

Università di Ferrara — Dipartimento di Fisica
Seconda Prova Parziale di Elettricità e Magnetismo

31 marzo 2005

1. Un grosso elettromagnete deve essere alimentato con una corrente $I = 5000$ A. La corrente viene portata da una barra cilindrica di alluminio (raggio $a = 2.5$ cm). La corrente torna poi all'alimentatore tramite un guscio cilindrico (raggio interno $b = 3.5$ cm, raggio esterno $c = 4.5$ cm), anch'esso di alluminio, coassiale alla barra. Nell'intercapedine tra la barra ed il guscio circola dell'olio per il raffreddamento. In ciascuno dei conduttori la densità di corrente è distribuita uniformemente sulla loro sezione.

(a) Calcolare il campo magnetico generato da questa distribuzione di corrente in tutto lo spazio, trascurando gli effetti di bordo alle estremità della barra e del guscio.

(b) Fare un grafico quantitativo del modulo del campo in gauss ($1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ T}$) in funzione della distanza dall'asse del sistema in centimetri.

Considerare che la presenza dell'alluminio e dell'olio non modifica apprezzabilmente il campo che le stesse correnti genererebbero nel vuoto.

2. Una bobina di resistenza $R = 10 \text{ m}\Omega$ e coefficiente di autoinduzione $L = 0.50 \text{ mH}$ viene collegata ad una grossa batteria di forza elettromotrice $V = 12 \text{ V}$ e resistenza interna trascurabile.

(a) Dopo quanto tempo la corrente raggiunge il 90% del suo valore finale?

(b) In tale istante, quanto vale l'energia magnetica?

(c) Quanto vale l'energia fino ad allora fornita dalla batteria? Commentare.