



LICEO SCIENTIFICO STATALE

*“ENRICO FERMI”*

SEDE: VIA MAZZINI, 172/2° - 40139 BOLOGNA

TELEFONO: 051/4298511 - FAX: 051/392318 - CODICE FISCALE: 80074870371

SEDE ASSOCIATA: VIA NAZIONALE TOSCANA, 1 - 40068 SAN LAZZARO DI SAVENA

TELEFONO: 051/470141 - FAX: 051/478966

E-MAIL: [bops02000d@istruzione.it](mailto:bops02000d@istruzione.it)

WEB-SITE: [www.liceofermibo.edu.it](http://www.liceofermibo.edu.it)

---

PROGRAMMAZIONE GENERALE DI FISICA  
DDI A.S. 2020-2021

---

## Sommario

Considerazioni generali .....	2
Programmazione classe Prima .....	4
Programmazione Classe Seconda.....	5
Programmazione Classe Terza.....	6
Programmazione Classe Quarta .....	8
Programmazione Classe Quinta .....	11

## Considerazioni generali

Lo studio della fisica nella scuola secondaria superiore di secondo grado concorre, attraverso l'acquisizione delle metodologie e delle conoscenze specifiche della disciplina, alla formazione della personalità dell'allievo, favorendone lo sviluppo di una cultura armonica tale da consentire una comprensione critica e propositiva del presente e costituire una solida base per la costruzione di una professionalità polivalente e flessibile.

### *OBIETTIVI GENERALI*

L'insegnamento della fisica, in stretto raccordo con le altre discipline scientifiche, si propone di perseguire i seguenti obiettivi:

- comprensione dei procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica, che si articolano in un continuo rapporto tra costruzione teorica e realizzazione degli esperimenti, e capacità di utilizzarli, conoscendo con concreta consapevolezza la particolare natura dei metodi della fisica;
- acquisizione di un corpo organico di contenuti e metodi finalizzati ad una adeguata interpretazione della natura;
- comprensione delle potenzialità e dei limiti delle conoscenze scientifiche;
- acquisizione di un linguaggio corretto e sintetico e della capacità di fornire e ricevere informazioni;
- capacità di analizzare e schematizzare situazioni reali e di affrontare problemi concreti anche in campi al di fuori dello stretto ambito disciplinare;
- abitudine al rispetto dei fatti, al vaglio e alla ricerca di un riscontro obiettivo delle proprie ipotesi interpretative;
- acquisizione di atteggiamenti fondati sulla collaborazione interpersonale e di gruppo;
- acquisizione di strumenti intellettuali che possono essere utilizzati dagli allievi anche per operare scelte successive;
- capacità di "leggere" la realtà tecnologica;
- comprensione del rapporto esistente fra la fisica (e più in generale le scienze della natura) e gli altri campi in cui si realizzano le esperienze, la capacità di espressione e di elaborazione razionale dell'uomo, e in particolare, del rapporto fra la fisica e lo sviluppo delle idee, della tecnologia, del sociale.

### *INDICAZIONI METODOLOGICHE GENERALI*

Sul piano della metodologia dell'insegnamento appaiono fondamentali tre momenti interdipendenti, ma non subordinati gerarchicamente o temporalmente:

elaborazione teorica che, a partire dalla formulazione di alcune ipotesi o principi deve gradualmente portare l'allievo a comprendere come si possa interpretare e unificare un'ampia classe di fatti empirici e avanzare possibili previsioni;

- realizzazione di esperimenti da parte del docente e degli allievi singolarmente o in gruppo, secondo un'attività di laboratorio variamente gestita (riprove, riscoperte, misure) e caratterizzata da una continua ed intensa mutua fertilizzazione tra teoria e pratica, con strumentazione semplice e talvolta raffinata e con gli allievi sempre attivamente impegnati sia nel seguire le esperienze realizzate dall'insegnante, sia nel realizzarle direttamente, sia nell'elaborare le relazioni 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 come uno strumento idoneo ad educare gli allievi a giustificare logicamente le varie fasi del processo di risoluzione.

Il tempo dedicato all'attività di laboratorio terrà conto della effettiva realizzabilità, delle esigenze didattiche di sviluppo della programmazione, della valutazione, dell'effettiva dotazione e disponibilità dei laboratori.

### *TABELLA DI VALUTAZIONE DEL DIPARTIMENTO DI FISICA*

<b>Tipo di verifica</b>	<b>In Presenza</b>	<b>A Distanza</b>	<b>Modalità Registrazione (VOTO)</b>
<b>Scritta sommativa</b>	x	x	<b>SCRITTO</b>
<b>Scritta formativa</b>	x	x	<b>TEST</b>
<b>Verifica digitale</b>	x	x	<b>SCRITTO o PRATICO</b>
<b>Orale sommativa</b>	x	x	<b>ORALE</b>
<b>Orale formativa</b>	x	x	<b>TEST</b>
<b>Relazione in forma scritta o orale</b>	x	x	<b>PRATICO o TEST</b>

# NUCLEI ESSENZIALI

---

Vengono riportate le articolazioni in nuclei tematici, INDIVIDUANDO I NUCLEI ESSENZIALI. La programmazione completa anche delle prove di laboratorio di riferimento è disponibile nel file *Programmazione generale di Fisica (aggiornato al 2019/20)*.

Nell'articolare l'attività didattica, il docente delle singole classi potrà quindi considerare una diversa organizzazione temporale, e operare secondo l'ingegneria didattica conseguente.

**Le programmazioni individuali dei singoli docenti hanno, quindi, questo documento come cornice di riferimento e quadro ideale, all'interno del quale organizzare il lavoro nelle singole classi, anche alla luce della loro natura e delle conseguenti scelte del docente.**

## Programmazione classe Prima

### **Prerequisiti**

Le equivalenze

Regole sulle potenze

Alcune unità di misura comuni e loro conversione.

Formule superficie di figure piane

Teorema di Pitagora

Formule superficie e volume di figure solide

### **Misura delle grandezze fisiche e loro rappresentazione**

Grandezza fisica.

Sistemi di unità di misura e Sistema Internazionale Multipli e sottomultipli.

Cifre significative.

Potenze di 10.

Ordini di grandezza.

Notazione scientifica.

Concetto di misura di una grandezza fisica

Approssimazione di una misura per eccesso e per difetto.

Incertezza nella misura.

Incertezza assoluta.

Come valutare l'incertezza sperimentale in alcuni casi semplici: semidisersione. Il risultato di una misura espresso come intervallo di confidenza. Incertezza relativa e percentuale.

Incetenza sistematica

Come armonizzare dato ed errore assoluto associato.

### **Misure**

Uso degli strumenti per la misura delle grandezze fisiche: portata sensibilità, precisione, risoluzione, fondo scala.

Risoluzione dello strumento come incertezza assoluta

Calcolo dell'incertezza assoluta per misure indirette determinate da somma, differenza, prodotto, quoziente.

Densità di solidi

### **Ricerca delle relazioni tra grandezze fisiche**

Dall'osservazione di un fenomeno alla formulazione di una legge.

Relazione proporzionalità diretta, dipendenza lineare, proporzionalità inversa,

Come si disegna e si interpreta un grafico

### **Calore – Equilibrio termico**

Dilatazione lineare, superficiale, cubica dei solidi

Termometri e termoscopi

Definizione di calore

Misura del calore

Differenza calore-temperatura

Equilibrio termico

Calore specifico

Relazione calore-calore specifico - temperatura

Passaggi di stato.

Cenni sulla propagazione del calore.

## Programmazione Classe Seconda

### **Complementi di matematica**

Introduzione alle funzioni goniometriche: coseno, seno, tangente.

Uso delle funzioni goniometriche per la risoluzione di triangoli rettangoli.

Uso appropriato della calcolatrice tascabile per il calcolo delle funzioni goniometriche.

### **Vettori**

Grandezze scalari e grandezze vettoriali

I vettori: modulo, direzione, verso.

Algebra dei vettori: somma, differenza con il metodo del parallelogramma e quello punta-coda; prodotto per uno scalare, opposto di un vettore.

Scomposizione di vettori, proiezione di vettori in una data direzione.

Rappresentazione di vettori per componenti.

Algebra dei vettori per componenti.

**Statica ed equilibrio del punto materiale**

Definizione di punto materiale.

Le forze: elastica, reazione vincolare, tensione di un fune, forza d'attrito statico.

Relazione forza – allungamento per una molla

La forza peso: differenza fra massa e peso.

Equilibrio del punto materiale.

Macchine semplici: piano inclinato, carrucola ideale

**Cinematica: moto rettilineo**

Traiettoria e scelta del sistema di riferimento.

Posizione e spostamento.

Lo spazio percorso.

La velocità media e la velocità istantanea.

Moto rettilineo uniforme: legge oraria e grafico spazio-tempo

Moto vario: velocità istantanea e accelerazione media; interpretazione del grafico spazio-tempo e velocità-tempo.

Moto uniformemente accelerato: legge oraria e legge delle velocità; grafico spazio-tempo e velocità-tempo

**Leggi della dinamica**

Prima Legge della dinamica e sistemi di riferimento inerziale;

Seconda legge della dinamica

Massa inerziale

Relazione fra accelerazione di gravità e forza peso

Semplici applicazione leggi della dinamica (forze di contatto, tensione, forza di attrito).

## Programmazione Classe Terza

**Cinematica: moto nel piano**

Il vettore posizione e il vettore spostamento.

Il vettore velocità e l'accelerazione.

Il moto circolare uniforme.

Definizione di moto circolare uniforme di un punto materiale

Proprietà del moto circolare uniforme: periodo, frequenza, velocità angolare, velocità lineare, accelerazione centripeta.

Il moto armonico.

La composizione dei moti e il moto parabolico.

### ***Applicazioni della dinamica***

Le leggi della dinamica e i Sistemi di riferimento inerziali

Principio di relatività Galileiana e moti relativi (esempi molto semplici)

Massa inerziale

Relazione fra accelerazione di gravità e forza peso

Applicazione delle leggi della dinamica

Forze di contatto, tensione, attrito

Forza centripeta e moto circolare

Forza elastica e moto armonico

Moto del pendolo

Sistemi di riferimento non inerziali e forze apparenti (solo qualitativo)

### ***Conservazione dell'energia meccanica***

Prodotto scalare.

Lavoro di una forza costante

Lavoro di una forza variabile

Energia cinetica

Teorema delle forze vive (o dell'energia cinetica)

Potenza

Forze conservative ed energia potenziale.

Energia potenziale elastica e gravitazionale

Legge di conservazione dell'energia meccanica

Forze dissipative: esempi di forze dissipative e variazione dell'energia meccanica.

### ***Conservazione della quantità di moto***

Quantità di moto

Legge della conservazione della quantità di moto

Impulso di una forza

Secondo principio della dinamica e teorema dell'impulso

Urto elastico e anelastico.

**Gravitazione**

Legge di gravitazione universale

Leggi di Keplero

Valore della costante di gravitazione universale

Massa inerziale e massa gravitazionale

Velocità dei satelliti in orbita circolare

Corrispondenza leggi di Keplero - legge di gravitazione universale

Il campo gravitazionale.

L'energia potenziale gravitazionale

La forza di gravità e la conservazione dell'energia meccanica

Energia di fuga ed energia di legame

**Teoria cinetica dei gas e Principi della termodinamica**

*(Argomento essenziale ma che nel caso non ci fosse tempo deve essere sintetizzato)*

Equazione generale dei gas perfetti

Temperatura assoluta.

La teoria cinetica dei gas.

Velocità quadratica media

Equazione generale dei gas perfetti Temperatura assoluta.

Sistemi termodinamici.

Equilibrio termodinamico

Fondamentali tipi di trasformazioni.

Principio di equivalenza: il calore come forma di energia.

Lavoro in una trasformazione.

Il Primo Principio della Termodinamica

Macchina termica

Il Secondo Principio della Termodinamica: enunciati di Kelvin e Clausius

Rendimento.

## Programmazione Classe Quarta

**Onde elastiche ed il suono**

Propagazione di un moto oscillatorio, concetto di onda.

Classificazione delle onde.



Funzione d'onda (unidimensionale).

Onde armoniche e loro grandezze caratteristiche.

Energia ed ampiezza dell'onda.

Principio di sovrapposizione ed interferenza

Interferenza e fase.

Diffrazione.

Meccanismo di produzione e di propagazione del suono

Velocità del suono

Intensità e livello di intensità sonoro

Velocità del suono

Effetto Doppler

### ***Teoria ondulatoria della luce***

Le difficoltà del modello corpuscolare

onde luminose

Come osservare fenomeni di interferenza con la luce

interferenza delle onde luminose: esperimento di Young

Colore e frequenza della luce

Diffrazione

Teoria di Huygens per la diffrazione prodotta da una fenditura

### ***Legge Coulomb e Campo Elettrostatico***

Esame qualitativo di alcuni fenomeni elettrici.

Oggetti elettrizzati.

Elettrizzazione per strofinio

Conduttori e isolanti

Elettrizzazione per contatto

Induzione elettrostatica parziale e completa.

Modello di carica elettrica

Interpretazione dei fenomeni di elettrizzazione e principio di conservazione della carica elettrica.

Analisi quantitativa della forza di interazione elettrica: legge di Coulomb nel vuoto e nella materia.

Il vettore campo elettrico  $\vec{E}$ .

Calcolo del campo elettrico associato a semplici distribuzioni di cariche

Il principio di sovrapposizione.

Rappresentazione del campo elettrico mediante le linee di forza.

Definizione di flusso

Il flusso del campo elettrico.

Il teorema di Gauss.

Applicazioni del teorema di Gauss: calcolo del campo elettrico per distribuzione di carica lineare, superficiale, volumetrica dotate di simmetria

### **Potenziale elettrico**

Lavoro del campo elettrico

Energia potenziale elettrica

Definizione di circuitazione

La circuitazione del campo elettrostatico

Il potenziale elettrico

Potenziale elettrico di una carica puntiforme, differenza di potenziale

Proprietà di un conduttore carico in equilibrio elettrostatico.

Potenziale elettrico di un conduttore sferico carico in equilibrio elettrostatico

### **Capacità e condensatori**

La distribuzione della carica nei conduttori in equilibrio elettrostatico

Capacità di un conduttore

Condensatore

Energia immagazzinata in un condensatore, energia del campo elettrico

### **Corrente elettrica continua**

La corrente elettrica

Generatori di tensione

Circuito elettrico elementare

Prima legge di Ohm

Leggi di Kirchhoff

Conduttori ohmici in serie ed in parallelo

Trasformazione dell'energia elettrica

I conduttori metallici

Seconda legge di Ohm: la resistività di un conduttore

Effetto Joule

Dipendenza della resistenza dalla temperatura

**È essenziale che gli argomenti sopraelencati vengano svolti in quarta.**

### **Campi magnetici**

Magneti naturali ed artificiali.

Il campo magnetico.

Definizione di  $\vec{B}$ .

Linee di campo magnetico.

Forza di Lorentz.

Campi incrociati: effetto Hall, scoperta degli isotopi (lo spettrografo di massa).

Forza magnetica su un filo percorso da corrente.

Principio di funzionamento di un motore elettrico

### **Campi magnetici generati da correnti**

Forze che si esercitano tra magneti e correnti e tra correnti e correnti: esperimenti di Oersted, Faraday, Ampere.

Campo generato da una corrente (legge di Biot-Savart).

Conduttori paralleli e definizione di Ampere.

Circuitazione di  $\vec{B}$  (legge di Ampere).

Campo magnetico di un solenoide.

Flusso del campo magnetico

## Programmazione Classe Quinta

### **Induzione elettromagnetica**

Fenomeni di induzione

Legge di Faraday-Neumann

Legge di Lenz, campi elettrici indotti

Campi elettrici indotti

Autoinduzione e mutua induzione

Induttanza, induttanza di una bobina

Circuito RL e RC in cc (fase transitoria)

Energia e densità di energia del campo magnetico

Alternatore

### **Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche**

Il campo magnetico indotto

Il termine mancante: corrente di spostamento

Equazioni di Maxwell

Soluzione delle equazioni di Maxwell nel vuoto: onde elettromagnetiche, velocità delle onde elettromagnetiche, onde elettromagnetiche piane, Energia delle onde elettromagnetiche

Polarizzazione rettilinea della luce (legge di Malus)

***Teoria della relatività***

Trasformazioni di Lorentz

Formola relativistica per l'addizione delle velocità

Principio di relatività di Einstein

Dilatazione di tempo

Problema della simultaneità

Evidenza sperimentale dei fenomeni relativistici

Dinamica relativistica

Energia relativistica ed equivalenza massa-energia

***Fisica quantistica e modelli atomici***

Radiazione di corpo nero e ipotesi di Planck

Effetto fotoelettrico

Effetto Compton

Quantizzazione carica elettrica ed esperienza di Millikan

Scoperta elettrone e modello atomico di Thompson

Esperienza di Rutherford

Modelli atomici di Rutherford, Bohr

Quantizzazione ed energia di legame in un atomo

Livelli energetici dell'atomo d'idrogeno

Principio di indeterminazione di Heisenberg

Lunghezza d'onda di De Broglie