

Libro di testo: Amaldi U., *L'Amaldi per i licei scientifici.blu* 2a ed., vol. 3, Zanichelli (ISBN 978.88.08.13740.1).

### **ELETTROMAGNETISMO**

**Magnetismo:** Analogie e differenze fra elettricità e magnetismo. Linee del campo magnetico e loro verso. Esperimento di Oersted, linee e verso del campo magnetico generato da un filo infinito percorso da corrente. Esperimento di Faraday, forza di Faraday, definizione di tesla. Esperimento di Ampere, forza tra due fili percorsi da corrente, definizione di ampere. Legge di Biot-Savart. Campo magnetico generato da una spira circolare sul proprio asse e da un solenoide al suo interno. Momento magnetico di una spira. Motore elettrico. Forza di Lorentz. Moto di una carica elettrica in un campo elettrico e magnetico incrociati. Moto di una carica elettrica in un campo magnetico uniforme: caso con velocità perpendicolare al campo (raggio e periodo della traiettoria), caso di velocità obliqua rispetto al campo magnetico (raggio e passo della traiettoria elicoidale). Moto di una particella carica in un campo elettrico e magnetico in successione, carica specifica. Flusso del campo magnetico. Teorema di Gauss per il campo magnetico. Circuitazione del campo magnetico. Teorema di Ampere. Campo magnetico generato da un filo non sottile percorso da corrente al suo interno e al suo esterno. Proprietà magnetiche della materia: sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche, diamagnetiche. Permeabilità magnetica relativa. Ciclo di isteresi magnetica. Temperatura di Curie.

**Induzione elettromagnetica:** Correnti indotte, esperimenti che mettono in evidenza l'esistenza delle correnti indotte. Ruolo del flusso del campo magnetico. Forza elettromotrice indotta: legge di Farady-Neumann. Verso della corrente indotta: legge di Lenz. Generatore elettrico, motore elettrico. Autoinduzione e mutua induzione. Induttanza di un solenoide. Circuito  $RL$  in corrente continua. Energia e densità di energia di un campo magnetico.

**Corrente alternata:** Alternatore. Flusso del campo magnetico, forza elettromotrice e corrente indotta nell'alternatore. Valori efficaci di forza elettromotrice e corrente. Circuiti in corrente alternata. Circuiti resistivo, capacitivo, induttivo, reattanze capacitiva e induttiva. Circuito  $RLC$  in serie in corrente alternata, impedenza, angolo di sfasamento, risonanza e frequenza di risonanza nei circuiti  $RLC$ , potenza. Trasformatore.

**Equazioni di Maxwell:** Riepilogo delle leggi per i campi elettrico e magnetico. Equazione di Ampère-Maxwell, corrente di spostamento. Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche e loro

velocità di propagazione nel vuoto e nella materia. Spettro delle onde elettromagnetiche. Onde elettromagnetiche piane. Energia, densità di energia e quantità di moto delle onde elettromagnetiche, pressione di radiazione. Polarizzazione di un'onda elettromagnetica e legge di Malus.

**Relatività Ristretta:** Trasformazioni speciali di Galileo. Esperimento di Michelson e Morley e sua analisi. Postulati della Relatività Ristretta. Trasformazioni di Lorentz, trasformazioni di Galileo come caso particolare delle trasformazioni di Lorentz. Conseguenze delle trasformazioni di Lorentz: dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze. Effetto Doppler relativistico. Composizione classica e relativistica delle velocità. Equivalenza massa-energia. Massa a riposo. Quantità di moto, energia ed energia cinetica in Relatività Ristretta.

### **ARGOMENTI DI FISICA MODERNA**

**Crisi della Fisica Classica:** Corpo nero, spettro del corpo nero, legge di Wien, ipotesi di Planck, distribuzione di Planck. Effetto fotoelettrico, spiegazione di Einstein. Effetto Compton. Modello atomico di Thomson (a panettone), esperimento di Rutherford, modello atomico di Rutherford (planetario). Modello di Bohr per l'atomo di idrogeno, raggio ed energia delle orbite permesse. Esperimento di Millikan, quantizzazione della carica elettrica.

**Fisica quantistica:** Dualismo onda-corpuscolo, lunghezza d'onda di De Broglie. Esperimenti di Davisson-Germer e Bragg. Principio di indeterminazione di Heisenberg. Concetto di funzione d'onda ed equazione di Schrödinger, principio di sovrapposizione, "paradossi" della Meccanica Quantistica: il gatto di Schrödinger. Principio di esclusione di Pauli. Fermioni e bosoni.

**Fisica nucleare:** Struttura di un atomo e di un nucleo atomico: protoni e neutroni. Numeri atomico e di massa, isotopi. Necessità dell'esistenza della forza nucleare forte, difetto di massa, energia di legame. Conservazione del numero di massa e della carica elettrica nelle reazioni nucleari. Radioattività  $\alpha$ ,  $\beta^-$ ,  $\beta^+$ ,  $\gamma$ . Legge del decadimento radioattivo, tempo di dimezzamento, vita media. Attività di una sostanza radioattiva e sua unità di misura. Reazioni nucleari, in particolare fissione nucleare e fusione nucleare.

Cerignola, 15 maggio 2023

Il docente  
Vittorio Grassi