

# Progetto Recupero energia dalle vibrazioni

- Elettrizzazione e cariche elettriche
- Le grandezze elettriche
- I circuiti elettrici
- Struttura dei solidi
- Piezoelettricità
- I materiali piezoelettrici

# CAP. 1

## ELETTTRIZZAZIONE e CARICHE ELETTRICHE

### *ELETTTRIZZAZIONE*

La parola ***elettricità*** deriva da ***elektron***, termine che gli antichi greci chiamavano una ***resina naturale***, l'***ambra***, la quale se strofinata con un panno, attirava a sé corpi leggeri: piume, foglie...

L'ambra, il vetro o la plastica, se strofinati con un panno acquistano la capacità di esercitare una ***forza attrattiva*** o ***repulsiva***, cioè si ***elettrizzano*** ovvero acquisiscono una ***carica elettrica***.

## LE CARICHE ELETTRICHE

Strofinando con un panno di lana oggetti di plastica, di vetro o altri materiali, avvicinandoli tra loro si **attraggono** o si **respingono**.

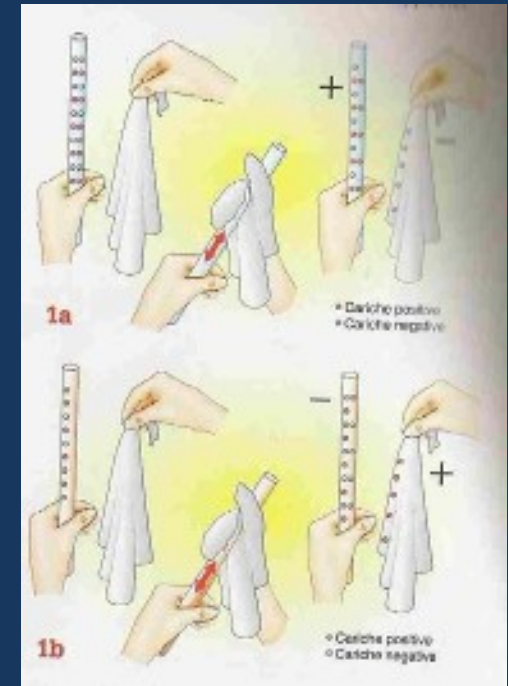
Le forze prodotte dallo strofinio sono dovute allo scambio di **cariche elettriche**.

Le forze interagenti tra due corpi "trattati", possono essere di repulsione o di attrazione,

bisogna quindi distinguere le cariche elettriche che causano il differente comportamento in due tipi diversi:

le **cariche positive (+)** e la **cariche negative (-)**.

Cariche elettriche dello **stesso segno si respingono** e viceversa



*CARICA  
ELETTRICA*

*E*

*STATO  
ELETTRICO*

L'*elettricità* è una proprietà della materia ed è propria di due particelle che costituiscono l'atomo: i *protoni* e gli *elettroni*. Quindi, l'elettricità non si crea, ma può trasferirsi mediante uno spostamento di elettroni, per esempio con lo strofinio.

Le cariche elettriche dello stesso segno si respingono (- e -) invece quelle di diverso segno si attraggono (+ e -).

*CARICA  
ELETTRICA*

*E*

*STATO  
ELETTRICO*

Allo stato naturale un corpo, per esempio una bacchetta di vetro, prima di essere strofinata non presenta fenomeni elettrici, perché complessivamente tutti i suoi atomi, elettricamente neutri, determinano uno ***stato elettrico neutro***.

I corpi in cui gli atomi ***perdono elettroni*** e quindi risultano elettricamente positivi (hanno più protoni) si trovano in uno ***stato elettrico positivo***, ovvero hanno ***carica elettrica positiva***.

Invece, i corpi nei quali gli atomi ***acquistano elettroni*** e quindi risultano elettricamente negativi (hanno più elettroni) si trovano in uno ***stato elettrico negativo***, ovvero hanno ***carica elettrica negativa***.

# *CONDUTTORI E ISOLANTI*

I materiali *isolanti* sono, ad esempio, la *gomma* e il *legno*, perché non hanno la possibilità di far transitare le cariche elettriche, che non possono quindi muoversi.

I materiali *conduttori* sono i metalli (il rame, l'alluminio ecc.)

l'acqua, il nostro corpo, la terra; questi non si elettrizzano, ma disperdono immediatamente le cariche che al loro interno si spostano facilmente da un punto all'altro.

# FORZE ELETTRICHE

## Elettrizzare per strofinio

- Utilizzo di:
  - oggetti su cui eseguire lo strofinio:  
biro di plastica di vario genere, cannucce di plastica, posate o pettini di plastica, pezzi di polistirolo per imballo, qualche pezzo di ambra, palloncini.
  - oggetti che evidenziano lo stato di elettrizzazione di un altro oggetto:  
piccoli pezzi di giornale, di quaderno o stagnola, pezzi di pellicola trasparente per alimenti, filo di cotone o lana, palline di polistirolo.

# *FORZE ELETTRICHE*

## **Elettrizzare per strofinio**

- Forze attrattive o repulsive
- oggetti elettrizzati con cariche dello stesso segno si respingono, mentre oggetti caricati con cariche di segno opposto si attraggono;
- al contatto con un oggetto elettrizzato per strofinio, un oggetto metallico acquisisce parte della carica elettrica;
- dopo il contatto, l'oggetto metallico e l'oggetto elettrizzato per strofinio portano cariche dello stesso tipo e si respingono



# CAP. 2

## LE GRANDEZZE ELETTRICHE

Le grandezze elettriche che si trovano in un circuito elettrico sono:

- la ***differenza di potenziale*** o ***tensione elettrica***;
- la ***corrente elettrica***;
- la ***resistenza elettrica*** del circuito;

## *LA DIFFERENZA DI POTENZIALE*

Come avviene la circolazione di corrente elettrica in un filo?  
Serve una "spintarella" agli elettroni che si muovono dal punto a potenziale maggiore a quello a potenziale minore.

Succede come tra queste due bottiglie:  
il liquido si sposta dal recipiente che contiene più acqua a quello che ne contiene meno.



# LA DIFFERENZA DI POTENZIALE

La capacità più o meno grande di una pila di spingere gli elettroni lungo un circuito elettrico si chiama **tensione elettrica** o **differenza di potenziale** (D.d.P).



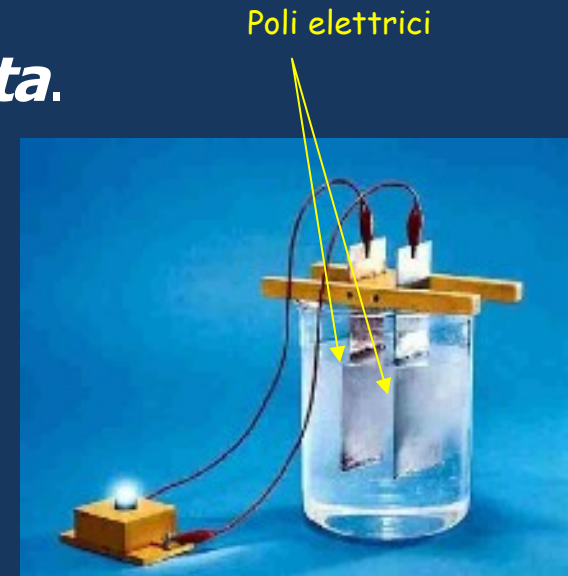
La sua unità di misura è il Volt (V).

# LA DIFFERENZA DI POTENZIALE

## LA PILA ELETTRICA

L' inventore della pila è **Alessandro Volta**.

Grazie a questa invenzione, riuscì a dimostrare che si può generare energia tramite reazioni chimiche.



Nella pila ci sono due lamelle chiamate **poli** o **elettrodi**. Grazie a processi chimici che si svolgono al suo interno, sul polo positivo si accumulano cariche positive e su quello negativo si accumulano cariche negative.

# *LA DIFFERENZA DI POTENZIALE*

## *IL VOLTMETRO*

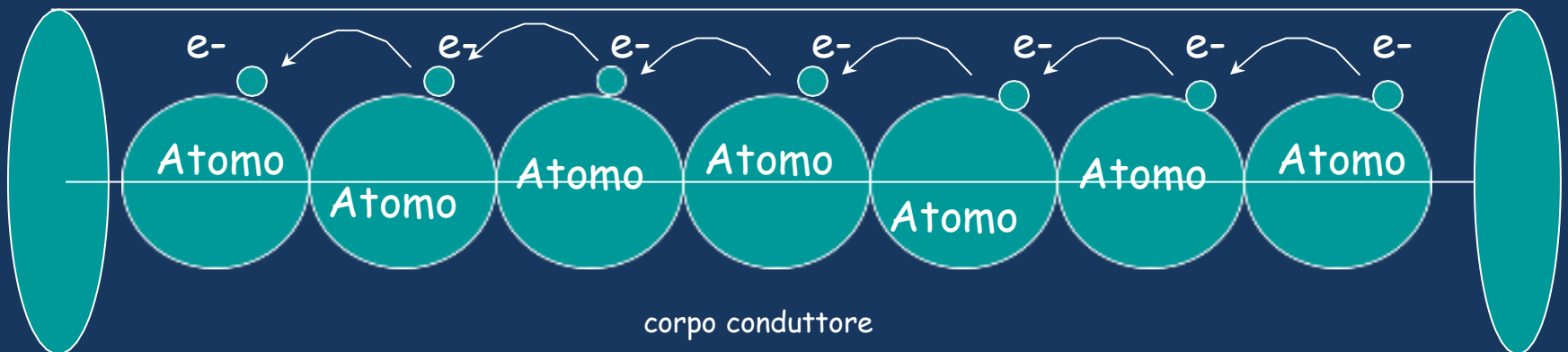
Lo strumento che misura la differenza di potenziale ai capi di una pila elettrica o tra due punti di un circuito elettrico si chiama ***Voltmetro***.



# LA CORRENTE ELETTRICA

Cariche elettriche in movimento, cioè un flusso di elettroni che si muove attraverso un conduttore, prendono il nome di ***corrente elettrica***.

L' ***intensità della corrente***, simbolo  **$I$** , è data dal ***numero di cariche elettriche che in un secondo attraversano il circuito***.



# *LA CORRENTE ELETTRICA*

Il Coulomb, simbolo **C**, è l'unità di misura della quantità di carica elettrica.

1 C è formato da circa  $6,24 * 10^{18}$  la carica dell'elettrone, cioè 6'240'000'000'000'000'000 elettroni !!!

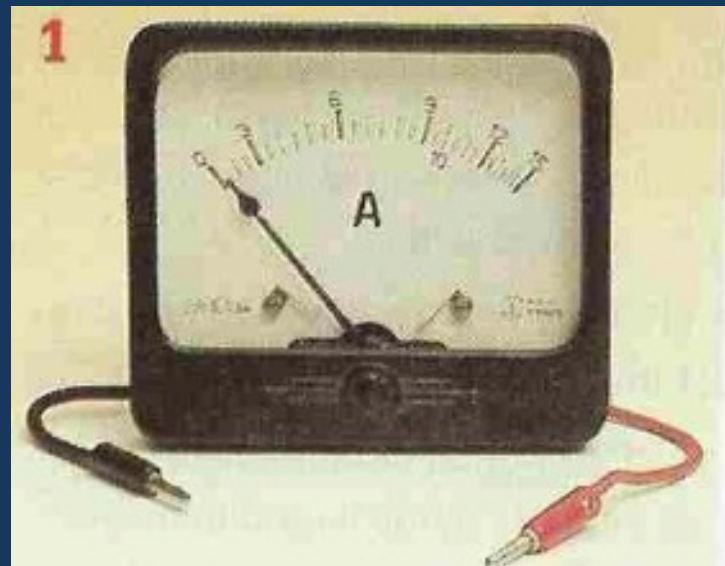
L'unità di misura dell'intensità di corrente elettrica è l'**Ampere**, simbolo **A**, e prende il nome dallo scienziato francese **André-Marie Ampère**.

Una corrente elettrica ha l'intensità di un **A** quando attraverso un circuito elettrico passa un **Coulomb** in un secondo.

# LA CORRENTE ELETTRICA

## L' AMPEROMETRO

Lo strumento che misura quanti Ampère di corrente circolano in un circuito si chiama **Amperometro**.





# LA CORRENTE ELETTRICA

## L'ENERGIA TERMICA

Gli elettroni, scorrendo nei conduttori, producono **energia termica**. Questo effetto si chiama **effetto termico o effetto Joule**, dal nome del fisico inglese vissuto nell'ottocento **James Prescott Joule**, che lo ha studiato per primo.



Grazie all'effetto termico parte dell'energia prodotta da una pila si trasforma in energia termica.

Quest'ultima viene ceduta all'ambiente come **calore**.

# CORRENTE ELETTRICA

è formata da

cariche  
elettriche

che percorrono

provocando

reazioni chimiche

ad esempio

generando  
nei  
conduttori

circuiti  
conduttori

energia termica

esercitando forze  
su

magneti

altri circuiti  
percorsi  
da  
corrente

# *LA RESISTENZA ELETTRICA*

La **resistenza elettrica** è una grandezza fisica scalare, che misura la tendenza di un conduttore ad opporsi al passaggio di una corrente elettrica, quando è sottoposto ad una tensione elettrica.

Questa opposizione dipende dal materiale con cui è realizzato, dalle sue dimensioni e dalla sua temperatura.



Resistenza campione

# *LA RESISTENZA ELETTRICA*

Uno degli effetti del passaggio di corrente in un conduttore è il suo *riscaldamento* (effetto Joule).

L'unità di misura della resistenza elettrica è l'*Ohm*, indicato con la lettera greca maiuscola omega  $\Omega$ .

In generale, non esistono materiali a resistenza nulla o infinita, cioè, non esiste in natura né un perfetto conduttore elettrico né un perfetto isolante elettrico e si può scrivere che:

$$0 < \mathbf{R} < + \infty$$

# II ESPERIENZA

## IL TESTER

### □ Concetti

- tensione elettrica e sua unità di misura (Volt - simbolo V);
- corrente elettrica e sua unità di misura (Ampere - simbolo A);
- resistenza elettrica e sua unità di misura (Ohm - simbolo  $\Omega$ );

### □ Oggetti:

- multimetro digitale, pila elettrica.

## II ESPERIENZA

### IL TESTER

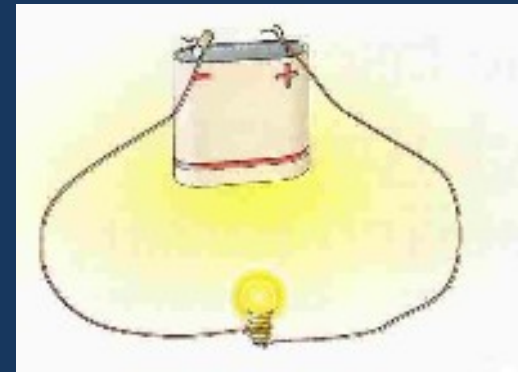
- Selezione sul Tester
- Il multimetro digitale o Tester ha **diverse funzioni** che si scelgono usando l'apposito selettore:
  - V** (Volt), per misure di tensione elettrica;
  - A** (Ampere), per misure di corrente elettrica;
  - $\Omega$**  (Ohm), per misure di resistenza elettrica;



# CAP. 3

## I CIRCUITI ELETTRICI

Un ***circuito conduttore*** è il percorso in cui scorre la corrente elettrica. Si può realizzare un circuito utilizzando: una ***lampadina***, una ***pila*** e ***due fili metallici*** (conduttori). Collegando la lampadina con la pila tramite i due fili metallici in modo da fare circolare la corrente, la lampadina si accende grazie al passaggio degli Elettroni.



Un circuito elettrico può essere ***chiuso o interrotto***.

E' chiuso quando la corrente scorre ***ininterrottamente*** anche dentro la pila. Per interrompere un circuito si utilizza un dispositivo chiamato ***interruttore***, che ha lo scopo di aprire e chiudere il circuito elettrico.

## *I CIRCUITI ELETTRICI*

Nel circuito elettrico si individuano quindi:

Il ***generatore*** = pila elettrica;

L' ***utilizzatore*** o ***carico elettrico*** = la lampadina;

I ***conduttori*** = mezzi di trasporto della corrente elettrica;

L' ***interruttore*** = per stabilire o interrompere la corrente elettrica;



# I CIRCUITI ELETTRICI

## DISPOSIZIONE DEGLI UTILIZZATORI IN UN CIRCUITO ELETTRICO

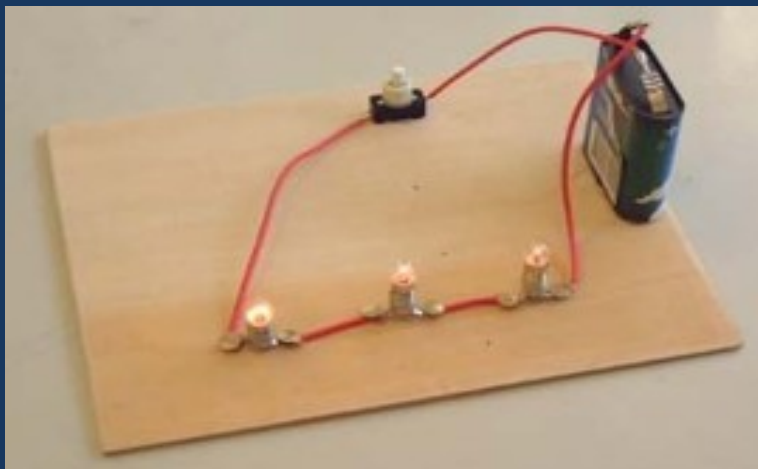
In un circuito elettrico, gli utilizzatori possono essere disposti:

- in ***serie***;
- in ***parallelo***;
- in ***serie-parallelo***;

# I CIRCUITI ELETTRICI CIRCUITO ELETTRICO IN SERIE

Un circuito elettrico è di tipo **serie** quando gli utilizzatori sono disposti uno di seguito all'altro e perciò la corrente elettrica che attraversa gli utilizzatori è la stessa per tutti.

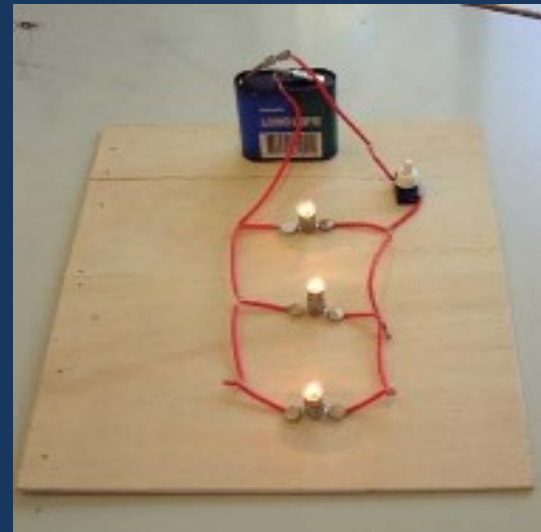
Il difetto di questo tipo di circuito è che funziona **esclusivamente** con tutti gli utilizzatori **integri**, se infatti anche uno solo di essi è danneggiato, il circuito non funziona!



# I CIRCUITI ELETTRICI CIRCUITO ELETTRICO IN PARALLELO

Si dice che un circuito elettrico è di tipo **parallelo** quando tutti gli utilizzatori sono collegati a due punti (detti nodi).

In questa tipologia di circuiti, gli **elettroni** che attraversano gli utilizzatori **non saranno gli stessi**, e la corrente per il singolo utilizzatore dipenderà da quest'ultimo.



Al contrario del circuito in serie, gli utilizzatori in parallelo sono tutti indipendenti e il danneggiamento di uno non compromette assolutamente il mal funzionamento degli altri.

# *I CIRCUITI ELETTRICI CIRCUITO ELETTRICO SERIE - PARALLELO*

In questi circuiti si ha una combinazione delle tipologie di circuiti visti precedentemente.

Alcuni utilizzatori saranno collegati in serie, ed alcune di queste serie saranno in parallelo ad altre serie di utilizzatori.

# I CIRCUITI ELETTRICI LA PRIMA LEGGE DI OHM

La **legge di Ohm** stabilisce in maniera molto semplice le relazioni esistenti tra le seguenti tre grandezze elettriche: tensione (V), corrente (I) e resistenza (R).

Questa legge è stata enunciata dal famoso fisico tedesco **George Simon Ohm**.

L'enunciato suona esattamente così:

*"L'intensità di corrente in un circuito è direttamente proporzionale alla tensione ad esso applicata ed inversamente proporzionale alla resistenza del circuito stesso".*

La sua espressione matematica è:

$$I = V / R$$

# *I CIRCUITI ELETTRICI*

## *LA PRIMA LEGGE DI OHM*

L' espressione matematica

$$I = V / R$$

permette di calcolare che permette di calcolare la corrente conoscendo la tensione e la resistenza. Da questa formula derivano:

$$V = I * R$$

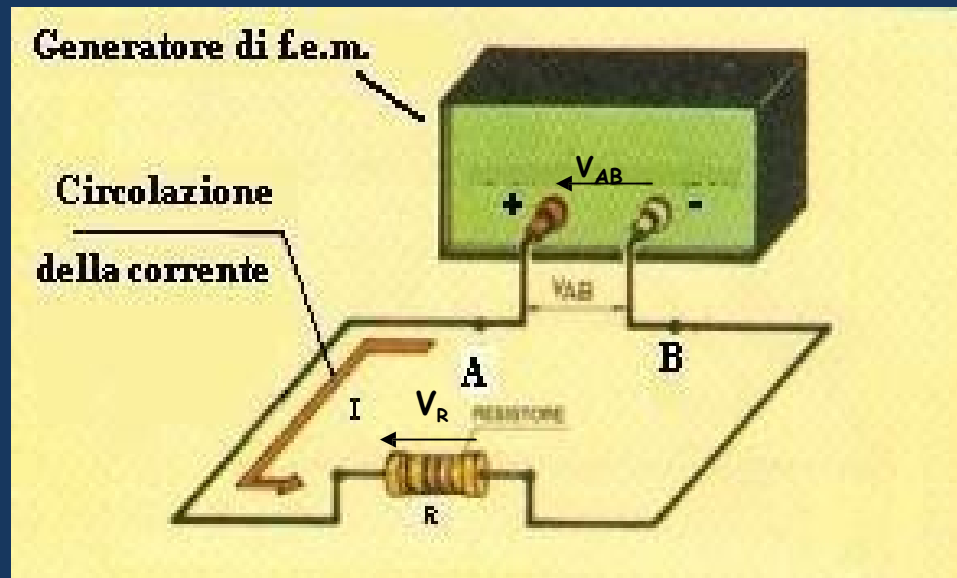
e

$$R = V / I$$

che permettono di determinare la tensione o la resistenza quando siano note le altre due grandezze.

# I CIRCUITI ELETTRICI LA PRIMA LEGGE DI OHM

Ad esempio, possiamo affermare che, in un circuito elettrico se la differenza di potenziale applicata tra due suoi punti è uguale ad 1 Volt e la resistenza parziale del tratto compreso tra questi due punti è di 1 Ohm, in questo tratto circola la corrente di 1 Ampere.



<https://youtu.be/wcJXA8IqYI8>



<https://youtu.be/xIcgN5YkCZU>

