

## ELETTROMAGNETISMO

- 1) L'alternatore è un dispositivo che trasforma energia cinetica in energia elettrica: mediante l'applicazione delle opportune leggi sull'induzione elettromagnetica, ricava l'espressione della forza elettromotrice alternata e della corrente alternata. Definisci i relativi valori efficaci e ricavali opportunamente con l'applicazione del teorema della media del calcolo integrale, da enunciare e dimostrare.
- 2) Gli operatori di flusso e di circuitazione in fisica applicati ai campi elettrico e magnetico: dalla formalizzazione matematica con l'uso degli operatori propri del calcolo differenziale, al significato fisico. In quali casi il campo elettrico è conservativo? In quali altri no? Il campo magnetico è conservativo? Formalizza le equazioni fondamentali dell'elettromagnetismo e esprimi il significato fisico di ciascuna di esse.
- 3) Esperienza di Oersted: un filo percorso da corrente genera un campo magnetico. Esprimi la legge di Biot-Savart e deducila dalle altre leggi sull'interazione elettromagnetica. Che tipo di simmetria presenta il campo magnetico generato da un filo rettilineo percorso da corrente? Rappresenta un grafico del campo magnetico in funzione della distanza  $x$  dal filo.
- 4) Esprimi, con l'uso opportuno degli operatori del calcolo differenziale, la circuitazione del campo magnetico. Enuncia quindi la legge di Ampère e dimostrala nel caso più semplice, utilizzando l'operatore di integrazione. Soffermati sul significato e il segno delle correnti concatenate alla linea chiusa orientata usata per la definizione della circuitazione. La legge di Ampère è stata successivamente corretta da Maxwell. Perché? In che modo?
- 5) Le onde elettromagnetiche: descrivine brevemente le caratteristiche principali. Discuti in dettaglio dell'energia trasportata da tale onda e, riferendoti ad un'onda elettromagnetica piana e armonica, spiega il motivo per cui si debba far ricorso al teorema della media del calcolo integrale per definire la densità volumica media di energia dell'onda EM.