

Esercitazione 21 maggio 2010. Soluzioni

19 maggio 2010

1. Si calcola la fem indotta utilizzando la legge di Faraday-Lenz

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_B}{dt} = A\frac{dB}{dt} = -1,74 V \quad (1)$$

avendo precedentemente derivato rispetto al tempo la relazione del campo magnetico. La fem totale è data dalla somma di quella della batteria, più quella appena calcolata.

$$\mathcal{E}_{bat} + \mathcal{E}_{ind} = 21,74 V \quad (2)$$

il motivo per il quale le due sono state sommate e non sottratte viene chiarito rispondendo alla seconda domanda: il campo magnetico originario è uscente dal piano del foglio e sta diminuendo. Quindi B indotto è concorde al campo originario, per contrastare appunto questo cambiamento. La corrente che genera è dunque diretta in senso antiorario per la regola della mano destra.

2. La forza elettromotrice indotta è data da

$$\mathcal{E} = -N\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} = -N\frac{\Delta BA}{\Delta t} \quad (3)$$

se si porta al primo membro il tempo al denominatore del secondo e si svolgono i calcoli, si ottiene che $\mathcal{E} \cdot \Delta t = 0,384 V \cdot s$. Ora, essendo

$$q = i\Delta t \quad e \quad i = \frac{\mathcal{E}}{R} \quad \Rightarrow \quad q = \frac{\mathcal{E}}{R}\Delta t = 2,9 \cdot 10^{-2} C \quad (4)$$

3. Dai valori forniti dal problema è possibile estrapolare la forma della relazione che lega il campo magnetico al tempo. E' una legge lineare decrescente che può essere rappresentata dall'equazione $B = -0,07t + 0,7$. Per calcolare poi le forze elettromotrici indotte nelle due spire si usa la legge di Faraday-Lenz, dove al posto dell'area si sostituisce l'area completa del quadrato per la prima spira e metà dell'area per la seconda. I valori delle fem risultano essere: $\mathcal{E}_1 = 0,28 \cdot 10^{-4} V$ e $\mathcal{E}_2 = 0,14 \cdot 10^{-4} V$. Il campo B sta diminuendo ed è entrante, quindi quello indotto sarà entrante anch'esso e la fem avrà senso orario.