



**MINISTERO DELL' ISTRUZIONE**

**dell'UNIVERSITA' DELLA RICERCA**

**UFFICIO SCOLASTICO REGIONALE PER IL LAZIO  
LICEO SCIENTIFICO E DELLE SCIENZE UMANE STATALE**

**Teresa Gullace Talotta**

Cod. Min. RMPS46000L – C.F. 97001530589 - E-mail : rmeps46000l@istruzione.it  
00173 Roma – Piazza Cavalieri del Lavoro, 18 - Tel 06121122650 — Fax (06)72.22.722  
Succursale: 00175 Roma – Via A. Solmi, 27 Tel. (06) 71.00.380

Anno scolastico 2019/2020

## **DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA**

### **PROGRAMMAZIONE DI FISICA SCIENZE UMANE – QUINTO ANNO**

#### **Premessa: Indicazioni Nazionali**

Lo studio dei fenomeni elettrici e magnetici permetterà allo studente di esaminare criticamente il concetto di interazione a distanza, già incontrato con la legge di gravitazione universale, la necessità del suo superamento e dell'introduzione di interazioni mediate dal campo elettrico, del quale si darà anche una descrizione in termini di energia e potenziale, e dal campo magnetico.

Lo studente completerà lo studio dell'elettromagnetismo con l'induzione elettromagnetica; un'analisi intuitiva dei rapporti fra campi elettrici e magnetici variabili lo porterà a comprendere la natura delle onde elettromagnetiche, i loro effetti e le loro applicazioni nelle varie bande di frequenza.

La dimensione sperimentale potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nel laboratorio didattico della scuola, ma anche presso laboratori di Università ed enti di ricerca, aderendo a progetti di orientamento.

È auspicabile che lo studente possa affrontare percorsi di fisica del XX secolo, relativi al microcosmo e/o al macrocosmo, accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio e tempo, massa e energia.

#### **Descrizione del corso e finalità**

- Conoscenza del metodo ipotetico-deduttivo
- Conoscenza delle proprietà formali dei principali argomenti studiati
- Conoscenza di concetti, principi e regole
- Risoluzione di problemi attraverso il modello matematico opportuno
- Uso appropriato del linguaggio tecnico-scientifico
- Interpretazione di fenomeni reali attraverso l'utilizzo di competenze e conoscenze acquisite

## Modulo n°1: elettrostatica

### Obiettivi Didattici

Conoscenze	Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definizioni</li><li>• La legge di Coulomb</li><li>• L'esperimento di Coulomb</li><li>• Elettrizzazione per strofinio e per induzione</li><li>• Costante dielettrica assoluta del vuoto e del mezzo</li><li>• Il campo elettrico</li><li>• Differenza di potenziale</li><li>• Condensatore</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcolare la forza di Coulomb</li><li>• Confrontare la legge di Coulomb con la forza della gravitazione universale</li><li>• Valutare il campo elettrico in un punto in presenza di più cariche</li><li>• Calcolare la capacità equivalente di più condensatori</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Osservare e identificare fenomeni</li><li>• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società</li><li>• Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale</li></ul>

### Contenuti disciplinari

Argomento	Scansione temporale
Le cariche elettriche La legge di Coulomb Il campo elettrico La differenza di potenziale I condensatori	Settembre - Ottobre

## Modulo n°2: corrente elettrica continua

### Obiettivi Didattici

Conoscenze	Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>● Circuito elettrico</li><li>● Funzione di un generatore di differenza di potenziale</li><li>● Relazione fra potenziale e intensità di corrente</li><li>● Effetti prodotti dalla corrente</li><li>● Differenza tra conduttori in serie e in parallelo</li><li>● Resistenza equivalente</li><li>● Forza elettromotrice di un generatore</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Schematizzare un circuito elettrico</li><li>● Applicare la prima e la seconda legge di Ohm</li><li>● Calcolare la quantità di calore prodotta per effetto Joule</li><li>● Calcolare la resistenza totale o la corrente in un collegamento in serie o in parallelo.</li><li>● Valutare l'effetto della resistenza interna</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Osservare e identificare fenomeni</li><li>● Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati</li><li>● Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale</li></ul>

### Contenuti disciplinari

Argomento	Scansione temporale
La corrente elettrica La resistenza elettrica La seconda legge di Ohm Resistività e temperatura L'effetto termico della corrente	Novembre - Dicembre
Resistenze in serie Resistenze in parallelo La resistenza interna	Gennaio

## Modulo n°3: campo magnetico

### Obiettivi Didattici

Conoscenze	Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Campo magnetico</li><li>• Sorgenti di un campo magnetico</li><li>• Legge di Lorentz</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Individuare direzione e verso del campo magnetico</li><li>• Calcolare l'intensità del campo magnetico in alcuni casi particolari</li><li>• Calcolare la forza su un conduttore percorso da corrente</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Osservare e identificare fenomeni</li><li>• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati</li><li>• Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale</li></ul>

### Contenuti disciplinari

Argomento	Scansione temporale
Fenomeni magnetici Calcolo del campo magnetico Forze su conduttori percorsi da corrente La forza di Lorentz	Febbraio-Marzio

## Modulo n°4: induzione e onde elettromagnetiche

### Obiettivi Didattici

Conoscenze	Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Flusso magnetico</li><li>• Enunciato della legge di Faraday – Neumann – Lenz</li><li>• Corrente alternata</li><li>• Funzionamento del trasformatore</li><li>• Le leggi di Maxwell</li><li>• La corrente di spostamento</li><li>• Onde elettromagnetiche</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calcolare il flusso del campo magnetico</li><li>• Applicare la legge di Faraday – Neumann – Lenz</li><li>• Calcolare il rapporto di trasformazione tra le tensioni dei circuiti primario e secondario di un trasformatore</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Osservare e identificare fenomeni</li><li>• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati</li><li>• Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale</li></ul>

### Contenuti disciplinari

Argomento	Scansione temporale
Il flusso del vettore B La legge di Faraday – Neumann - Lenz L'autoinduzione Il trasformatore Le onde elettromagnetiche	Aprile - Maggio - Giugno

## Metodologie utilizzate

X	Lezione frontale classica	X	Lezioni in laboratorio
X	Lezione frontale anche con l'uso di mezzi audiovisivi		Esercitazioni individuali
X	Lezione interattiva con discussione docente-studenti	X	Lavori di gruppo

## Strumenti utilizzati

X	Libri di testo, dispense	X	Audiovisivi
	Biblioteca	X	Appunti
X	Supporti informatici		

## Spazi utilizzati

X	Aule normali		Laboratorio di informatica
	Aule speciali	X	Laboratorio di fisica
	Palestra		

## Strumenti di verifica

X	Prova scritta		Prova scritto-grafica
X	Interrogazione orale	X	Relazioni, ricerche
	Prova pratica	X	Interrogazioni, dialogo con la classe
	Prova grafica		Prova pratico-grafica

# Criteria di valutazione

La valutazione si atterrà a quanto deliberato nel PTOF e nelle riunioni di dipartimento, sia per i descrittori dei livelli di valutazione, sia per il numero minimo di prove.

Nella stesura di ciascuna prova di verifica verrà preliminarmente stilata una griglia di valutazione, facoltativamente quella comune approvata dal Dipartimento di Matematica e Fisica, correlata alla prova stessa, al fine di garantire una valutazione oggettiva.

Durante il processo di apprendimento si verificheranno i seguenti parametri:

1. il lavoro scolastico in classe
2. i contributi degli studenti durante le lezioni
3. le esercitazioni individuali o collettive
4. i compiti svolti a casa autonomamente

Per la valutazione sommativa verranno assegnate prove formali adeguate a verificare le conoscenze, il livello di sviluppo delle abilità, la capacità di problematizzazione e di rielaborazione personale dei contenuti, la proprietà espressiva, pertinenza e logicità dell'esposizione.

La valutazione finale terrà conto delle conoscenze, abilità e competenze raggiunte, e in particolare sarà funzione delle seguenti voci :

- livelli di partenza;
- regolarità nella frequenza;
- impegno e partecipazione al dialogo educativo;
- processo evolutivo e ritmi di apprendimento;
- valutazione formativa;
- capacità e volontà di recupero;
- valutazione sommativa.

## Obiettivi minimi

- 1) Elettrostatica
  - Comprendere le proprietà fisiche della forza tra cariche elettriche.
  - Stabilire se un materiale è isolante o conduttore.
  - Calcolare forze tra cariche elettriche mediante la legge di Coulomb.
  - Rappresentare graficamente il campo elettrico mediante linee di forza.
  - Determinare modulo, direzione e verso del vettore campo elettrico generato in un punto da una o due cariche elettriche.
  - Determinare l'energia potenziale elettrica di due cariche puntiformi.
  - Determinare il potenziale elettrico di una carica puntiforme.
  - Calcolare il potenziale elettrico generato da alcune particolari distribuzioni di cariche.
  - Calcolare il campo elettrico nelle immediate vicinanze di un conduttore carico.
  - Calcolare le capacità equivalenti di semplici sistemi di condensatori.
  - Calcolare l'energia elettrica immagazzinata in un condensatore.
- 2) Corrente elettrica continua
  - Definire l'intensità di corrente elettrica.

- Definire la forza elettromotrice di un generatore
  - Calcolare la resistenza di un filo conduttore.
  - Calcolare la resistenza equivalente di un semplice sistema di resistori.
- 3) Il campo magnetico
- Riconoscere che un magnete può esercitare una forza su una carica in moto.
  - Riconoscere che un magnete può esercitare una forza su un filo percorso da corrente.
  - Calcolare il raggio della traiettoria circolare descritta da una carica in moto in un campo magnetico uniforme.
  - Calcolare la forza magnetica su un filo percorso da corrente e le forze tra conduttori percorsi da corrente.
  - Determinare le caratteristiche del campo magnetico di un solenoide.
- 4) Induzione e onde elettromagnetiche
- Stabilire in quali condizioni si genera una forza elettromotrice in un circuito immerso in un campo magnetico.
  - Stabilire in quali condizioni si genera una forza elettromotrice in un conduttore in movimento all'interno di un campo magnetico.
  - Calcolare la fem indotta in un circuito mediante la legge di Faraday-Neumann-Lenz.
  - Calcolare la densità di energia di un campo magnetico.
  - Calcolare la frequenza di risonanza di un circuito RLC.
  - Calcolare i valori efficaci della corrente alternata e della forza elettromotrice alternata.
  - Calcolare il rapporto di trasformazione tra le tensioni dei circuiti primario e secondario di un trasformatore.

Il Dipartimento di Matematica e Fisica