

OSSERVAZIONI SUL SEGNO DI i

$$f_{em} = - \frac{\Delta \Phi(\vec{B})}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow i = - \frac{1}{R} \frac{\Delta \Phi(\vec{B})}{\Delta t}$$

LEGGE DI FARADAY-NEUMANN-LENZ

RESISTENZA DEL CIRCUITO

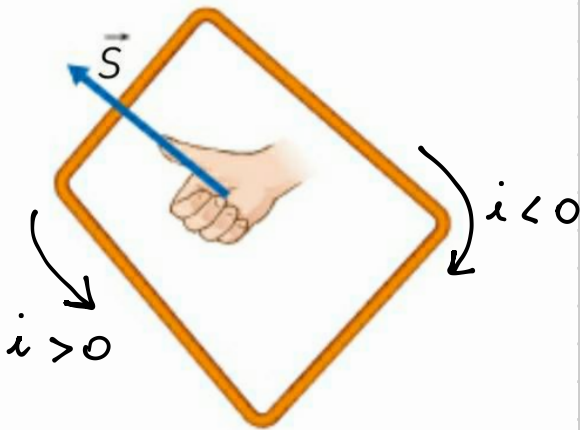
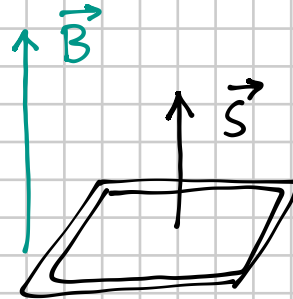
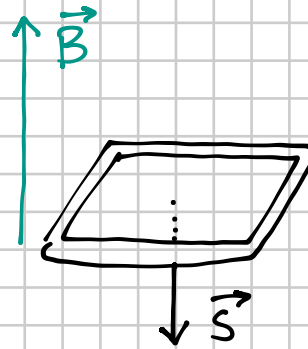


FIGURA 12

Il flusso del campo magnetico è positivo se le linee di campo hanno lo stesso verso fissato per il vettore superficie \vec{S} (se no è negativo); la corrente indotta è positiva se scorre nel verso delle dita avvolte della mano destra quando il pollice è orientato come \vec{S} (e negativa altrimenti).



$$\Phi(\vec{B}) = BS > 0$$

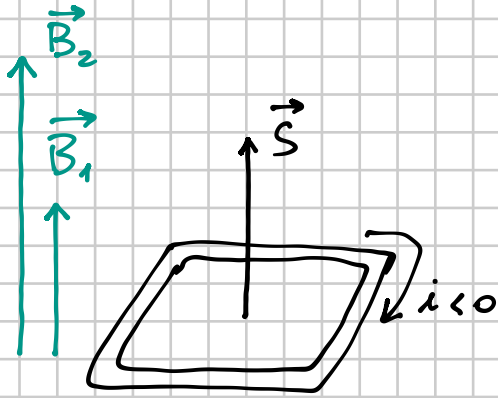


$$\Phi(\vec{B}) = -BS < 0$$

UNITÀ DI MISURA DEL

FLUSSO DEL CAMPO MAGNETICO:

WEBER $1 \text{ Wb} = (1 \text{ T}) \cdot (1 \text{ m}^2)$



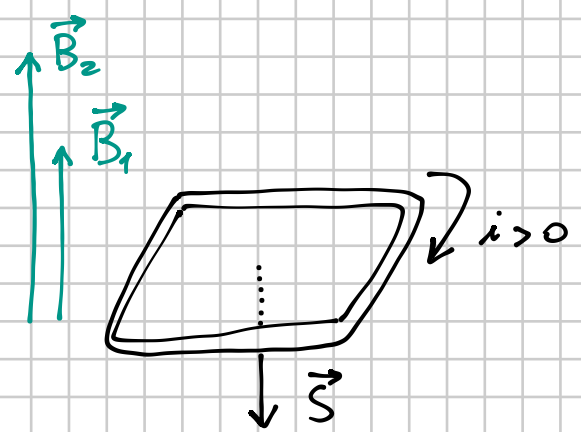
$$\Phi_1(\vec{B}) = B_1 S \quad \Phi_2(\vec{B}) = B_2 S$$

$$\begin{aligned} \Delta\Phi(\vec{B}) &= B_2 S - B_1 S = \\ &= (B_2 - B_1) S > 0 \end{aligned}$$

$$\frac{\Delta\Phi(\vec{B})}{\Delta t} > 0 \Rightarrow f_{em} < 0$$

$$\Downarrow$$

$$i < 0$$



$$\Phi_1(\vec{B}_1) = -B_1 S \quad \Phi_2(\vec{B}_2) = -B_2 S$$

$$\begin{aligned} \Delta\Phi(\vec{B}) &= -B_2 S - (-B_1 S) = \\ &= -B_2 S + B_1 S = \\ &= (B_1 - B_2) S < 0 \end{aligned}$$

$$\frac{\Delta\Phi(\vec{B})}{\Delta t} < 0 \Rightarrow f_{em} > 0$$

$$\Downarrow$$

$$i > 0$$

La **legge di Lenz**, che prende il nome dal fisico russo Emilij Kristianovic Lenz (1804-1865), afferma che

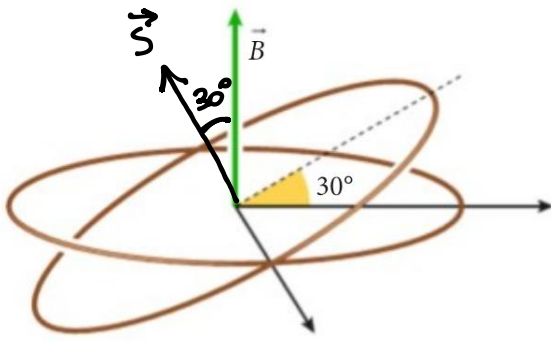
il verso della corrente indotta è sempre tale da opporsi alla variazione di flusso che la genera.

Per un circuito fisso, che non si deforma né ruota (FIGURA 11), questa legge dice che:

- una corrente indotta, causata da un *aumento* $\Delta\vec{B}$ del campo magnetico esterno \vec{B} , genera un campo magnetico \vec{B}_{indotto} che ha verso opposto a quello di \vec{B} ;
- una corrente indotta, causata da una *diminuzione* $\Delta\vec{B}$ del campo magnetico esterno \vec{B} , genera un campo magnetico \vec{B}_{indotto} , che ha lo stesso verso di \vec{B} .

Dal punto di vista matematico, la legge di Lenz è espressa dal segno «meno» che compare nelle formule [2] e [3].

- 11 Una spira circolare di raggio 2,5 cm è immersa in un campo magnetico di modulo 0,15 T. All'inizio è posta perpendicolarmente alle linee di campo. Successivamente subisce una rotazione di 30°. La rotazione avviene in 10 s.



- ▶ Calcola la variazione del flusso del campo magnetico.
 - ▶ Calcola il modulo della forza elettromagnetica indotta.
 NOTIZIA magnetica
- [$-3,9 \times 10^{-5}$ Wb; $3,9 \times 10^{-6}$ V]

$$\Phi_1(\vec{B}) = B \cdot S$$

$$\Phi_2(\vec{B}) = B \cdot S \cdot \cos 30^\circ$$

$$\Delta\Phi(\vec{B}) = \Phi_2(\vec{B}) - \Phi_1(\vec{B}) =$$

$$= BS \cos 30^\circ - BS =$$

$$= BS (\cos 30^\circ - 1) =$$

$$= (0,15 \text{ T}) (2,5 \times 10^{-2} \text{ m})^2 \pi \cdot$$

$$\cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 1\right) =$$

$$= -0,3945... \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$\approx \boxed{-3,9 \times 10^{-5} \text{ Wb}}$$

$$f_{em} = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \frac{3,9 \times 10^{-5} \text{ Wb}}{10 \text{ s}} =$$

$$= \boxed{3,9 \times 10^{-6} \text{ V}}$$

F.E.M. MEDIA E ISTANTANEA

$$f_{em} = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \text{F.E.M. MEDIA}$$

$$f_{em} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(- \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right) = - \frac{d\Phi}{dt} \quad \text{F.E.M. ISTANTANEA} \quad (\text{dt INFINITESIMO})$$