

Piano didattico annuale a.s. 2021/22

Liceo Scientifico

Classe 5B

Materia: Fisica

Docente: Albrile Lorenzo

Ore di lezione curriculari: 3

1. Profilo della classe

La classe è composta da 22 allievi, 12 ragazzi e 10 ragazze. Il livello generale della preparazione degli studenti è nel complesso soddisfacente, anche se permangono in alcuni casi lacune significative tanto per quanto concerne le nozioni quanto il metodo di studio dovute sia a difficoltà legate al periodo di didattica a distanza sia ad uno scarso impegno mostrato da alcuni studenti. Tuttavia, l'attitudine della classe è positiva durante la lezione, si segnala la presenza di un nutrito gruppo di allievi che seguono con attenzione e si mostrano desiderosi di comprendere a fondo gli argomenti trattati. Il rapporto col docente è positivo, rilassato e aperto al dialogo.

2. Obiettivi formativi e finalità educative

L'azione didattica ed educativa propria della scuola salesiana ha il suo fulcro nel binomio "buoni cristiani e onesti cittadini" (don Bosco). Gli obiettivi formativi che il docente si prefigge sono, dunque, i seguenti:

- educare i ragazzi alla lealtà e all'onestà di comportamento nei confronti di docenti e compagni;
- educare i ragazzi al dialogo nel lavoro in classe e nei momenti di animazione;
- educare i ragazzi alla condivisione e all'ascolto;
- educare i ragazzi al rispetto del regolamento;
- educare i ragazzi all'ordine, alla precisione e alla puntualità.

3. Programma

3.1 Obiettivi generali dell'apprendimento.

Lo studio della Fisica è fondamentale nel percorso di formazione globale dello studente, sia per il valore culturale che questa disciplina ha in sé, sia per la comprensione quantitativa e qualitativa della realtà.

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo consapevolezza del valore conoscitivo della disciplina e del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il contesto storico e filosofico in cui essa si è sviluppata. In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze:

- osservare e identificare fenomeni;
- formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;

- formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;
- fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli;
- comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

3.2 Obiettivi specifici dell'apprendimento.

Lo studente completerà lo studio dell'elettromagnetismo con l'induzione magnetica e le sue applicazioni, per giungere, privilegiando gli aspetti concettuali, alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell.

Lo studente affronterà anche lo studio delle onde elettromagnetiche, della loro produzione e propagazione, dei loro effetti e delle loro applicazioni nelle varie bande di frequenza. Il percorso didattico comprenderà le conoscenze sviluppate nel XX secolo relative al microcosmo e al macrocosmo, accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio e tempo, massa ed energia. L'insegnante dovrà prestare attenzione a utilizzare un formalismo matematico accessibile agli studenti, ponendo sempre in evidenza i concetti fondanti.

Lo studio della teoria della relatività ristretta di Einstein porterà lo studente a confrontarsi con la simultaneità degli eventi, la dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze; l'aver affrontato l'equivalenza massa-energia gli permetterà di sviluppare un'interpretazione energetica dei fenomeni nucleari (radioattività, fissione, fusione).

L'affermarsi del modello del quanto di luce potrà essere introdotto attraverso lo studio della radiazione termica e dell'ipotesi di Planck (affrontati anche solo in modo qualitativo), e sarà sviluppato da un lato con lo studio dell'effetto fotoelettrico e della sua interpretazione da parte di Einstein, e dall'altro lato con la discussione delle teorie e dei risultati sperimentali che evidenziano la presenza di livelli energetici discreti nell'atomo. L'evidenza sperimentale della natura ondulatoria della materia, postulata da De Broglie, ed il principio di indeterminazione potrebbero concludere il percorso in modo significativo.

3.2.1 Obiettivi minimi dell'apprendimento.

Con obiettivi minimi si intendono i livelli di conoscenze e competenze propri di ciascuna disciplina, che sono considerati indispensabili per il raggiungimento della sufficienza.

1. Obiettivi minimi di conoscenza:

- Condensatori e circuiti RC
- Fenomeni magnetici fondamentali
- Studio e analisi di un campo magnetico
- Comprensione dei fenomeni di induzione elettromagnetica
- Analisi di circuiti RLC
- Le equazioni di Maxwell e il loro significato fisico
- Le onde elettromagnetiche
- La teoria della relatività ristretta, la dilatazione dei tempi, la contrazione delle lunghezze
- La struttura del nucleo atomico
- Reazioni di fissione e fusione nucleare
- L'ipotesi di Planck e l'effetto fotoelettrico
- La natura ondulatoria della materia
- Il principio d'indeterminazione

2. Obiettivi minimi di competenza:

- Analizzare un circuito con componenti differenziali (RLC)
- Comprendere e studiare semplici fenomeni magnetici
- Classificare e studiare le onde elettromagnetiche in base alla frequenza
- Calcolare il fattore lorentziano e studiarne gli effetti correlati
- Saper descrivere le principali reazioni nucleari
- Calcolare le incertezze partendo dal principio di indeterminazione

3.3 Contenuti.

Conoscenze	Abilità	Competenze
La corrente elettrica continua <ul style="list-style-type: none"> - Circuiti RC: carica e scarica 	<ul style="list-style-type: none"> - Studiare e realizzare semplici circuiti elettrici contenenti resistenze e condensatori - Applicare le leggi di Ohm e i principi di Kirchhoff - Calcolare la potenza dissipata su un resistore - Calcolare la capacità di un condensatore e l'energia immagazzinata in un condensatore 	<p>Saper interpretare i fenomeni macroscopici legati alla corrente elettrica</p>
Il campo magnetico* <ul style="list-style-type: none"> - Caratteristiche del campo magnetico - Interazione tra magneti e correnti elettriche - La forza di Lorentz - Moto di una carica elettrica in un campo magnetico ed elettrico - Forze tra correnti - Campo magnetico generato da un filo, da una spira e da un solenoide percorsi da corrente - Teorema di Gauss per il magnetismo - Teorema di Ampere - Azione meccanica di un campo magnetico su una spira percorsa da corrente - Motore elettrico - Proprietà magnetiche della materia 	<ul style="list-style-type: none"> - Saper mettere a confronto campo magnetico e campo elettrico - Rappresentare le linee di forza del campo magnetico - Determinare intensità, direzione e verso della forza di Lorentz - Descrivere il moto di una particella carica all'interno di un campo magnetico - Determinare le caratteristiche del campo vettoriale generato da fili, spire e solenoidi percorsi da corrente - Calcolare la circuitazione di un campo magnetico con il teorema di Ampere - Descrivere il funzionamento di un motore elettrico - Interpretare a livello microscopico le differenze tra i diversi materiali magnetici 	<p>Esaminare criticamente il concetto di interazione a distanza</p> <p>Comprendere le analogie e le differenze tra campo elettrico e magnetico</p> <ul style="list-style-type: none"> -
Induzione elettromagnetica <ul style="list-style-type: none"> - Esperimenti sulle correnti indotte - Flusso del campo magnetico 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica 	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere il fenomeno dell'induzione in situazioni reali e sperimentali

<ul style="list-style-type: none"> – Legge di Faraday-Neumann-Lenz – Mutua induzione e autoinduzione – Energia e densità di energia del campo magnetico – Alternatore – Trasformatore – Circuiti RLC 	<ul style="list-style-type: none"> – Ricavare la legge di Faraday-Neumann-Lenz – Interpretare la legge di Lenz in funzione del principio di conservazione dell'energia – Calcolare l'induttanza di un solenoide e l'energia in esso immagazzinata – Determinare il flusso di un campo magnetico – Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico – Calcolare correnti indotte e forze elettromotrici indotte – Studiare e realizzare semplici circuiti elettrici RLC 	
Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche <ul style="list-style-type: none"> – Relazione tra campi elettrici e magnetici variabili – Il campo elettromagnetico – Il termine mancante: la corrente di spostamento – Sintesi dell'elettromagnetismo: le equazioni di Maxwell – Onde elettromagnetiche – Intensità di un'onda elettromagnetica – Circuiti oscillanti – Lo spettro elettromagnetico 	<ul style="list-style-type: none"> – Illustrare le equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione – Argomentare sul problema della corrente di spostamento – Descrivere le caratteristiche del campo elettrico e magnetico di un'onda elettromagnetica e la relazione reciproca – Conoscere e applicare il concetto di intensità di un'onda elettromagnetica – Collegare la velocità dell'onda con l'indice di rifrazione – Descrivere lo spettro continuo ordinato in frequenza ed in lunghezza d'onda – Illustrare gli effetti e le applicazioni delle onde EM in funzione di lunghezza d'onda e frequenza 	<p>Collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa</p>
Relatività <ul style="list-style-type: none"> – Dalla relatività galileiana alla relatività ristretta – Esperimento di Michelson e Morley – I postulati della relatività ristretta – Trasformazioni di Lorentz – Nuovo concetto di simultaneità – Nuova formulazione della quantità di moto – Massa ed energia – Relatività generale e principio di equivalenza 	<ul style="list-style-type: none"> – Saper applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze – Saper risolvere semplici problemi di cinematica e dinamica relativistica 	<p>Saper argomentare sulla validità della teoria della relatività Saper riconoscere il ruolo della relatività nelle applicazioni tecnologiche</p>

<ul style="list-style-type: none"> – Onde gravitazionali – Cenni di Relatività Generale 		
Fisica Quantistica <ul style="list-style-type: none"> – L'emissione del corpo nero e ipotesi di Planck – L'effetto fotoelettrico – Effetto Compton – Lo spettro dell'atomo di idrogeno – Modello di Bohr e livelli energetici – Onde di radiazione e onde di materia: ipotesi di De Broglie – La meccanica ondulatoria di Schrodinger – Principio di indeterminazione di Heisenberg – Onde di probabilità 	<ul style="list-style-type: none"> – Illustrare il modello del corpo nero in base alle leggi di Stefan-Boltzmann e di Wienn e interpretarne la curva di emissione in base al modello di Planck – Illustrare e saper applicare l'equazione di Einstein per l'effetto fotoelettrico e la legge dell'effetto Compton – Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr – Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di De Broglie – Calcolare l'indeterminazione quantistica sulla posizione/quantità di moto di una particella – Calcolare la lunghezza d'onda di una particella – Riconoscere i limiti della trattazione classica 	<ul style="list-style-type: none"> – Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche
Fisica nucleare <ul style="list-style-type: none"> – Caratteristiche del nucleo atomico – Le forze nucleari – Radioattività e legge del decadimento radioattivo – Fissione e fusione nucleare 	<ul style="list-style-type: none"> – Distinguere tra numero di massa e numero atomico – Spiegare le caratteristiche degli isotopi – Interpretare la forza nucleare in termini di stabilità dei nuclei – Applicare la legge del decadimento radioattivo – Distinguere le reazioni nucleari spontanee e le reazioni nucleari indotte 	<p>Comprendere i molteplici campi applicativi della fisica nucleare (l'evoluzione stellare, la materia oscura, ...) ed alcune applicazioni ad impatto più immediato nella vita quotidiana (beni culturali, medicina, energia)</p>

4. Metodologie didattiche

- Lezione frontale-partecipata;
- lettura e analisi guidata di testi;
- esercitazioni scritte e orali svolte in classe allo scopo di applicare direttamente contenuti e competenze rilevanti;
- lezioni gestite con l'ausilio di supporti video;
- lavori di gruppo (*cooperative learning*).

5. Valutazione

Le prove saranno svolte sul programma nell'ottica di una programmazione per competenze, con particolare attenzione agli argomenti più recenti e non ancora verificati. Nella verbalizzazione sul registro elettronico, salvo indicazioni diverse, l'argomento della prova sarà sempre da considerare il programma svolto, anche in relazione alle indicazioni degli argomenti delle singole lezioni.

Nella formulazione del voto di media finale nelle materie che prevedono voti scritti e orali, tale media sarà calcolata come risultante dalla media delle medie dei voti scritti e orali.

5.1 Metodi di valutazione.

In linea con quanto riportato nel PTOF e stabilito dal Regolamento sulla valutazione (DPR 22 giugno 2009 n. 122) e alla C.M. 89 del 18 ottobre 2012, la valutazione del percorso didattico è attuata per mezzo di:

- verifiche scritte
- verifiche orali e test:
 - interrogazioni orali;
 - verifiche orali (prove strutturate o semistrutturate) sommative inerenti a una o più unità didattiche;
 - verifiche orali (prove strutturate o semistrutturate) parziali, inerenti a parti circoscritte di un'unità didattica;
 - verifiche formative, che non vengono computate ai fini della valutazione e servono per il controllo *in itinere* del processo di apprendimento.

Si precisa che il voto orale di media del quadrimestre deve risultare dalla media delle valutazioni orali sia in forma di interrogazioni sia in forma di verifiche.

Ai fini della valutazione saranno, inoltre, effettuati:

- il controllo del lavoro assegnato a casa e verifica dell'impegno;
- la valutazione della partecipazione in classe.

5.2. Criteri di valutazione.

Le prove di verifica saranno svolte con cadenza possibilmente regolare e avranno come oggetto i temi e contenuti più importanti per un proficuo avanzamento delle conoscenze.

Stando agli accordi di area (riunione del 4/09/2019), saranno effettuate nell'arco dell'anno scolastico almeno 5 prove tra scritti e orali (2 nel primo quadrimestre e 3 nel secondo quadrimestre).

La valutazione si baserà su:

- i test scritti svolti in classe al termine di una o più unità didattiche e comprendenti più quesiti, problemi, problemi a risposta aperta e/o a scelta tra diverse possibili risposte;
- le esercitazioni e le interrogazioni alla lavagna o da posto, con domande relative ai concetti sviluppati, correzione di esercizi svolti a casa e/o esecuzione di uno o più esercizi scelti in classe;
- gli interventi (dal posto) sollecitati o autonomamente espressi durante le lezioni;
- il lavoro svolto a casa (esercizi, relazioni, ricerche...);
- relazioni relative alle esperienze di laboratorio.

All'allievo si richiederà di risolvere problemi, rispondere a quesiti, formulare definizioni, descrivere fenomeni, discutere ipotesi e situazioni, effettuare misurazioni, organizzare ed elaborare dati, costruire grafici, verificare ipotesi e formulare conclusioni.

Il livello minimo di sufficienza sarà raggiungibile solo con un'adeguata conoscenza dei contenuti necessari al prosieguo del percorso di studio (cfr. § 3.2.1). Tali conoscenze, inoltre, dovranno essere oggetto di un'esposizione chiara, corretta, ordinata e consapevole. Le valutazioni più alte (9 e 10) saranno assegnate a quanti, oltre ai suddetti requisiti conseguiti al massimo grado, presenteranno un lavoro di ampliamento e approfondimento personale e meditato dei contenuti.

Le valutazioni insufficienti saranno altresì attribuite a quanti non conseguiranno gli obiettivi minimi previsti, accompagnando tali carenze alla mancanza dei requisiti di chiarezza e correttezza espositiva ritenuti necessari e adeguati all'età.

Il *range* dei voti riportato nel PTOF va da 2 (rifiuto della verifica) a 10 (prova completa e corretta con rielaborazione personale e originale). Le valutazioni sono espresse in decimi, interi o con decimali. Nel calcolo della media aritmetica, il + è da considerarsi come *voto,25*; il voto nella forma *voto/voto* è da intendersi, invece, come *voto,75*.

5.3 Griglie di valutazione

Valutazione	Scarso	Insufficiente	Mediocre	Sufficiente	Discreto	Buono	Ottimo
Indicatori	1 – 3	4	5	6	7	8	9 – 10
Conoscenza dei contenuti	Non possiede alcun elemento rilevante di conoscenza in relazione al contenuto proposto	Presenta gravi lacune nella conoscenza dei contenuti proposti	Mostra una conoscenza lacunosa o mnemonica dei contenuti proposti	Conosce in maniera non solo mnemonica i contenuti proposti	Mostra una conoscenza sicura dei contenuti proposti	Mostra una buona conoscenza dei contenuti proposti	Mostra una conoscenza approfondita dei contenuti proposti
Sviluppo logico e abilità tecniche	Non sa cogliere il nesso fra teoria e problema	Mostra gravi difficoltà a cogliere il nesso fra la teoria e il problema	Mostra incertezze nel cogliere il nesso fra la teoria studiata e il problema	Coglie il nesso tra la teoria studiata e il problema	Si orienta con sicurezza nel passaggio tra teoria studiata e problema	Mostra disinvoltura operativa nella risoluzione del problema	Mostra una padronanza perfetta del principio o della legge fisica e del suo campo di applicazione
Correttezza, chiarezza degli svolgimenti, uso del lessico specifico	Scorretto lo svolgimento del problema, scorretto il lessico specifico	Approssimato e non chiaro lo svolgimento del problema, carente il lessico specifico	Svolgimento impreciso e/o incoerente, presenza di errori lessicali	Risoluzione corretta dal punto di vista formale del problema, uso del lessico specifico sostanzialmente corretto	Risoluzione del problema proposto formalmente corretta, uso del lessico specifico	Mostra chiarezza e correttezza nella risoluzione del problema, buono uso del lessico specifico	Risoluzione del problema appropriata, puntuale in ogni fase, uso di un lessico ricco e appropriato

Completezza e originalità nella risoluzione	Non sa organizzare la risoluzione del problema proposto	Propone una risoluzione disorganizzata e/o errata	La risoluzione è impostata in maniera imprecisa nel contenuto	Imposta correttamente il problema	Mostra sicurezza nella scelta metodologica nella risoluzione del problema	Mostra completezza e presenta in maniera chiara e perfettamente consequenziale la risoluzione del problema	Mostra una strategia risolutiva evidenziando contributi di riflessione personale
---	---	---	---	-----------------------------------	---	--	--

6. Attività di Sostegno e recupero

- *Sostegno in itinere*: nel corso delle ore curricolari sarà dato spazio al ripasso, alla ripresa puntuale di argomenti e al consolidamento, attraverso esercizi e problemi guidati dall'insegnante.
- *Sportello e recupero in itinere*: verrà attivato su richiesta dei singoli studenti, in accordo con il docente.
- *Corso di recupero*: verrà attivato nel mese di gennaio per gli studenti con valutazione insufficiente nel I quadrimestre

7. Libri di testo e/o strumenti didattici

TITOLO: Fisica – Modelli teorici e problem solving – VOLUMI 2 e 3

AUTORE: James S. Walker

EDITORE: Linx - Pearson

Data 30/10/2021

Firma
Lorenzo Albrile