

## **Programmazione didattica**

**di FISICA**

**Prof.ssa Chiara MICHELETTI**

### **PROFILO DELLA CLASSE**

La classe è formata da 22 studenti, 12 ragazzi e 10 ragazze, e, in base alle prime impressioni, risulta interessata e partecipa all'attività didattica, impegnata e collaborativa, anche se si rileva una certa tendenza alla distrazione.

All'interno della classe sono presenti alcuni allievi con ottime capacità, buone competenze in ambito scientifico e un metodo di lavoro efficace. Altri allievi, invece, incontrano difficoltà nell'applicazione delle leggi e nella risoluzione dei problemi, anche a causa di uno studio troppo superficiale e mnemonico della materia.

### **OBIETTIVI EDUCATIVI E FORMATIVI**

La nostra scuola, secondo la tradizione salesiana, propone un cammino di educazione integrale che oltre a garantire un'offerta culturale di qualità contribuisce allo sviluppo della dimensione affettiva, sociale e politica dei ragazzi e alla loro formazione cristiana (cfr. P.t.O.F.).

Nell'ambito del progetto di animazione *Buoni cristiani e onesti cittadini* verrà proposta la partecipazione ad alcuni incontri ed eventi formativi.

In base a quanto concordato nel Consiglio di Classe di programmazione si dedicherà particolare attenzione a favorire la crescita nella responsabilità, nell'impegno personale e nel rispetto delle regole.

### **OBIETTIVI DIDATTICI SPECIFICI**

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.

Secondo le Indicazioni Nazionali riguardanti la Fisica e in particolare il secondo biennio:

*Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicano, 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.*

*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. Saranno riprese le leggi del moto, affiancandole alla discussione dei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali e del principio di relatività di Galilei. 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. Con lo studio della gravitazione, dalle leggi di Keplero alla sintesi newtoniana, lo studente approfondirà, anche in rapporto con la storia e la filosofia, il dibattito del XVI e XVII secolo sui sistemi*

cosmologici. 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 terzo anno si affronteranno la meccanica, la gravitazione, la fluidodinamica e la termologia.

### CONOSCENZE, ABILITÀ E COMPETENZE IN RELAZIONE AI CONTENUTI DEL PROGRAMMA

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Competenze</b>
<b>Moti e leggi della dinamica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Velocità media e istantanea</li> <li>– Accelerazione media e istantanea</li> <li>– Moto rettilineo uniforme</li> <li>– Moto uniformemente accelerato</li> <li>– Principi della dinamica</li> <li>– Moto curvilineo</li> <li>– Accelerazione centripeta e tangenziale</li> <li>– Sovrapposizione dei moti</li> <li>– Moto parabolico</li> <li>– Vettori e loro rappresentazione nel moto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Descrivere il moto in un dato sistema di riferimento</li> <li>– Applicare le equazioni del moto</li> <li>– Applicare i principi della dinamica a problemi di moto</li> <li>– Risolvere problemi di moto parabolico</li> <li>– Risolvere problemi sul moto lungo un piano inclinato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Affrontare problemi in una o due dimensioni utilizzando allo stesso tempo le leggi della cinematica e i principi della dinamica</li> </ul>
<b>Moti circolari e oscillatori</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Velocità angolare</li> <li>– Accelerazione centripeta</li> <li>– Accelerazione tangenziale</li> <li>– Accelerazione angolare</li> <li>– Forza centripeta</li> <li>– Definizione di moto armonico</li> <li>– Velocità e accelerazione nel moto armonico</li> <li>– Sistema massa –molla</li> <li>– Pendolo semplice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Riconoscere le forze alla base di un fenomeno periodico</li> <li>– Applicare le leggi del moto circolare sia uniforme che non uniforme</li> <li>– Applicare le leggi del moto armonico</li> <li>– Saper determinare il periodo di un moto periodico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Affrontare lo studio di fenomeni periodici in una e due dimensioni</li> </ul>
<b>Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sistemi di riferimento inerziali</li> <li>– Composizione degli spostamenti</li> <li>– Composizione delle velocità</li> <li>– Invarianza dell'accelerazione</li> <li>– Principio classico di relatività</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Saper descrivere lo stesso fenomeno in diversi sistemi di riferimento</li> <li>– Applicare le leggi di composizione</li> <li>– Saper calcolare forze apparenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Descrivere fenomeni fisici in sistemi di riferimento in moto relativo riconoscendo grandezze invarianti e non</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trasformazioni galileiane</li> <li>- Sistemi di riferimento non inerziali</li> <li>- Forze apparenti</li> <li>- Forza centrifuga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicare la seconda legge nei sistemi non inerziali</li> </ul>	
<p><b>Energia meccanica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lavoro di una forza</li> <li>- Lavoro di una forza variabile</li> <li>- Potenza</li> <li>- Energia cinetica</li> <li>- Teorema dell'energia cinetica</li> <li>- Forze conservative</li> <li>- Energia potenziale gravitazionale</li> <li>- Energia potenziale elastica</li> <li>- Principio conservazione dell'energia</li> <li>- Forze non conservative</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinare il lavoro di vari tipi di forze</li> <li>- Distinguere le varie forme di energia</li> <li>- Riconoscere forze conservative e non conservative</li> <li>- Distinguere i diversi stati energetici di un sistema fisico</li> <li>- Applicare il principio di conservazione in sistemi non dissipativi e dissipativi</li> </ul>	<p>Utilizzare il principio di conservazione dell'energia per la soluzione di problemi di varia natura</p>
<p><b>Quantità di moto e urti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantità di moto</li> <li>- Impulso di una forza</li> <li>- Teorema dell'impulso</li> <li>- Conservazione quantità di moto</li> <li>- Urti elastici e anelastici</li> <li>- Urti uni-e bi-dimensionali</li> <li>- Centro di massa di un sistema</li> <li>- Moto del centro di massa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinare la quantità di moto totale di un sistema</li> <li>- Applicare la relazione fra la variazione della quantità di moto e l'impulso della forza agente</li> <li>- Applicare il principio di conservazione della quantità di moto</li> <li>- Analizzare il moto del centro di massa di un sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare il principio di conservazione della quantità di moto nello studio di urti, moti impulsivi, decadimenti</li> </ul>
<p><b>Momento angolare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momento angolare di un punto</li> <li>- Momento angolare di un corpo esteso</li> <li>- Momento d'inerzia</li> <li>- Equazione del moto rotatorio</li> <li>- Conservazione del momento angolare</li> <li>- Energia cinetica di rotazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicare il principio di conservazione del momento angolare</li> <li>- Risolvere semplici problemi di dinamica rotazionale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere semplici moti di corpi rigidi</li> </ul>
<p><b>Gravitazione universale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tolomeo e Copernico</li> <li>- Leggi di Keplero</li> <li>- Legge di gravitazione universale</li> <li>- Campo gravitazionale</li> <li>- Campo terrestre</li> <li>- Energia potenziale gravitazionale</li> <li>- Moto di pianeti e satelliti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizzare semplici situazioni di equilibrio tra masse</li> <li>- Riconoscere l'universale validità della legge gravitazionale</li> <li>- Analizzare il moto di pianeti e satelliti su orbite circolari</li> <li>- Applicare la conservazione dell'energia a problemi di interazione gravitazionale</li> </ul>	<p>Descrivere sistemi sia su scala terrestre che planetaria in interazione gravitazionale</p>

<b>Fluidodinamica</b> – Equazione di continuità – Equazione di Bernoulli – Attrito viscoso – Velocità limite	– Saper applicare l'equazione di Bernoulli – Saper descrivere il moto in un fluido	– Descrivere l'equazione di Bernoulli e il moto in un fluido
<b>Termologia, i gas e la teoria cinetica</b> – 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	– 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	– Descrivere il comportamento dei gas sia macroscopicamente che mediante la teoria cinetica

**POSSIBILI ESPERIENZE DI GRUPPO IN LABORATORIO:**

- studio di un moto parabolico
- moto armonico del pendolo semplice
- conservazione dell'energia in un sistema massa-molla
- calore specifico di una sostanza

**METODOLOGIE DIDATTICHE E STRUMENTI**

*Lezione frontale*

Dal momento che non è sempre possibile un approccio induttivo alle leggi della Fisica, si cercherà, pur restando nell'ambito della Fisica "raccontata", di avvicinarsi il più possibile al metodo sperimentale introducendo gli argomenti mediante la descrizione di esperienze e tracciando il cammino storico che ha portato alla genesi delle idee più significative. Le lezioni teoriche saranno supportate dall'uso di strumenti informatici, video e applicazioni del laboratorio virtuale

*Esercitazione*

Per rendere operativi i concetti acquisiti e per cogliere l'effettiva applicabilità delle leggi fisiche ai fenomeni reali verrà proposta la risoluzione di problemi, strutturata in due fasi:

- 1) lavoro personale sul problema;
- 2) risoluzione collettiva a partire dai contributi dei singoli.

*Attività di laboratorio*

Verranno proposte alla classe delle esperienze di laboratorio sia di tipo qualitativo che di tipo quantitativo, per favorire la comprensione delle leggi fisiche e per verificarne l'applicabilità ai fenomeni reali.

Per le esperienze di tipo qualitativo si utilizzerà l'aula di fisica con l'ampia strumentazione in essa contenuta.

Gli esperimenti di tipo quantitativo verranno invece realizzati direttamente dagli allievi che lavoreranno a gruppi nel laboratorio di fisica, dove potranno utilizzare gli strumenti di misura e i materiali predisposti dall'insegnante.

*Iniziative specifiche*

- 1) Nel mese di dicembre la classe parteciperà alla gara di istituto delle "Olimpiadi della Fisica" organizzate dall'AIF (Associazione per l'Insegnamento della Fisica).

- 2) Nel corso dell'anno verranno affrontati in classe alcuni problemi di modellizzazione che mettano in gioco le competenze acquisite dagli allievi, anche in vista della II prova dell'Esame di Stato
- 3) A partire dalla fine di ottobre verrà proposto, come iniziativa extracurricolare, il Laboratorio di Fisica che vedrà i ragazzi coinvolti nella realizzazione di una macchina a pannelli solari.  
La realizzazione di tale progetto rientrerà nelle attività di Pcto

## **VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE**

Le prove di tipo sommativo dovranno verificare le conoscenze e competenze acquisite per ogni unità didattica e l'integrazione dei nuovi contenuti con i precedenti.

Si svolgeranno sia sotto forma di colloquio orale o di prova scritta. In quest'ultimo caso le tipologie di richiesta varieranno tra le seguenti:

- trattazione sintetica di argomenti
- quesiti a risposta multipla con breve giustificazione
- risoluzione di esercizi e problemi
- interpretazione e/o costruzione di grafici

Periodicamente sarà verificato il lavoro assegnato come compito a casa.

Secondo gli accordi presi in Area, le prove saranno almeno tre nel primo quadrimestre e almeno quattro nel secondo.

Per i criteri generali di valutazione delle verifiche si fa riferimento a quanto riportato nel P.T.O.F.

Per ogni verifica scritta verrà elaborata di volta in volta una griglia di valutazione per associare un punteggio ad ogni quesito. Nell'attribuzione del punteggio si terrà conto dei seguenti indicatori:

- conoscenza adeguata delle grandezze fisiche e delle unità di misura
- conoscenza adeguata delle leggi e dei concetti fondamentali
- interpretazione corretta del fenomeno alla luce dei principi studiati
- comprensione del quesito e applicazione corretta delle leggi
- correttezza e precisione nella stesura della soluzione
- uso corretto del linguaggio specifico

Per la valutazione dei problemi si farà riferimento ai seguenti indicatori:

- Comprendere: analizzare la situazione problematica, identificare i dati e interpretarli
- Individuare: mettere in campo strategie risolutive e individuare la strategia più adatta
- Sviluppare il processo risolutivo: risolvere la situazione problematica in maniera coerente, completa e corretta, applicando le regole ed eseguendo i calcoli necessari
- Argomentare: commentare e giustificare opportunamente la scelta della strategia applicata e dei risultati ottenuti

## **ATTIVITÀ DI SOSTEGNO PREVISTE**

Nel corso delle lezioni verranno effettuati degli interventi di sostegno per consentire agli studenti di superare le difficoltà incontrate.

Ogni verifica scritta sarà preceduta da un intervento di consolidamento delle conoscenze e competenze acquisite.

All'inizio del secondo quadrimestre verrà attivato uno "sportello" per gli allievi che abbiano contratto il debito nel primo quadrimestre.

## **LIBRO DI TESTO ADOTTATO**

J. Walker, *FISICA Modelli teorici e problem solving*, Volume 1, Linx, Pearson

Torino, 30 ottobre 2019

Prof.ssa Chiara Micheletti