

Ulteriori Esercizi da svolgere per studenti – UD4 Campo magnetico e induttori

Es.

Un filo rettilineo infinito è percorso da una corrente di 1 A.

Calcolare il valore del campo magnetico (H) e dell'induzione magnetica (B) in un punto P distante un metro dal filo.

Soluzione

$$H = \frac{I}{2\pi \cdot d} = \frac{1 \text{ A}}{2\pi \cdot 1 \text{ m}} = 0,16 \frac{\text{A}}{\text{m}}$$

$$B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot H = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{H}}{\text{m}} \cdot 0,16 \frac{\text{A}}{\text{m}} = 0,1 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Wb}}{\text{m}^2}$$

Es.

Una barra di metallo si sposta su due rotaie distanti 30 cm ad una velocità costante di 50 cm/s. Le rotaie sono chiuse ad un estremo e con la barra formano un circuito chiuso di resistenza totale 10 Ω. Sapendo che è presente un campo magnetico di intensità B = 0,5 T perpendicolare al piano barra rotaie. Calcolare la forza elettromotrice e la corrente circolante nel circuito.

Soluzione

$$E = B \cdot l \cdot v = 0,5 \text{ T} \cdot 0,3 \text{ m} \cdot 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,075 \text{ V}$$

$$I = \frac{E}{R} = \frac{0,075 \text{ V}}{10 \Omega} = 7,5 \text{ mA}$$

Es.

Un circuito magnetico di lamierini al silicio con sezione 4 cm², è composto da una colonna centrale lunga 10 cm e due laterali uguali da 20 cm ciascuna. Nella colonna centrale è stato praticato un traferro di 1 mm. Sapendo che attorno alla colonna centrale è avvolto un solenoide di 500 spire, determinare il valore della corrente necessaria per sostenere un flusso di 0,4 mWb nella colonna centrale, utilizzando la tab. 4.2 del testo.

Soluzione

Nella colonna centrale l'induzione vale

$$B = \frac{\Phi}{S} = \frac{0,4 \text{ mWb}}{4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} = 1 \text{ T}$$

a cui corrispondono dalla tab. 4.2

H₁ = 400 A/m per i lamierini e H₂ = 800.000 A/m per l'aria

La forza magnetomotrice nella colonna centrale vale

$$M_1 + M_2 = H_1 \cdot l_1 + H_2 \cdot l_2 = 400 \cdot 0,1 + 800.000 \cdot 0,001 = 840 \text{ Aspire}$$

In ognuna delle colonne laterali l'induzione è la metà

$$B = \frac{\Phi/2}{S} = \frac{0,2 \text{ mWb}}{4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} = 0,5 \text{ T}$$

a cui corrisponde, dalla tab. 4.2, H = 160 A/m nei lamierini

La forza magnetomotrice nelle colonne laterali vale

$$H \cdot l = 160 \cdot 0,2 = 32 \text{ Aspire}$$

In totale M = 872 Aspire

$$I = \frac{M}{N} = \frac{872}{500} = 1,74 \text{ A}$$