

Elettromagnetismo

Osservazioni sperimentali :

- *Una spira conduttrice è posta in un campo magnetico. Spostando la sorgente del campo, si genera una corrente nella spira*
- *Due spire conduttrici sono poste una vicina all'altra. Facendo variare la corrente circolante in una, si genera una corrente nell'altra*

DEFINIZIONE: Flusso del campo magnetico attraverso una superficie

$$\Phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{A}$$

UNITÀ DI MISURA: weber (Wb) 1 Wb = 1 T· 1 m

Teorema di Gauss applicato al campo B:

Non esistono cariche magnetiche

- ⇒ *Il flusso di B attraverso una superficie chiusa è nullo;*
- ⇒ *Il flusso di B attraverso una qualunque superficie che si appoggia ad una stessa linea chiusa è sempre uguale ; esso dipende solo dal contorno;*
- ⇒ *flusso concatenato con una spira è il flusso attraverso una qualsiasi superficie che ha per contorno tale spira.*

Legge di Faraday : *Quando varia il flusso del campo magnetico concatenata con una spira conduttrice, in questa viene indotta una forza elettromotrice*
$$e = -\frac{d\Phi_B}{dt}.$$

Se si ha un circuito con N spire
$$e = -N \frac{d\Phi_B}{dt}$$

Φ_B può variare:

- *perché varia B ;*
- *perché varia l'area A ;*
- *perché cambia l'angolo tra \vec{B} e \vec{A} .*

Legge di Lenz : *La forza elettromotrice indotta tende a produrre un campo magnetico che si oppone alla variazione del flusso.*

Esempio

Spira che ruota un campo magnetico uniforme con velocità

angolare costante $\omega = \frac{d\vartheta}{dt}$:

$$\Phi_B = \vec{B} \cdot \vec{A} = B A \cos \theta = B A \cos \omega t$$

$$e(t) = -\frac{d\Phi_B}{dt} = BA\omega \sin \omega t$$

Autoinduzione

Il circuito interagisce con il campo da stesso generato.

Flusso di \vec{B} concatenato con il circuito stesso:

$$\Phi = L i$$

COEFFICIENTE DI AUTOINDUZIONE:

FLUSSO CONCATENATO PER UNITÀ DI CORRENTE

UNITÀ DI MISURA:

HENRY (H) : 1 henry = 1 Wb/A

INDUTTANZA DI UN SOLENOIDE:

$$B = \frac{\mu_0 i N}{\ell} \quad \Rightarrow \quad \Phi = N^2 \frac{\mu_0 i}{\ell} A$$

$$L = N^2 \frac{\mu_0}{\ell} A$$

Variando i , varia anche Φ :

$$e = -\frac{d\Phi}{dt} = -L \frac{di}{dt}$$

forza elettromotrice autoindotta