



Anno scolastico 2021 – 2022

Programma di **FISICA** svolto nella classe 5<sup>a</sup> I

Prof. **Paolo Reggiani**

Testo: U. Amaldi, "L'Amaldi per i licei scientifici.blu", voll. 2 e 3, ed. Zanichelli

Seconda legge di Ohm, resistività, cenno ai superconduttori. Lavoro di estrazione di un elettrone da un metallo, effetto termoionico, effetto Volta, conduttori di I specie, effetto Seebeck; cenni ai fenomeni dell'elettrolisi, pila di Volta.

Campo magnetico  $\vec{B}$  (induzione magnetica), unità di misura, magneti naturali, esperienze di Oersted, Faraday, Ampère.

Campo magnetico prodotto da una corrente rettilinea (legge di Biot – Savart) e solenoidale, permeabilità magnetica del vuoto.

Forza magnetica su una corrente rettilinea, momento torcente su una spira, momento magnetico di una spira; motore elettrico, amperometro analogico.

Forza di Lorentz su una carica in moto, traiettoria di una carica in un campo magnetico; selettore di velocità, effetto Hall, spettrometro di massa, esperienza di Thomson.

Teorema di Gauss per il campo magnetico, conseguenze ed implicazioni. Circuitazione di un campo vettoriale, lavoro generalizzato; legge della circuitazione di Ampère, conseguenze ed implicazioni. Proprietà magnetiche della materia, permeabilità magnetica relativa, ciclo di isteresi dei materiali ferromagnetici, temperatura di Curie.

Induzione elettromagnetica, analisi qualitativa, legge di Faraday – Neumann – Lenz (nelle forme media ed istantanea), fenomeni correlati; correnti di Foucault.

Alternatori, f.e.m. e corrente alternate, caratteristiche generali di una grandezza alternata, valori efficaci; potenza istantanea e media di una corrente alternata.

Autoinduzione, induttanza di un circuito. Extracorrenti di apertura e di chiusura, circuito RL . Mutua induzione (cenni). Energia di un induttore, densità di energia del campo magnetico.

Elementi circuitali fondamentali in regime di alimentazione alternata: circuiti puramente ohmico, induttivo e capacitivo, reattanze corrispondenti, cenno all'impedenza di un circuito RCL . Circuito oscillante LC (non resistivo). Trasformatore. Scarica di un condensatore (circuito RC).

La f.e.m. come circuitazione di un campo elettrico; il campo elettrico indotto. Paradosso di Ampère, correzione di Maxwell con l'introduzione della corrente di spostamento; equazioni di Maxwell, unificazione dell'elettromagnetismo. Previsione teorica dell'esistenza delle onde elettromagnetiche e della loro velocità, cenni all'esperienza di Hertz. Energia e quantità di moto trasportate da un'onda elettromagnetica. Spettro elettromagnetico.

Trasformazioni di Galilei e loro incompatibilità con la teoria di Maxwell, l'ipotesi dell'etere. Esperimento di Michelson & Morley; postulati della relatività ristretta. Simultaneità, dilatazione dei tempi, contrazione delle lunghezze, invarianza delle lunghezze ortogonalmente al moto. Le trasformazioni di Lorentz, loro compatibilità coi fenomeni relativistici. Effetto Doppler relativistico.

Lo spazio-tempo di Minkowski, l'intervallo invariante  $\Delta s^2 = \Delta x^2 - c^2 \Delta t^2$ ; intervalli tipo tempo, spazio e luce; cono di luce. Composizione relativistica delle velocità. Equivalenza massa-energia, massa ed energia relativistiche, approssimazione per  $\beta \approx 0$  e coerenza con la fisica classica.

Il problema del corpo nero, inadeguatezza delle previsioni teoriche, legge dello spostamento di Wien. L'ipotesi di Planck, quantizzazione dell'energia trasportata da un'onda elettromagnetica. Effetto fotoelettrico, evidenze sperimentali e disaccordo con la teoria classica; l'ipotesi dei fotoni, coerenza con la fisica del fenomeno. Effetto Compton, interpretazione quantistica ed accordo con la realtà.

I rappresentanti di Classe

Prof. Paolo Reggiani