

**PROGRAMMA SVOLTO**  
**CLASSE 5 F a.s. 2021/2022**

**DISCIPLINA: FISICA**

**DOCENTE: Prof.ssa Margherita Cutrufo**

**LIBRO DI TESTO:** Ugo Amaldi – Il nuovo Amaldi per i licei scientifici vol 3 Zanichelli

**RICHIAMI DI ELETTROSTATICA**

- Richiami sulla legge di Coulomb e sul campo elettrico.
- Il teorema di Gauss e sue applicazioni per uno strato piano, per un doppio strato piano.
- Lavoro, forze conservative, energia potenziale, potenziale elettrico, elettronvolt, conduttori in elettrostatica, circuitazione del campo elettrostatico, capacità e condensatori.

**LE CORRENTI ELETTRICHE**

- Corrente elettrica.
- Agitazione termica e moto di deriva nei metalli.
- Intensità di corrente elettrica.
- La forza elettromotrice.
- Resistenza elettrica e le leggi di Ohm.
- Resistività e sua dipendenza dalla temperatura.
- Resistenze in serie e in parallelo.
- Le leggi di Kirchhoff e loro applicazioni a semplici circuiti resistivi.
- La potenza elettrica e l'effetto Joule.

**CLIL UNIT: ELECTRIC CURRENT**

- Electric current: glossary
- Electric current: definition, unit of current, conventional current
- Microscopic view of electric current and drift velocity
- Electromotive force (e.m.f.)
- Resistance, Ohm's law and ohmic conductors
- Resistivity and second Ohm's law

**IL MAGNETISMO**

- Il campo magnetico e le linee di campo magnetico.
- Campo magnetico prodotto dalla corrente.
- Interazioni magnete-corrente e corrente-corrente.
- Definizione di Ampere e la permeabilità magnetica del vuoto.
- La forza magnetica esercitata su un filo percorso da corrente e la definizione di  $\vec{B}$ .
- Campo magnetico ( $\vec{B}$ ) di un filo rettilineo: legge di Biot e Savart.
- Campo magnetico ( $\vec{B}$ ) di un solenoide.
- Flusso del campo  $\vec{B}$  (teorema di Gauss per il campo magnetico).
- Circuitazione del campo  $\vec{B}$  (Teorema della circuitazione di Ampère).
- Momento meccanico di un campo  $\vec{B}$  su di una spira percorsa da corrente.
- Motore elettrico in corrente continua.

- La forza magnetica sulle cariche in movimento (forza di Lorentz).
- Moto di una carica puntiforme in un campo magnetico e in un campo elettrico: confronto tra forze elettriche e magnetiche.
- Il selettore di velocità. Lo spettrografo di massa.
- Effetto Hall.

### **L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA**

- Gli esperimenti di Faraday e la corrente indotta.
- Forza elettromotrice indotta ed induzione elettromagnetica.
- Flusso del campo magnetico e la legge di Faraday-Neumann.
- Legge di Lenz. Correnti parassite.
- L'alternatore.
- Autoinduzione e induttanza.
- Circuiti RL: RL: andamento della corrente in fase di chiusura di un interruttore.
- Energia e densità di energia del campo magnetico.
- Il trasformatore e la trasformazione della tensione alternata. Valore efficace di corrente o di tensione.

### **EQUAZIONI DI MAXWELL, ONDE ELETTROMAGNETICHE**

- Campo elettrico indotto e campo magnetico indotto.
- Generalizzazione del teorema di Ampère e corrente di spostamento.
- Le equazioni di Maxwell.
- Caratteristiche delle onde elettromagnetiche.
- Densità di energia del campo EM.
- Intensità di un'onda elettromagnetica.
- Lo spettro elettromagnetico.
- Le bande dello spettro elettromagnetico

### **CLIL UNIT: THE ELECTROMAGNETIC INDUCTION**

- Magnetic flux.
- Flux variation.
- Faraday-Neumann law of induction.
- Phet simulation: Faraday's law, induced current
- The transformer.

### **CLIL UNIT: ELECTROMAGNETIC SPECTRUM**

- Electromagnetic waves
- Above the visible
  - Ultraviolet radiation
  - X-rays
  - Gamma-rays
- Below the visible
  - Infrared radiations
  - Microwaves
  - Radiowaves

## **LA RELATIVITÀ RISTRETTA**

- La ricerca dell'etere e descrizione qualitativa dell'esperimento di Michelson e Morley.
- Le trasformazioni di Lorentz e le trasformazioni di Galilei a confronto.
- I postulati della relatività ristretta.
- Il concetto di simultaneità e la sincronizzazione degli orologi.
- La dilatazione dei tempi e l'orologio a luce: il tempo proprio.
- La contrazione dello spazio: la lunghezza propria.
- La composizione relativistica delle velocità.
- La massa relativistica e la massa a riposo.
- La quantità di moto relativistica ed il secondo principio della dinamica.
- Energia cinetica ed energia a riposo nella teoria della relatività.
- Relazione tra massa, velocità ed energia e la conservazione della massa-energia.
- Introduzione alla teoria della relatività generale.
- Importanti conferme sperimentali della teoria.

## **LE ORIGINI DELLA FISICA DEI QUANTI**

- La radiazione di corpo nero.
- la legge di Stefan-Boltzmann e la legge di Wien.
- I quanti di Planck.
- L'effetto fotoelettrico e la teoria corpuscolare della luce.

## **CLIL UNIT: INTRODUCTION TO QUANTUM MECHANICS**

- What is Quantum Mechanics
- Shortcoming of Classical Physics
- Blackbody radiation
  - Stefan-Boltzmann Law
  - Wien's displacement Law
  - Ultraviolet catastrophe
- Planck's quantum hypothesis
- Photoelectric effect: experimental result versus classical prediction
- Einstein's explanation and the photon

## **EDUCAZIONE CIVICA Onde elettromagnetiche ed elettrosmog**

- Agenda 2030 e gli obiettivi sostenibili 3 e 9
- le onde elettromagnetiche caratteristiche generali
- velocità della luce e relazione tra E e B
- lo spettro delle onde elettromagnetiche
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.
- Radiazione naturale ed antropica.
- Effetto e danno biologico, esposizione cumulativa. Il principio di precauzione.

ROMA, 31 maggio 2022

L'insegnante

Margherita Cutrufo