

**ISTITUTO LICEALE “S. PIZZI”**

**PROGRAMMAZIONE DI FISICA**

**SECONDO BIENNIO**

**LICEO SCIENTIFICO**

## PREMESSA

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 concetto 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 dei modelli; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante – che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe – svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un raccordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze, storia e filosofia) e nel promuovere collaborazioni tra Istituzione scolastica e Università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro, soprattutto a vantaggio degli studenti degli ultimi due anni.

Inoltre nel **SECONDO BIENNIO** si approfondisce la meccanica dal punto di vista formale, si affronta la termodinamica e si comincia la parte di elettromagnetismo.

Nel **QUINTO ANNO** si conclude l'elettromagnetismo e si affronta la fisica moderna.

### *Obiettivi specifici della disciplina*

Lo studio della fisica nel **SECONDO BIENNIO** e nel **QUINTO ANNO**, oltre a fornire allo studente un bagaglio di conoscenze scientifiche adeguato, deve mirare allo sviluppo di specifiche capacità di vagliare e correlare le conoscenze e le informazioni scientifiche, raccolte anche al di fuori della scuola, recependole criticamente e inquadrando in un unico contesto.

Al termine del corso di studi gli allievi dovranno aver acquisito una cultura scientifica di base che permetta loro una visione critica ed organica della realtà sperimentale.

Gli *obiettivi specifici della disciplina* per il **secondo biennio** sono:

- conoscenza e comprensione dei procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica e capacità di utilizzarli, acquisendo flessibilità nell'approccio a qualunque argomento di tipo scientifico;
- acquisizione e consolidamento di un corpo organico di contenuti e metodi finalizzato ad una adeguata interpretazione dei fenomeni fisici e della natura ingenerale;
- acquisizione e consolidamento di una serie di abilità di metodo e di ragionamento intese come attitudine all'analisi e alla critica rigorosa;
- consolidamento di un linguaggio corretto e sintetico;
- sviluppo della capacità di fornire e ricevere informazioni;
- capacità di discutere i risultati sperimentali;

### *Competenze disciplinari*

Alla **fine del secondo biennio** gli allievi dovranno essere in grado di:

- possedere un linguaggio di tipo scientifico;
- analizzare un fenomeno o un problema riuscendo ad individuare gli elementi significativi, le relazioni, e riuscendo a collegare premesse e conseguenze; eseguire in modo corretto misure con chiara consapevolezza delle operazioni effettuate e degli strumenti utilizzati;

- esaminare dati e ricavare informazioni significative da tabelle, grafici ed altra documentazione;
- inquadrare in un medesimo schema logico situazioni diverse riconoscendo analogie o differenze, proprietà varianti ed invarianti;
- trarre deduzioni teoriche e confrontarle con i risultati sperimentali, riuscendo ad individuare collegamenti ed analogie tra i diversi fenomeni;
- proporre semplici esperimenti in laboratorio;
- saper descrivere le apparecchiature e le procedure utilizzate in laboratorio e aver sviluppato abilità operative connesse con l'uso di tali strumenti;
- relazionare sinteticamente e in modo completo sulle esperienze svolte in laboratorio.

L'acquisizione di tali competenze sarà possibile con l'opportuno utilizzo del laboratorio in collaborazione con il tecnico in servizio presso l'Istituto.

### ***Indicazione Metodologiche Generali***

Sul piano della metodologia sono fondamentali tre momenti interdipendenti:

- Elaborazione teorica che a partire dalla formulazione di alcune ipotesi o principi deve gradualmente portare l'allievo a comprendere come interpretare e unificare un'ampia classe di fatti sperimentali e avanzare possibili previsioni, favorendo negli allievi stessi lo sviluppo delle capacità di sintesi e di valutazione;
- Realizzazione di esperimenti (di cattedra o di gruppo) che vedano gli allievi sempre attivamente impegnati sia nel seguire le esperienze realizzate dal docente, sia nel realizzarle direttamente, sia nel saper relazionare sull'attività di laboratorio;
- Applicazione dei contenuti acquisiti attraverso esercizi e problemi, che non devono essere intesi come un'automatica applicazione di formule, ma come un'analisi critica del particolare fenomeno studiato, e considerati strumenti idonei ad educare gli allievi a giustificare logicamente le varie fasi del processo di risoluzione.

L'attività di laboratorio è principalmente diretta agli allievi e inserita nella trattazione dei temi affrontati di volta in volta.

Anche l'utilizzazione degli strumenti di elaborazione (Word ed Excel o programmi di simulazione) può essere inserita, in momenti opportuni, nell'attività didattica.

Le lezioni saranno di tipo frontale, con dibattiti in classe guidati dall'insegnante, con momenti di lavoro cooperativo sia in classe sia in laboratorio. L'attività di laboratorio è da ritenersi fondamentale e non sostituibile per l'educazione al "saper fare".

## **METODI**

**Potranno essere utilizzati i seguenti metodi:**

- attività di insegnamento utilizzando le seguenti tecniche: lezioni frontali, flippedclassroom, peer education, cooperative learning, peer tutoring coinvolgimento degli alunni mediante la costituzione di gruppi di lavoro.
- alternanza di unità didattiche e di momenti di valutazione e di verifica
- valorizzazione dell'errore come momento di riflessione e di discussione e non di punizione.
- particolare attenzione sarà dedicata agli allievi in difficoltà al fine di recuperare le carenze della preparazione.

## **TECNICHE**

**Potranno essere utilizzate le seguenti tecniche:**

- uso del libro di testo.
- utilizzo della LIM
- utilizzo di testi alternativi al libro di testo.
- utilizzo del laboratorio scolastico, dei laboratori virtuali o laboratorio con materiali "poveri" da svolgersi in classe o a casa
- utilizzo di sussidi multimediali
- produzione di materiali didattici
- partecipazione a progetti

## **STRATEGIE**

**Potranno essere adottate le seguenti strategie:**

- interventi differenziati per tener conto dei diversi livelli di apprendimento degli allievi
- problem solving
- flippedclassroom
- attività di ricerca
- alternanza di pause didattiche al normale svolgimento delle lezioni
- attività di recupero e di approfondimento

## **METODOLOGIA E STRUMENTI PER LA DIDATTICA A DISTANZA**

Contemporaneamente alla classica modalità di interazione didattica è necessario che vengano adottate e utilizzate nuove metodologie o che siano riviste e riadattate quelle già utilizzate in modalità in presenza. Si propongono le seguenti modalità didattiche e strumenti:

- flippedclassroom,
- rimessa di report ed esercizi in piattaforma,
- visione di filmati,
- lezioni sincrone e asincrone
- utilizzo di app di messaggistica istantanea e mailing list

## **VERIFICA**

**Per la verifica potranno essere utilizzati i seguenti strumenti:**

- test variamente articolati
- interrogazioni dal posto o frontali.
- discussioni aperte
- contributo offerto ai lavori di gruppo
- osservazione diretta dei comportamenti
- relazioni di laboratorio

## **VALUTAZIONE**

**La valutazione terrà conto dei seguenti parametri:**

- esame del livello di partenza.
- esame del livello raggiunto.
- contenuti acquisiti.
- competenze acquisite.
- obiettivi conseguiti.
- livello di interesse, partecipazione ed impegno.

- rispetto delle consegne.
- livello di accuratezza nello svolgimento dei lavori assegnati
- completezza e correttezza degli interventi, sia di quelli spontanei, sia di quelli stimolati dal docente.

**Le griglie di valutazione delle prove scritte, del colloquio e delle prove esperte sono quelle approvate in sede dipartimentale**

## Contenuti del programma di fisica

### Classe terza

Tempi	Unità	Contenuti	Competenze
Settembre	I vettori. I principi della dinamica e la relatività galileiana	Vettori e scalari. Operazioni con i vettori. Scomposizione di un vettore. Prodotto scalare e prodotto vettoriale. Il primo principio della dinamica e i sistemi di riferimento inerziali. Il principio di relatività galileiano. Il secondo principio della dinamica. I sistemi di riferimento non inerziali e le forze apparenti. Il terzo principio della dinamica. Le grandezze e il moto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper operare con i vettori</li> <li>• Saper distinguere i sistemi di riferimento inerziali da quelli non inerziali</li> <li>• Saper dare una descrizione cinematica dei moti rispetto a sistemi di riferimento inerziali differenti</li> <li>• Aver appreso il concetto di forza apparente</li> </ul>
Ottobre	Applicazione dei principi della dinamica	Il moto lungo un piano inclinato. Il diagramma delle forze per un sistema di corpi in movimento. L'equilibrio del punto materiale. L'equilibrio del corpo rigido. Il moto di un proiettile. Il moto circolare. Il moto armonico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di applicare i principi della dinamica in modo sistematico alla risoluzione di diversi problemi di meccanica in cui compaiono le forze di attrito, in cui compaiono questioni riguardanti il moto curvilineo in generale, il moto circolare e il moto armonico utilizzando un linguaggio algebrico e grafico appropriato.</li> </ul>
Novembre - Dicembre	Il lavoro e l'energia	Il lavoro di una forza. La potenza. L'energia cinetica. Le forze conservative e l'energia potenziale. L'energia potenziale della forza peso. L'energia potenziale elastica. La conservazione dell'energia meccanica. Le forze non conservative e il teorema lavoro-energia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di distinguere tra forze conservative e forze non conservative e conoscere il criterio in base al quale una forza è conservativa.</li> <li>• Essere in grado di ricavare relazioni sperimentali tra grandezze fisiche e risolvere problemi ed esercizi utilizzando un linguaggio algebrico e grafico appropriato, utilizzando con proprietà le unità di misura.</li> <li>• Saper descrivere situazioni in cui l'energia meccanica si presenta come cinetica e come potenziale elastica o gravitazionale e diversi modi di trasferire, trasformare e immagazzinare energia.</li> </ul>
Dicembre-Gennaio	La quantità di moto e il momento angolare	La quantità di moto. L'impulso di una forza e la variazione della quantità di moto. La quantità di moto negli urti. Urti obliqui. Centro di massa. Momento angolare. Conservazione e variazione del momento angolare. Momento di inerzia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper applicare il teorema dell'impulso</li> <li>• Saper applicare il principio della conservazione della quantità di moto in una e in due dimensioni</li> <li>• Conoscere gli elementi essenziali della dinamica rotazionale</li> </ul>

Febbraio	La gravitazione	<p>Le leggi di Keplero e la legge di gravitazione universale.          La forza peso e l'accelerazione di gravità.          Il moto dei satelliti.          Il campo gravitazionale.          L'energia potenziale gravitazionale e conservazione dell'energia meccanica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le leggi di Keplero</li> <li>• Acquisire il concetto di campo gravitazionale</li> <li>• Saper tracciare un grafico dell'energia potenziale gravitazionale in funzione della distanza di separazione e di calcolare la velocità di fuga.</li> <li>• Essere in grado di enunciare la conservazione dell'energia (totale) per un corpo in orbita.</li> <li>• Saper ricavare il valore della velocità di fuga dalla Terra.</li> <li>• Saper descrivere il problema del satellite geostazionario.</li> </ul>
Marzo	La meccanica dei fluidi	<p>Richiami sulla statica dei fluidi.          La corrente in un fluido. Equazione di continuità. Teorema di Bernoulli.          Effetto Venturi.          Attrito nei fluidi.          La caduta in un fluido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di risolvere problemi ed esercizi utilizzando un linguaggio algebrico e grafico appropriato in relazione a fenomeni studiati con le leggi sui fluidi.</li> </ul>
Marzo-Aprile	La temperatura	<p>Definizione operativa di temperatura.          Equilibrio termico e principio zero della termodinamica.          Dilatazione termica.          Le trasformazioni di un gas.          Leggi di Gay-Lussac e di Boyle.          L'equazione di stato dei gas perfetti.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper esprimere la temperatura nelle scale termometriche Celsius, Fahrenheit, Kelvin.</li> <li>• Saper applicare i concetti di equilibrio termico e temperatura.</li> <li>• Saper applicare le leggi della dilatazione termica.</li> <li>• Saper applicare le leggi dei gas perfetti.</li> </ul>
Aprile	Il modello microscopico della materia	<p>Il moto browniano.          Il modello microscopico del gas perfetto.          Pressione e temperatura dal punto di vista microscopico.          La distribuzione statistica delle velocità molecolari nel gas perfetto. L'energia interna.          L'equazione di stato dei gas reali.          Gas, liquidi e solidi dal punto di vista microscopico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aver compreso la relazione tra grandezze microscopiche e macroscopiche nella descrizione del comportamento dei gas.</li> <li>• Saper riconoscere le proprietà della distribuzione di Maxwell.</li> <li>• Aver compreso la definizione di zero assoluto.</li> </ul>
Maggio	Il calore e i cambiamenti di stato	<p>Lavoro, calore e temperatura.          Misurazione del calore. Sorgenti di calore e potere calorifico.          Trasmissione del calore. Passaggi di stato.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aver compreso il concetto di equivalenza lavoro-calore.</li> <li>• Saper risolvere problemi che coinvolgono gli scambi termici e il raggiungimento della temperatura di equilibrio.</li> <li>• Aver compreso le caratteristiche dei passaggi di stato e saperli interpretare dal punto di vista energetico.</li> </ul>

Giugno	Il primo principio della termodinamica	Gli scambi di energia tra un sistema e l'ambiente. L'energia interna. Le principali trasformazioni termodinamiche. Il lavoro termodinamico. L'enunciato del primo principio. Applicazioni del primo principio. I calori specifici del gas perfetto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper calcolare il lavoro svolto nelle trasformazioni termodinamiche reversibili</li> <li>• Saper applicare il primo principio della termodinamica alle trasformazioni reversibili</li> <li>• Saper distinguere tra i calori specifici a volume e pressione costante di un gas</li> </ul>
--------	--	---	--



## **Contenuti del programma di fisica - Classe quarta**

Tempi	Unità	Contenuti	Competenze
Settembre – Ottobre	Il secondo principio della termodinamica	Le macchine termiche. Enunciati di Kelvin e di Clausius. Il rendimento. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Il ciclo di Carnot. Macchina frigorifera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper calcolare il rendimento di una macchina termica e il coefficiente di guadagno di una macchina frigorifera</li> <li>• Saper riconoscere l'equivalenza dei diversi enunciati del secondo principio</li> </ul>
	Entropia e disordine	L'entropia e la sua variazione nell'Universo. Eventualmente relazione tra entropia e probabilità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper applicare la variazione di entropia nelle trasformazioni termodinamiche</li> <li>• Essere in grado di discutere il concetto di entropia e metterlo in relazione con la probabilità.</li> </ul>
Ottobre -Novembre	Le onde	Generalità sulle onde meccaniche ed onde luminose. Il fenomeno dell'interferenza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di descrivere gli aspetti comuni a tutti i tipi di onde.</li> <li>• Essere in grado di distinguere le caratteristiche di un'onda nella funzione d'onda</li> <li>• Saper tracciare il grafico della propagazione come si evince dalla funzione d'onda stessa e viceversa.</li> </ul>
	Il suono	Generalità e caratteristiche delle onde sonore. Limiti di udibilità. L'eco. Le onde stazionarie. I battimenti. L'effetto Doppler.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di descrivere le caratteristiche del suono.</li> <li>• Saper calcolare i diversi spostamenti di frequenza Doppler per i diversi esempi di sorgenti o osservatori in movimento.</li> <li>• Essere in grado di tracciare le configurazioni delle onde stazionarie per corde vibranti e da esse ottenere le frequenze possibili per onde stazionarie.</li> <li>• Essere in grado di ricavare l'equazione che descrive il battimento.</li> </ul>
Dicembre	Le onde luminose	Onde e corpuscoli. Grandezze radiometriche e fotometriche. Interferenza e diffrazione. I colori e la lunghezza d'onda. Lo spettro della radiazione luminosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper ricorrere al modello ondulatorio per spiegare l'interferenza e la diffrazione.</li> <li>• Essere in grado di spiegare sia l'interferenza sia la diffrazione e di metterne in evidenza le differenze.</li> <li>• Essere in grado di descrivere l'uso dei reticoli di diffrazione.</li> </ul>

Gennaio -Febbraio	La forza di Coulomb e il campo elettrico	Descrizione della fenomenologia elettrostatica e interpretazione in termini di forza di Coulomb e attraverso il concetto di campo elettrico. Flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie. Il teorema di Gauss. Applicazione del teorema di Gauss per la determinazione del campo elettrico generato da distribuzioni di carica dotate di particolare simmetria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di descrivere e interpretare i fondamentali fenomeni elettrostatici.</li> <li>• Essere in grado di applicare il principio di sovrapposizione della forza e del campo elettrico.</li> <li>• Essere in grado di enunciare con proprietà di linguaggio il concetto di flusso di un campo vettoriale.</li> <li>• Essere in grado di enunciare con proprietà il teorema di Gauss.</li> <li>• Essere in grado di risolvere esercizi e problemi su campo elettrico e applicazioni del teorema di Gauss.</li> </ul>
Febbraio-Marzo	Il potenziale elettrico	Energia potenziale di una carica in un dato campo elettrostatico ed energia potenziale di una distribuzione di cariche. Potenziale elettrostatico. Superfici equipotenziali. Relazione tra campo elettrico e differenza di potenziale. La circuitazione del campo elettrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di ricavare l'energia elettrostatica di particolari distribuzioni di carica.</li> <li>• Essere in grado di descrivere il potenziale elettrico e di descrivere la relazione tra potenziale e campo elettrico.</li> <li>• Essere in grado di ricavare il potenziale di una carica puntiforme e tracciarne il grafico in funzione della distanza dalla carica.</li> <li>• Essere in grado di definire la d.d.p. e spiegare la differenza tra la d.d.p. e il potenziale.</li> <li>• Essere in grado di esprimere il principio di sovrapposizione di potenziali di singole cariche e utilizzarlo nella risoluzione di problemi.</li> </ul>
Marzo-Aprile	Conduttori carichi in equilibrio elettrostatico	Distribuzione di carica nei conduttori in equilibrio elettrostatico. Il campo elettrico e il potenziale in un conduttore all'equilibrio. Il problema generale dell'elettrostatica. La capacità di un conduttore. Sfere in equilibrio elettrostatico. Il condensatore. I condensatori in serie e in parallelo. L'energia immagazzinata in un condensatore.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di descrivere il comportamento di un conduttore in condizioni di equilibrio elettrostatico.</li> <li>• Essere in grado di definire la capacità di un condensatore e calcolare la capacità equivalente di alcuni condensatori in serie e in parallelo.</li> <li>• Essere in grado di esprimere l'energia immagazzinata in un condensatore e ricavare la densità di energia.</li> <li>• Essere in grado di risolvere esercizi e problemi sul potenziale elettrostatico.</li> </ul>
Aprile-Maggio	La corrente elettrica continua	L'intensità della corrente elettrica. I generatori di tensione e i circuiti elettrici. La prima legge di Ohm. I resistori in serie e in parallelo. Le leggi di Kirchhoff. La trasformazione di energia elettrica. La forza elettromotrice.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di definire e discutere i concetti di corrente elettrica, velocità di deriva, resistenza e forza elettromotrice.</li> <li>• Essere in grado di enunciare la legge di Ohm</li> <li>• Essere in grado di descrivere la resistività e di descriverne la dipendenza dalla temperatura.</li> <li>• Essere in grado di descrivere il modello semplice di una pila reale facendo riferimento ad una f.e.m. ideale e una resistenza interna e di trovare la tensione ai morsetti di una pila, quando essa produce una corrente.</li> <li>• Saper descrivere la relazione tra differenza di potenziale, corrente e potenza.</li> <li>• Essere in grado di determinare la resistenza equivalente di sistemi di resistenze in serie e in parallelo.</li> </ul> <p>Essere in grado di enunciare i principi di Kirchhoff e di usarli per analizzare circuiti in corrente continua</p>

Maggio-Giugno	La corrente elettrica nei metalli	<p>I conduttori metallici. La seconda legge di Ohm. Il resistore variabile e il potenziometro.  Resistività e temperatura.  Carica e scarica di un condensatore.  L'estrazione degli elettroni da un metallo.  L'effetto Joule.  L'effetto Volta.  L'effetto termoelettrico e la termocoppia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di descrivere le relazioni di fase tra tensione ai capi di un resistore, di un condensatore e la corrente.</li> <li>• Essere in grado di tracciare un diagramma che rappresenti l'andamento della carica su un condensatore e della corrente in funzione del tempo, durante i processi di carica e scarica di un condensatore.</li> </ul>
---------------	-----------------------------------	---	--