



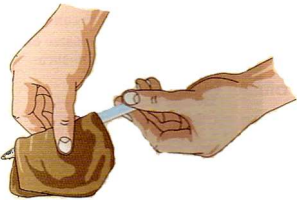
# L'ENERGIA ELETTRICA



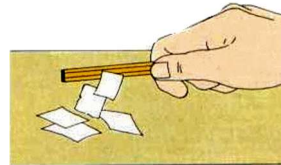
La parola elettricità deriva dal greco **electron** (che significa ambra), gli antichi Greci; Talete di Milèto, infatti aveva osservato che l'**ambra** strofinata con un panno di lana attirava piccoli oggetti. Per oltre 2000 anni il fenomeno elettrico rimase una semplice curiosità.



Il cammino compiuto dalla scienza e dalla tecnologia per la comprensione e l'utilizzo dei fenomeni elettrici ebbe il suo culmine dal 1750 in poi, è stato un crescendo di scoperte ed invenzioni, legate ai nomi di: Volta, Ohm, Edison, Ampere, Galvani e altri ... (che hanno dato il loro nome a misure elettriche o a strumenti di misura).



E' noto che strofinando una attrarre pezzi di carta. Durante viene strofinato acquista delle **carica opposta** si **attraggono**.



Questi esperimenti permisero oggetti potevano avere cariche elettriche differenti.

penna questa è in grado di lo strofinio il corpo che **cariche** e i corpi aventi

di determinare che gli

L'energia elettrica non ha solamente affrancato l'uomo dal buio e dai lavori manuali ma ha innescato trasformazioni imponenti in tutte le attività private e sociali umane; oggi sta inoltre rivelando la capacità di annullare qualsiasi distanza tra le varie aree del mondo.

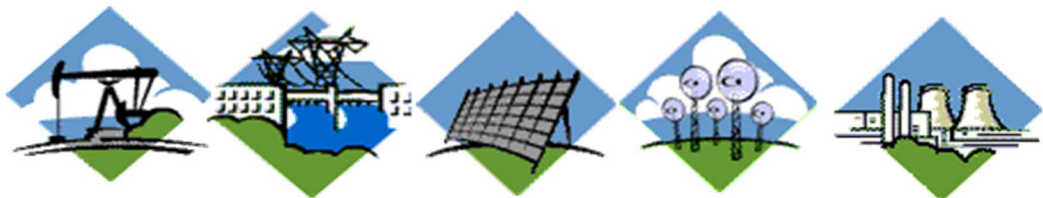
L'utilizzazione dell'energia elettrica nelle abitazioni, nelle aziende, nei servizi e in tutti gli altri settori lavorativi, costituisce una delle caratteristiche più evidenti della civiltà contemporanea.

Sappiamo bene che oggi senza la corrente elettrica si fermerebbe tutto, a cominciare dal computer dove stiamo leggendo queste parole.

La semplice lampadina come il più sofisticato sistema di guida volo di un aeroporto non potrebbe essere utilizzato senza il prezioso flusso di energia.

Definiamo l'energia elettrica un'energia secondaria perché viene ottenuta dalla trasformazione di altre forme di energia:

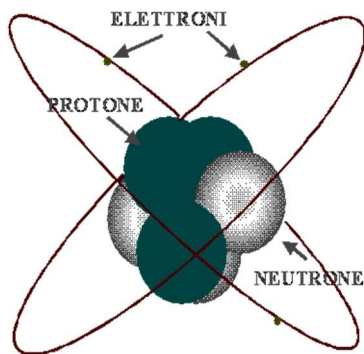
- **Chimica**
- **Idraulica**
- **Solare**
- **Eolica**
- **Nucleare**



L'energia elettrica è immediatamente disponibile, è pulita poiché non produce residui, può essere trasportata a migliaia di chilometri di distanza e ritrasformata in altre forme (es.: termica, meccanica ecc ...)



**L' elettricità è la colla che tiene gli elettroni attaccati al proprio nucleo!!**



### L'atomo

E' importante osservare che l'elettricità che scorre all'interno di un corpo, non e' qualcosa che viene dall'esterno: ogni corpo e' fatto di atomi, l'atomo di un materiale conduttore di elettricità (come il rame) è formato da un nucleo che si presenta **neutro** (**protoni**, di carica **positiva** (+) e **neutroni** di carica neutra), attorno al quale ruotano gli **elettroni** di carica elettrica negativa (-), che descrivono orbite prestabilite.

Le cariche uguali si respingono e le cariche diverse si attraggono.

L'**elettone** è una particella con massa di  $0,91 \times 10^{-30}$  chilogrammi e carica elettrica negativa (simbolo: e-), è considerato la carica

elettrica fondamentale e indivisibile, che costituisce ogni altra carica.

L'elettone è in continuo movimento intorno al nucleo, è legato al nucleo da forze elettromagnetiche; viene attratto da esso, ma non entra mai a farne parte; questa colla che tiene gli elettroni attaccati al proprio nucleo viene detta: elettricità.

## LA CORRENTE ELETTRICA E' UN FLUSSO DI ELETTRONI LIBERI

Come dice la parola stessa, **corrente** e' qualcosa che scorre, che fluisce.

La corrente elettrica e' un flusso di cariche elettriche che può aver luogo all'interno di alcuni materiali.

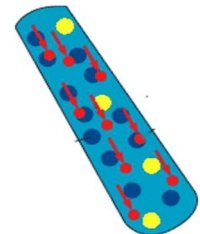
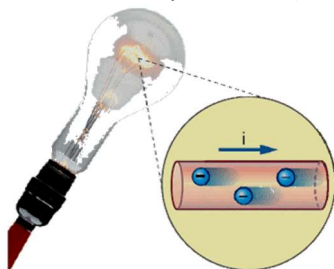
Gli elettroni, per effetto di una forza applicata dall'esterno (chiamata **tensione** o differenza di potenziale), cominciano a spostarsi da un atomo all'altro, dando origine

al flusso di cariche chiamato **corrente elettrica**.

Immaginiamo un filo di **rame**: l'atomo di rame possiede in tutto **29 elettroni**, **28** sono attratti stabilmente dal proprio nucleo ; quello più esterno (**elettone libero**) si muove attorno ai nuclei di atomi vicini.

Quando il flusso di elettroni liberi avviene con continuità attraverso un conduttore, si dice che quest'ultimo è percorso dalla **corrente elettrica**.

**La corrente elettrica** può essere debolissima, come quella che, all'interno degli organismi viventi, trasmette gli impulsi nervosi; può essere abbastanza



forte, come quella che accende la lampadina della nostra stanza, e può essere fortissima, come quella che fonde i metalli in un altoforno o fa camminare un treno a 150 km all'ora. L'**elettricità** è la **colla** che tiene gli **elettroni** in continuo movimento, legati proprio **nucleo** da forze elettromagnetiche!!

L'elettrone viene attratto dal nucleo, ma non entra mai a farne parte.

Le **GRANDEZZE ELETTRICHE FONDAMENTALI** sono: **Corrente, Tensione, Intensità e Resistenza e Potenza.**

### UNITA' DI MISURA ELETTRICHE

Le osservazioni dei diversi fenomeni elettrici furono elementi di ricerca da parte di scienziati illustri: Michael Faraday, Luigi Galvani, Alessandro Volta, André-Marie Ampère, Georg Simon Ohm, Charles Augustin de Coulomb e Heinrich Hertz (tutti, tranne Galvani al quale è intitolata la Galvanizzazione metallurgica), onorati con l'**intitolazione** di specifiche **unità di misura** legate all'elettricità).



GRANDEZZA	UNITA' DI MISURA		
ENERGIA, LAVORO, CALORE	J	JOULE	J
TENSIONE	V	VOLT	V
RESISTENZA	R	OHM	$\rho$
INTENSITÀ DI CORRENTE	I	AMPERE	A
CARICA ELETTRICA	C	COULOMB	C
POTENZA	W	WATT	W
POTENZA MOLTIPLICATA PER IL TEMPO	KW	KILOWATTORE	KWH
FREQUENZA	Hz	HERTZ	H
LUMINOSITÀ	L	CAND	CD
CAPACITÀ	FARAD	FARADAY	F



### TENSIONE ELETTRICA

è la **principale grandezza elettrica**, dove troviamo la corrente in casa nostra? Naturalmente nelle comunissime prese di corrente. Occorre però fare una precisazione: nelle prese non c'è la corrente, ma c'è la tensione, ovvero quella forza che spinge gli elettroni a muoversi, dando origine alla corrente. La differenza di potenziale è il dislivello di cariche elettriche tra le due estremità di un circuito. È la misura della forza con cui vengono spinti gli elettroni attraverso il conduttore.

Immaginiamo due conduttori; uno caricato positivamente e l'altro negativamente che si sottraggono una certa quantità di cariche opposte l'uno con l'altro, si dice che tra i due oggetti esiste una differenza di potenziale elettrico (o tensione), che è tanto più alta quanto maggiori sono le cariche accumulate tra i due oggetti.

L'unità di misura della tensione è il **Volt (V)**, in onore di **Alessandro Volta** (1745-1827) che coniò la parola " tensione ".

Un Volt corrisponde alla differenza di potenziale che si verifica agli estremi di un conduttore della resistenza di 1 ohm al passaggio di una corrente di 1 ampere.

Possiamo dire che la tensione disponibile nelle prese di casa nostra misura 220 volt. Lo strumento che misura la tensione è il voltmetro.



## LA RESISTENZA E L'INTENSITA'

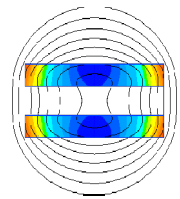
La corrente scorre per effetto di una forza detta forza elettromotrice o tensione; c'è però qualcosa che contrasta di più o di meno questa forza e tende a frenare lo scorrere degli elettroni: questa **forza frenante**, che dipende dalla natura del **materiale attraversato**, viene detta **resistenza elettrica**.

Maggiore è questa resistenza e minore è la corrente che riesce a passare, in certi **materiali**, detti **isolanti**, la corrente non passa per niente. Le **lampadine** che fanno più luce sono costruite in modo tale che il loro filamento, cioè quel filo che si scalda e diventa incandescente, abbia una resistenza bassa e possa quindi far passare più corrente.



La **resistenza** è una caratteristica fisica specifica di ciascun materiale: il rame, per esempio, ha una resistenza minore del ferro e quindi è più adatto a far passare la corrente, la resistenza si misura in **Ohm ( $\Omega$ )**. L'unità di misura dell'**intensità di corrente** è l'**Ampere (A)**, prende il nome dal francese **André - Marie Ampère**.

*L'intensità di corrente è la quantità di elettroni che attraversano la sezione del circuito nell'unità di tempo. Il simbolo dell'intensità di corrente è  $I$ .*



Importanti studi e relativa Legge furono fatti da **Georg Simon Ohm** che studiò i rapporti tra resistenza, tensione, corrente.

**Resistenza** (Ohm) = Tensione (Volt)/Intensità (Ampere)  **$R = V : I$**

**Tensione** (Volt) = Resistenza (Ohm) x Intensità (Ampere)  **$V = R \cdot I$**

**Intensità** (Ampere) = Tensione (Volt)/Resistenza (Ohm)  **$I = V : R$**

**La legge di Ohm** dice che: l'intensità e la tensione tra le due estremità di un filo, sono direttamente proporzionali fra di loro.

In pratica questo vuol dire che conoscendo il valore di due delle tre grandezze in gioco (**tensione**,

**resistenza e intensità**), è possibile calcolare la terza. ( **$R = V : I$ ,  $V = R \cdot I$ ,  $I = V : R$** ).





## LA POTENZA

Si dice potenza di un componente elettrico il prodotto della sua tensione per la sua corrente ( $P = V \cdot I$ ). Per parlare di potenza si deve considerare non solo la corrente assorbita, ma anche la tensione a cui la lampada (o altro utilizzatore) assorbe una certa corrente. Se una lampada assorbe più corrente di un'altra e quindi fa più luce, si dice che è di maggiore potenza.

È intuitivo dire che la potenza dipende dalla corrente assorbita, ma non basta, ogni apparecchio elettrico per il suo funzionamento assorbe quantità di corrente diverse.

La potenza si misura in **Watt**, la indichiamo con la lettera P. e rappresenta la quantità di energia (Joule) spesa in un secondo.

Il Watt prende il nome dall'ingegnere e inventore scozzese **James Watt**, fabbricante di strumenti di precisione" all'università di Glasgow che inventò la macchina a vapore. (1769)



L'**effetto Joule** è il fenomeno per cui il passaggio di corrente elettrica attraverso un conduttore è accompagnato dallo sviluppo di calore.

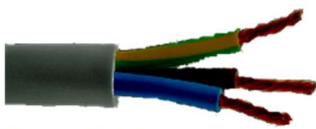
Nel 1879 **Thomas Alva Edison** e Alessandro Cruto, contribuirono all'invenzione ed al perfezionamento della lampada ad incandescenza, un'invenzione che esiste quasi immutata da oltre 120 anni.

L'**effetto Joule**, è il fenomeno per cui il **passaggio di corrente** elettrica attraverso un **conduttore** è accompagnato dallo sviluppo di **calore**. L'energia elettrica ed il calore sono due forme diverse di energia e l'energia elettrica viene trasformata integralmente in calore.



Grazie all'**effetto Joule** (che prende il nome da James Prescott Joule

## MATERIALI CONDUTTORI E MATERIALI ISOLANTI



Cavo elettrico

Si dicono **conduttori di elettricità** quei materiali che si lasciano attraversare con facilità dalla **corrente elettrica**.

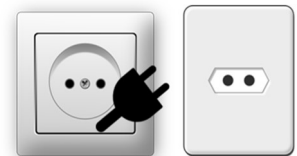
**Sono materiali conduttori: metalli** (ad esempio il rame (cu), l'argento e l'alluminio, che vengono usati per costruire i cavi elettrici).

Anche le soluzioni elettrolitiche (come l'acqua), il sale, e i gas ionizzanti (quelli dei tubi fluorescenti, come il neon), ed i tessuti organici, vale a

dire il nostro corpo (purtroppo anche noi siamo dei conduttori!).

In quasi tutti i cavi elettrici si impiegano metalli con una resistività elettrica molto bassa, i loro atomi hanno elettroni liberi di muoversi, che trasferiscono facilmente l'energia (come il rame o alluminio) per i fili conduttori.

**Sono chiamati materiali isolanti**, cioè che impediscono il passaggio della corrente, gli elettroni nei loro atomi hanno poca libertà, perciò non si



trasferiscono con facilità da un atomo all'altro, sono: la ceramica, il vetro, il marmo, le materie plastiche, la gomma, il legno, la carta, l'olio (se sono ben asciutti).

**Semiconduttori:** una via di mezzo; in determinate condizioni possono diventare buoni conduttori, in altre, sono ottimi isolanti (sono utilizzati molto in microelettronica).

## I CIRCUITI ELETTRICI

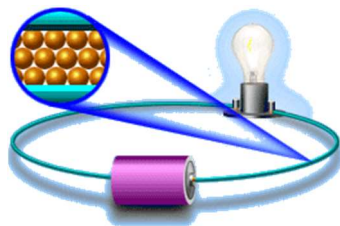
Per mettere in movimento gli elettroni (creare corrente) in una data direzione è necessario collegare un apparecchio **utilizzatore** di corrente ad un **generatore**, tramite un **filo conduttore** e un **interruttore** (che interrompe o lascia passare la corrente); realizzando un: **circuito elettrico**



1) **generatore** di corrente, che ha lo scopo di trasformare una generica fonte di energia in energia elettrica; (pila, alternatore, batteria...)

2) **utilizzatore** che, alimentandosi dell'energia elettrica prodotta dai generatori, trasforma quest'ultima in altro tipo di energia, come ad esempio energia meccanica, termica, ecc...(lampadina, radio, motorino)

3) **filo conduttore**, che serve a connettere i primi due in modo che lo scambio di energia possa avvenire; il **conduttore di andata** (che parte dal generatore e arriva all'utilizzatore) e il **conduttore di ritorno** (che parte dall'utilizzatore e torna al generatore). Essi sono fili metallici ricoperti da un materiale isolante.



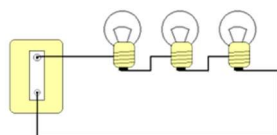
Gli elettroni si spostano da dove il livello elettrico è basso (-) a dove è alto (+), il generatore provvede a riportarli dal polo positivo a quello negativo, in modo che possano rifare il giro del circuito.

**II CIRCUITO ELEMENTARE** è impiegato in tutti gli apparecchi ad uso domestico collegati con la spina ad una presa di corrente.

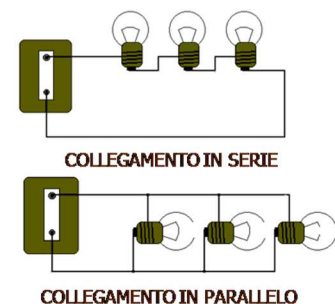
## TIPI DI IMPIANTI ELETTRICI

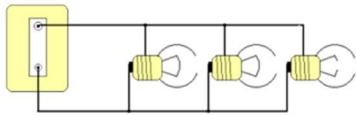
Gli impianti formati da diversi utilizzatori possono essere:

- A. **IN SERIE** o
- B. **IN PARALLELO**



**Un circuito** è in **serie** (a) quando la corrente passa attraverso le lampadine in sequenza, tramite un unico filo conduttore; se si verifica un'interruzione le lampade si spengono.





Un **circuito**, invece, è in **parallelo** (b) quando **si divide in rami** e la corrente fa funzionare tutte le lampadine in modo indipendente. se avviene un'interruzione in un ramo del circuito la lampada di quel ramo si spegnerà ma la corrente continuerà a fluire nell'altro ramo, mantenendo accesa la lampadina.

Tutti gli utilizzatori che abbiamo in casa (televisore, frigorifero, lavatrice, lampade, caldaia, ecc.) sono collegati in parallelo e, quindi, sono alimentati dalla stessa tensione di 230 volt.

Il **collegamento in parallelo** è quello **maggiormente usato**, per esempio gli impianti domestici. Il collegamento in serie veniva utilizzato per le luminarie di feste patronali (la llumnazioun) o per le luci del presepe e dell'albero di Natale.



### LA PILA

La pila è l'**energia portante** che viene trasmessa nel circuito elettrico di un apparecchio.

Nel 1800, **Alessandro Volta** annunciò alla **Royal Society di Londra** l'invenzione della pila, e segnò l'avvio di una rivoluzione la cui importanza sarebbe stata percepita solo 100 anni dopo.

*La pila di Volta era costituita da una serie di dischi in zinco e rame impilati uno all'altro, interposti ad essi vi erano dischi di feltro imbevuti di sostanza acida; era nato così il primo generatore statico di energia elettrica, dando così l'avvio alla rivoluzione elettrica.*

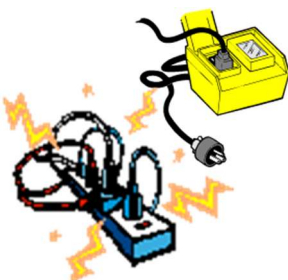


Il **principio di funzionamento** di una **pila** è costituito dalla trasformazione di **energia chimica** in **energia elettrica**.

Una pila è formata da due elementi metallici (detti **elettrodi**) sempre costituiti da sostanze diverse, immersi in una sostanza chimica (**detta elettrolito**); per effetto elettrochimico tra i due elettrodi si stabilisce **tensione**, cioè uno assume carica positiva e l'altro carica negativa.

Se tra i due elettrodi si pone **un filo conduttore**, in esso inizia a scorrere energia elettrica.

### ELETTRICITA' E SICUREZZA



**IL CAVO ELETTRICO**, i cavi energia sono costituiti da uno o più elementi detti **anime**, in genere contiene al suo interno tre fili o anime elettrici isolati. Quello di colore giallo-verde è il filo di terra, gli altri due sono fili conduttori.

**SPINA NORMALE**, è formata da un corpo isolante e tre spinotti quello centrale è collegato con la messa a terra

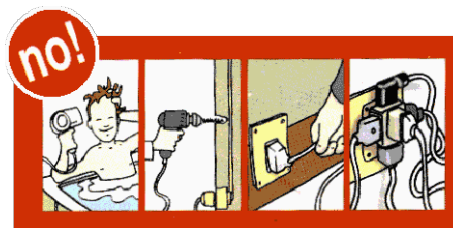
**PRESA A MURO**, quella normale ha tre fori, quello centrale è per la linea di terra.

**LA MULTIPRESA**, a ciabatta, serve per collegare molte prese.

Con gli apparecchi utilizzatori di energia elettrica i pericoli sono davvero tanti:

RICORDA:

- Non togliere mai la spina tirando il filo
- Non collegare mai troppe prese e prese doppie
- Non riparare mai una presa con il nastro isolante
- Non avvolgere il filo elettrico sul ferro da stiro caldo
- Non lasciare apparecchi elettrici vicino la vasca o il lavandino
- ...
- Non tenete apparecchi elettrici in bagno!!!
- Non usate mai asciugacapelli e rasoio elettrico quando siete bagnati!!!
- Quando una spina si rompe sostituirla con una nuova.



Per rendere più sicuri gli impianti elettrici, partendo dal principio che la corrente passa attraverso i materiali buoni conduttori, la tecnologia ha ideato il sistema di **collegamento a terra** (o **messa a terra**) che consiste nel collegare al terreno con un ottimo conduttore (piastra di rame), tutte le parti metalliche degli apparecchi elettrici.

Un altro dispositivo utile per proteggere le persone dai danni causati dalle scariche elettriche è l'**interruttore salvavita** (o **differenziale**), che interrompe la circolazione d'energia in caso di pericolo.



La **scossa**, si può prendere per:

Contatto diretto: può verificarsi inserendo una spina o aprendo una presa;

Contatto indiretto: è causato da un difetto di isolamento, cioè dalla rottura dell'involucro isolante che ricopre i fili in tensione.

Pericoli principali	
Scossa elettrica per contatto diretto toccando cavi elettrici scoperti	Scossa elettrica per contatto indiretto toccando un elettrodomestico
PER PREVENIRLI CONTROLLARE CHE: interruttori, prese - quadri elettrici non siano danneggiati; Prolunghe, cavi di elettrodomestici, spine, prese multiple, ecc. abbiano il necessario isolamento.	PER PREVENIRLI CONTROLLARE CHE: l'impianto sia protetto da interruttore differenziale (salvavita); gli elettrodomestici e gli utensili elettrici siano collegati all'impianto di terra (quando è previsto dal costruttore).

**L'energia elettrica è un'energia immediata**, comoda, indispensabile, non produce residui e, a noi sembra infinita.

Non è così: il problema energetico è attualissimo, tutti i giorni nelle nostre case...utilizzando l'elettricità necessaria per guardare la Tv, per giocare con il computer...ma semplicemente accendendo una lampadina, **NOI INQUINIAMO!**