

Liceo Scientifico Morgagni  
Classe 5L – a.s. 2022/23  
Programma di Fisica  
prof. A. Maccati

U. Amaldi, *Il nuovo Amaldi per i licei scientifici. blu, voll. 2-3*, Zanichelli, Bologna 2020<sup>3</sup>

**Fenomeni magnetici fondamentali** La forza magnetica e le linee del campo magnetico. Confronto tra interazione magnetica ed elettrica. Forze tra magneti e correnti: esperienze di Oersted e Faraday. Forze tra correnti: la legge di Ampère. Intensità del campo magnetico. Campo magnetico di un filo percorso da corrente (legge di Biot-Savart), una spira e un solenoide. Forza magnetica su un filo percorso da corrente e su una carica in movimento (forza di Lorentz). Moto di una carica in un campo magnetico uniforme. Applicazioni della forza magnetica: selettore di velocità, spettrometro di massa, effetto Hall

**Magnetismo nel vuoto e nella materia** Flusso del campo magnetico e teorema di Gauss. Circuitazione del campo magnetico e teorema di Ampère. Campo magnetico di un cilindro infinito percorso da corrente e di un solenoide infinito. Momento delle forze magnetiche su una spira, momento magnetico di una spira, motore elettrico. Proprietà magnetiche dei materiali e corrente di magnetizzazione: sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche. Permeabilità magnetica relativa. Materiali ferromagnetici: ciclo di isteresi, magnetizzazione permanente, elettromagnete

**Induzione elettromagnetica** Corrente indotta. Forza elettromotrice indotta: legge di Faraday-Neumann e legge di Lenz. Autoinduzione: induttanza e circuito RL. Mutua induzione. Energia di un induttore e densità di energia del campo magnetico

**Corrente alternata** Alternatore: forza elettromotrice e corrente alternata, valori efficaci. Circuito RLC: impedenza, angolo di sfasamento, reattanza. Condizione di risonanza. Circuiti deducibili: puramente ohmico, induttivo, capacitivo

**Onde elettromagnetiche** Forza elettromotrice indotta e campo elettrico indotto. Campo magnetico indotto: corrente di spostamento e legge di Ampère-Maxwell. Equazioni di Maxwell e campo elettromagnetico: caso statico, dinamico e privo di sorgenti. Onde elettromagnetiche: origine e caratteristiche. Polarizzazione. Spettro elettromagnetico

**Relatività ristretta** Leggi della meccanica, dell'elettromagnetismo e principio di relatività galileiana. Problema dell'etere ed esperimento di Michelson-Morley. Radici della relatività. Assiomi della relatività ristretta. Relatività della simultaneità. Dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze: tempo proprio e lunghezza propria. Esempi notevoli: paradosso dei gemelli e viaggio dei muoni. Trasformazioni di Lorentz e trasformazioni di Galileo. Composizione relativistica delle velocità. Spazio-tempo quadridimensionale e diagramma di Minkowski. Eventi. Intervallo invariante e classificazione (tipo tempo, spazio e luce): cono luce. Dinamica relativistica: massa ed energia. Energia totale, cinetica e di massa per una particella libera. Conservazione dell'energia e della quantità di moto relativistiche. Equazioni del moto. Componenti della forza. Invariante relativistico energia-quantità di moto. Esistenza di particelle di massa nulla

**Teoria dei quanti** Problema del corpo nero e ipotesi di Planck. Effetto fotoelettrico e ipotesi di Einstein. Effetto Compton e realtà dei fotoni. Dualità onda-particella della luce. Quanto d'azione nella materia: modello di Bohr e spettro dell'atomo d'idrogeno. Esperimento di Franck e Hertz: quantizzazione dell'energia. Ipotesi di de Broglie: lunghezza d'onda dell'elettrone. Esperimento di Davisson e Germer: diffrazione degli elettroni. Dualità onda-particella della materia

Roma, 1 giugno 2023

Il docente  
prof. Alessandro Maccati