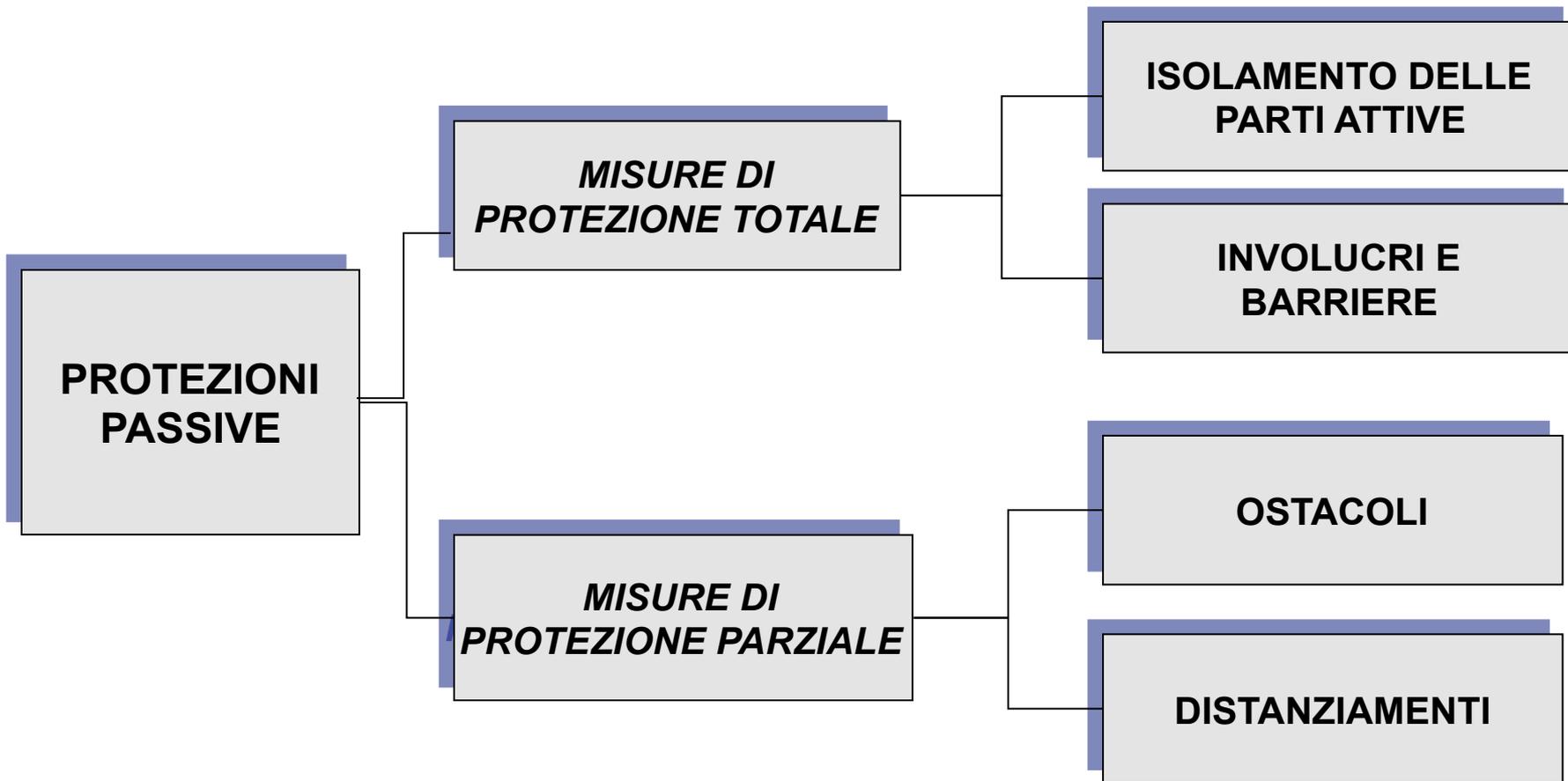
- **CONTATTO DIRETTO:** con **parti attive** (parte conduttrice di un impianto elettrico **normalmente in tensione** durante il funzionamento).
- **CONTATTO INDIRETTO:** con una **massa** o con una parte conduttrice connessa ad una massa durante un cedimento dell'isolamento.

**Massa:** parte conduttrice di un impianto elettrico.

- può essere toccata;
- non è in tensione nel funzionamento normale;
- può andare in tensione per cedimento dell'isolamento principale.

# Protezione contro i contatti diretti

- Generalmente la protezione contro i contatti diretti viene realizzata con tecniche di “protezione passiva”, cioè senza interruzione automatica del circuito segregando le parti elettricamente attive in modo da renderle inaccessibili e quindi impedendone il contatto.
- Le misure di protezione, indicate nella parte 4 della norma CEI 64-8.
- Può essere di due tipi:
  - 1) protezione totale: destinata ad impianti accessibili a tutti;
  - 2) protezione parziale: destinata ad impianti accessibili solo a personale addestrato, le cui conoscenze tecniche e l’esperienza sono tali da costituire di per se una protezione contro i pericoli dell’ elettricità.



# Protezioni Totali

## a) Isolamento delle parti attive:

Le parti che sono normalmente in tensione devono essere ricoperte completamente da un isolamento non rimovibile, se non per distruzione dello stesso. L'isolamento deve resistere agli sforzi meccanici, elettrici e termici che possono manifestarsi durante il funzionamento.

## b) Protezione con involucri e barriere

Vi sono parti attive che, per la funzione da svolgere, devono essere accessibili e dunque non possono essere isolati in modo completo (ad es. i morsetti). In tal caso la protezione può essere effettuata mediante involucri e barriere. Per “involucro” si intende un “elemento costruttivo tale da impedire il contatto diretto in ogni direzione”; la “barriera” è un “elemento costruttivo tale da impedire il contatto diretto nella direzione abituale di accesso.”

## Protezioni parziali

### **Ostacoli:**

devono impedire, oltre all'avvicinamento non intenzionale a parti attive, anche il contatto casuale con esse durante i lavori sotto tensione o di manutenzione.

Nei luoghi accessibili al personale addestrato devono essere rispettate distanze minime per i passaggi tra ostacoli, organi di comando e pareti (tali distanze sono riportate nella norma 64-8 /4)

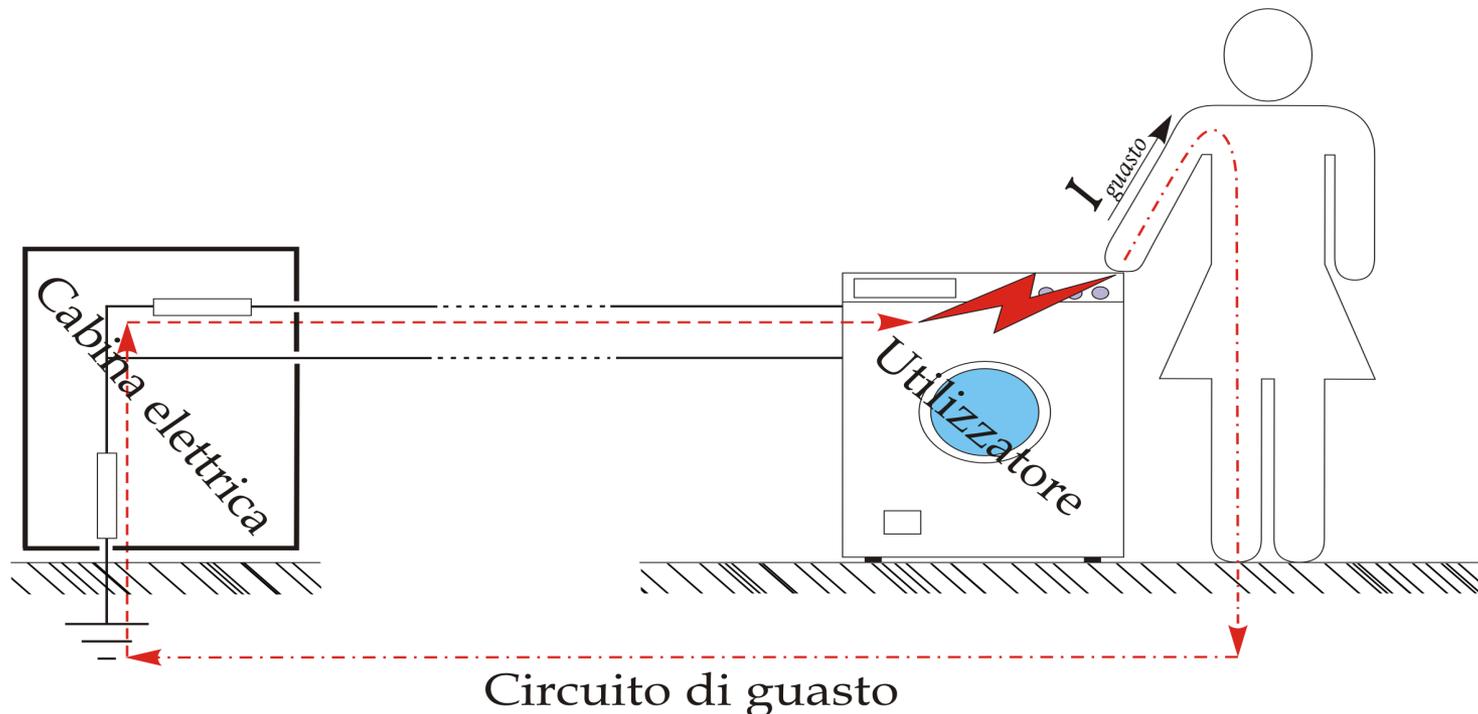
### **Distanziamenti:**

La norma CEI 64-8/4 prescrive che il “distanziamento” delle “parti simultaneamente accessibili” deve essere tale che esse non risultino a “portata di mano”. Per parti “simultaneamente accessibili” si intendono quelle parti che possono essere toccate simultaneamente da una persona.

Si ritengono simultaneamente accessibili quelle parti che distano fra loro non più di 2,5 m. in verticale e di 2 m. in orizzontale.

# Protezione contro i contatti indiretti

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

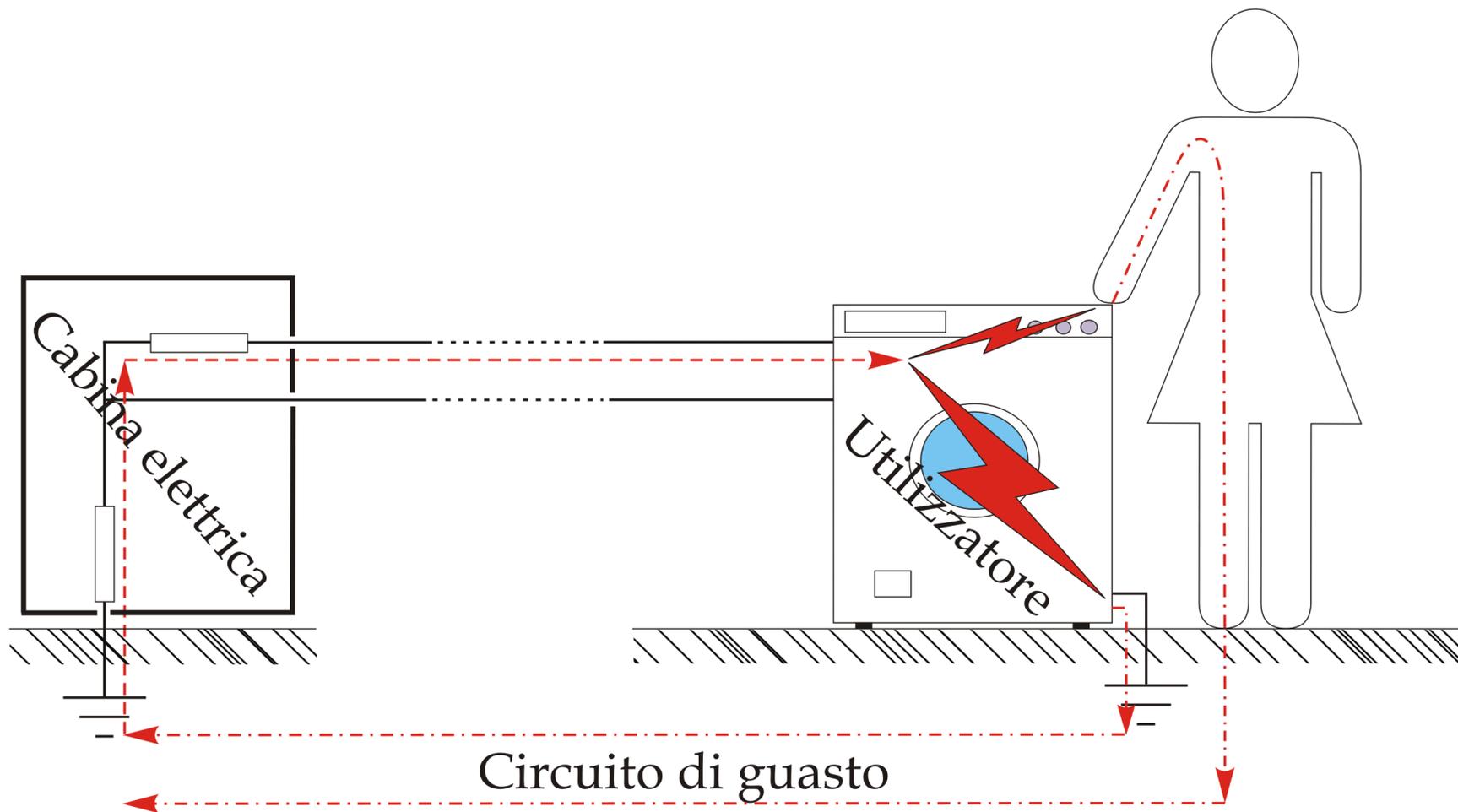


# Protezione contro i contatti indiretti

- Le misure di **protezione** contro i contatti indiretti sono prevalentemente di **tipo attivo**.
- Le protezioni hanno la funzione di **interrompere il circuito** in caso di guasto, impedendo ad eventuali tensioni pericolose che possono venire a crearsi, di persistere per un tempo sufficiente a provocare effetti fisiologici pericolosi
- Il sistema di protezione più utilizzato per gli impianti di distribuzione è quello coordinato:
  - dell'impianto di terra e
  - degli interruttori differenziali.
- L'efficacia del sistema di protezione dai contatti indiretti è legato al corretto coordinamento tra impianto di terra e interruttori differenziali.

## Protezione contro i contatti indiretti: impianto di terra

- Nel sistema di protezione contro i contatti indiretti la funzione dell'impianto di terra è quella di **convogliare verso terra la corrente di guasto**, provocando l'intervento delle protezioni ed evitando così il permanere di tensioni pericolose sulle masse.
- Il principio base di un impianto di terra è quello della **equipotenzialità**. L'impianto di terra ha la funzione di rendere quanto più possibile equipotenziale l'ambiente, riducendo al massimo le differenze di potenziale fra masse, masse estranee e terreno.
- Gli impianti di terra sono soggetti a prescrizioni di legge (DPR 547/55) e alla normativa tecnica (CEI 64-8 e 64-12).



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

# Protezione contro i contatti indiretti: interruttore magnetotermico differenziale

É comunemente noto come “salvavita”.

É un dispositivo indispensabile per la sicurezza della nostra abitazione o dei locali in cui lavoriamo.

Agisce interrompendo l’ alimentazione del circuito elettrico.



## **Protezione contro i contatti indiretti: interruttore magnetotermico differenziale**

L' interruttore differenziale controlla il valore della corrente entrante ed uscente di un circuito e nel caso la differenza delle due correnti superi un certo valore di soglia interrompe il circuito.

Il valore della soglia di intervento del salvavita è fisso per i piccoli interruttori, mentre è regolabile per gli interruttori impiegati in impianti con valori di corrente elevati.

Svolge tre funzioni:

**magnetica** (protegge in caso di cortocircuito);

**termica** (protegge da un sovraccarico, cioè da un assorbimento di corrente superiore a quella di corretto funzionamento dell' impianto);

**differenziale** (protegge dai contatti accidentali con parti in tensione o dalle dispersioni di corrente).

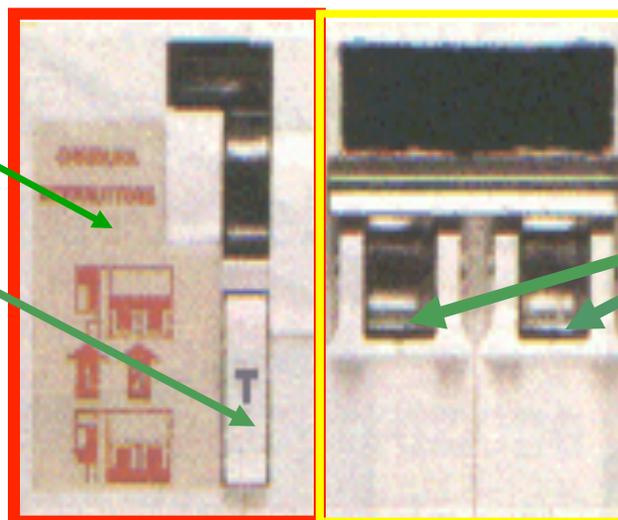
## **Protezione contro i contatti indiretti: interruttore magnetotermico differenziale**

L' interruttore salvavita è presente nei quadri elettrici degli appartamenti 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.

**Leva per il riarmo**

**Blocco differenziale**

**Tasto per lo sgancio**



**Interruttore  
generale  
magnetotermico**

## Protezione contro i contatti indiretti: interruttore magnetotermico differenziale

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

- a) **cortocircuito** (sgancio istantaneo dell'interruttore, generalmente richiede 0,2-0,3 sec);
- b) **sovraccarico** (sgancio dell'interruttore quando c'è un assorbimento di corrente maggiore di quella consentita). 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.

## **Protezione contro i contatti indiretti: metodi senza interruzione dell'alimentazione**

Sono questi dei metodi di protezione che, non determinano l'interruzione automatica del circuito, con un vantaggio evidente per quanto riguarda la continuità di esercizio. Si tratta quindi di sistemi di protezione passivi che tendono ad impedire che possano verificarsi condizioni di pericolo (protezione preventiva).

(Fonte: [www.elektro.it](http://www.elektro.it))

Si distinguono in:

Doppio isolamento.

Bassissima tensione di sicurezza o protezione (SELV - PELV).

Separazione dei circuiti.

Locali isolanti.

Collegamento equipotenziale locale.

## **Protezione contro i contatti indiretti, metodi senza interruzione dell'alimentazione: doppio isolamento**

Gli apparecchi a doppio isolamento sono progettati in modo da non richiedere (e pertanto non devono avere) la connessione delle masse a terra.

Sono costruiti in modo che un singolo guasto non possa causare il contatto con tensioni pericolose da parte dell'utilizzatore.

Ciò è ottenuto in genere realizzando l'involucro del contenitore in materiali isolanti, o comunque facendo in modo che le parti in tensione siano circondate da un doppio strato di materiale isolante (isolamento principale + isolamento supplementare) o usando isolamenti rinforzati.

Esempi: televisore, radio, videoregistratori, dvd.

# Dispositivi di protezione individuale

- I dispositivi di protezione individuale stabiliscono una barriera di sicurezza fra gli operatori che li utilizzano e le parti attive (sotto tensione o accidentalmente in tensione) dell'impianto elettrico.
- Proteggono dai pericoli da shock elettrico e dall'arco elettrico.
- Esempi:
  - elmetto dielettrico;
  - guanti isolanti;
  - calzature isolanti.

