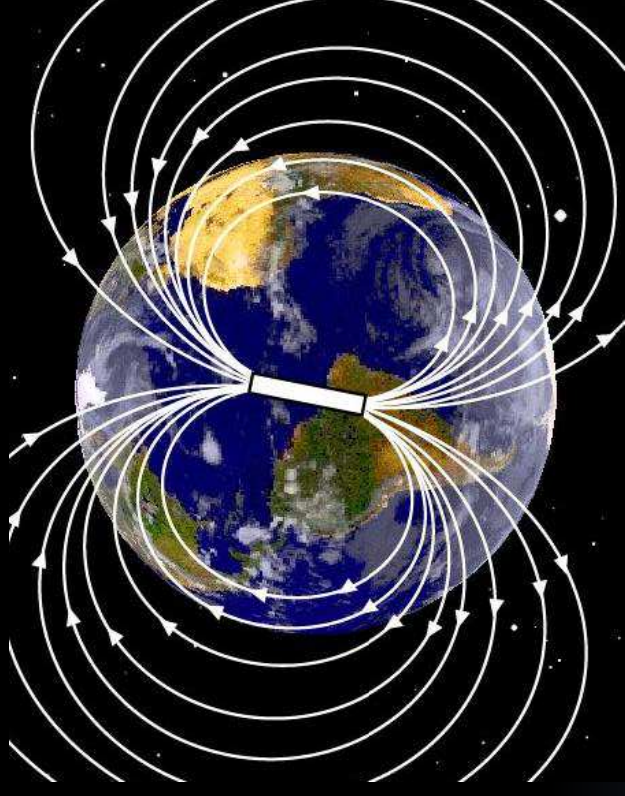
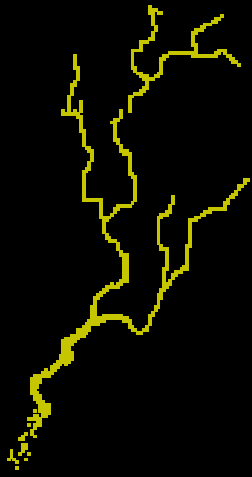


ELETTRICITÀ E MAGNETISMO



INDICE

- Elettizzazione
- Carica elettrica e stato elettrico
- Natura dell' elettricità
- Conduttori e isolanti
- La corrente elettrica
- I circuiti elettrici
- Le grandezze elettriche
- Correnti
- Volt
- Le leggi di Ohm
- Gli effetti della corrente elettrica
- Il magnetismo
- Il campo magnetico
- I fenomeni elettromagnetici
- La corrente elettrica produce campi magnetici e VICEVERSA

ELETTRIZZAZIONE

La parola elettricità deriva da *elektron*, termine con cui 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, acquistano la capacità di esercitare una **forza attrattiva** ; diciamo infatti che si sono **elettrizzati** ovvero che hanno acquistato una **carica elettrica**.

NATURA DELL' ELETTRICITA'

L' elettricità è una proprietà della materia ed è propria di due particelle che costituiscono l'atomo : i **protoni** e gli **elettroni**.

L'elettricità quindi non si crea né si distrugge, ma può essere solo **trasferita** mediante uno spostamento di elettroni.

Cariche elettriche dello stesso segno si respingono, invece quelle di diverso segno si attraggono .

CARICA ELETTRICA

E

STATO ELETTRICO

Allo stato naturale (per esempio una bacchetta di vetro prima di essere strofinata) un corpo 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 che elettroni), si trovano in uno **stato elettrico positivo**, ovvero hanno **carica elettrica positiva**.

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**.

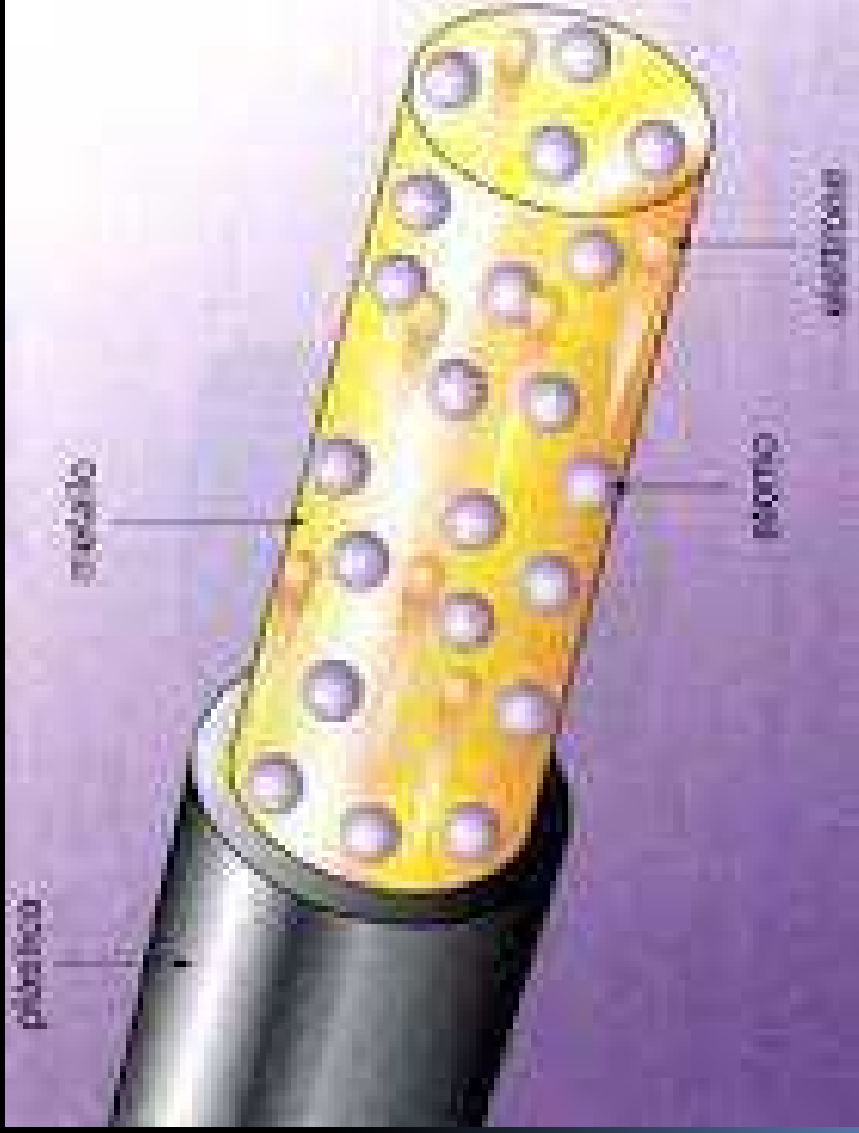
CONDUTTORI E ISOLANTI

Gli isolanti, tipo la gomma e il legno , si elettrizzano e conservano le cariche nel punto in cui sono state prodotte, perché queste **non hanno la possibilità di muoversi all' interno del materiale.**

I conduttori (i metalli, il carbone, la grafite, l' acqua, il nostro corpo, la terra) **non** si elettrizzano, ma disperdono immediatamente le cariche, che **al loro interno si spostano facilmente da un punto all' altro.**

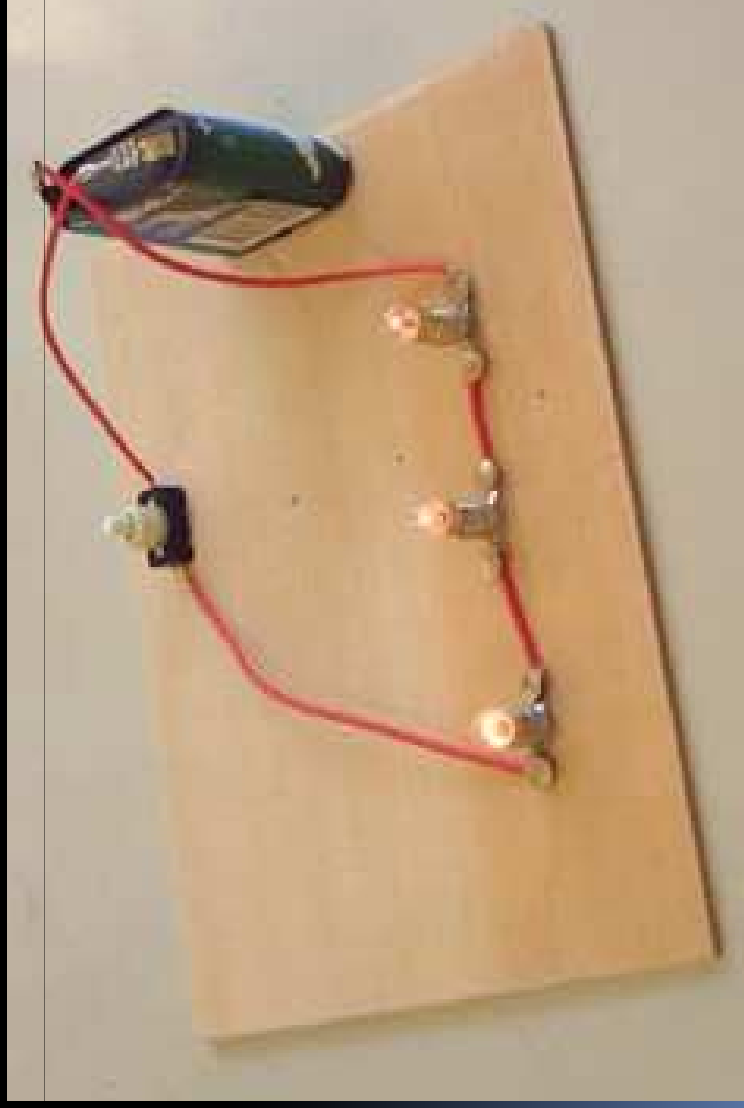
LA CORRENTE ELETTRICA

Cariche elettriche in movimento, cioè un flusso di elettroni attraverso un conduttore, costituiscono la **Corrente elettrica**.



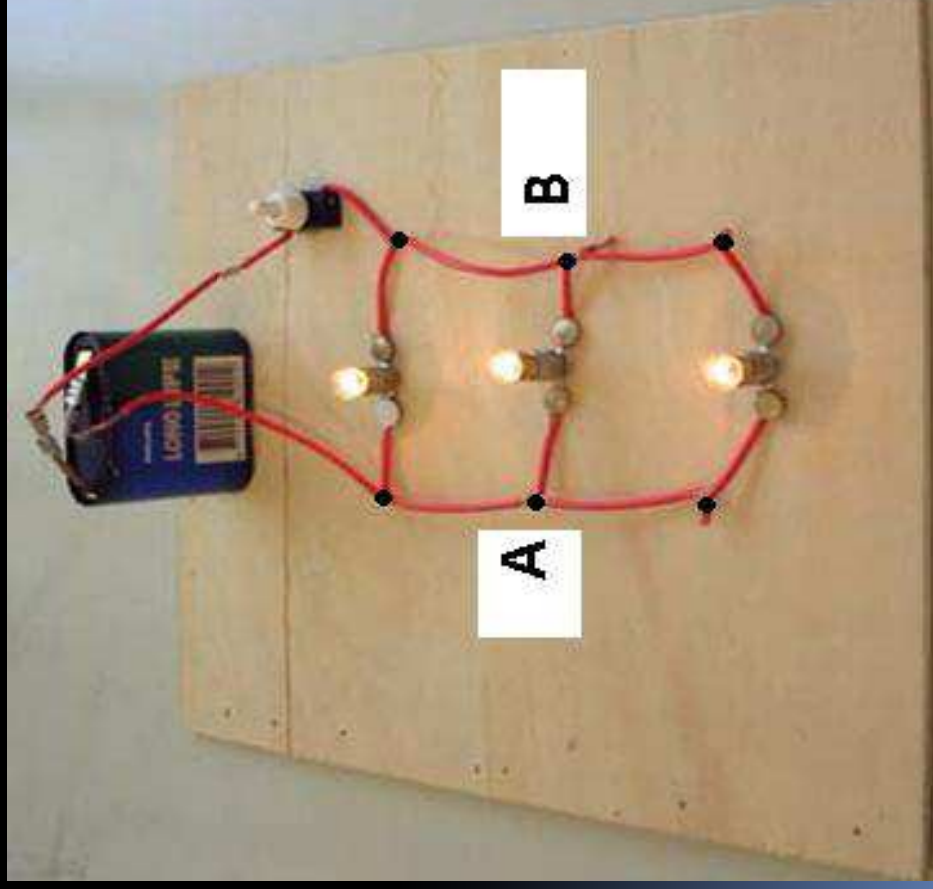
I circuiti elettrici

- I circuiti elettrici sono composti da un **generatore di tensione / corrente**, un **conduttore** (filo o pista di Rame) e uno o più **utilizzatori**.
- In un circuito i vari componenti possono essere disposti **in serie** o **in parallelo** :
- Nel **circuito serie** gli utilizzatori (con 2 terminali, cioè **bipoli**) sono disposti uno di seguito all'altro e perciò **sono percorsi dalla stessa corrente**.
Il difetto di questo tipo di circuito è che funziona solo se **tutti** gli utilizzatori funzionano , se infatti **uno di essi** è danneggiato, il circuito non funziona e si interrompe il flusso di elettroni , cioè la corrente .



I circuiti elettrici

- Nel circuito **parallelo**, invece, tutti i bipoli sono collegati agli stessi due punti (A e B) e sono perciò sottoposti alla stessa **tensione**.
- Al contrario del circuito serie , in questo caso gli utilizzatori sono tutti indipendenti e il danneggiamento di uno **non compromette** il funzionamento degli altri.



Le grandezze elettriche

Le più importanti sono :

- La quantità di corrente I che circola nel circuito
- La tensione V del generatore
- La resistenza R del conduttore

Correnti

- La corrente elettrica che circola in un circuito è determinata dal numero di elettroni che si spostano al suo interno.
- L'intensità della corrente (simbolo I) in un conduttore è proporzionale al numero di elettroni che in 1 secondo attraversano la sezione del conduttore stesso.



- L'unità di misura dell'intensità di corrente è l' **Ampere [A]** : in un circuito la corrente ha l'intensità di **1 [A]** quando, attraverso il circuito stesso, in **1 secondo [s]** passa la quantità di carica di **1 Coulomb [C]** .
- Il **Coulomb** è l'unità di misura della **carica elettrica** ; misura tutti gli elettroni che passano attraverso il conduttore in un dato tempo.
- La quantità di carica di **1[C]** è gigantesca : è formata da **$6,25 * 10^{18}$ elettroni** (simbolo dell' elettrone : **e^-**)
- Viceversa , la carica di **$1 e^-$** è di circa **$1,6 * 10^{-19}$ [C]**

Volt

- Il **Volt** è l' unità di misura del potenziale elettrico (capacità di compiere un lavoro elettrico) e della differenza di potenziale (d.d.p.) .

Ha questo nome in onore di Alessandro Volta , che nel 1800 inventò la pila voltaica , la prima batteria chimica.

- In un circuito, per spostare gli elettroni tra 2 punti A e B bisogna compiere un **lavoro** elettrico.
- Gli elettroni si spostano tra i 2 punti se fra questi c' è una **d.d.p.** , cioè se uno dei 2 punti ha **potenziale elettrico** maggiore dell'altro. Es : $V_A > V_B$ per cui $V_{AB} > 0$; in questo caso il flusso di **e⁻** è **da B verso A** , per cui la corrente **CONVENZIONALE** va da **A verso B**.

Le leggi di Ohm : 1°

- La 1° legge di Ohm esprime una relazione tra la differenza di potenziale V (tensione elettrica) ai capi di un conduttore e la corrente elettrica I che lo attraversa , permettendo di definire la resistenza R del conduttore stesso :
 - $R = V / I$ unità di misura : Ohm [Ω]
 - $V = R * I$ “ : Volt [V]
 - $I = V / R$ “ : Ampere [A]

Le leggi di Ohm : 2°

La 2° Legge di Ohm fornisce il legame tra le caratteristiche fisiche e geometriche del conduttore :

$$R = \rho * L / S \text{ [}\Omega\text{]}$$

dove ρ è la **resistività** o **resistenza specifica** del materiale di cui è fatto il conduttore

L la **lunghezza** del conduttore

S l'area della sua **sezione**

Quindi : $\rho = R * S / L \text{ [}\Omega * \text{mm}^2 / \text{m}\text{]}$

si usa anche esprimere l'area in m^2 , per cui l'unità di misura della resistività diventa **$[\Omega * \text{m}]$**

Effetti della corrente elettrica

- **Effetto termico (effetto Joule)**

Un oggetto, una lampadina per esempio, appena è percorsa dalla corrente, si accende e si riscalda.

- **Effetto chimico (elettrolisi)**

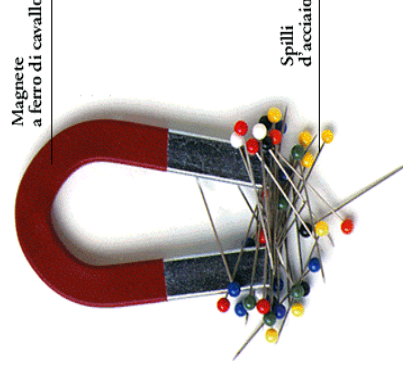
La corrente elettrica, in una soluzione contenente un sale, come il Cloruro di Sodio **NaCl**, può scinderne le molecole separando gli ioni **Na⁺** e **Cl⁻**, che vengono poi attirati dagli elettrodi rispettivamente negativo e positivo del generatore.

- **Effetto magnetico**

Fra 2 fili percorsi da corrente nasce una forza di attrazione se le correnti hanno lo stesso verso, di repulsione se hanno versi opposti.

Il magnetismo

- la *magnetite* è un particolare minerale in grado di attirare a se piccoli oggetti di ferro. Questo provoca il fenomeno del *magnetismo* e gli oggetti che hanno questa capacità in natura si chiamano *magneti o calamite naturali*.
- Prendendo in esame delle calamite si può notare che:
- La calamita esercita la sua *forza magnetica* solo su oggetti di ferro, di nichel e di cobalto.
- La calamita esercita la sua forza di attrazione solo alle estremità e non nella zona centrale, detta *zona neutra*.



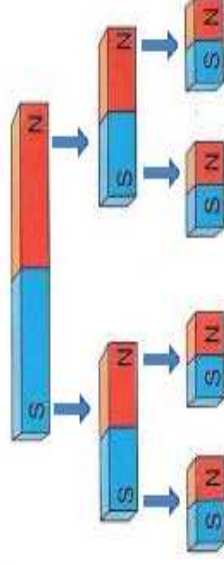
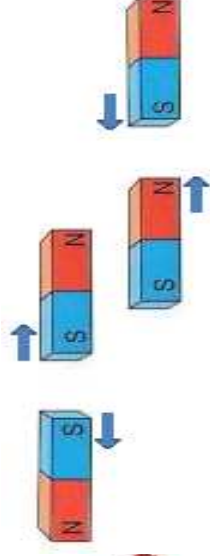
- Una calamita libera di girare si dispone sempre secondo la direzione del nord e del sud geografico

- I 2 poli di una calamita esercitano forze differenti :

Poli dello stesso tipo (entrambi Nord o Sud), si respingono

Poli di tipo opposto si attraggono

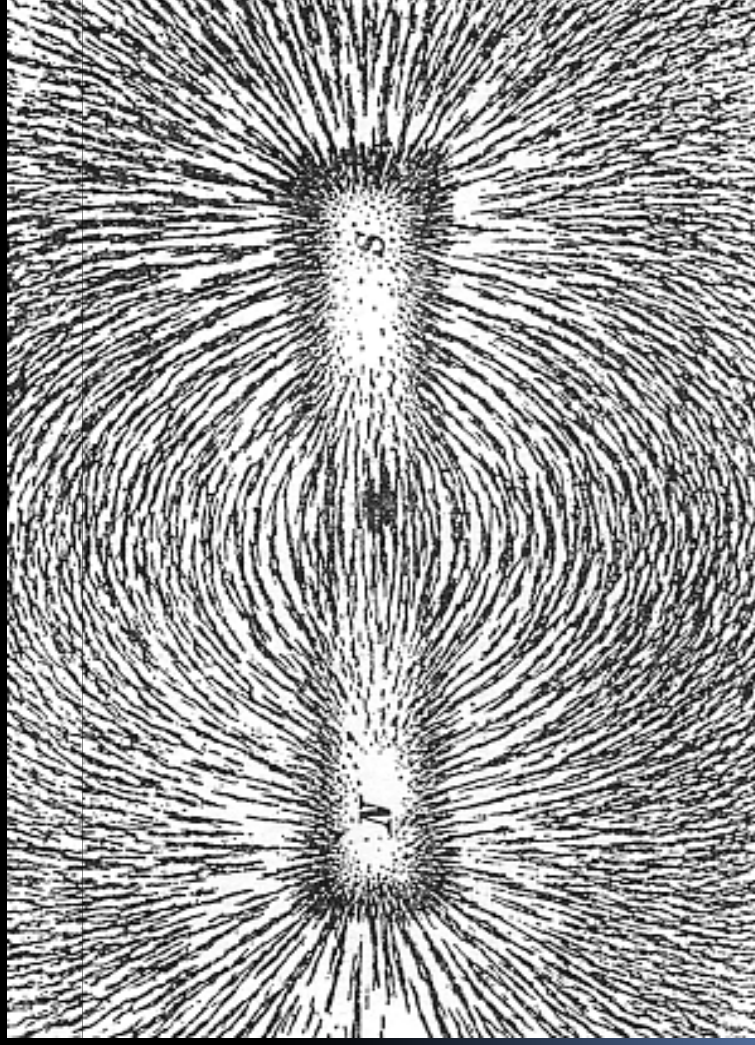
- *I poli magnetici non si possono assolutamente separare*: esistono solo insieme nella stessa calamita. Se infatti dividiamo una calamita in due otterremmo due calamite con i propri poli **Nord e Sud**



- Una calamita, anche se esercita la sua proprietà solo sui poli, è magnetica in tutte le sue parti. Secondo la scienza infatti, una calamita è composta da infiniti microscopici magneti ,detti **magnetini elementari**, o **dipoli magnetici**, allineati ordinatamente.
- All'interno della calamita però, gli effetti delle coppie polo nord e polo sud si annullano a vicenda, solo alle estremità dunque rimangono **affacciati** separatamente, lasciando la zona centrale **bilanciata**.
- In tutti i corpi vi sono magnetini elementari, i quali però a differenza delle calamite, sono disposti disordinatamente, annullando così la loro proprietà magnetica.
- Alcuni oggetti però, come il **ferro**, il **cobalto**, l'**acciaio** ecc. hanno una proprietà particolare : se vengono avvicinati o messi in contatto con un magnete, i loro magnetini elementari si mettono tutti in ordine e orientati nello stesso verso.
- Se in conseguenza a questa esposizione alla calamita la sostanza acquista capacità magnetiche, viene chiamata **magnete** o **calamita artificiale**. Possiamo dividere le calamite artificiali in due gruppi :
 - ❖ **Calamite artificiali permanenti** : come l'acciaio e l' alnico, che mantengono nel tempo la loro capacità magnetica ;
 - ❖ **Calamite artificiali temporanee** : come il ferro, che perdono la loro capacità in tempi più o meno brevi.

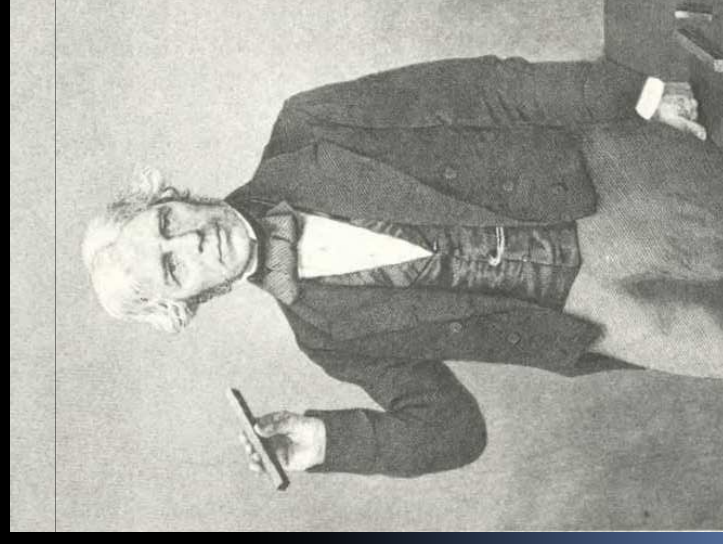
Il campo magnetico

- lo spazio in cui la calamita esercita il suo magnetismo viene chiamato **campo magnetico**, anche se vi sono sostanze interposte come l'acqua, l'aria o il vetro. Possiamo vedere il campo magnetico attraverso la disposizione che assume della limatura di ferro lasciata cadere su una calamita



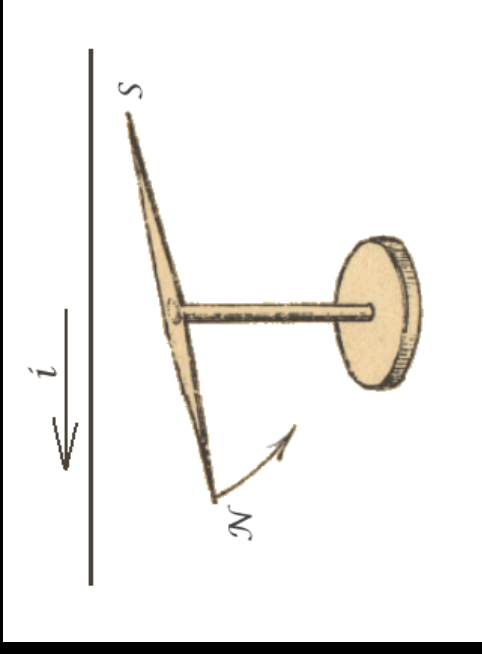
Fenomeni elettromagnetici

- L'elettricità e il magnetismo sono due fenomeni strettamente collegati fra loro, infatti due scienziati, *Christian Oersted* e *Michael Faraday* hanno scoperto rispettivamente come dall'elettricità si possono creare campi magnetici e come dai magneti si possa creare l'elettricità.



La corrente elettrica produce magnetismo

- Nel 1820 il fisico danese **Christian Oersted** scoprì che, ogni volta che in un filo conduttore passava della corrente, l'ago di una bussola posto nelle vicinanze deviava : **questo avviene perché la presenza di corrente elettrica crea un campo magnetico in grado di cambiare la direzione dell'ago, che in assenza di corrente indica il Nord e il Sud del campo magnetico Terrestre .**



- Il comportamento di un avvolgimento di filo di Rame , detto **solenoid** o **bobina** e quindi l' **effetto elettromagnetico**, viene utilizzato per la costruzione delle **elettrocalamite** , molto usate nell'industria per il trasporto di materiali ferrosi e nella costruzione di vari apparecchi quali ad es. il campanello .
(foto a sx)

Il magnetismo produce corrente elettrica

- Una decina di anni dopo la scoperta di Oersted, il fisico inglese **Michael Faraday** scoprì il fenomeno inverso : se infatti in mezzo a un solenoide si fa scorrere una calamita, si origina corrente elettrica.
- La corrente elettrica prodotta dalla calamita si chiama **corrente indotta** e il fenomeno viene definito **induzione elettromagnetica**.
- La corrente indotta non circola sempre nello stesso verso , se la calamita si sposta avanti e indietro ; inoltre ha una intensità che varia in base alla velocità con cui si muove la calamita stessa (**es.: la dinamo della bicicletta**).
- Una corrente che circoli nella bobina per metà tempo in verso orario e per l'altra metà in verso antiorario , si chiama **corrente alternata** ed è quella che utilizziamo nelle nostre case e industrie.
- Il fenomeno dell'induzione elettromagnetica viene sfruttato per la costruzione di trasformatori, alternatori, motori elettrici e generatori di corrente.

