

Liceo Scientifico Morgagni  
Classe 5F – a.s. 2024/25  
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>

**Campo elettrico (richiamo)** Carica elettrica e legge di Coulomb. Campo elettrico e teorema di Gauss. Energia potenziale e potenziale elettrico. Conduttori carichi e condensatori. Circuiti elettrici

**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). Campo magnetico di una spira e di un solenoide. Forza magnetica su un filo percorso da corrente. Forza magnetica 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. Confronto con il campo elettrico

**Corrente alternata** Alternatore: forza elettromotrice alternata, corrente alternata e valori efficaci. Circuiti a corrente alternata: circuito puramente ohmico e cenno al circuito RLC. Trasformatore: circuito primario e secondario, trasformazione delle tensioni e rapporto di trasformazione, trasformazione delle correnti

**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. Antenna trasmittente e ricevente. Circuito di sintonia e frequenza di risonanza. Energia di un'onda elettromagnetica: densità di energia, irradiazione e vettore di Poynting. Quantità di moto di un'onda elettromagnetica e pressione di radiazione. Polarizzazione di un'onda elettromagnetica e legge di Malus. 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 confronto con le 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

Roma, 3 giugno 2025

Il docente  
prof. Alessandro Maccati