

# Liceo Scientifico Statale “Carlo Cattaneo”

Anno Scolastico 2021/2022

Docente: **Silvia Coscia**

Materia e classe: **FISICA V E**

Testo: *Amaldi Nuovo Amaldi per licei scientifici. blu 3 Zanichelli*

## Il campo magnetico

La forza di Lorentz. Forza elettrica e magnetica: il selettore di velocità. Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme: raggio della traiettoria e periodo del moto. Applicazioni sperimentali del moto delle cariche nel campo magnetico: carica specifica dell'elettrone, spettrometro di massa. Il flusso del campo magnetico. La circuitazione del campo magnetico (senza dimostrazione). Proprietà magnetiche dei materiali e ciclo di isteresi magnetica.

## L'induzione elettromagnetica

- La corrente indotta; il ruolo del flusso del campo magnetico. La legge di Faraday-Neumann; l'espressione della legge di Faraday-Neumann; dimostrazione della formula di Faraday-Neumann. La legge di Lenz; le correnti di Foucault. L'autoinduzione e la mutua induzione; l'induttanza di un circuito; la mutua induzione. L'alternatore; il valore efficace della forza elettromotrice e della corrente. Gli elementi fondamentali in corrente alternata; il circuito resistivo, il circuito induttivo, il circuito capacitivo. Il trasformatore; la trasformazione delle correnti.

## Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche

- Il campo elettrico indotto; la circuitazione del campo elettrico indotto. Il termine mancante. Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico. Le onde elettromagnetiche; la velocità della luce. Le onde elettromagnetiche piane; la ricezione delle onde elettromagnetiche. La polarizzazione della luce; il polarizzatore; la legge di Malus. Lo spettro elettromagnetico. Le onde radio e le microonde. Le radiazioni infrarosse, visibili e ultraviolette. I raggi x e i raggi gamma.

## La relatività dello spazio e del tempo

- Il valore numerico della velocità della luce. L'esperimento di Michelson e Morley; l'apparato sperimentale di Michelson e Morley; risultati dell'esperimento. Gli assiomi della teoria della relatività ristretta. La relatività della simultaneità; il concetto di simultaneità. Le trasformazioni di Lorentz e quelle di Galileo La dilatazione dei tempi e l'intervallo di tempo proprio; il “paradosso dei gemelli”. La contrazione delle lunghezze: le lunghezze poste nella direzione del moto relativo si contraggono; la lunghezza propria; il caso del muone. L'invarianza delle lunghezze perpendicolari al moto relativo.

### La relatività ristretta

- L'intervallo invariante; l'espressione dell'intervallo invariante in relatività; dimostrazione dell'invarianza di  $\Delta\sigma$ . Lo spazio-tempo. La composizione delle velocità. L'equivalenza tra massa ed energia; la massa è energia. Energia totale e massa in dinamica relativistica; la massa relativistica.

### La crisi della fisica classica

- Il corpo nero e l'ipotesi di Planck. L'effetto fotoelettrico. La quantizzazione della luce secondo Einstein. L'effetto Compton.. Modelli atomici. Il modello di Bohr. L'esperimento di Frank e Hertz. Le proprietà ondulatorie della materia: lunghezza d'onda di De Broglie. Il principio di indeterminazione di Heisenberg.

### Fisica delle particelle fondamentali

- Acceleratori di particelle: ciclotrone; acceleratori lineari; collider; finalità di un acceleratore e ruolo del campo magnetico negli acceleratori circolari. Rivelatori di particelle: rivelatori ottici; rivelatori elettronici; composizione a strati dei rivelatori. Modello standard delle particelle: i quark, i leptoni e i mediatori; le interazioni fondamentali; mesoni e barioni. Il campo di Higgs; la ricerca della particella di Higgs. Strutture sperimentali al Cern di Ginevra.

Torino, 3 giugno 2022

Prof. S. Coscia

I rappresentanti degli studenti