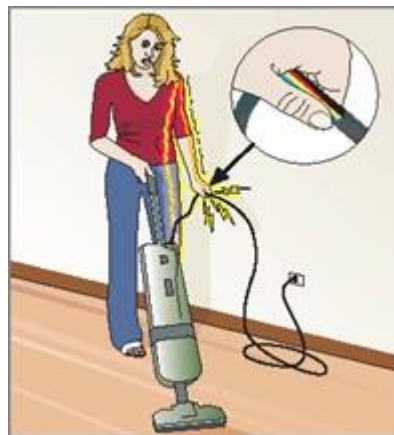
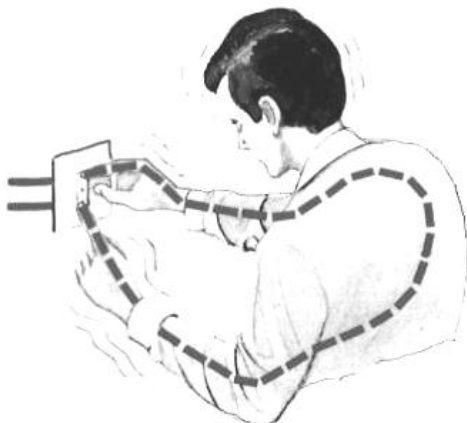


## CONTATTI DIRETTI

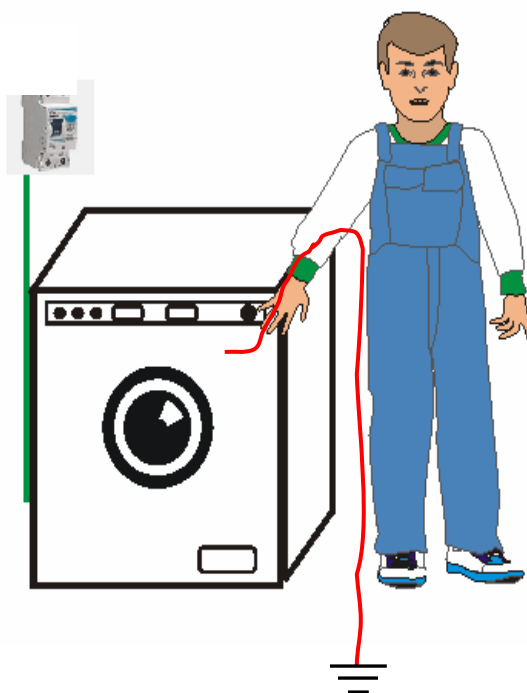
**Contatto diretto:** si verifica quando una persona viene in contatto con una **parte attiva**, cioè con una parte del sistema elettrico che normalmente è in tensione

Contatto diretto



## CONTATTI INDIRETTI

● **Contatto indiretto:** si verifica quando una persona viene in contatto con una **massa**, cioè con una parte metallica normalmente non in tensione, che si trova accidentalmente in tensione a causa di un difetto di isolamento



## PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

- ☞ **Isolamento delle parti attive**
- ☞ **Involucri o barriere**
- ☞ **Interruttori differenziali**

Dalle norme C.E.I.


1. Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.
2. Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione **I.P.XXB.**
3. L'impianto deve essere dotato di interruttore differenziale (salvavita)

## PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

### ☞ **Messa a terra delle masse**

### ☞ **Interruzione automatica dell'alimentazione**

### ☞ **Doppio isolamento delle parti attive**

1. riduce le probabilità di cedimento completo dell'isolamento
2. le apparecchiature che ne sono dotate sono contraddistinte dal marchio 

### ☞ **Separazione elettrica**

3. alimentazione mediante trasformatore di isolamento
4. circuito secondario isolato verso terra

1. La protezione da tensioni di contatto indirette può essere attuata attraverso il collegamento a terra delle parti metalliche dell'impianto normalmente non in tensione (armatura, custodie, carcasse, scatole, organi di comando, macchine ed apparecchi mobili, parti metalliche in genere, ecc.).
2. Le protezioni contro i contatti indiretti possono effettuarsi con dispositivi che impediscono il contatto con gli elementi in tensione o con mezzi che interrompono il circuito impedendo eventuali tensioni di contatto.
3. Si utilizzano 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.

#### N.B.

L'isolamento elettrico impedisce che le parti in tensione vengano in contatto con altre parti conduttrici. **L'isolamento principale** è quello strettamente necessario per difenderci dalle folgorazioni.

Per aumentare il livello di sicurezza si può aggiungere un *isolamento supplementare*, che ci protegga anche in caso di cedimento di quello *principale*, ottenendo il **doppio isolamento**.

Se l'isolamento è unico ma ha lo stesso grado di sicurezza del *doppio*, siamo in presenza **dell'isolamento rinforzato**.

La protezione per separazione elettrica consiste nel separare uno o più utilizzatori dagli altri circuiti e dalla terra. Viene in genere utilizzata quando, per motivi di continuità di servizio, si vogliono evitare interruzioni del circuito in presenza di un guasto verso terra.

Lo scopo di un tale sistema di protezione è quello di isolare rispetto a terra la persona che dovesse entrare in contatto con una parte in tensione. Alimentando un apparecchio utilizzatore da una rete con neutro a terra mediante un trasformatore di isolamento non essendovi alcuna via di richiusura attraverso la terra, non potrà manifestarsi alcuna corrente di guasto.

Il pericolo maggiore è rappresentato dal cedimento dell'isolamento tra primario e secondario, che annullerebbe in tutto o in parte il vantaggio della separazione elettrica. Allo scopo si adottano avvolgimenti con isolamento doppio o rinforzato oppure con uno schermo metallico tra gli avvolgimenti, collegato all'impianto di terra del primario in modo da convogliare a terra eventuali correnti di guasto, impedendone il passaggio dal primario al secondario.

Per quanto riguarda il collegamento delle masse all'impianto di terra, la norma CEI 64/8, proibisce il collegamento a terra delle masse ad eccezione dei locali ad uso medico. Dato che l'adozione del trasformatore di isolamento ha lo scopo di impedire la richiusura delle correnti di guasto, sarebbe un controsenso il collegamento a terra delle masse, collegamento che, inoltre, introdurrebbe il potenziale di terra sulle masse del circuito separato, in conseguenza di un guasto in un qualsiasi punto dell'impianto connesso a terra.

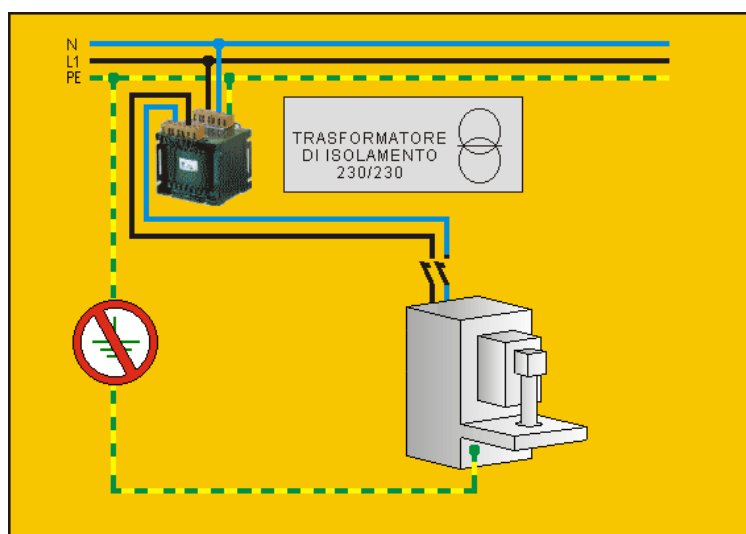


Fig.1 - E' proibito il collegamento a terra nei sistemi di alimentazione che attuano la protezione per separazione elettrica

Quando il circuito di separazione alimenta più di un utilizzatore le masse devono essere collegate fra loro da un conduttore equipotenziale isolato da terra.

Le masse del circuito separato devono invece essere collegate fra loro per rendere equipotenziali ed evitare il determinarsi della grave situazione di pericolo come mostra la fig.2

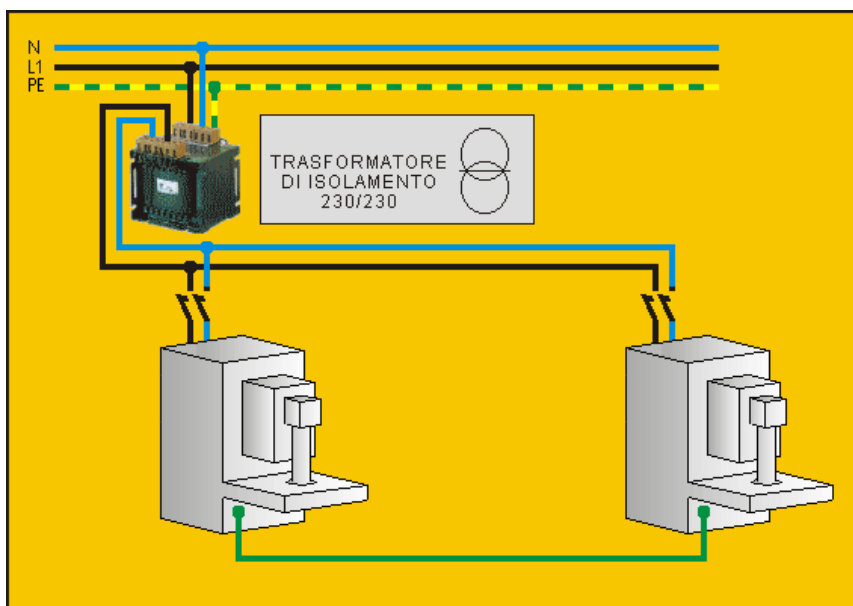


Fig. 2 - Le masse degli apparecchi alimentati dalla stessa sorgente di un sistema che attua la protezione per separazione elettrica devono essere fra loro interconnesse ma isolate da terra. Un doppio guasto a massa viene rilevato come un corto circuito e interrotto dai dispositivi di massima corrente posti a protezione di ogni utilizzatore