

Piano didattico annuale a.s. 2021/22

Liceo Scientifico

Classe 4B

Materia: Fisica

Docente: Albrile Lorenzo

Ore di lezione curriculari: 3

1. Profilo della classe

La classe è composta da 26 allievi, 16 ragazzi e 10 ragazze, e parte da un discreto livello di preparazione generale, con alcune lacune dovute al periodo di didattica a distanza che verranno sistemate con interventi ad hoc qualora emergano durante le spiegazioni o durante le prove di verifica. L'atteggiamento della classe è in generale molto positivo, gli allievi seguono le spiegazioni con entusiasmo, attenzione e serietà. I pochi casi di distrazione non inficiano in nessun caso il clima di lavoro molto positivo creatosi durante i primi mesi di lavoro. Si segnala la presenza di un gruppo di allievi molto studiosi e motivati che riescono spesso a coinvolgere anche i compagni più disattenti. Permangono, tuttavia, in alcuni casi, situazioni di distrazione e disattenzione che non sono comunque motivo di disturbo e pertanto non destano particolare preoccupazione.

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.

Nel secondo biennio il percorso didattico darà maggior rilievo all'impianto teorico (le leggi della fisica) e alla sintesi formale (strumenti e modelli matematici), con l'obiettivo di formulare e risolvere problemi più impegnativi, tratti anche dall'esperienza quotidiana, sottolineando la natura quantitativa e predittiva delle leggi fisiche. Inoltre, l'attività sperimentale consentirà allo studente di discutere e costruire concetti, progettare e condurre osservazioni e misure, confrontare esperimenti e teorie.

L'approfondimento del principio di conservazione dell'energia meccanica, applicato anche al moto dei fluidi e l'affronto degli altri principi di conservazione, permetteranno allo studente di rileggere i fenomeni meccanici mediante grandezze diverse e di estenderne lo studio ai sistemi di corpi.

Si completerà lo studio dei fenomeni termici con le leggi dei gas, familiarizzando con la semplificazione concettuale del gas perfetto e con la relativa teoria cinetica; lo studente potrà così vedere come il paradigma newtoniano sia in grado di connettere l'ambito microscopico a quello macroscopico. Lo studio dei principi della termodinamica permetterà allo studente di generalizzare la legge di conservazione dell'energia e di comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia, anche nelle loro implicazioni tecnologiche, in termini quantitativi e matematicamente formalizzati.

Si inizierà lo studio dei fenomeni ondulatori con le onde meccaniche, introducendone le grandezze caratteristiche e la formalizzazione matematica; si esamineranno i fenomeni relativi alla loro propagazione con particolare attenzione alla sovrapposizione, interferenza e diffrazione. In questo contesto lo studente familiarizzerà con il suono (come esempio di onda meccanica particolarmente significativa) e completerà lo studio della luce con quei fenomeni che ne evidenziano la natura ondulatoria. 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, e di arrivare al suo superamento mediante l'introduzione di interazioni mediate dal campo elettrico, del quale si darà anche una descrizione in termini di energia e potenziale, e dal campo magnetico.

In particolare, durante il quarto anno si affronteranno la fluidodinamica, la termodinamica, i fenomeni ondulatori e lo studio dei fenomeni elettrici e magnetici.

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:

- Elementi di base di fluidodinamica, equazione di continuità, equazione di Bernoulli
- La calorimetria, i passaggi di stato, le trasformazioni termodinamiche
- Il piano di Clausius – Clapeyron

- I due principi della termodinamica
- Caratteristiche del moto ondulatorio
- Caratteristiche delle onde sonore
- La luce come fenomeno ondulatorio
- I principali fenomeni elettrici
- La forza di Coulomb e il campo elettrico
- L'energia potenziale elettrica e il potenziale elettrico
- La corrente elettrica e i circuiti ohmici

2. Obiettivi minimi di competenza:

- Studiare il moto di un fluido usando l'equazione di Bernoulli
- Rappresentare i cambiamenti di stato di un gas
- Calcolare calore e lavoro nelle trasformazioni termodinamiche
- Applicare i due principi della termodinamica alle macchine termiche
- Analizzare un'onda sonora o luminosa
- Calcolare la forza di Coulomb tra due cariche
- Descrivere il campo elettrico mediante le linee del campo
- Risolvere semplici circuiti ohmici

3.3 Contenuti.

Conoscenze	Abilità	Competenze
Fluidodinamica <ul style="list-style-type: none"> - Equazione di continuità - Equazione di Bernoulli - Attrito viscoso - Velocità limite 	<ul style="list-style-type: none"> - Saper applicare l'equazione di Bernoulli - Saper descrivere il moto in un fluido 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere l'equazione di Bernoulli e il moto in un fluido
Termologia, i gas e la teoria cinetica* <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura - Principio zero - Scale termometriche - Mole e numero di Avogadro - Calore e temperatura - Calore specifico - Scambio termico - Passaggi di stato - Calore latente - Leggi dei gas - Equazione di stato - Modello molecolare gas - Energia cinetica e temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> - Legare la temperatura all'equilibrio termico - Utilizzare la mole come quantità di sostanza - Utilizzare le leggi degli scambi termici per determinare la temperatura di equilibrio o il calore specifico - Applicare le leggi dei gas - Legare la temperatura alla velocità quadratica media - Legare la pressione alla velocità quadratica media 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere il comportamento dei gas sia macroscopicamente che mediante la teoria cinetica
Primo principio della termodinamica <ul style="list-style-type: none"> - Trasformazioni reversibili e irreversibili - Lavoro termodinamico per le varie trasformazioni 	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguere tra trasformazioni reversibili ed irreversibili - Calcolare il lavoro nelle varie trasformazioni termodinamiche - Calcolare l'energia interna dei 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare il primo principio come strumento di analisi dei sistemi termodinamici

<ul style="list-style-type: none"> - Energia interna - Primo principio - Trasformazioni adiabatiche 	<p>gas perfetti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Applicare il primo principio all'analisi delle trasformazioni 	
<p>Secondo principio della termodinamica ed entropia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Macchina termica - Rendimento - Trasformazione calore –lavoro - Postulati di Kelvin e Clausius - Ciclo di Carnot e suo rendimento - Teorema di Carnot - Entropia di Clausius - Entropia di un sistema isolato - Accrescimento dell'entropia - Entropia e disordine 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinare il rendimento di una macchina termica - Riconoscere la variazione di entropia come misura dell'irreversibilità - Determinare la variazione di entropia in particolari trasformazioni 	<p>Riconoscere i limiti posti dall'entropia nelle trasformazioni energetiche</p>
<p>Fenomeni ondulatori e onde sonore</p> <ul style="list-style-type: none"> - I fenomeni ondulatori e le grandezze caratteristiche per descriverli - Onde armoniche - Equazione d'onda - Propagazione delle onde - Principio di sovrapposizione, interferenza. - Onde stazionarie - Velocità del suono - Caratteri distintivi del suono - Effetto Doppler - Velocità supersoniche e boom sonoro 	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere le modalità di propagazione delle onde e le caratteristiche della propagazione - Applicare il principio di Huygens - Riconoscere il comportamento di un'onda ai bordi di un ostacolo: diffrazione - Indicare l'effetto totale della composizione di più onde che interagiscono nella stessa regione di spazio: sovrapposizione e interferenza - Calcolare i parametri caratteristici di un sistema oscillante: ampiezza, periodo, frequenza, fase - Scrivere l'equazione d'onda e spiegare il significato dei parametri - Calcolare i parametri caratteristici di un'onda: ampiezza, lunghezza d'onda, frequenza - Determinare la velocità dell'onda - Determinare la frequenza del suono prodotto da una sorgente in moto uniforme 	<p>Analizzare i fenomeni ondulatori specificandone le caratteristiche</p> <p>Comprendere l'origine del suono distinguendo le caratteristiche della sorgente dagli effetti sull'osservatore</p>
<p>Ottica fisica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modello corpuscolare - Modello ondulatorio - Interferenza 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquadrare storicamente il dibattito sulla natura della luce - Distinguere i fenomeni che 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretare anche storicamente il modello corpuscolare e il modello

<ul style="list-style-type: none"> - Diffrazione 	<p>possono essere spiegati con la teoria corpuscolare da quelli che possono essere spiegati con la teoria ondulatoria</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere e interpretare il fenomeno dell'interferenza - Indicare le caratteristiche della diffrazione 	<p>ondulatorio</p>
<p>Carica e campo elettrico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fenomeni di elettrizzazione - Isolanti e conduttori - La carica elettrica - La legge di Coulomb - La carica quantizzata e la sua osservazione - Cariche e forze: il campo elettrico - Linee di forza di un campo elettrico - Campo creato da una carica - Puntiforme, un dipolo e da altre configurazioni particolari - Teorema di Gauss - Teorema di Ampere 	<ul style="list-style-type: none"> - Definire il comportamento dei corpi relativamente all'elettrizzazione - Applicare la legge di Coulomb - Disegnare le linee di forza di un campo elettrico - Descrivere il comportamento di una carica puntiforme in un campo elettrico <p>Conoscere il teorema di Gauss</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la circuitazione di un campo elettrico con il teorema di Ampere 	<p>Interpretare i fenomeni macroscopici legati all'elettrizzazione dei corpi</p> <p>"Lettura" dell'interazione coulombiana in termini di parametri che la influenzano quantitativamente</p> <p>Interpretare i fenomeni del campo alla luce del concetto di campo</p>
<p>La corrente elettrica continua</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energia potenziale elettrica - Potenziale elettrico - Superfici equipotenziali - Potenziale di un dipolo - Corrente elettrica - Leggi di Ohm - Le Resistenze elettriche: serie e parallelo - I condensatori: serie e parallelo - Le leggi di Kirchhoff - La legge di Joule - La potenza elettrica - Circuiti RC: carica e scarica 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinare l'energia potenziale e il potenziale elettrico - Riconoscere le superfici equipotenziali <p>Individuare la relazione tra campo elettrico e potenziale</p> <p>Calcolare il campo elettrico dato il potenziale</p> <p>Applicare al campo elettrico il significato della circuitazione di un campo vettoriale</p> <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 <p>Calcolare la potenza dissipata su un resistore</p> <p>Calcolare la capacità di un condensatore e l'energia immagazzinata in un condensatore</p>	<p>Saper interpretare i fenomeni relativi agli aspetti energetici del campo elettrico</p> <p>Saper interpretare i fenomeni macroscopici legati alla corrente elettrica</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,	Scorretto lo svolgimento del	Approssimato e non chiaro lo	Svolgimento impreciso e/o	Risoluzione corretta dal punto di vista	Risoluzione del problema proposto	Mostra chiarezza e correttezza	Risoluzione del problema

uso lessico specifico	del problema, scorretto il lessico specifico	svolgimento del problema, carente il lessico specifico	incoerente, presenza isolata di errori lessicali	formale del problema, uso del lessico specifico sostanzialmente corretto	del formalmente corretta, uso del lessico specifico	nella risoluzione del problema, buono uso del lessico specifico	appropriata, puntuale in ogni fase, uso di un lessico ricco e appropriato
Completezza e originalità nella risoluzione	Non sa come 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 conseguenziale 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 – VOLUME 1 e 2

AUTORE: James S. Walker

EDITORE: Linx - Pearson

Data 30/10/2021

Firma
Lorenzo Albrile