

Allegato A al Documento del 15 maggio

**ESAMI DI STATO A.S. 2023/2024**

**Classe 5F**

**INDIRIZZO DI STUDIO: Liceo Internazionale ad opzione scientifica**

*MATERIA DI INSEGNAMENTO: Fisica      Docente: Prof.ssa Paola Pinna*

*Ore di lezione settimanali n° 4; tot. annuale ore n° 87 effettive al 27 aprile.*

## **1. Obiettivi specifici della disciplina**

### **In termini di competenze:**

- Comprendere il significato concettuale delle varie teorie studiate.
- Comprendere i procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica, che si articolano in un continuo rapporto tra costruzione teorica ed attività sperimentale.
- Comprendere le potenzialità e i limiti delle conoscenze scientifiche.
- Acquisire un insieme organico di metodi e contenuti finalizzati ad una adeguata interpretazione della natura.
- Riconoscere i fondamenti scientifici presenti nelle attività tecniche.
- Saper inquadrare in un medesimo schema logico situazioni diverse, riconoscendo analogie e differenze, proprietà varianti ed invarianti.
- Saper utilizzare gli strumenti matematici adeguati allo studio e all'interpretazione dei fenomeni fisici.

### **In termini di abilità:**

- Utilizzare il linguaggio specifico della disciplina
- Esaminare dati e ricavare informazioni dalla lettura di grafici e tabelle
- Enunciare correttamente e col giusto rigore formale le leggi e i principi studiati, avendone compreso il significato
- Saper ripercorrere i passaggi logici e dimostrativi che hanno portato ai principali risultati teorici affrontati quest'anno.
- Risolvere problemi di elettromagnetismo, utilizzando i principi e le leggi studiate.
- Conoscere e saper spiegare il funzionamento di dispositivi elettrici e magnetici
- Saper studiare il moto di cariche in presenza di campi elettrici e magnetici
- Saper descrivere gli esperimenti storici che maggiormente hanno influenzato la fisica degli ultimi due secoli.

## In termini di conoscenze:

- La corrente elettrica nei conduttori metallici, le leggi di Ohm;
- Circuiti in serie e in parallelo, le leggi di Kirchhoff, lavoro e potenza, effetto Joule;
- Il campo magnetico, campo magnetico delle correnti e interazione corrente-magnete, teorema della circuitazione di Ampere, flusso dell'induzione magnetica;
- Moto di cariche elettriche in un campo elettrico e magnetico;
- Forza elettromotrice indotta, la legge di Faraday-Neumann, legge di Lenz;
- Induttanza di un circuito, autoinduzione elettromagnetica, corrente alternata e sua produzione con campi magnetici, alternatori;
- Equazioni di Maxwell, onde elettromagnetiche. Teoria della relatività ristretta.
- Esperimento di Michelson e Morley;
- Teoria della relatività ristretta e cenni di relatività generale.
- La luce: evidenze sperimentali a favore del modello ondulatorio, effetto fotoelettrico e duplice natura onda-corpuscolo della luce;
- Meccanica quantistica: problema del corpo nero e ipotesi di Planck, effetto fotoelettrico, modello quantistico dell'atomo di Bohr, modello onda-corpuscolo per l'elettrone, scattering Compton;
- Equazione di Schrodinger, principio di indeterminazione.

## 2. Contenuti e tempi del percorso formativo

### Primo quadrimestre

Ripasso principali caratteristiche e proprietà del campo elettrico e del potenziale elettrico:

- Definizione di campo e potenziale elettrico;
- Teorema di Gauss e campo elettrico di distribuzioni di carica lineari, piana e sferica,
- Energia potenziale elettrica
- Condensatori;
- Potenza dissipata nei conduttori. Resistenza interna di un generatore di fem.
- Leggi di Kirchhoff.
- Risoluzione di un circuito con le leggi di Kirchhoff.
- La corrente elettrica nella materia: velocità di deriva. I materiali dielettrici.
- Circuiti RC carica e scarica.
  
- Introduzione al magnetismo. Definizione campo magnetico e linee di campo. Forza di Lorentz. Interazione corrente - magnete; Esperienza di Oersted; legge di Biot - Savart.
- Spire di corrente e momento magnetico torcente. Momento magnetico intrinseco di una spira.
- Motore elettrico in corrente continua. Teorema di Ampere.
- Proprietà magnetiche della materia. Materiali diamagnetici, paramagnetici e ferromagnetici.
- Esercizi con fili e spire percorse da corrente in campi magnetici.
  
- Fenomeno induzione. Legge di Faraday- Neumann
- Calcolo della forza elettromotrice indotta nel moto di una barretta in un campo magnetico.
- Fenomeno dell'autoinduzione. Definizione di induttanza. Circuito RL in tensione continua.

- Energia immagazzinata in un campo magnetico.
  - Tensioni e correnti alternate.
  - Esercizi moto di una carica in un campo magnetico e selettore di velocità.
  - Gli acceleratori di particelle: il ciclotrone, la camera a nebbia o a bolle, i collisori circolari e lineari.
  - Le equazioni di Maxwell. Le leggi di Gauss: flusso del campo elettrico e magnetico.
  - La legge di Ampère in forma generale. La corrente di spostamento.
  - Proprietà delle onde elettromagnetiche.
  - Energia trasportata da un'onda em e pressione di radiazione.
  - La polarizzazione: legge di Malus.
- 
- Introduzione alla Relatività. La crisi della relatività galileiana.
  - L'esperimento di Michelson e Morley (cenni) e l'orologio ottico.
  - I postulati della relatività ristretta.
  - L'effetto relativistico della dilatazione dei tempi. Il fattore di Lorentz.
  - La vita media dei muoni.
  - La contrazione relativistica delle distanze.
  - Le trasformazioni di Lorentz. La relatività della simultaneità. La composizione relativistica delle velocità. L'effetto Doppler relativistico. La quantità di moto e l'energia relativistica.
  - Il modello onda-corpuscolo per l'elettrone; equazione di Schrodinger, principio di indeterminazione. L'effetto tunnel quantistico.
  - La radioattività naturale e quella indotta.
  - La fissione e la fusione nucleare.
- 
- Meccanica quantistica: ipotesi di Planck, spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico, scattering Compton. Duplice natura onda-corpuscolo della luce; La lunghezza d'onda di De Broglie e la natura ondulatoria dei corpi materiali.

Dal mese di maggio fino al termine delle lezioni si prevede di svolgere i seguenti argomenti:

- Il modello atomico di Rutherford, gli spettri a righe, il modello dell'atomo di Bohr, l'esperimento di Franck-Hertz, la quantizzazione del momento angolare secondo De Broglie, l'atomo d'idrogeno secondo la fisica quantistica.

Nell'ambito delle tre ore dedicate all'educazione civica ho svolto un approfondimento sulla figura e il lavoro della fisica Lise Meitner con un particolare interesse per la discriminazione di genere anche in campo scientifico.

### **3. Metodi di insegnamento**

Ho cercato di stimolare la partecipazione degli alunni ponendo problemi e sollecitando interventi e discussioni in modo da far riflettere sui contenuti studiati, facendo uso della lezione frontale e della lezione interattiva attraverso opportuni esempi volti a scoprire autonomamente le proprietà varianti ed invarianti ed a cogliere analogie strutturali in contesti diversi.

Inoltre, ho cercato di focalizzare l'uso di un linguaggio specifico corretto sia nell'esposizione orale sia in quella scritta.

#### **4. Metodologie e spazi utilizzati**

Lezioni frontali, problem solving, attività peer to peer.

Visione di video didattici e ascolto di audio fisicast.

Spazi utilizzati: aula. Libro di testo (Cutnell e Johnson, La fisica di Cutnell e Johnson vol. 3, Zanichelli.)

#### **5. Visite guidate, attività integrative curriculari ed extracurriculari**

- Visita mostra sulla storia del calcolo numerico presso il museo di paleontologia.

- Partecipazione di uno studente alle attività del International cosmic day 2023 presso la sezione INFN al polo scientifico di Sesto fiorentino.

#### **6. Interventi didattici educativi integrativi**

Durante il corso dell'anno nelle frequenti pause didattiche sono stati proposti schede ed esercizi mirati di rinforzo per i vari argomenti trattati.

#### **7. Criteri e strumenti di verifica adottati**

Le fasi di verifica e valutazione dell'apprendimento sono state strettamente correlate con le attività svolte e non si sono ridotte esclusivamente ad un controllo formale delle conoscenze mnemoniche.

Al termine di ogni blocco tematico sono state proposte prove di tipo:

oggettivo: compiti in classe con carattere prevalentemente applicativo, test a scelta multipla ed a risposta chiusa o aperta

soggettivo: interrogazioni individuali orali volte soprattutto a valutare le capacità di ragionamento ed i progressi raggiunti nella chiarezza e nella proprietà di espressione, la comprensione e quindi la rielaborazione personale, le abilità operative acquisite.

La valutazione ha tenuto conto, inoltre, del progresso individuale del singolo studente e della partecipazione al dialogo educativo.

Per quanto riguarda i criteri di valutazione, mi sono attenuta alla griglia di valutazione concordata con i colleghi della disciplina.

#### **8. Obiettivi raggiunti**

La classe, in cui io insegno dallo scorso anno scolastico, ha avuto sempre un approccio positivo verso la disciplina. In questo ultimo anno gli studenti sono stati guidati ad uno studio personale più approfondito e la classe ha mostrato una generale maturazione. Si segnalano alcuni studenti che hanno raggiunto un buon livello sia di conoscenze sia di competenze, mentre la maggior parte della classe mostra di possedere le competenze scientifiche di base ma di saper affrontare situazioni fisiche complesse solo se guidata, in un paio di casi le conoscenze e le competenze sono sufficienti.

Firenze, 6 maggio 2024

Il Docente Paola Pinna