

Programma di: **Fisica**  
Classe: **5 D**  
Anno Scolastico: **2023 - 2024**  
Docente: **Prof.ssa Cristina Chiera**

## **Modulo 1. Il magnetismo**

### **1. Fenomeni magnetici fondamentali**

- 1.1. Magnetismi e linee di campo magnetico
  - 1.1.1. Il campo magnetico terrestre
  - 1.1.2. Interazione magnetica ed elettrica a confronto
- 1.2. Forze tra magneti e correnti e tra due correnti
- 1.3. Il campo magnetico
  - 1.3.1. Il campo generato da un filo (legge di Biot e Savart) e da una spira
- 1.4. La forza esercitata da un campo magnetico su un filo percorso da corrente
- 1.5. La forza di Lorentz
- 1.6. Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme
  - 1.6.1. Il moto circolare uniforme e il moto elicoidale
  - 1.6.2. La carica specifica dell'elettrone
  - 1.6.3. Applicazioni: il selettore di velocità, lo spettrometro di massa, l'effetto Hall
- 1.7. *Esercizi e problemi*

### **2. Il campo magnetico**

- 2.1. Il flusso del campo magnetico
  - 2.1.1. Il teorema di Gauss per il campo magnetico.
- 2.2. La circuitazione del campo magnetico. Il teorema di Ampere.
- 2.3. Campi magnetici con simmetrie particolari: conduttore cilindrico infinito e solenoide infinito
- 2.4. Una spira percorsa da corrente immersa in un campo magnetico
  - 2.4.1. Il momento magnetico di una spira
- 2.5. Il motore elettrico
- 2.6. Le proprietà magnetiche dei materiali
- 2.7. Il ciclo di isteresi magnetica
  - 2.7.1. I domini di Weiss
- 2.8. *Esercizi e problemi*

### **3. L'induzione elettromagnetica**

- 3.1. Le correnti indotte
- 3.2. La legge di Faraday-Neumann
- 3.3. La legge di Lenz
- 3.4. L'autoinduzione
  - 3.4.1. L'induttanza di un solenoide
- 3.5. I circuiti RL
- 3.6. Energia e densità di energia del campo magnetico
- 3.7. *Esercizi e problemi*

### **4. La corrente alternata**

- 4.1. L'alternatore
- 4.2. I valori efficaci
- 4.3. I circuiti in corrente alternata: il circuito ohmico, il circuito induttivo, il circuito capacitivo
- 4.4. *Esercizi e problemi*

### **5. Le equazioni di Maxwell**

- 5.1. Il campo elettrico indotto
- 5.2. Il campo magnetico indotto
- 5.3. Le equazioni di Maxwell
- 5.4. Il campo elettromagnetico
- 5.5. Le onde elettromagnetiche: origine e proprietà
  - 5.5.1. La velocità della luce
  - 5.5.2. L'indice di rifrazione
- 5.6. Le onde elettromagnetiche: energia trasportata e quantità di moto
- 5.7. L'irradiazione e il vettore di Poynting
- 5.8. Polarizzazione lineare: legge di Malus
- 5.9. Lo spettro elettromagnetico
- 5.10. *Esercizi e problemi*

## **Modulo 2. La fisica del 900**

### **1. La relatività dello spazio e del tempo**

- 1.1. L'invarianza della velocità della luce
- 1.2. Gli assiomi della relatività ristretta
- 1.3. La simultaneità
- 1.4. La dilatazione dei tempi
  - 1.4.1. Il paradosso dei gemelli
  - 1.4.2.  $\beta$  e  $\gamma$
- 1.5. La contrazione delle lunghezze
  - 1.5.1. L'invarianza delle lunghezze nella direzione perpendicolare al moto
- 1.6. Le conferme sperimentali

### **2. La relatività ristretta**

- 2.1. L'intervallo invariante
- 2.2. L'equivalenza tra massa ed energia
- 2.3. L'energia e la quantità di moto
- 2.4. La forza e l'accelerazione nella dinamica relativistica

### **3. La crisi della fisica classica**

- 3.1. Il corpo nero e l'ipotesi di Planck
- 3.2. L'effetto fotoelettrico e la quantizzazione della luce secondo Einstein
- 3.3. L'effetto Compton
- 3.4. L'esperimento di Millikan
- 3.5. I primi modelli atomici
- 3.6. L'esperienza di Rutherford
- 3.7. Lo spettro dell'atomo di idrogeno
- 3.8. Il modello di Bohr
  - 3.8.1. I livelli energetici di un elettrone nell'atomo di idrogeno
- 3.9. L'esperimento di Franck e Hertz

### **4. La fisica quantistica**

- 4.1. Le proprietà ondulatorie della materia
  - 4.1.1. La lunghezza d'onda di De Broglie
  - 4.1.2. I principi di complementarità e di corrispondenza
- 4.2. Le onde di probabilità
  - 4.2.1. L'equazione di Schroedinger
  - 4.2.2. L'interpretazione di Born
- 4.3. Il principio di indeterminazione
  - 4.3.1. Posizione e quantità di moto, energia e tempo
- 4.4. Il principio di sovrapposizione
  - 4.4.1. Il gatto di Schroedinger

### **Laboratorio**

- Induzione elettromagnetica
- Tubo di Crookes
- Bobine di Helmholtz

### **Testo adottato:**

U. Amaldi – “L’Amaldi per i licei scientifici.blu” Vol. 2 – Zanichelli

U. Amaldi – “Il nuovo Amaldi per i licei scientifici.blu” Vol. 3 – Zanichelli

Roma, 6 maggio 2024

l'insegnante di Fisica

i rappresentanti degli studenti