

- Analogamente al campo elettrico \vec{E} , anche il campo magnetico \vec{B} viene definito attraverso la forza che esso esercita sulle cariche. Questa forza e' data da:

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

dove \vec{v} e' la velocita' della carica q .

- Elenchiamo le differenze tra \vec{E} e \vec{B} :
 1. La forza elettrica e' parallela al campo \vec{E} , invece la forza magnetica e' perpendicolare al campo magnetico \vec{B} .
 2. La forza elettrica agisce sempre, invece la forza magnetica agisce solo se la carica e' in moto.
 3. La forza elettrica compie lavoro sulla carica, invece la forza magnetica non compie lavoro.

- Nel Sistema Internazionale, l'unita' di misura del campo magnetico e' il Tesla (T):

$$1T = 1N / 1A \times 1m$$

Spesso viene usato il Gauss (G):

$$1 G = 10^{-4} T$$

Per esempio, il Campo Magnetico Terrestre e' di circa 0.5 G.

- L'esperienza di Oersted (1820) mostra che i campi magnetici hanno origine dalle correnti elettriche, sono cioè dovute a cariche in movimento.
- Biot e Savart hanno proposto una legge empirica che permette di calcolare il campo magnetico $d\vec{B}$ in un punto posto alla distanza r da un elemento infinitesimo $d\vec{s}$ di un filo percorso da una corrente i :

$$d\vec{B} = k_m \frac{id\vec{s} \times \hat{r}}{r^2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{id\vec{s} \times \hat{r}}{r^2}$$

E' evidente l'analogia di questa formula con quella del campo elettrico dovuto ad una carica puntiforme dq . Tuttavia, in questo caso, il campo e' ortogonale alla direzione \hat{r} .

- La costante μ_0 prende il nome di permeabilità magnetica del vuoto, il suo valore e' $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$ ovvero $k_m = 10^{-7} \text{ N/A}^2$.

- Nei magneti permanenti il campo magnetico e' dovuto al moto orbitale degli elettroni, agli spin degli elettroni e dei nuclei atomici ai quali, in un modello semplice, possono sempre essere associate delle correnti elettriche.
- Nel seguito vedremo che il Campo Magnetico puo' anche essere generato dalle variazioni del del flusso Campo Elettrico, viceversa la variazione del flusso del Campo Magnetico genera un Campo Elettrico.
- A differenza del caso del Campo Elettrostatico, che puo' essere originato anche dalle singole cariche separate (+) o (-), il Campo Magnetico e' prodotto solo da dipoli Nord-Sud, (non sono mai stati trovati monopoli magnetici), pertanto le sue linee di forza si richiudono sempre su se stesse e la Legge di Gauss si scrive:

$$\Phi_B = \oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$$

l'integrale rappresenta il flusso Φ del Campo Magnetico calcolato attraverso una qualunque superficie chiusa.

- La Legge di Ampere puo' essere scritta nella seguente forma:

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 \sum i$$

l'integrale e' calcolato lungo un qualsiasi percorso chiuso; al secondo membro appare la somma delle correnti "concatenate" al suddetto percorso.

Questa equazione e' particolarmente utile per ricavare il campo \vec{B} in tutte quelle situazioni in cui sia presente un alto grado di simmetria.

Per esempio essa permette di calcolare il:

- Campo magnetico dovuto ad un filo rettilineo infinito:

$$B = \mu_0 \frac{i}{2\pi r}$$

- Campo magnetico all'interno di un solenoide ideale con n spire per unita' di lunghezza:

$$B = \mu_0 n i$$