

LA PRODUZIONE DI CORRENTE ELETTRICA ALTERNATA

Magnetismo

Il magnetismo è la proprietà di alcuni corpi di attirare oggetti di natura ferrosa.

I corpi che hanno questa proprietà sono detti magneti o calamite naturali, la magnetite ($\text{Fe}_3 \text{O}_4$) è un magnete naturale.

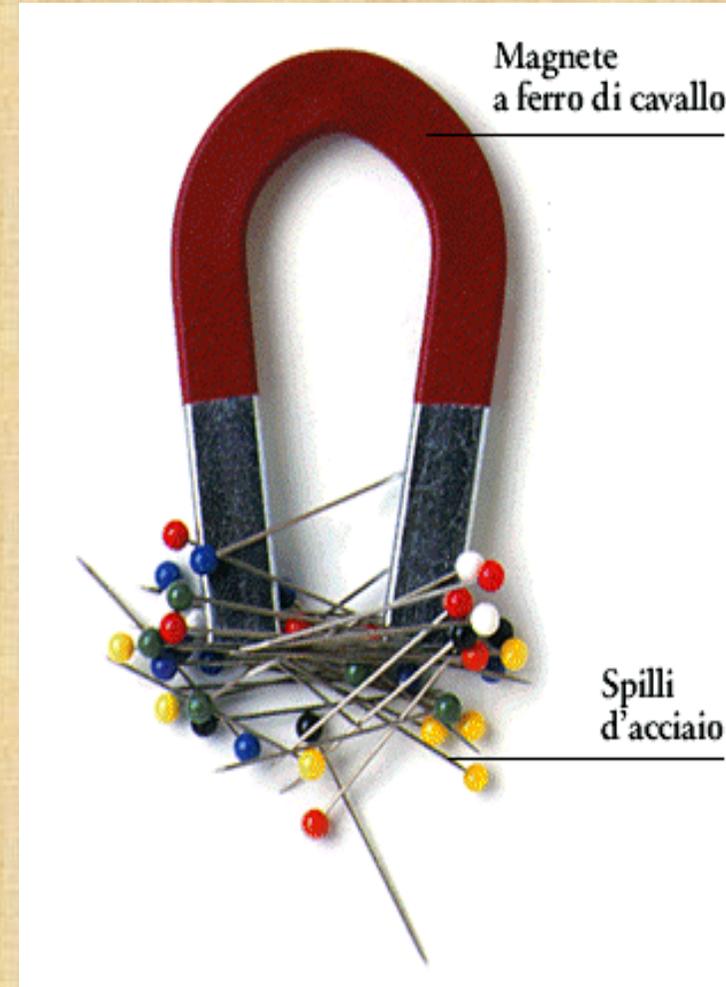
Una calamita attrae solo oggetti che contengono ferro.

La calamita è attiva solo agli estremi, che vengono detti poli.

Il fenomeno del magnetismo si manifesta con una forza, detta forza magnetica, capace di spostare dei corpi già da una certa distanza e anche attraverso sostanze quali la carta, il legno, il vetro o l'acqua.

Lo spazio che circonda un magnete ed è interessato da questa forza prende il nome di

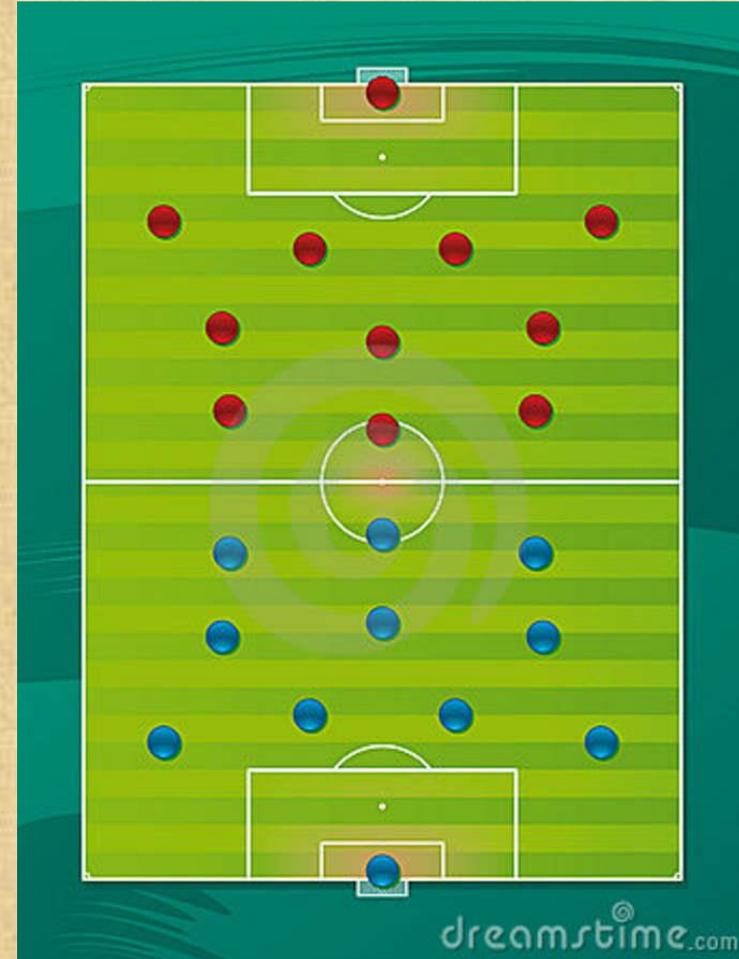
campo magnetico.



CONCETTO DI “CAMPO”

Un “campo” può essere definito come l'insieme delle regole che una data grandezza fisica, assume nello spazio, proprio per il fatto di assumere quella data posizione.

Alcune grandezze fisiche, quali gravità, magnetismo, elettricità, hanno valori delle proprie forze che sono determinati dalla posizione dei corpi nello spazio, stabilendo, e anche spiegando, una azione a distanza.



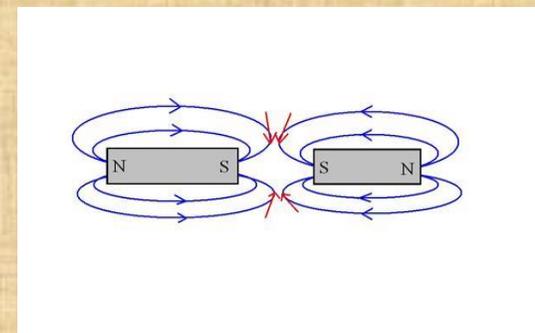
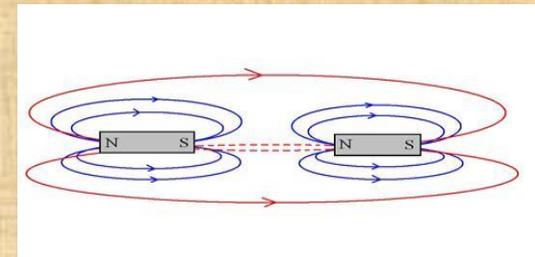
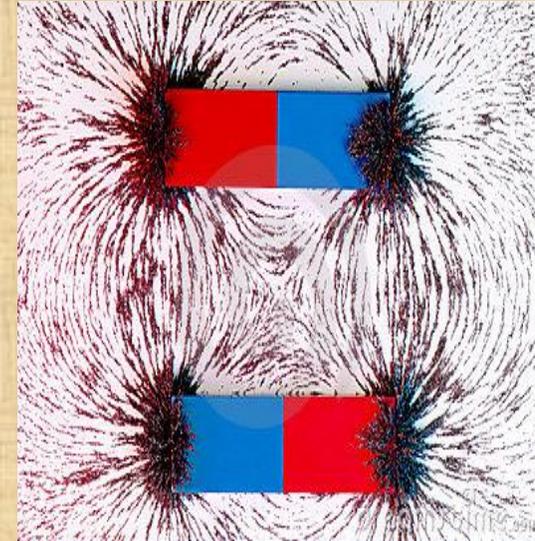
CAMPO MAGNETICO

In un campo magnetico la forza magnetica agisce secondo linee ben precise dette linee magnetiche o linee di forza.

Se spargiamo limatura di ferro su un foglio di carta e poi avviciniamo una calamita, osserviamo che la limatura si dispone, disegnando archi, lungo le linee di forza magnetiche.

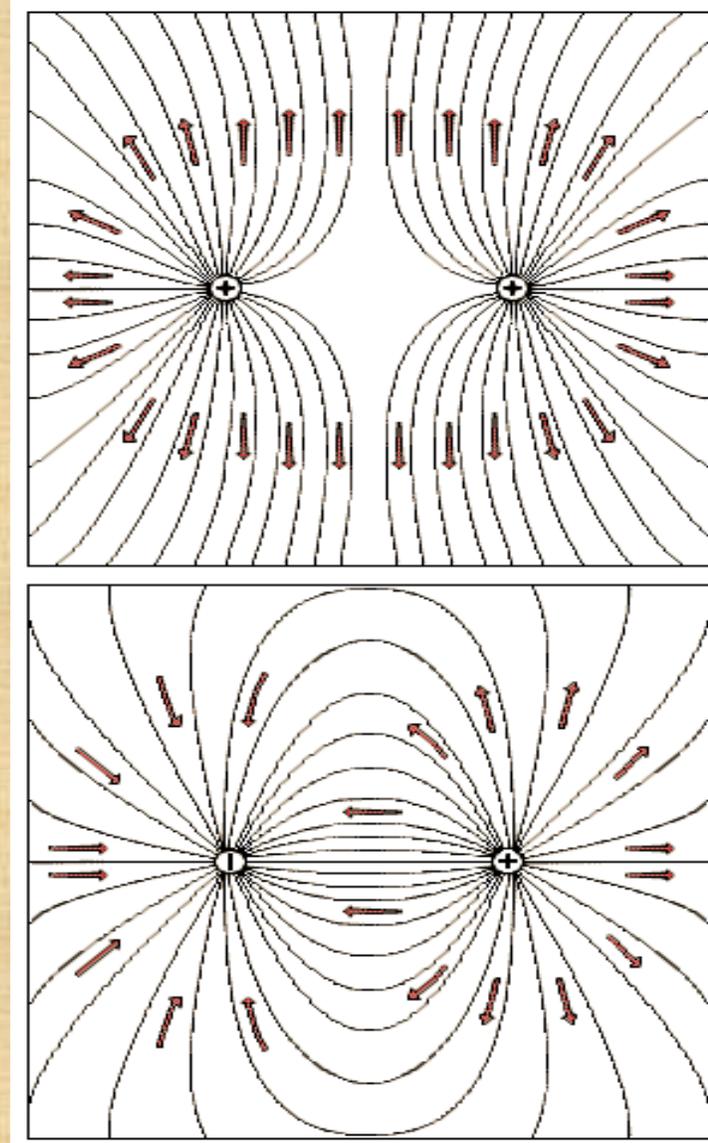
Per convenzione i poli di una calamita vengono chiamati polo nord quello che si orienta verso il nord geografico e polo sud quello opposto.

Poli dello stesso tipo si respingono, poli di tipo opposto si attraggono.



CAMPO ELETTRICO

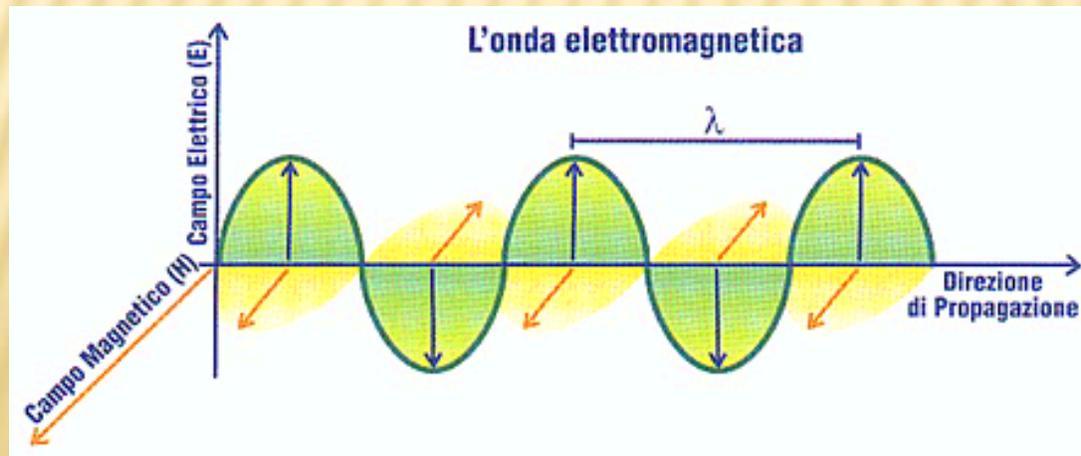
Mettendo una carica elettrica in un punto, lo spazio intorno cambia, diventa diverso da quello che era prima. Ogni punto dello spazio circostante acquista la proprietà, che inizialmente non aveva, di attrarre o respingere altri corpi carichi.



ELETTROMAGNETISMO

Grazie al fisico danese Hans Christian Oersted, si arrivò nei primi dell'800 a considerare i fenomeni magnetici ed elettrici un tutt'uno, due facce della stessa medaglia, da allora denominata elettromagnetismo.

Campo elettrico e Campo magnetico sono uniti, definiti da un'onda, con stessa direzione di propagazione, ma perpendicolari tra loro.



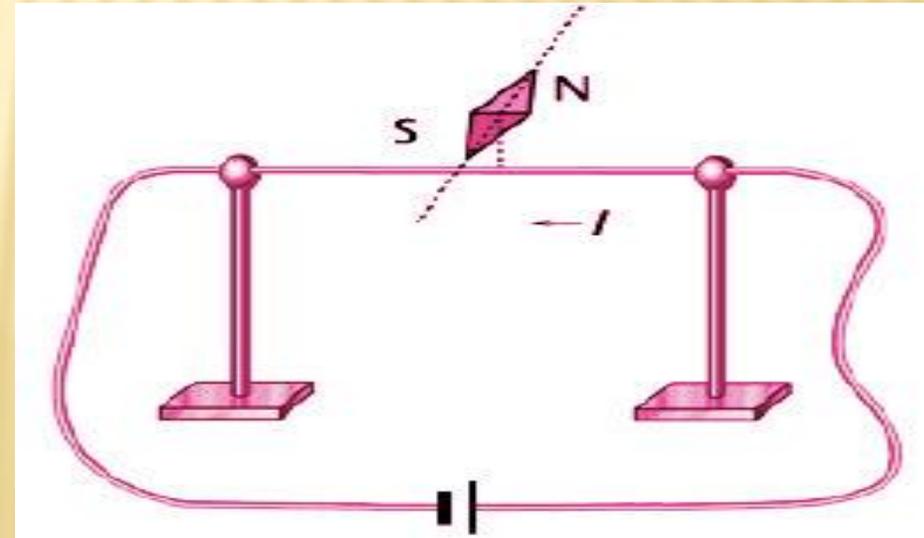
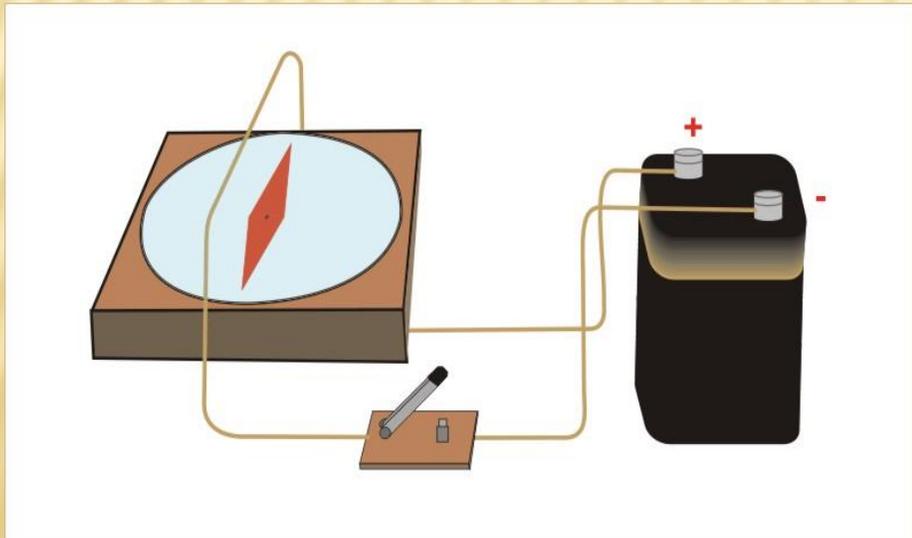
ESPERIMENTO DI OERSTED

Un ago magnetico libero di ruotare, viene influenzato dal passaggio di corrente elettrica, orientandosi.

Realizzò un circuito con un filo conduttore in direzione nord-sud fissata dai poli geografici, poi al di sotto del filo, mise l'ago magnetico che si indirizzò spontaneamente lungo la stessa direzione del filo.

Chiuse il circuito alimentato da una pila e notò che appena la corrente passava per il conduttore, l'ago magnetico deviava la propria direzione.

Ne concluse che un conduttore percorso da cariche elettriche, genera nello spazio circostante un campo magnetico e se la corrente è abbastanza intensa, l'ago punta in direzione perpendicolare alla direzione del filo.

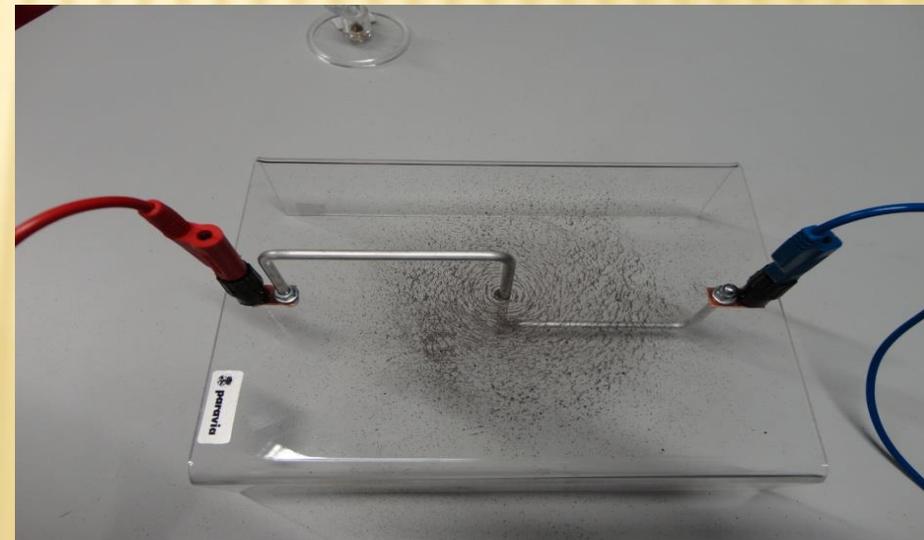
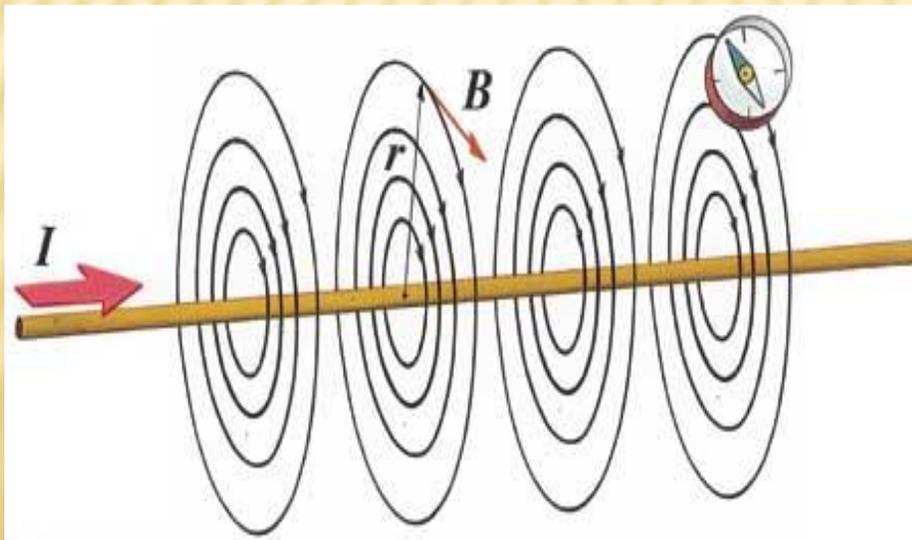


ESPERIMENTO DI OERSTED

Le linee di forza del campo magnetico (B) generato da un filo percorso da corrente (I) sono circolari, concentriche tra loro (il centro comune è il filo per cui passa la corrente) e la direzione è ortogonale al filo.

Il tutto si può anche facilmente osservare usando della limatura di ferro posta su un cartoncino attraversato da un filo conduttore.

Dopo qualche secondo si nota che la limatura si dispone in maniera concentrica al filo conduttore.



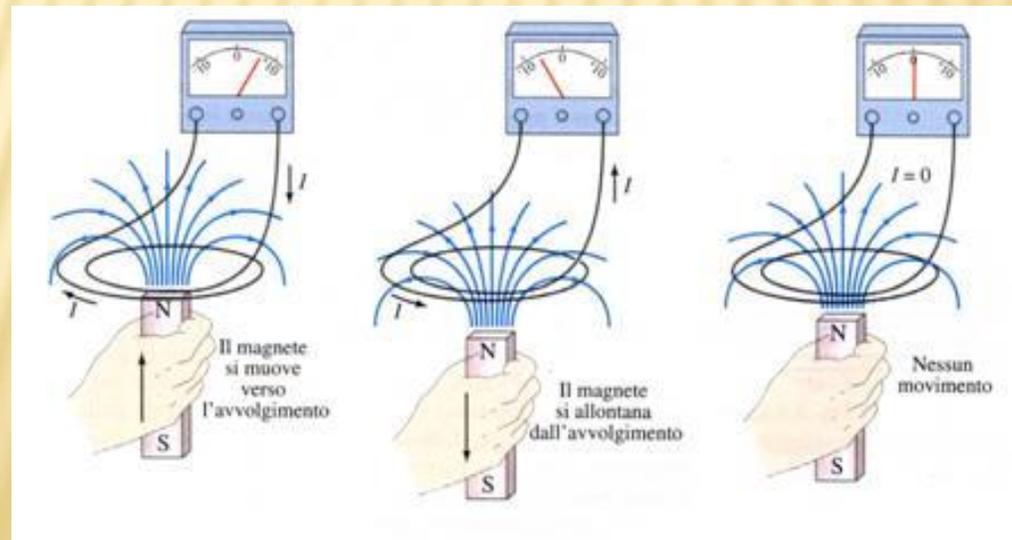
Quindi da un flusso di corrente si
genera campo magnetico!

Ma il contrario sarà vero?

Da un campo magnetico, si può
generare flusso elettrico?

ESPERIENZA DI MICHAEL FARADAY

Nel 1831 il fisico inglese Michael Faraday compì l'esperimento inverso, collegando le estremità del filo di un solenoide (una bobina di forma cilindrica formata da una serie di spire circolari molto vicine fra loro e realizzate con un unico filo di materiale conduttore) a un amperometro (misuratore dell'intensità della corrente elettrica). Quando nel solenoide viene inserito un magnete, l'amperometro rileva un passaggio di corrente che si arresta all'interrompersi del movimento della calamita.



Vi è flusso elettrico solo se vi è variazione del campo magnetico, cioè se continuamente avviciniamo e allontaniamo il magnete dalle spire del circuito o viceversa muoviamo il circuito relativamente al magnete.

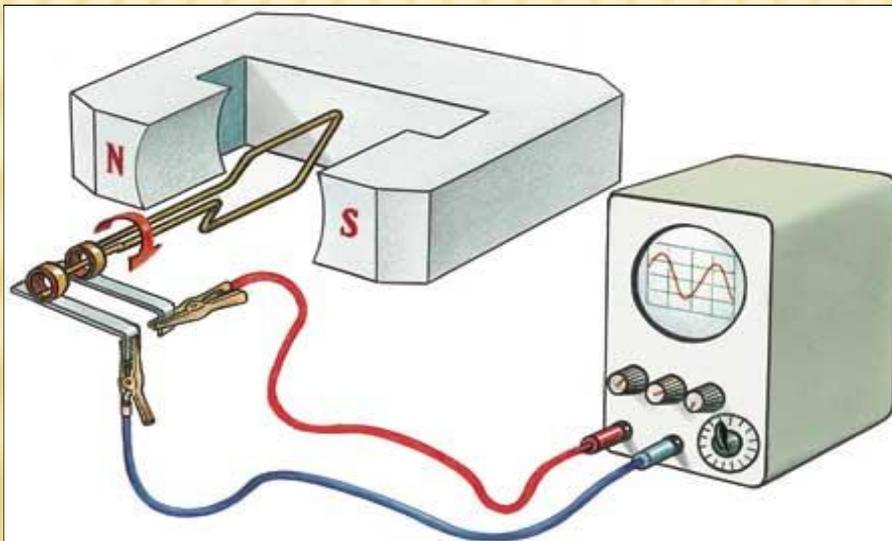
L'esperimento di Faraday si spinge oltre, rilevando un aumento del flusso di cariche elettriche (Intensità di corrente, I), quanto più:

- **il campo magnetico induttore è intenso;**
- **la variazione di campo magnetico è rapida;**
- **alto è il numero di spire di filo conduttore attraversate dal campo magnetico all'interno della bobina.**

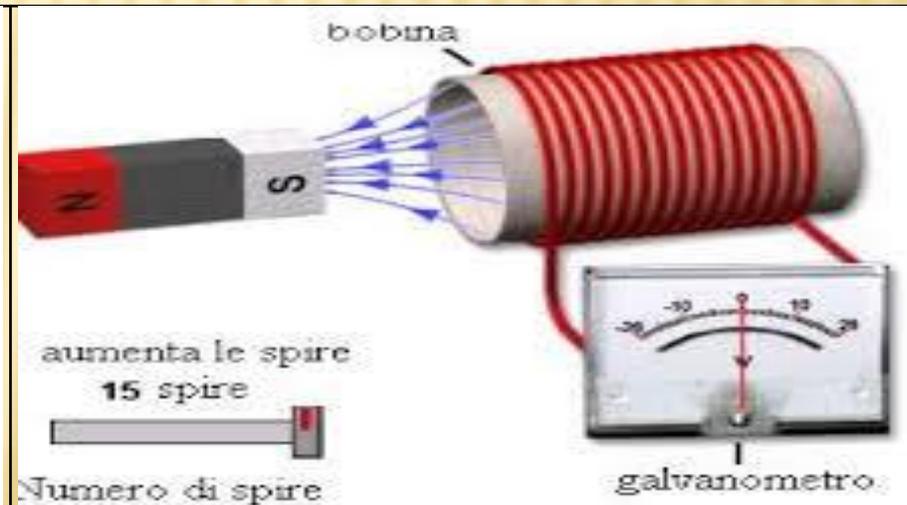
Questa corrente è detta corrente indotta e il fenomeno che la genera è **l'induzione elettromagnetica.**

L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

Poiché vi è flusso solo se si succedono una alternanza di fasi tra bobina e poli del magnete, il **dispositivo che genera le cariche elettriche viene chiamato alternatore** e produce cariche elettriche che fluiscono alternativamente prima in un verso, poi nell'altro per diverse volte al secondo, per questo la corrente generata viene definita "Corrente Alternata" (AC -Alternate Current).



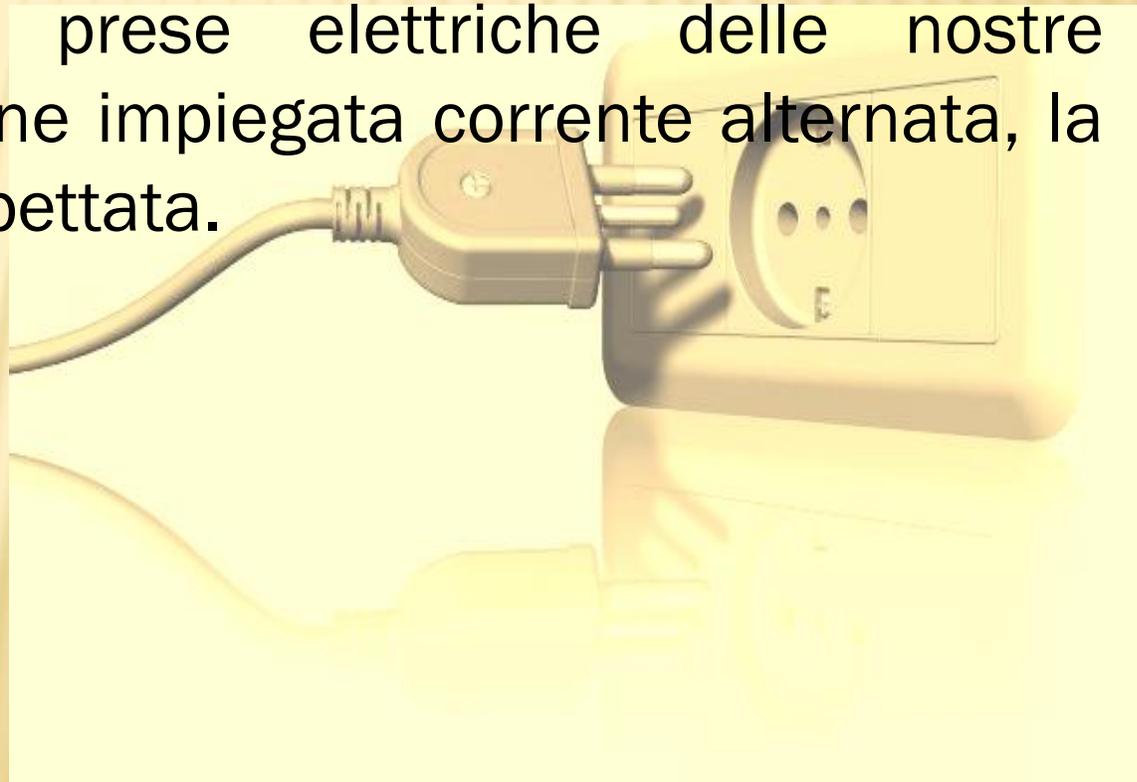
Alternatore: Girando più velocemente la spira all'interno del campo magnetico, si genera un flusso maggiore di cariche elettriche.



Il flusso di cariche aumenta quante più spire di filo conduttore sono attraversate dal campo magnetico all'interno della bobina.

Tale alternanza di fasi che si succedono ogni secondo, è definita frequenza e viene espressa in Hertz (Hz).

Conseguenza di questo alternarsi di verso, è che non deve essere rispettata la polarità, come invece normalmente avviene con la corrente continua (DC dall'inglese: Direct Current), infatti nelle spine elettriche che entrano nelle prese elettriche delle nostre abitazioni, poiché viene impiegata corrente alternata, la polarità non viene rispettata.

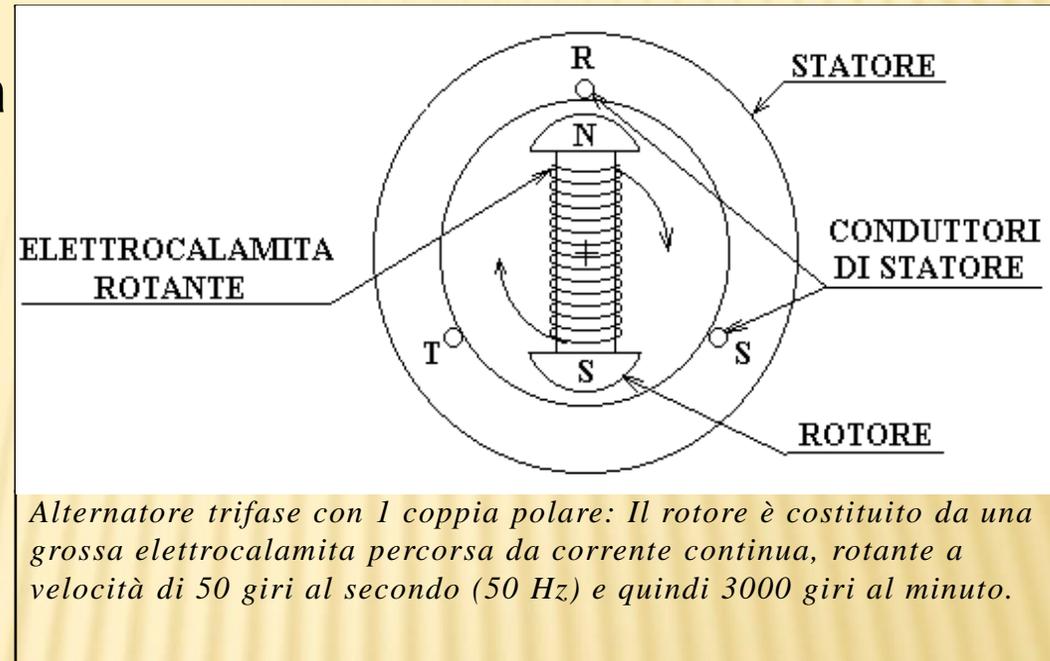


ALTERNATORE

Gli alternatori sono sempre costituiti da due parti fondamentali:

- **L'induttore** (rotore), che ha lo scopo di creare il campo magnetico. Esso è costituito da semplici magneti o elettromagneti alimentati con corrente continua, fornita da una batteria di accumulatori o da una dinamo montata sull'asse stesso dell'alternatore.
- **L'indotto** (statore), che ha lo scopo di generare la tensione indotta. Esso è costituito da un avvolgimento o ancor meglio da una serie di avvolgimenti, ai capi dei quali si stabilisce, durante il funzionamento dell'alternatore, una differenza di potenziale (F.E.M: Forza Elettro Motrice) e conseguente flusso elettrico.

Mettendo in rotazione l'alternatore ed inviando corrente continua all'induttore, si crea un campo magnetico che taglia ortogonalmente l'avvolgimento indotto, e quindi per il fenomeno della induzione elettromagnetica si genera in esso una tensione alternata che, a circuito chiuso fa circolare la corrente prima in un verso poi nell'altro.



Questa alternanza si ripete diverse volte al secondo (nel caso della corrente elettrica che alimenta le nostre abitazioni 50 volte al secondo: 50 Hz)

Le applicazioni dell'esperimento di Faraday sono innumerevoli, tra queste:

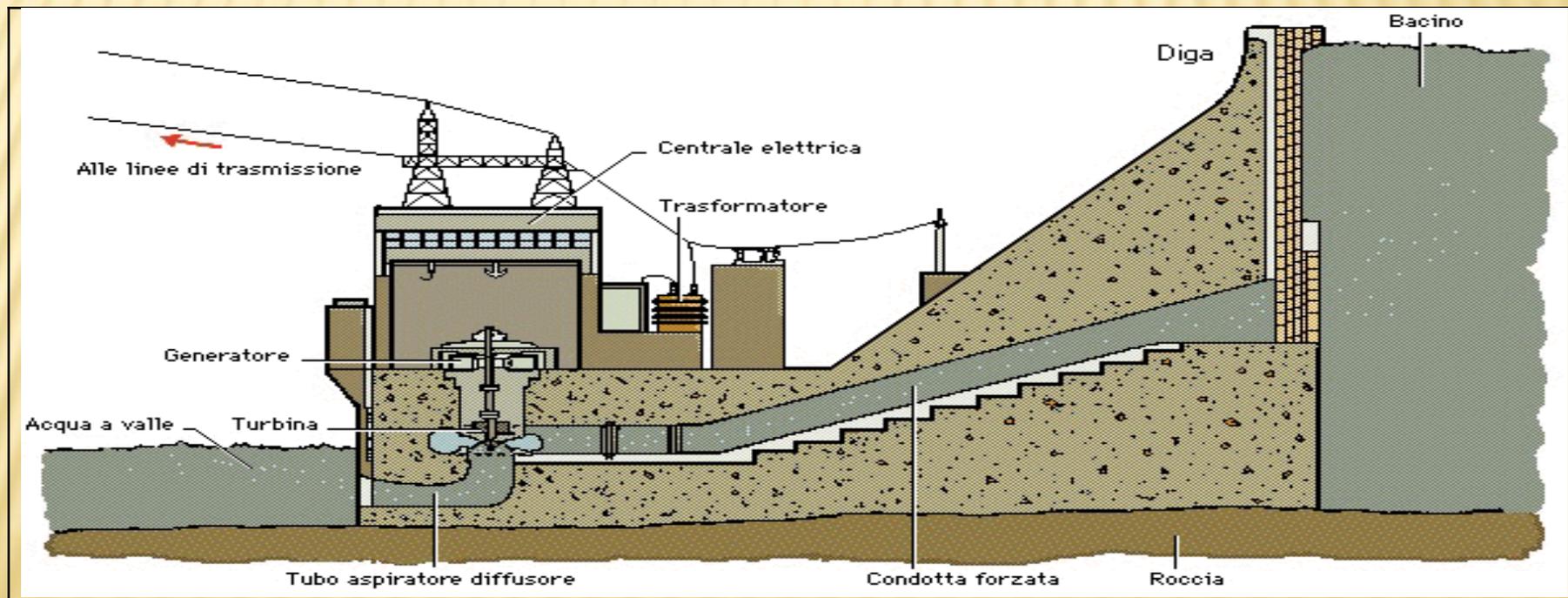
- le centrali di produzione di energia elettrica;
- i trasduttori elettromagnetici (microfoni, altoparlanti, strumenti musicali elettrici, ecc);
- i generatori di corrente degli auto-motoveicoli, che permettono di ricaricare la batteria di cui sono dotati.



*Alternatore all'interno del volano del Ducati
Monster S4.*

LE CENTRALI ELETTRICHE

Le centrali elettriche sfruttano una fonte energetica primaria (en. termica, en. potenziale, ecc.), per generare un flusso di fluido che convogliato all'interno di una turbina, trasforma l'energia cinetica del fluido, in moto rotatorio e quest'ultimo, tramite l'alternatore, in corrente elettrica alternata.



Alternatore verticale mosso da turbina idraulica

Quindi, in ultima analisi, la produzione di energia elettrica, così tanto preziosa da trasformare la civiltà umana, è affidata, ancora una volta, alla capacità di far girare una ruota (quella del rotore) nel modo più veloce possibile, fruttando qualsiasi risorsa energetica.



Ruota di carro



Mulino ad acqua



Alternatore di centrale idroelettrica