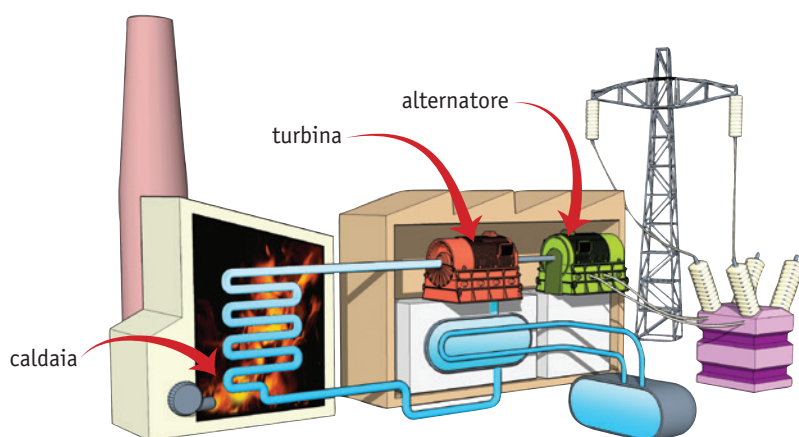


Energia elettrica in casa

■ Dalla centrale elettrica alla presa di corrente

Il generatore di tensione alternata, di cui abbiamo illustrato il funzionamento, è dotato di una sola spira e costituisce un modello semplificato. Tuttavia, con questo stesso principio funzionano i generatori elettrici di tensione alternata presenti nelle grandi centrali elettriche. Questi generatori sono chiamati *alternatori di potenza* e nelle centrali elettriche sono accoppiati con un altro dispositivo fondamentale, la *turbina* (figura ►1).



◀ **Figura 1**

La turbina, una specie di grande ruota che viene messa in rotazione a forte velocità in vari modi, fa girare l'albero dell'alternatore, che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica.

Esistono diversi tipi di centrali elettriche: la differenza nasce proprio dalla forma di energia che viene utilizzata per mettere in movimento la turbina.

Nelle *centrali termoelettriche*, come quella illustrata nella figura 1, si sfrutta l'energia chimica contenuta nei combustibili fossili (carbone, gasolio, gas metano). Il calore di combustione viene utilizzato per produrre vapore acqueo ad alta temperatura e ad alta pressione ed è proprio questo fluido che entra nella turbina e la mette in movimento.

Esistono anche altri modi per far muovere la turbina: il vapore prodotto dal calore liberato dalla reazione di *fissione nucleare* nelle *centrali nucleari*, il movimento dell'acqua nelle *centrali idroelettriche*, la forza del vento nelle *centrali eoliche* e l'energia radiante del Sole nelle *centrali solari*.

Gli alternatori di potenza sono capaci di generare potenza elettrica anche molto elevata, fino a qualche decina di megawatt. L'energia elettrica prodotta nelle centrali è successivamente trasportata anche a grandi distanze ed è distribuita attraverso una rete di conduzione della corrente elettrica alternata. Come tutti possono facilmente constatare, questa rete si sviluppa principalmente attraverso le linee ad alta tensione sorrette da tralicci metallici. La tensione della corrente elettrica alternata prodotta nelle centrali elettriche è innalzata fino a 380 000 V. Questa corrente ad alta tensione arriva alle cabine di trasformazione in cui la tensione è abbassata fino a 220 V.

L'energia elettrica comunemente si misura in **kilowattora (kWh)**. L'energia di un kilowattora è quella prodotta in 1 h con una potenza di 1 kW. Si può verificare che 1 kWh equivale a 3,6 MJ.

La potenza assorbita dagli elettrodomestici per il funzionamento è espressa in watt o in kilowatt (figura ►2).



▲ **Figura 2**

Per misurare il consumo di energia elettrica nelle abitazioni viene installato il cosiddetto *contatore elettrico*, uno strumento tarato in kilowattora (kWh).

Conoscendo la potenza dell'elettrodomestico, è possibile calcolare l'energia necessaria per il funzionamento dell'apparecchiatura per un certo intervallo di tempo:

$$E = P \cdot \Delta t$$

energia (J)
potenza (W)
intervallo di tempo (s)

Per esempio, per calcolare il consumo energetico in kilowattora di una lampadina da 20 W che resta accesa per 30 min possiamo scrivere:

$$E = P \cdot t = 20 \text{ W} \cdot 1800 \text{ s} = 36000 \text{ J} = 36 \text{ kJ}$$

Poi trasformiamo questo valore in kWh:

$$1 \text{ kWh} : 3,6 \text{ MJ} = x : 0,036 \text{ MJ} \quad \text{da cui} \quad x = 0,010 \text{ kWh}$$

Oppure, più rapidamente:

$$E = 0,020 \text{ kW} \cdot 0,50 \text{ h} = 0,010 \text{ kWh}$$

■ L'interruttore salvavita

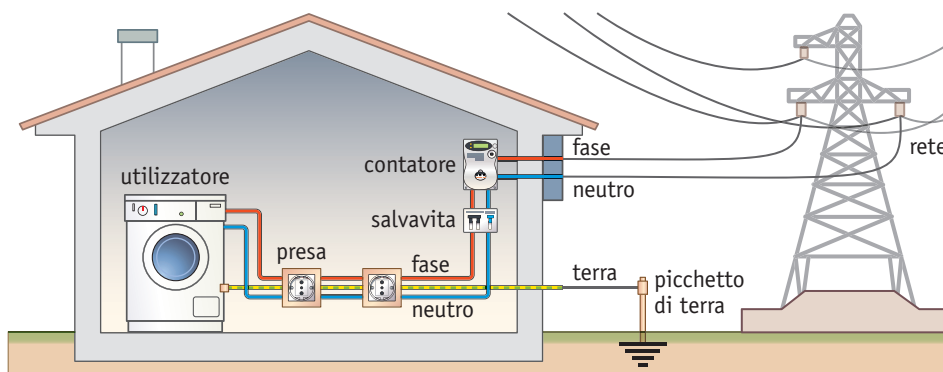
Il corpo umano è un discreto conduttore elettrico e, quindi, se è sottoposto a tensione è attraversato da una corrente. Il danno fisiologico che ne deriva prende il nome di *folgorazione*, più comunemente conosciuta come «scossa». Esso dipende soprattutto dall'intensità della corrente, dalla sua durata e dal fatto che si tratti di corrente continua o alternata. Naturalmente l'intensità della corrente, per una certa differenza di potenziale del conduttore, dipende dalla resistenza elettrica del corpo umano.

L'intensità della corrente che attraversa il corpo umano può variare in relazione a diversi fattori e, soprattutto, dipende dal tipo di contatto con il conduttore in tensione. Un aumento della superficie di contatto e l'umidità sulla pelle diminuiscono la resistenza e, perciò, accrescono la pericolosità di una folgorazione.

La folgorazione può avvenire a causa di un contatto accidentale, per esempio per difetto di isolamento, con due conduttori tra i quali esiste una differenza di potenziale; generalmente uno dei conduttori è la Terra. Per diminuire questo rischio, gli impianti elettrici devono essere realizzati con opportuni criteri in modo da garantire la massima sicurezza.

Le spine che infiliamo nelle prese elettriche presentano sempre tre poli e ne esistono di diversi tipi (figura ► 3).

Nelle prese a tre fori, più comuni in Italia, il polo centrale è il *polo di terra*, collegato attraverso un filo a un palo metallico piantato nel terreno; tra gli altri due poli invece si misura la differenza di potenziale, che in genere è di 220 V; uno dei due poli della presa è collegato al filo detto *fase*, e l'altro al filo detto *neutro* (figura ► 4).



▲ **Figura 3**
Nella *spina italiana*, a sinistra, i tre poli sono allineati: quello centrale è il collegamento a terra. Nella *spina tedesca*, a destra, il polo di collegamento a terra è laterale.

◀ **Figura 4**
Nelle prese elettriche ci sono tre poli. Il polo centrale è la *terra*, che deve essere collegato alle parti metalliche degli elettrodomestici. Dagli altri due poli si preleva la tensione; uno è il *neutro*, l'altro è la *fase*, l'unico polo sotto tensione, che è pericoloso toccare. Gli elettricisti dispongono di un cacciavite, detto «cercafase», che contiene una minuscola lampada spia, mediante il quale riescono a individuare il filo di fase.

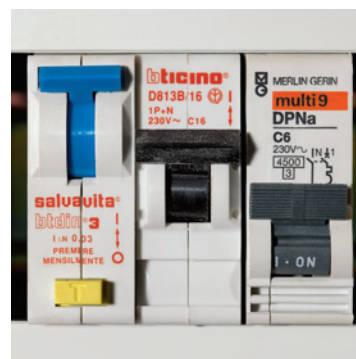
Il corpo umano si trova normalmente al potenziale elettrico della Terra e quindi può subire folgorazione quando tocca il filo di fase. Per questo motivo le parti metalliche degli elettrodomestici devono essere sempre collegate elettricamente alla terra, in modo da essere certi che il loro potenziale sia nullo e non si corra così alcun rischio toccandole.

Per salvaguardare l'impianto dal rischio di incendio causato da cortocircuito si ricorre a dispositivi automatici di sicurezza. Quello usato negli impianti domestici è l'*interruttore magnetico* che scatta, interrompendo il circuito, quando la corrente supera un valore prefissato. Questo valore dipende dalla potenza installata, che nelle abitazioni normalmente è di 3 kW.

Per ridurre il rischio di folgorazione delle persone si utilizza un *interruttore differenziale*, il cosiddetto *salvavita* (figura ►5). Il suo funzionamento si basa sul fatto che l'intensità di corrente nei conduttori, neutro e fase, è normalmente la stessa. Un contatto anomalo tra la fase e la terra, dovuto per esempio a una persona che tocca inavvertitamente la fase causa una differenza di intensità tra la corrente che circola nel filo di fase e quella che percorre il neutro: è proprio questa differenza che fa scattare il salvavita, interrompendo il circuito. Un normale salvavita domestico è tarato per avvertire una differenza di 30 mA, ma questo dispositivo non entra in funzione se si toccano contemporaneamente i due poli perché esso non è in grado di rilevare se l'utilizzatore è una persona o una lampadina!

È comunque necessario verificare periodicamente l'efficienza di questi dispositivi tramite apposite misure strumentali: questi controlli riguardano sia il valore della corrente sia il tempo che ne determinano l'entrata in funzione.

Quando una persona subisce una folgorazione può rimanere incosciente, cadere a terra anche senza apparenti segni esterni. Gli effetti della corrente alternata possono riguardare sia i tessuti, a causa dello sviluppo di calore, sia i centri nervosi, con conseguenti difficoltà respiratorie, fibrillazione cardiaca e paralisi che possono condurre fino alla morte. Se la persona folgorata è ancora a contatto con il conduttore sotto tensione, non la si deve toccare, per non rimanere folgorati a propria volta! Per prima cosa la persona colpita deve essere separata dal contatto utilizzando un oggetto isolante, per esempio un oggetto di plastica o di legno, oppure, se ci si trova vicino all'interruttore generale, interrompendo la corrente. Si devono poi controllare subito il respiro e il battito cardiaco. Potrebbe essere necessario praticare la respirazione artificiale o anche un massaggio cardiaco.



▲ **Figura 5**
Nell'impianto elettrico di casa il *salvavita* ha un compito importantissimo, quello di scollegare istantaneamente la tensione in caso ci sia una fuga di corrente.