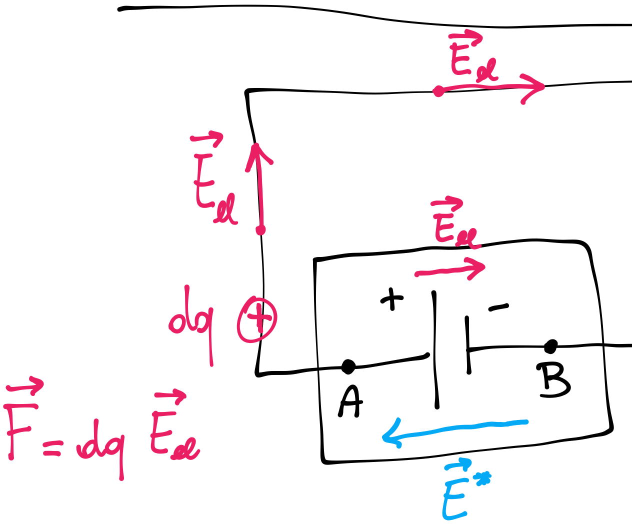
11/12/2017

ANCORA SULLA FORZA ELETTROMOTRICE



$\vec{E}_{el}$ = CAMPO ELETTROSTATICO (CONSERVATIVO)

$\vec{E}^*$ = CAMPO ELETTROMOTORE (NON CONSERVATIVO)

in una pila è generato da una reazione chimica

$|\vec{E}^*| > |\vec{E}_{el}|$ all'interno del generatore

$|\vec{E}^*| = 0$ all'esterno del generatore

FORZA ELETTROMOTRICE DEL GENERATORE = rapporto tra il lavoro W_g che il generatore compie per spostare al suo interno una carica positiva dq dal polo – al polo + e la carica dq stessa:

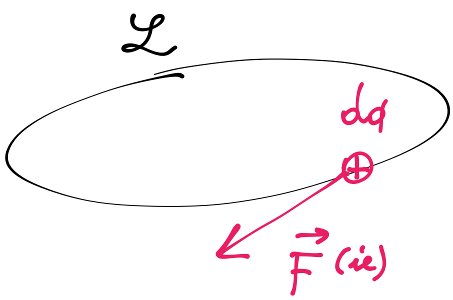
$$f_{em} = \frac{W_g}{dq} = \frac{\int_B^A dq\,\vec{E}^*\cdot d\vec{l}}{dq} = \int_B^A \vec{E}^*\cdot d\vec{l} \quad \text{(per definizione)}$$

$$\oint \vec{E}\cdot d\vec{l} = \int_A^B \vec{E}_{el}\cdot d\vec{l} + \int_B^A (\vec{E}_{el}+\vec{E}^*)\cdot d\vec{l} = \underbrace{\oint \vec{E}_{el}\cdot d\vec{l}}_{=0} + \int_B^A \vec{E}^*\cdot d\vec{l} = \int_B^A \vec{E}^*\cdot d\vec{l}$$

$\vec{E}_{el} + \vec{E}^*$ CAMPO EL. TOTALE

$$\Rightarrow \boxed{f_{em} = \oint \vec{E}\cdot d\vec{l}}$$

INDUZIONE ELETTROMAGNETICA



$\vec{B}$ variabile

$$f_{em\,\text{INDOTTA}} = \overbrace{\oint_{\mathcal{L}} \vec{E}^{(ie)}\cdot d\vec{l}}^{\text{CIRCUITAZIONE DI } \vec{E}^{(ie)}} = \Gamma_{\mathcal{L}}(\vec{E}^{(ie)}) \neq 0$$

$$\vec{E}^{(ie)} = \frac{\vec{F}^{(ie)}}{dq}$$

CAMPO ELETTRICO INDOTTO → NON È CONSERVATIVO

LEGGE DI FARADAY-NEUMANN-LENZ

$$\boxed{\Gamma(\vec{E}) = -\frac{d\Phi(\vec{B})}{dt}}$$

EQUAZIONE DI MAXWELL

FATTA RISPETTO ALLA LINEA CHIUSA $\mathcal{L}$ QUALSIASI

DERIVATA DEL FLUSSO CONCATENATO ALLA STESSA $\mathcal{L}$

3 ★★★ Una spira circolare di raggio 2,9 cm è immersa in un campo magnetico uniforme di valore $6{,}8 \times 10^{-6}$ T, le cui linee di campo formano un angolo di 60° con il piano della spira.

- Determina il modulo della circuitazione di $\vec{E}$ lungo un cammino che coincide con la spira circolare.

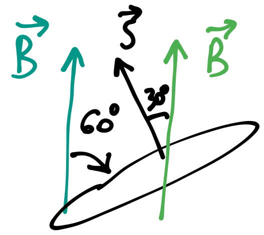
A partire dall'istante $t = 0$ s, il valore del campo magnetico diminuisce progressivamente fino a raggiungere l'intensità di $9{,}7 \times 10^{-7}$ T all'istante $t_1 = 15$ s.

- Determina il modulo della circuitazione media di $\vec{E}$ lungo un cammino che coincide con la spira circolare durante l'intervallo di tempo in cui il campo magnetico diminuisce di valore.

$\left[0\,\frac{N}{C}\cdot m; 9{,}0 \times 10^{-10}\,\frac{N}{C}\cdot m\right]$

1) Siccome non c'è variazione di $\vec{B}$ né di $\Phi(\vec{B})$, la circuitazione è nulla

$$\Gamma(\vec{E}) = -\frac{\Delta\Phi(\vec{B})}{\Delta t} = 0$$



2) $$\Gamma(\vec{E}) = -\frac{\Delta\Phi(\vec{B})}{\Delta t}$$

$$\Delta\Phi(\vec{B}) = B_2 S \cos 30° - B_1 S \cos 30° =$$

$$= (B_2 - B_1) S \cos 30° = (0{,}97 \times 10^{-6}\,T - 6{,}8 \times 10^{-6}\,T) \cdot$$

$$\cdot (2{,}9 \times 10^{-2}\,m)^2 \pi \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = -133{,}396\ldots \times 10^{-10}\,T \cdot m$$

$$\Gamma(\vec{E}) = -\frac{\Delta\Phi(\vec{B})}{\Delta t} = \frac{133{,}396\ldots \times 10^{-10}\,T\cdot m}{15\,s} \simeq \boxed{9{,}0 \times 10^{-10}\,V}$$