

## Ministero dell'Istruzione

### Ufficio Scolastico Regionale per il LAZIO

#### LICEO SCIENTIFICO STATALE "LOUIS PASTEUR"

Via G. Barellai, 130 - 00135 ROMA ☎ 06121123440-063386628 📠 0630602920

Distretto 27 – Ambito 8 - Cod. Fisc. 80218970582 – Cod. Mecc. RMPS26000V

[rmps26000v@istruzione.it](mailto:rmps26000v@istruzione.it) pec: [rmps26000v@pec.istruzione.it](mailto:rmps26000v@pec.istruzione.it)

[web: www.liceopasteur.edu.it](http://www.liceopasteur.edu.it)

### Dipartimento di Matematica e Fisica

A.S. 2022 – 2023

Classi Quinte

### PIANO ANNUALE DI FISICA

La programmazione si riferisce sia al caso di didattica in presenza che a quello di didattica a distanza. Tuttavia, in quest'ultimo caso si darà priorità allo svolgimento degli argomenti contrassegnati in grassetto, ritenuti nuclei fondanti imprescindibili.

#### 1. OBIETTIVI DIDATTICI

Gli obiettivi didattici prefissati dal Dipartimento di Matematica e Fisica sono espressi in termini di competenze, abilità e conoscenze nella tabella seguente:

Unità	Competenze	Abilità	Conoscenze	Tempi
<b>1</b> <b>Induzione elettromagnetica</b>	Osservare e identificare fenomeni  Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie, leggi  Formalizzare problemi di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione  Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale  Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società	- Calcolare la forza elettromotrice e la corrente indotta in un circuito elettrico  - Calcolare la corrente auto-indotta in un circuito ed il suo andamento nel tempo  - Calcolare l'energia e la densità di energia di un campo magnetico  - Risolvere problemi relativi a circuiti in corrente alternata e ai trasformatori	- Le correnti indotte: esperimenti e analisi microscopica - Il flusso del campo magnetico - La forza elettromotrice indotta ed autoindotta. - Energia e densità di energia del campo magnetico - Corrente alternata: alternatori e trasformatori - Induttori e circuiti RLC - Circuito RLC e condizione di risonanza - Legge di Faraday-Neumann - Legge di Lenz - Andamento di f.e.m. e corrente alternata - Legge di Ohm per i valori efficaci della corrente e della tensione  - LAB: le correnti indotte e la legge di Faraday-Neumann-Lenz - Le centrali elettriche e la distribuzione dell'energia elettrica - Le origini e lo sviluppo dell'energia elettrica	Settembre /Metà Novembre

Unità	Competenze	Abilità	Conoscenze	Tempi
<b>2</b> <b><u>Equazioni di Maxwell e le onde e.m.</u></b>	<p>Osservare e identificare fenomeni</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie, leggi</p> <p>Formalizzare problemi di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società</p>	<p>- Calcolare l'intensità di un campo magnetico indotto</p> <p>- Calcolare l'intensità di una corrente di spostamento</p> <p><b>- Calcolare la lunghezza d'onda e la frequenza di onde e.m. e riconoscere la zona dello spettro a cui appartengono.</b></p>	<p>- <b>Analisi delle leggi di Gauss relative al flusso di campo elettrico e magnetico, della legge di Faraday-Neumann-Lenz e della legge di Ampère sulla circuitazione: corrente di spostamento e sintesi nelle equazioni di Maxwell</b></p> <p>- <b>Onde elettromagnetiche e spettro elettromagnetico</b></p> <p>- Interazione con la materia e intensità della radiazione</p> <p>- <u>Polarizzazione</u></p> <p>- <b>Forma generalizzata della legge di Ampère ed equazioni di Maxwell</b></p> <p>- Intensità media della radiazione e.m. e relazione con la densità di energia</p> <p>- <u>Legge di Malus</u></p> <p>- Cosa significa "sintonizzarsi"</p> <p>- Il forno a microonde</p> <p>- Radiazioni e.m. e rischi per la salute</p>	Metà Novembre/ Dicembre

Unità	Competenze	Abilità	Conoscenze	Tempi
<b>3</b> <b><u>Relatività ristretta</u></b>	<p>Osservare e identificare fenomeni</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie, leggi</p> <p>Formalizzare problemi di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione</p>	<p>- <b>Applicare le trasformazioni di Galileo al calcolo di grandezze della meccanica classica</b></p> <p>- <b>Applicare le trasformazioni di Lorentz al calcolo di grandezze relativistiche: spazio, tempo, velocità, energia.</b></p> <p>- <b>Risolvere semplici problemi di cinematica e dinamica relativistica</b></p> <p>- <u>Applicare le leggi relativistiche all'effetto Doppler</u></p>	<p>- <b>Le apparenti contraddizioni tra meccanica ed elettromagnetismo</b></p> <p>- <b>L'esperienza di Michelson-Morley</b></p> <p>- <b>La relatività della simultaneità, la dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze</b></p> <p>- <b>Eventi causalmente connessi</b></p> <p>- <u>L'effetto Doppler relativistico e l'allontanamento delle galassie</u></p> <p>- <b>Composizione relativistica delle velocità</b></p> <p>- <b>La dinamica relativistica: massa, quantità di moto ed energia.</b></p> <p>- <b>I postulati della relatività ristretta e le trasformazioni di Lorentz</b></p> <p>- <b>L'invariante spaziotemporale e il diagramma di Minkowski</b></p> <p>- <b>La legge fondamentale della dinamica e la legge di conservazione massa-energia</b></p>	Gennaio / Metà Febbraio

Unità	Competenze	Abilità	Conoscenze	Tempi
<b>4</b>  <b><u>La crisi della fisica classica</u></b>	<p>Osservare e identificare fenomeni</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie, leggi</p> <p>Formalizzare problemi di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società</p>	<p>- <u>Calcolare la potenza emessa o assorbita da un corpo nero ad una data temperatura</u></p> <p>- <b>Calcolare il potenziale di arresto ed il lavoro di estrazione degli elettroni nell'effetto fotoelettrico</b></p> <p>- <u>Calcolare la variazione della lunghezza d'onda dei fotoni osservata in una diffusione Compton</u></p> <p>- <b>Risolvere quesiti sulle grandezze fisiche caratteristiche del modello atomico di Bhor</b></p>	<p>- <b>La crisi della fisica classica: il corpo nero e l'effetto fotoelettrico</b></p> <p>- <b>L'ipotesi di Planck del quanto di azione</b></p> <p>- <b>L'effetto fotoelettrico secondo Einstein</b></p> <p>- <b>La diffusione Compton</b></p> <p>- <b>Gli sviluppi del modello atomico: Thomson, Rutherford, Bohr</b></p> <p>- <u>L'esperimento di Millikan</u></p> <p>- <u>L'esperimento di Franck ed Hertz</u></p> <p>- <b>Legge di Stefan-Boltzmann e legge di Wien</b></p> <p>- <b>L'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico</b></p> <p>- <b>I postulati di Bhor ed i livelli energetici dell'atomo di idrogeno</b></p> <p>- I raggi X e la TAC</p>	<p>Metà Febbraio / Metà Marzo</p>

Unità	Competenze	Abilità	Conoscenze	Tempi
<b>5</b>  <b><u>La fisica quantistica</u></b>	<p>Osservare e identificare fenomeni</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie, leggi</p> <p>Formalizzare problemi di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e</p>	<p>- <b>Determinare lunghezza d'onda e quantità di moto dell'elettrone</b></p> <p>- <b>Calcolare l'indeterminazione sulla quantità di moto e sulla posizione delle particelle quantistiche</b></p> <p>- <b>Calcolare i livelli energetici dell'atomo di idrogeno</b></p> <p>- <i>Individuare le configurazioni elettroniche di diversi elementi</i></p>	<p>- <b>Comportamento ondulatorio della materia</b></p> <p>- <b>Funzioni d'onda per le particelle quantistiche e interpretazione probabilistica degli stati</b></p> <p>- <b>Natura ondulatoria delle particelle quantistiche</b></p> <p>- <b>L'atomo di idrogeno e i numeri quantici</b></p> <p>- <b>La tavola periodica alla luce della fisica quantistica</b></p> <p>- <b>Fenomeni quantistici di interazione fotoni-atomi</b></p> <p>- <b>Relazione di De Broglie</b></p> <p>- <b>Principio di complementarità di Bohr</b></p> <p>- <b>Principio di sovrapposizione degli stati</b></p> <p>- <b>Principio di indeterminazione di Heisenberg</b></p> <p>- <b>Principio di esclusione di Pauli</b></p> <p>- <u>Il laser in medicina e</u></p>	<p>Metà Marzo / Metà Aprile</p>

	tecnologiche che interessano la società		<u>chirurgia</u> - <u>Il microscopio elettronico a scansione e effetto tunnel</u> - Determinazione e indeterminazione	
--	---	--	---	--

Unità	Competenze	Abilità	Conoscenze	Tempi
<p style="text-align: center;"><b>6</b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>Struttura della materia, fisica nucleare e radioattività</u></b></p>	<p>Osservare e identificare fenomeni</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie, leggi</p> <p>Formalizzare problemi di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società</p>	<p>- <i>Determinare le condizioni in cui un materiale può essere considerato come conduttore, semiconduttore, isolante o superconduttore</i></p> <p>- <b>Determinare la vita media, il tempo di dimezzamento e l'energia liberata nei decadimenti nucleari</b></p> <p>- <i>Calcolare il difetto di massa e l'energia di legame tra i nucleoni</i></p> <p>- <i>Determinare il bilancio energetico nelle reazioni nucleari</i></p>	<p>- <i>Analisi dei legami molecolari dal punto di vista della fisica quantistica</i></p> <p>- <i>Il modello a bande di energia per i solidi conduttori, isolanti e semiconduttori</i></p> <p>- <b>Stabilità del nucleo e radioattività</b></p> <p>- <b>L'energia del nucleo: fissione e fusione nucleare</b></p> <p>- <i>Particelle elementari</i></p> <p>- <i>Legge di decadimento radioattivo, vita media e tempo di dimezzamento</i></p> <p>- <i>Difetto di massa ed energia di legame</i></p> <p>- <i>Modello standard</i></p> <p>- <u><i>Celle solari e LED</i></u></p> <p>- <u><i>Il transistor</i></u></p> <p>- <u><i>Le nanotecnologie</i></u></p> <p>- <u><i>Il radon</i></u></p> <p>- <i>Datazione con il C<sup>14</sup></i></p> <p>- <u><i>La sicurezza dei reattori nucleari</i></u></p>	<p style="text-align: center;">Metà Aprile / Maggio</p>

N.B. Nella Tabella sono indicati *in corsivo* gli argomenti opzionali (quelli cioè che, in caso di ritardi nello sviluppo del programma, possono essere non svolti); sono indicate **in neretto** conoscenze ed abilità che si ritengono indispensabili e che sono prerequisiti per lo sviluppo armonico del programma; sono infine sottolineate le conoscenze e le abilità superiori.

## **2. INDICAZIONI OPERATIVE**

### **2.1. Metodologie**

- Lezioni frontali.
- Lezioni interattive.
- Lezioni in video-conferenza.
- Utilizzazione dei supporti multimediali disponibili on-line.
- Visione di materiali audio-visivi.
- Attività di laboratorio.

### **2.2. Strumenti**

- Libri di testo ed e-book.
- Utilizzo del laboratorio di fisica.
- Uso dell'aula di informatica e/o multimediale.
- Utilizzo di filmati (YouTube o DVD).
- Uso software didattici.

## **3. VALUTAZIONE**

### **3.1. Tipologie di verifica**

- Colloqui
- Compiti scritti contenenti problemi di tipo applicativo
- Relazioni alle esperienze di laboratorio
- Interventi significativi degli studenti durante le discussioni e le esercitazioni
- Questionari

### **3.2. Numero minimo di valutazioni per ciascun periodo**

- Trimestre: almeno due valutazioni
- Pentamestre: almeno tre valutazioni

Il numero di verifiche che saranno effettivamente svolte nel corso dell'anno potrà variare a seconda dell'evoluzione della situazione pandemica.

In caso di ricorso necessario alla DaD, le verifiche effettuate in remoto rientreranno a pieno titolo nel novero del numero complessivo di verifiche effettuate.

### **3.3. Criteri di valutazione**

La valutazione terrà conto delle competenze e delle conoscenze specifiche, delle capacità espositive, dell'uso del linguaggio appropriato, della persistenza nell'impegno, del progresso nell'apprendimento, dell'interesse e della partecipazione sia in classe che nel corso delle esperienze realizzate in laboratorio.

### **3.4. Griglia di valutazione**

Verrà utilizzata la griglia di Dipartimento (allegata) oppure una griglia predisposta dal singolo docente in base alla tipologia di prova somministrata.

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROBLEMI DI FISICA**

**STUDENTE:** \_\_\_\_\_

ESERCIZI		COMPLETEZZA DELLA SOLUZIONE		CORRETTEZZA DELLO SVOLGIMENTO:						Puntegg. Parziale Ottenuto
N	punti	parz. svolto	non svolto	TIPOLOGIA DI ERRORE						
				nelle conoscenze	nell'uso delle unità di misura e/o dei fattori di conversione	di formalizzazione e/o rappresentazione	nell'uso dei registri linguistici o nel calcolo	nell'uso delle cifre significative	nelle argomentazioni	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
<b>Punt. Max da assegnare:</b> _____				<b>Punteggio Totale Ottenuto:</b> _____						

Il punteggio massimo verrà **diminuito**, in presenza delle carenze sotto elencate, delle seguenti quote percentuali:

Utilizzo di leggi fisiche non corrette o non pertinenti (errore nelle conoscenze)	dal 50% al 100%
Carente o mancata giustificazione della soluzione o commento dei risultati (errore nelle argomentazioni)	fino al 50%
Assenza di schematizzazione grafica del problema (errore nella rappresentazione)	fino al 30%
Errori nel calcolo e/o nell'uso delle cifre significative	fino al 50%
Mancata conversione dei dati nelle unità del S.I. (errore nell'uso delle unità di misura)	fino al 20%
Errori nell'utilizzo dei fattori di conversione	fino al 30%
Errori nell'utilizzo delle unità di misura	fino al 20%
Errori nell'utilizzo dei registri linguistici	fino al 20%

$VOTO = (Punteggio/Punti Max) \times 10 = \dots\dots\dots$

Per le verifiche orali si farà riferimento alla seguente tabella:

Voto	Apprezzamento sul grado di preparazione raggiunto
2	Conoscenza nulla; esposizione molto scorretta; limitatissime capacità di applicazione ai problemi.
3	Conoscenza scarsa; esposizione scorretta; limitate capacità di applicazione ai problemi
4	Vaga conoscenza; esposizione scorretta; scorretta applicazione ai problemi
5	Conoscenza superficiale; imprecisa capacità espositiva; incerta applicazione ai problemi
6	Conoscenza essenziale; modesta esposizione; applicazione precisa in problemi semplici ma errata in quelli più complessi
7	Conoscenza completa; esposizione corretta; buona applicazione in problemi di media difficoltà
8	Conoscenza completa; esposizione chiara e corretta nell'uso dei termini e dei simboli specifici; applicazione sicura nei problemi anche complessi
9	Conoscenza completa ed approfondita; esposizione sicura, corretta e che si avvale dell'uso appropriato dei termini e dei simboli specifici; applicazione sicura e sintetica nei problemi anche complessi
10	Conoscenza completa ed approfondita; esposizione sicura, corretta, che si avvale dell'uso appropriato dei termini e dei simboli specifici; applicazione sicura e sintetica nei problemi anche complessi, con apporti personali alla ricerca della soluzione finale.

## **4. RECUPERO**

### **4.1. I tempi**

In itinere, ove se ne presentasse la necessità, sarà dedicato tempo curricolare ad interventi di recupero delle difficoltà che alcuni alunni dovessero manifestare. Dopo gli scrutini di giugno saranno attivati, ove possibile, corsi di recupero pomeridiani.

### **4.2. Metodi e Materiali**

- Esercitazioni guidate.
- Chiarimenti teorici sugli argomenti non assimilati.
- Libri di testo.
- Calcolatrice scientifica.

### **4.3. Debito I periodo**

Nel caso gli studenti riportino un'insufficienza nello scrutinio del primo periodo, verranno attivati interventi di recupero in ottemperanza alla normativa vigente ed alle delibere del Collegio Docenti.

IL COORDINATORE

*Prof. Enrico Lancia*

Roma, 20 settembre 2022

VISTO: IL DIRIGENTE SCOLASTICO

*Prof. Francesco Gasbarri*