

# RISCHIO ELETTRICO

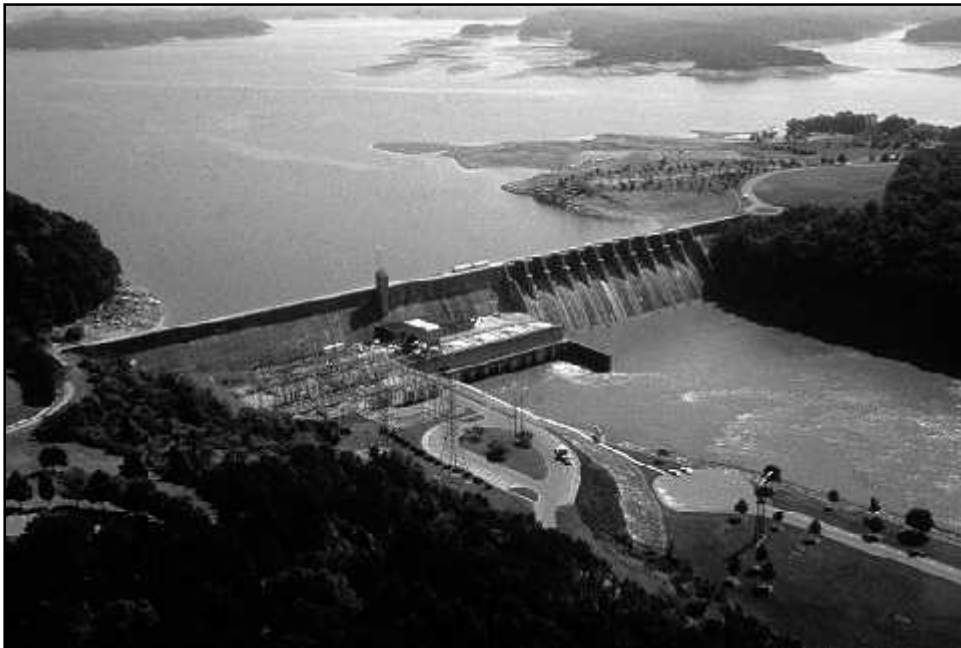


Cos'è l'elettricità?

?

## La corrente elettrica

- La corrente elettrica nasce dal fenomeno della **AGITAZIONE TERMICA** che libera elettroni degli atomi di metalli che possono partecipare alla conduzione
- Applicando una **differenza di tensione (TENSIONE)** ad un conduttore gli elettroni si mettono in movimento per portarsi dal polo negativo a quello positivo
- La corrente convenzionalmente si muove dal polo positivo a quello negativo



## La LEGGE di OHM

$$V = R \times I$$

## Comportamento dei Materiali

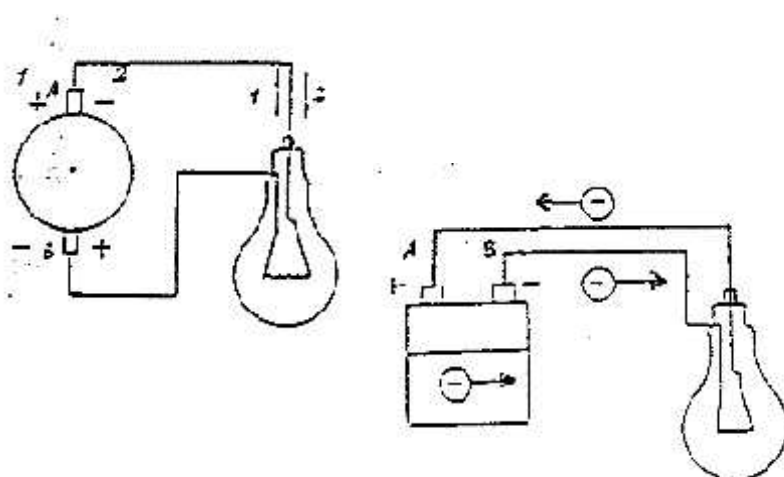
### **ISOLANTI**

- Ω Legno
- Ω Carta
- Ω Plastica
- Ω Gomma
- Ω Aria
- Ω Acqua distillata
- Ω Stoffa

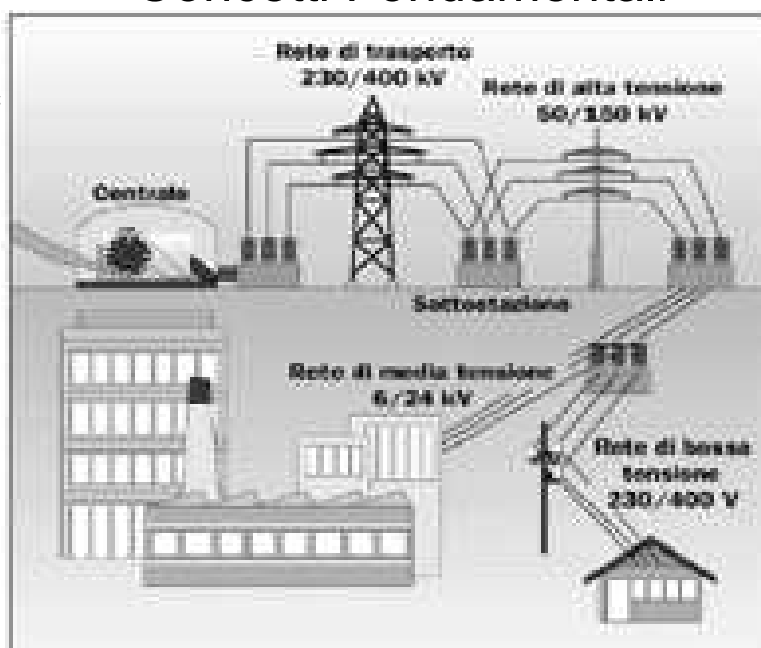
### **CONDUTTORI**

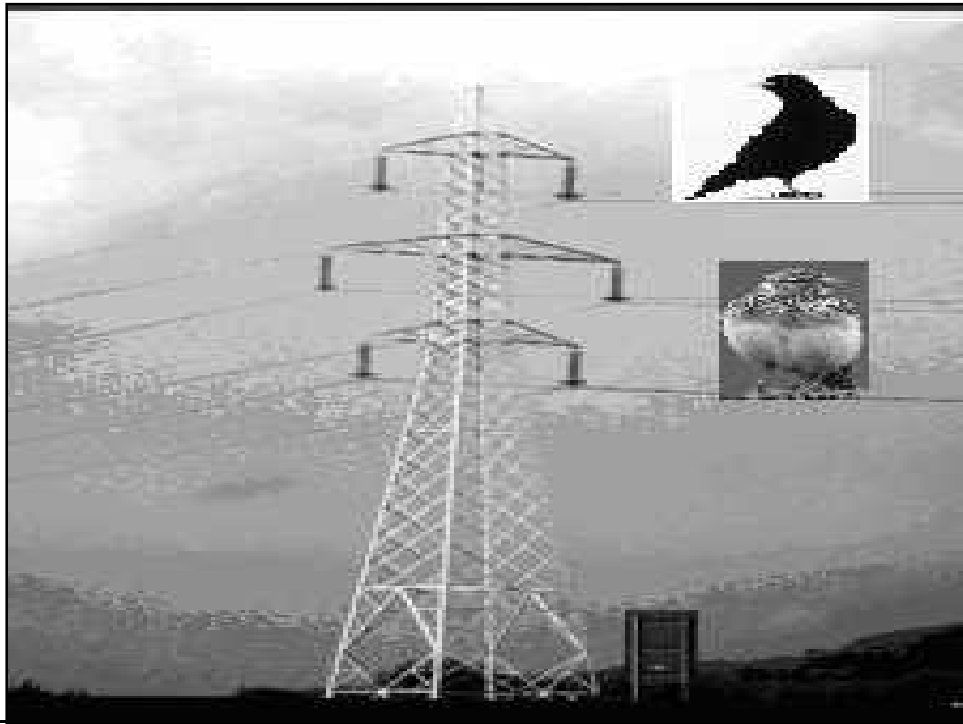
- Ω Ferro, rame e metalli in genere
- Ω Fluidi corporei (sangue, urine...)
- Ω Acqua non distillata

## Concetti Fondamentali



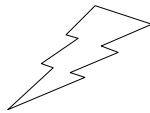
## Concetti Fondamentali



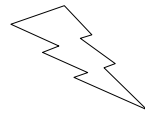


## Effetti della corrente sul corpo umano

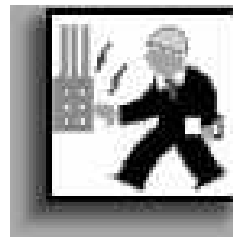
Il passaggio di corrente elettrica nel corpo umano è detta **ELETTROCUZIONE**, può avvenire per



### Contatto diretto



### Contatto indiretto



## Elementi caratterizzanti il Rischio

**$\Omega$ FREQUENZA**

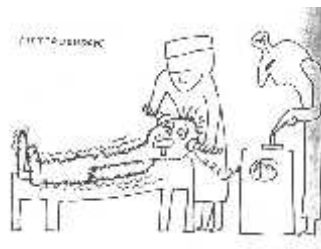
**$\Omega$ DURATA DELL'APPLICAZIONE**

**$\Omega$ ISTANTE DI APPLICAZIONE  
RAPPORTATO AL CICLO CARDIACO**

## R esistenza nell'uomo



- **Resistenza di contatto**
- **Resistenza interna**



## MACROSHOCK

Effetto del contatto tra parti conduttrici e parti del corpo atte a determinare il passaggio della corrente su una vasta sezione del torace, in modo tale che la corrente che lo attraversa interessi il cuore solo mediante una piccola frazione (esempio passaggio corrente mano-piede)

*Valore "ragionevolmente" sicuro secondo diagramma tempo/corrente (IEC 479-1):*

**$I_c$  (Corrente di contatto)  $\leq 10 \text{ mA}$**

## Il percorso della corrente

La quota di corrente che va ad interessare la zona cardiaca è funzione del percorso che la corrente totale assume nell'attraversare il corpo umano. Il percorso determina anche la direzione del campo elettrico dal quale dipende la probabilità di innesco della fibrillazione.

**Il fattore di percorso  $F$**  rappresenta l'indice di probabilità di un determinato percorso della corrente (costante) di innescare la fibrillazione ventricolare; al percorso mano(i)-piedi, preso come riferimento, è assegnato il valore 1. Il percorso più pericoloso è quello mano sinistra-torace ( $F=1,5$ ), tra i meno pericolosi quello mano sinistra-mano destra ( $F=0,4$ ).

## SOGLIA DI PERCEZIONE



- ◆ Stimolazione terminazioni nervose a livello cutaneo
- ◆ Soglia minima 1 mA
- ◆ Leggero riscaldamento della pelle

## Sistemi di Prevenzione e Protezione

- ◆ Fusibili
- ◆ Interruttori magnetotermici
- ◆ Interruttori differenziali

Questi sistemi intervengono interrompendo l'afflusso di corrente nell'impianto

- ◆ Impianto di terra di protezione
- ◆ Nodo equipotenziale

- ◆ Trasformatore di isolamento

Questo sistema si trova solitamente in luoghi come Blocchi Operatori e Terapia intensiva nei quali non è possibile interrompere l'erogazione di corrente

## Involucro

Il grado di protezione di un INVOLUCRO è identificato con la sigla IP (International Protection) seguita da 2 cifre ed eventualmente da una lettera aggiuntiva

*Esempio:*

IP 55

La I° cifra: protezione contro la penetrazione dei corpi solidi

*(5 = protezione contro le polveri fini)*

La II° cifra: protezione contro la penetrazione dei liquidi

*(5 = protezione contro i getti)*

## Fusibili

I fusibili, come il nome stesso suggerisce, sono dispositivi la cui parte conduttrice fonde per effetto Joule in presenza di correnti con valore maggiore della soglia ammessa. In pratica interrompono il circuito in presenza di **sovraccarico** o di **corto circuito**.



# Interruttori Magnetotermici



- ◆ La corrente elettrica, percorrendo i circuiti, produce fenomeni magnetici e fenomeni termici (riscaldamento per effetto Joule).
- ◆ L'interruttore magnetotermico, come si evince dal nome, racchiude due sganciatori: uno magnetico e uno termico.
- ◆ Il primo, con intervento istantaneo, scatta a causa di un rapido e consistente aumento della corrente, ben oltre il limite consentito. Questa situazione è tipica del **cortocircuito**.
- ◆ L'interruttore termico interviene per **sovraccarico** ovvero quando si assorbe più corrente del consentito: il sensore all'interno dell'interruttore si riscalda e provoca lo scatto. E' lo stesso tipo di interruttore che l'ENEL usa per impedire un assorbimento superiore a quello previsto nel contratto.

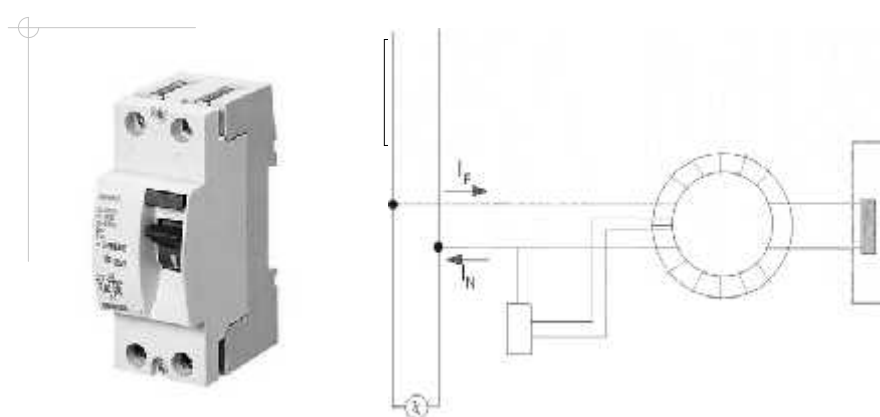
## Interruttore differenziale - Definizione

Gli interruttori automatici differenziali utilizzati negli ambienti domestici assicurano un'efficace protezione contro i contatti indiretti, cioè con parti metalliche che normalmente non dovrebbero essere sotto tensione, e in certi casi anche contro i contatti diretti, cioè con parti normalmente sotto tensione. Risulta però chiaro dalla lettura delle norme che la funzione di protezione delle persone contro i contatti diretti e indiretti è una funzione ausiliaria che l'interruttore compie, in quanto l'impianto elettrico deve essere progettato ed eseguito in modo da salvaguardare l'incolumità delle persone principalmente mediante un adeguato impianto di terra. Le carcasse metalliche degli utilizzatori devono cioè essere collegate a un impianto di terra con valore di resistenza di terra opportuno, in modo da evitare in ogni situazione tensioni di contatto superiori a 50 V.

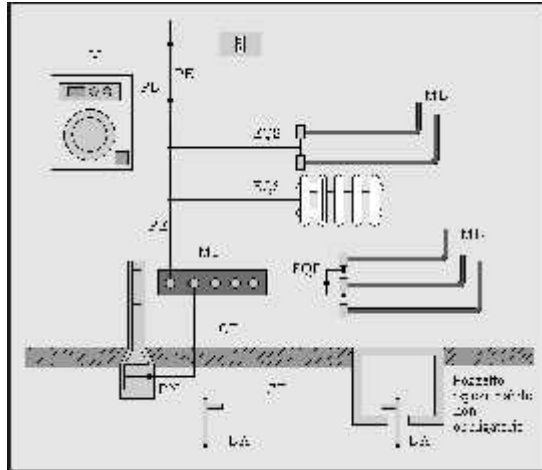
Gli interruttori differenziali (chiamati anche **salvavita**) possono essere corredati o meno di relè magnetotermici. Nel caso ne siano privi è corretta abitudine prevedere l'installazione anche di interruttori automatici o fusibili per predisporre una protezione dell'impianto contro le sovracorrenti e i cortocircuiti. L'interruttore differenziale componibile è normalmente utilizzato per la protezione di prese che alimentano piccoli elettrodomestici o come sezionatore di parti di impianto con specifiche caratteristiche (per esempio l'impianto di un bagno). Questo salvavita è sostanzialmente un interruttore automatico differenziale bipolare con rivelatore differenziale elettronico autoalimentato. L'apparecchio è provvisto anche del bimetallo per lo sgancio termico (sovraccarichi), mentre non è dotato dello specifico sganciatore per cortocircuiti.



## Interruttore differenziale - Figure



## Nodo equipotenziale



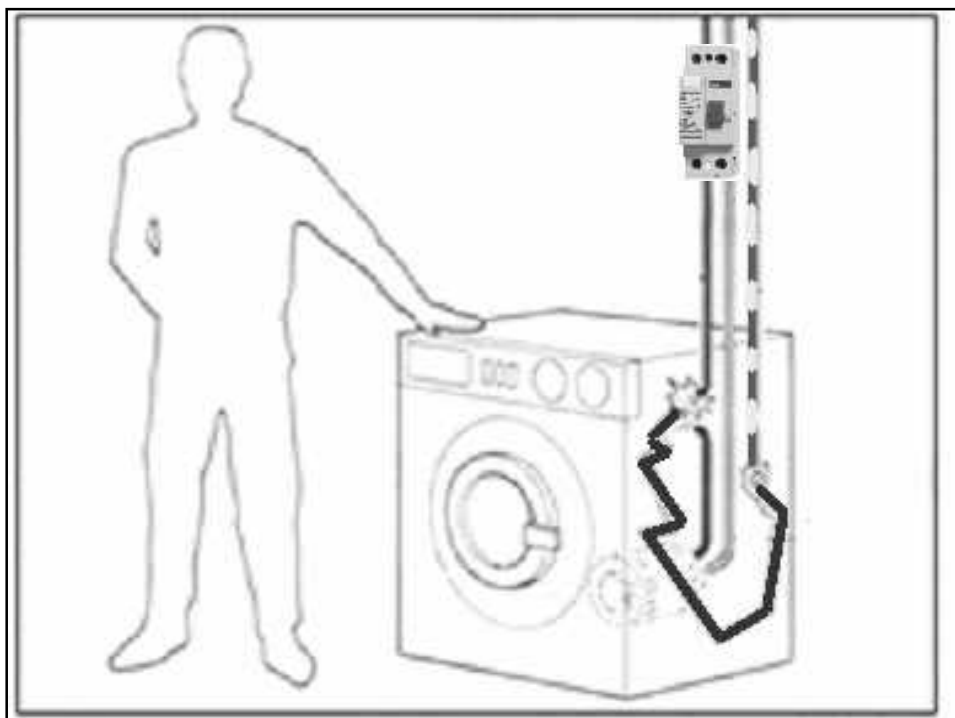
## Messa a Terra - Definizione

Negli edifici civili la protezione impiantistica fondamentale consiste nel realizzare un impianto di messa a terra chiamato più semplicemente impianto di terra.

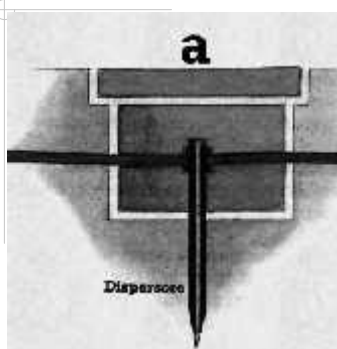
In teoria collegare una massa a terra vuol dire stabilire un collegamento elettrico tra la massa e il terreno a potenziale zero; in pratica, collegare una massa a terra vuol dire collegarla ad un dispersore cioè ad un elemento metallico in contatto elettrico con il terreno.

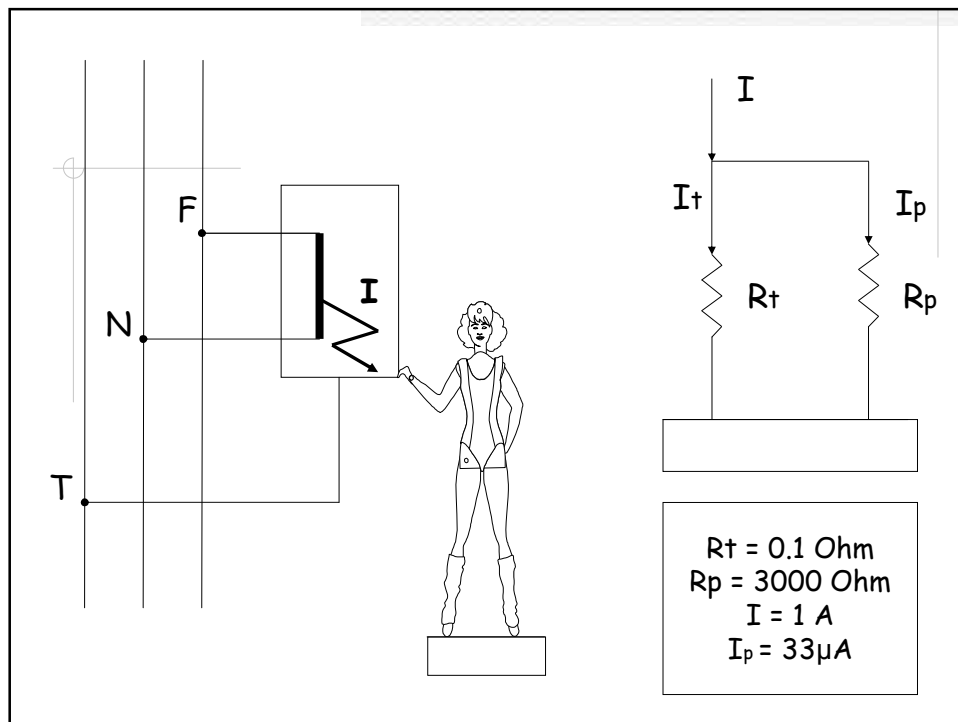
Questo collegamento ha lo scopo di impedire che tali masse assumano, in caso di guasto, potenziali verso terra pericolosi per le persone che ne vengono a contatto, e provocare contemporaneamente l'intervento dei dispositivi di protezione (posti a monte dell'impianto elettrico) atti ad interrompere tempestivamente l'alimentazione elettrica.

Quindi l'impianto di terra deve disperdere facilmente nel terreno le correnti elettriche che si manifestano in corso di guasto, in modo da abbassare il più possibile i valori delle tensioni di contatto.



## Messa a Terra – Figure

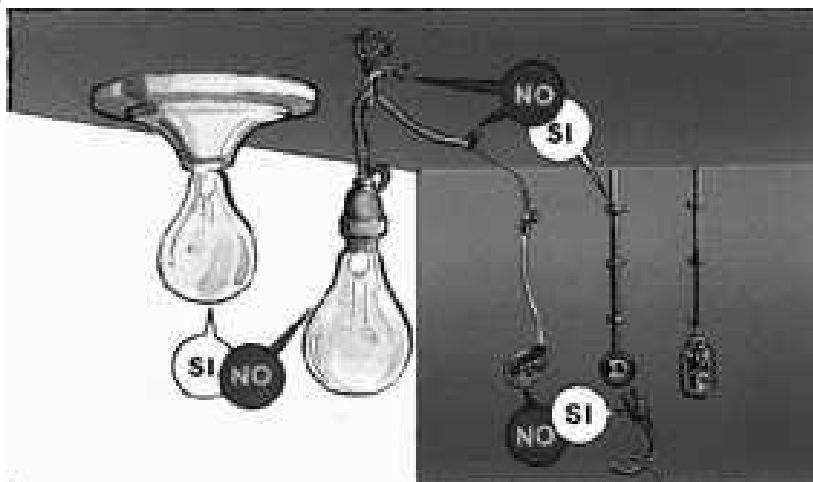




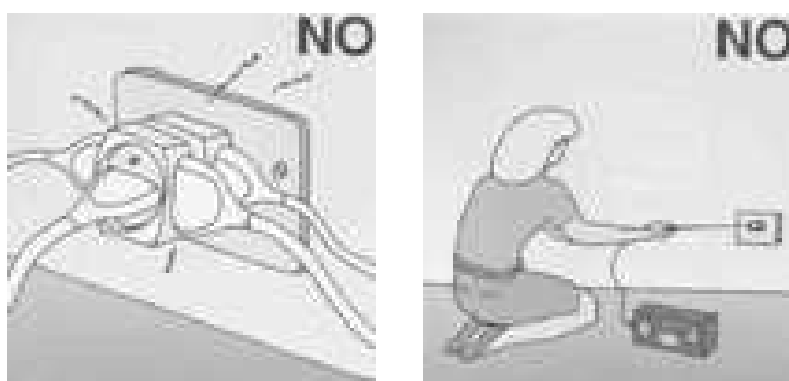
## Incidenti elettrici

- Ω connessioni non eseguite a regola d'arte
- Ω mancanza di appropriato contatto tra connettore e presa di terra
- Ω impiego di prese smontabili e scollegamento scorretto del cavo di alimentazione
- Ω uso di prolunghe e adattatori
- Ω presa di tipo non adatto alla spina utilizzata

## Il Rischio tra di noi



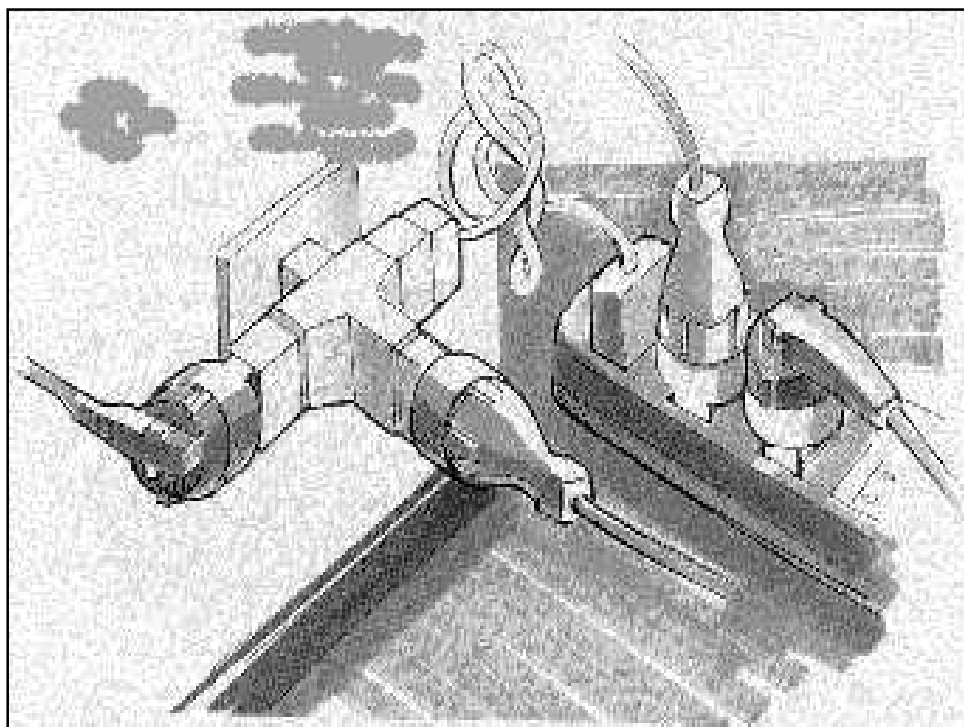
## Il Rischio tra di noi

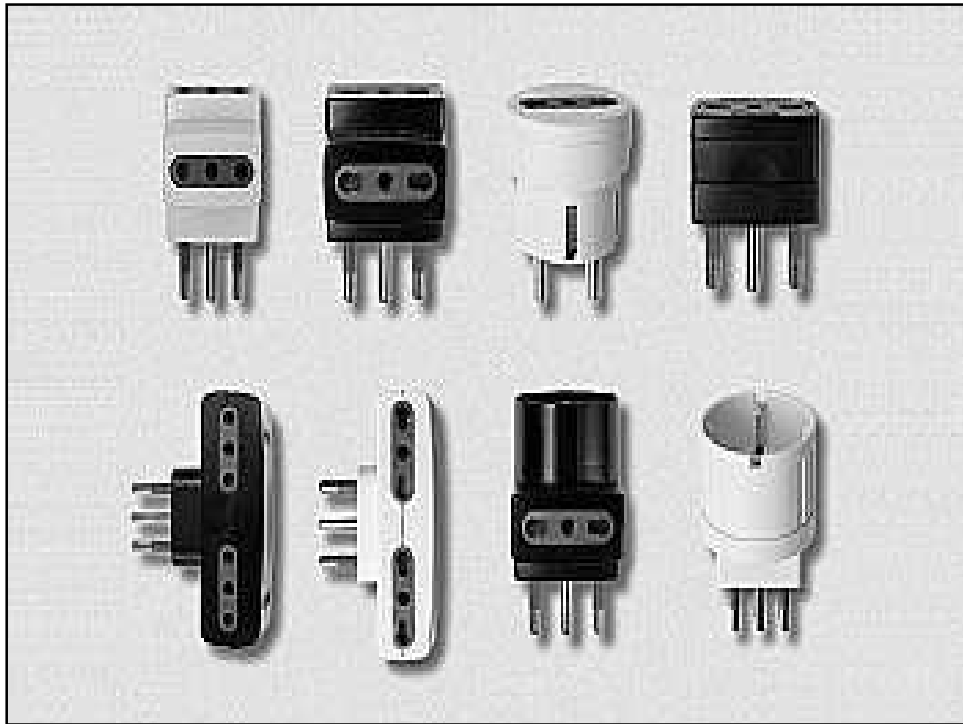
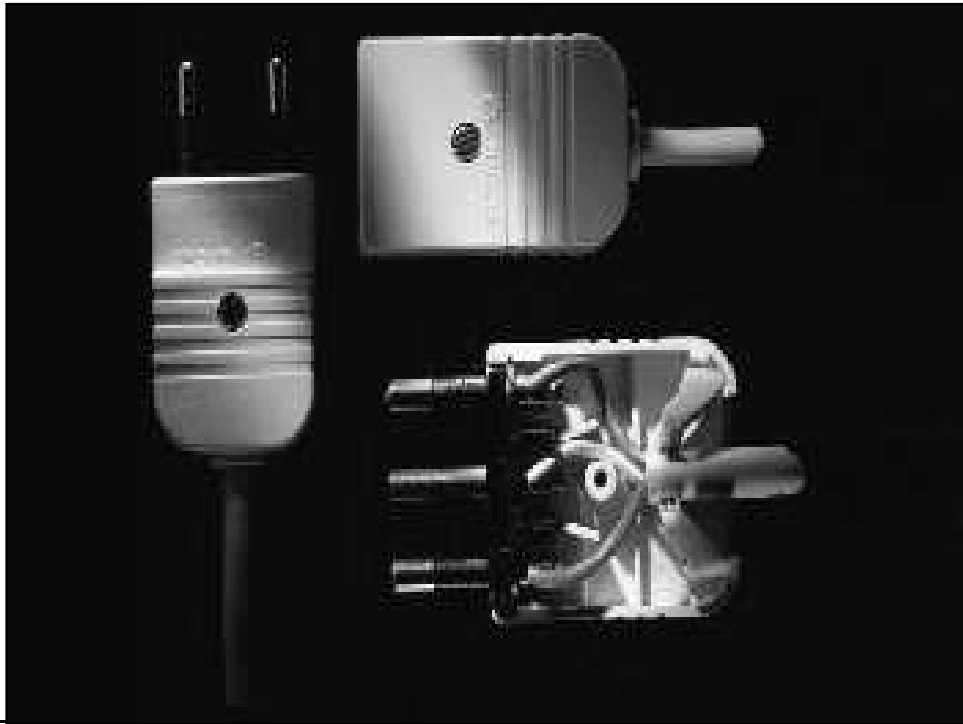


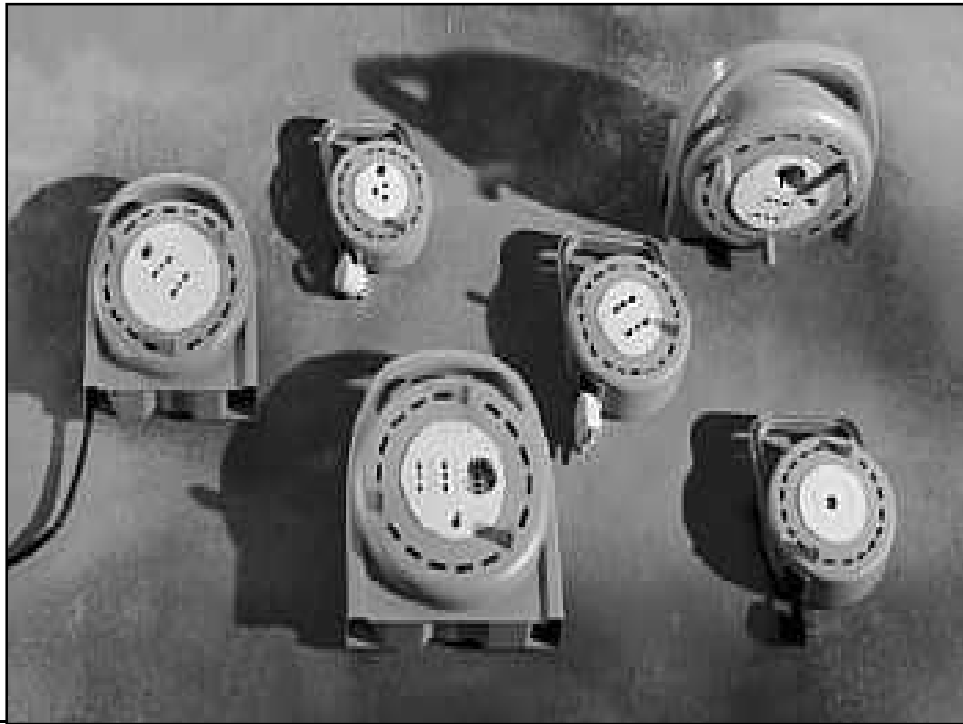


## Il Rischio tra di noi





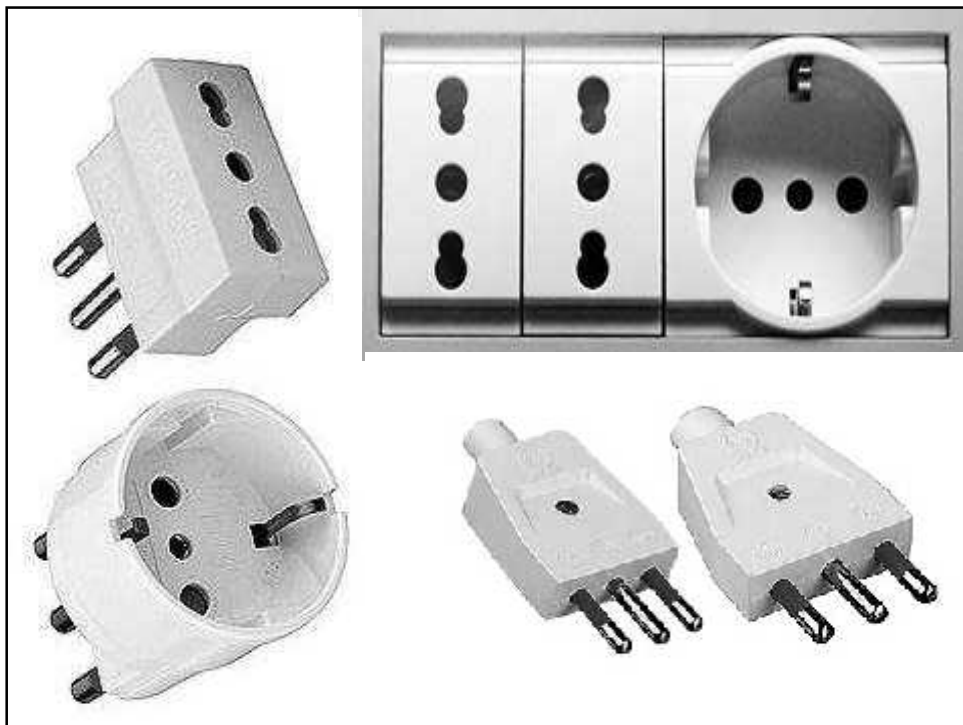




---

---

---



---

---

---