

MOMENTO TORCENTE

Una spira percorsa da una corrente i e immersa in un campo magnetico \vec{B} è soggetta ad una coppia di forze che tende a farla ruotare. L'intensità della forza che agisce su ogni lato della spira è data da: $\vec{F} = i \cdot \vec{l} \times \vec{B}$ dove l rappresenta la lunghezza del lato della spira. Le forze che tendono a far ruotare la spira sono quelle che agiscono sui lati \overline{AD} e \overline{BC} mentre le altre due forze tendono a deformare la spira. Il momento di una coppia di forze è data da:

$$\vec{M} = \overline{AB} \times \vec{F} \text{ (fig. 2)}$$

$\vec{M} = \overline{AB} \cdot F \cdot \sin(\alpha)$ dove α rappresenta l'angolo tra la normale alla spira \vec{n} e il vettore campo magnetico \vec{B} .

La forza è data da: $\vec{F} = i \cdot \vec{l} \times \vec{B} = i \cdot \overline{BC} \cdot B$ per cui si ha:

$$M = \overline{AB} \cdot i \cdot \overline{BC} \cdot B \cdot \sin(\alpha) \text{ ma } \overline{AB} \cdot \overline{BC} = S \text{ (superficie della spira) per cui si ha: } M = i \cdot S \cdot B \cdot \sin(\alpha)$$

$\vec{M} = i \cdot \vec{S} \times \vec{B}$ la superficie (\vec{S}) si intende orientata secondo la normale \vec{n} (regola della mano destra).

La quantità $i \cdot \vec{S}$ si chiama **momento di dipolo** e si indica con la lettera $\vec{\mu} = i \cdot \vec{S} \rightarrow \vec{M} = \vec{\mu} \times \vec{B}$

Una spira percorsa da una corrente ha un momento di dipolo $\vec{\mu}$ e in presenza di un campo magnetico esterno \vec{B} è soggetta ad un momento torcente \vec{M} dato dalla relazione $\vec{M} = \vec{\mu} \times \vec{B}$

L'unità di misura di $\vec{\mu} = i \cdot \vec{S}$ [$A \cdot m^2$] ma dalla definizione di Ampere [A] = $\left[\frac{N}{T \cdot m} \right] \rightarrow \left[\frac{N \cdot m^2}{T \cdot m} \right] = \left[\frac{N \cdot m}{T} \right] = \left[\frac{J}{T} \right]$

Il campo magnetico di una spira percorsa da corrente è analogo al campo magnetico di una barra magnetica (dipolo magnetico)

Se un dipolo magnetico si trova in un campo magnetico esterno, il campo esercita sul dipolo un momento torcente $\vec{M} = \vec{\mu} \times \vec{B}$ che tende ad allineare il dipolo magneticamente parallelamente al campo magnetico esterno. Questo comporta una energia potenziale associata all'orientamento nel campo magnetico esterno.

