



**Istituto di Istruzione Superiore**

**“ITALO CALVINO”**

**via Guido Rossa – 20089 ROZZANO MI**

*Sezione Associata:*

*via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI*

**e-mail: [info@istitutocalvino.it](mailto:info@istitutocalvino.it)**

**internet: [www.istitutocalvino.it](http://www.istitutocalvino.it)**

**telefono: 0257500115**

**fax: 0257500163**

*telefono: 025300901*

*fax: 0257605250*

Codice Fiscale: 97270410158

Codice S.I.M.P.I.: MIIS01900L

<b>Materia</b>	<b>Fisica Biennio Liceo</b>
----------------	-----------------------------

## **PIANO DI LAVORO ANNUALE anno scolastico 2016-2017**

1. Finalità.....	2	3. Metodologia e strumenti .....	8
2. Competenze, abilità e conoscenze.....	2	4. Modalità di verifica e valutazione.....	8



## 1. Finalità

---

Lo studio della fisica nel biennio permette di fare esperienza, in forma elementare ma rigorosa, del metodo di indagine specifico della materia, nei suoi aspetti sperimentali, teorici e linguistici.

Si riportano di seguito le finalità dell'insegnamento di questa disciplina:

Lo studio delle materie scientifiche ha l'obiettivo di facilitare lo studente nell'esplorazione del mondo circostante, per osservare i fenomeni e comprendere il valore della conoscenza del mondo naturale e di quello delle attività umane come parte integrante della sua formazione globale.

Si tratta di un campo ampio e importante per l'acquisizione di metodi, concetti, atteggiamenti indispensabili ad interrogarsi, osservare e comprendere il mondo e a misurarsi con l'idea di molteplicità, problematicità e trasformabilità del reale.

Per questo l'apprendimento centrato sull'esperienza e l'attività di laboratorio assumono particolare rilievo.

L'apprendimento dei saperi e delle competenze avviene per ipotesi e verifiche sperimentali, raccolta dati, valutazione della loro pertinenza ad un dato ambito, formulazione di congetture in base ad essi, costruzioni di modelli; favorisce la capacità di analizzare fenomeni complessi nelle loro componenti fisiche, chimiche, biologiche.

## 2. Competenze, abilità e conoscenze

---

Le "**Conoscenze**": indicano il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

Le "**Competenze**" indicano la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale; le competenze sono descritte in termine di responsabilità e autonomia."

Le "**Abilità**", indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

Le **conoscenze** trasmesse nel primo biennio del liceo sono state selezionate tenendo conto delle indicazioni ministeriali e sulla base del fatto che gli studenti si avvicinano per la prima volta allo studio della fisica. Questa



# Istituto di Istruzione Superiore "ITALO CALVINO"

disciplina deve, quindi, essere introdotta in modo graduale e partendo da quelle conoscenze che via via ci si presentano naturalmente nel fare i primi passi nell'osservazione della realtà. La scelta dei contenuti e della sequenza con cui sono proposti è dettata anche dalla necessità di sviluppare le opportune competenze e le abilità. Si riportano di seguito i contenuti proposti divisi per anno:

## Conoscenze classe 1

### 1. LE GRANDEZZE FISICHE

La fisica e le leggi della natura.

Di che cosa si occupa la fisica. La fisica classica. La fisica del Novecento. La fisica e le altre scienze.

Le grandezze fisiche. La definizione operativa di una grandezza. Grandezze fondamentali e grandezze derivate. Il Sistema Internazionale di Unità. La notazione scientifica.

Le grandezze fondamentali. Lunghezza. Massa. Tempo.

Le grandezze derivate. Area. Volume. Densità.

Le cifre significative. Le cifre significative nelle operazioni. Errori di arrotondamento.

Ordine di grandezza.

### 2. LE MISURE DELLE GRANDEZZE FISICHE

Gli strumenti di misura. Portata di uno strumento. Sensibilità di uno strumento.

Gli errori di misura. Errori sistematici. Errori accidentali (o casuali).

Il risultato di una misura. Risultato di una singola misura. Risultato di  $n$  misure. Errore assoluto. Come si scrive il risultato di una misura. Accordo entro l'errore.

Errore relativo ed errore percentuale. Errore relativo. Errore percentuale.

Propagazione degli errori. Misure dirette e indirette. Propagazione degli errori nelle misure indirette.

Rappresentazione di leggi fisiche. La rappresentazione dei dati: le tabelle. La rappresentazione dei dati: i grafici. Rappresentazione grafica dei dati sperimentali.

Relazioni fra grandezze fisiche. La proporzionalità diretta. La dipendenza lineare. La proporzionalità inversa. La proporzionalità quadratica.

### 3. I VETTORI E LE FORZE

Grandezze scalari e grandezze vettoriali.

Operazioni con i vettori. Somma di vettori. Somma di vettori che hanno la stessa direzione. Regola del parallelogramma. Somma di più vettori. Differenza di due vettori. Prodotto di un vettore per un numero.



## Istituto di Istruzione Superiore "ITALO CALVINO"

Componenti cartesiane di un vettore. Scomposizione di un vettore lungo due rette qualsiasi. Scomposizione di un vettore lungo gli assi cartesiani. Calcolo delle componenti cartesiane di un vettore. Somma vettoriale per componenti.

Le forze. Le forze sono grandezze vettoriali. La misura delle forze. Risultante di più forze.

La forza peso. Differenza tra peso e massa.

La forza elastica. La legge di Hooke.

Le forze di attrito. L'attrito dinamico. L'attrito statico.

#### 4. STATICA DEL PUNTO MATERIALE E DEL CORPO RIGIDO (*argomento eventualmente trattato all'inizio del secondo anno*)

L'equilibrio statico. Punti materiali, corpi estesi, corpi rigidi.

L'equilibrio di un punto materiale. L'equilibrio su un piano orizzontale. L'equilibrio su un piano inclinato. L'equilibrio di un corpo appeso.

L'equilibrio di un corpo rigido. Composizione di forze agenti su un corpo rigido. Momento torcente. Momento di una coppia di forze. Condizioni di equilibrio di un corpo rigido.

Centro di massa ed equilibrio. Centro di massa di un corpo esteso. Equilibrio di un oggetto sospeso. Equilibrio di un oggetto appoggiato. La stabilità dell'equilibrio.

Le leve. Le leve di primo genere. Le leve di secondo genere. Le leve di terzo genere.

### Conoscenze classe 2

#### 1. STATICA DEL PUNTO MATERIALE E DEL CORPO RIGIDO (*a completamento di quanto trattato l'anno precedente*)

L'equilibrio statico. Punti materiali, corpi estesi, corpi rigidi.

L'equilibrio di un punto materiale. L'equilibrio su un piano orizzontale. L'equilibrio su un piano inclinato. L'equilibrio di un corpo appeso.

L'equilibrio di un corpo rigido. Composizione di forze agenti su un corpo rigido. Momento torcente. Momento di una coppia di forze. Condizioni di equilibrio di un corpo rigido.

Centro di massa ed equilibrio. Centro di massa di un corpo esteso. Equilibrio di un oggetto sospeso. Equilibrio di un oggetto appoggiato. La stabilità dell'equilibrio.

Le leve. Le leve di primo genere. Le leve di secondo genere. Le leve di terzo genere.



# Istituto di Istruzione Superiore "ITALO CALVINO"

## 2. IDROSTATICA

I fluidi. Equilibrio nei fluidi.

La pressione. La pressione nei fluidi.

La pressione atmosferica. Pressione relativa.

Pressione e profondità nei fluidi. La legge di Stevino. La misura della pressione atmosferica.

I vasi comunicanti. Liquidi non miscibili.

Il principio di Pascal. La botte di Pascal.

Il principio di Archimede. Equilibrio di un corpo in un fluido. Il galleggiamento.

## 3. OTTICA GEOMETRICA

I raggi luminosi. L'ottica geometrica. La velocità della luce.

La riflessione della luce.

Gli specchi piani.

Gli specchi sferici. L'equazione degli specchi. Ingrandimento di uno specchio.

La rifrazione della luce. La legge della rifrazione. Illusioni ottiche. La rifrazione di lastre e prismi di vetro. La riflessione totale.

Le lenti. Lenti convergenti e divergenti. Potere diottrico di una lente. L'equazione delle lenti. Ingrandimento di una lente.

Strumenti ottici composti. Il microscopio. Il telescopio.

La dispersione della luce e i colori.

## 4. CINEMATICA

Il moto di un punto materiale.

Sistemi di riferimento.

Distanza percorsa e spostamento. Distanza percorsa. Spostamento. La legge oraria del moto. Diagrammi spazio-tempo.

La velocità. Velocità scalare media. Velocità media. Differenza tra velocità scalare media e velocità media. Interpretazione grafica della velocità media. Velocità istantanea. Interpretazione scalare della velocità istantanea.

Il moto rettilineo uniforme. La legge oraria del moto rettilineo uniforme.

L'accelerazione. Accelerazione media. Segno della velocità e dell'accelerazione. Accelerazione istantanea.

Il moto uniformemente accelerato. Relazione tra velocità e tempo. La legge oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato. Relazione tra velocità e spostamento.

La caduta libera. Effetto della resistenza dell'aria sulla caduta libera. L'accelerazione di gravità. Caduta libera con partenza da fermo da un'altezza  $h$ . Lancio verso il basso da un'altezza  $h$ . Lancio verso l'alto.



# Istituto di Istruzione Superiore "ITALO CALVINO"

## 5. DINAMICA

La dinamica newtoniana.

La prima legge della dinamica. Sistemi di riferimento inerziali. Sistemi di riferimento non inerziali Il principio di relatività galileiano.

La seconda legge della dinamica. Caso particolare della seconda legge:  $F_{tot}=0$ . La seconda legge per un corpo in caduta libera. Sistemi non inerziali e forze apparenti.

La terza legge della dinamica.

Applicazione delle leggi della dinamica. Moto lungo un piano inclinato. Moto orizzontale in presenza di attrito. Moto lungo un piano inclinato in presenza di attrito. Oggetti a contatto. Oggetti collegati.

Il lavoro di una forza costante. Forza nella direzione dello spostamento. Forza che forma un angolo con lo spostamento.

L'energia cinetica. Il teorema dell'energia cinetica. L'energia cinetica: energia di movimento. Il lavoro della forza peso.

Il lavoro di una forza variabile. Il lavoro della forza elastica.

La potenza.

Forze conservative ed energia potenziale. Forze conservative e non conservative. L'energia potenziale. Energia potenziale gravitazionale. Energia potenziale elastica.

La conservazione dell'energia meccanica. Applicazione della conservazione dell'energia meccanica.

Lavoro di forze non conservative e conservazione dell'energia totale. Lavoro di forze non conservative. La conservazione dell'energia totale.

## 6. TERMOLOGIA (\*)

Temperatura ed equilibrio termico.

La misura della temperatura. La scala Celsius. La scala Fahrenheit. La scala Kelvin.

La dilatazione termica. La dilatazione lineare. La dilatazione volumica. Il comportamento dell'acqua.

Calore e lavoro meccanico. Equivalenza tra lavoro e calore.

Capacità termica e calore specifico. La capacità termica. Il calore specifico. La legge fondamentale della termologia. Calorimetria.

La propagazione del calore. Conduzione. Convezione. Irraggiamento.

La Struttura atomica della materia.

Gli stati di aggregazione della materia.

I cambiamenti di stato. Vaporizzazione e condensazione. Ebollizione. Fusione e solidificazione.

Il calore latente.

Cambiamenti di stato e conservazione dell'energia.



## Istituto di Istruzione Superiore “ITALO CALVINO”

(\*) Argomenti che verranno ripresi al terzo anno e saranno trattati al biennio in base alla padronanza degli strumenti matematici necessari e del livello di preparazione raggiunto dalla classe sugli argomenti precedenti.

Le **competenze** da sviluppare nel corso del biennio sono le seguenti:

- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità
- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza
- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate

Le **abilità** da acquistare nel corso del biennio sono le seguenti:

- Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni naturali o degli oggetti artificiali o la consultazione di testi e manuali o media.
- Organizzare e rappresentare i dati raccolti.
- Individuare con la guida del docente, una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli.
- Presentare i risultati di una analisi.
- Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e/o schemi logici per riconoscere il modello di riferimento.
- Interpretare un fenomeno naturale o un sistema artificiale dal punto di vista energetico distinguendo le varie trasformazioni di energia in rapporto alle leggi che le governano.
- Utilizzare le funzioni di base del software più comuni per produrre testi e comunicazioni multimediali, calcolare e rappresentare dati, disegnare, catalogare informazioni, cercare informazioni e comunicare in rete.



### **3. Metodologia e strumenti**

---

Il metodo utilizzato ripropone le tappe fondamentali del metodo scientifico sperimentale: partendo dall'osservazione e descrizione dei fenomeni naturali si cerca di condurre gli studenti ad identificare gli aspetti misurabili e porre domande sulla modalità corretta di misura e sulla dinamica propria del fenomeno. Si procede quindi alla programmazione, guidata dall'insegnante, di esperimenti che permettono di mettere in atto o verificare le risposte alle domande precedentemente poste. Si conducono quindi esperienze di laboratorio, con particolare attenzione agli strumenti e ai metodi di misura. Successivamente la discussione in classe permette la revisione critica dell'esperimento svolto, quindi l'elaborazione dei dati e la stesura di una relazione. Laddove non sia possibile svolgere direttamente le prove sperimentali vengono utilizzati, quali sussidi didattici, audiovisivi, o comunque vengono descritti gli esperimenti cercando di mantenere attiva la partecipazione degli studenti in fase interpretativa senza fornire loro direttamente risposte precostituite.

Durante le lezioni in classe e nel lavoro a casa viene dato ampio spazio allo svolgimento di esercizi che permettano agli studenti di comprendere maggiormente la possibilità di applicazione delle conoscenze acquisite.

Gli argomenti riguardanti il metodo di misura e il calcolo matematico non vengono presentati in blocco all'inizio del primo anno (come per chiarezza espositiva compare dalla esposizione dei contenuti) ma inseriti durante lo svolgimento del programma per permettere agli studenti di comprenderne la necessità e di assimilarli meglio.

### **4. Modalità di verifica e valutazione**

---

La valutazione è mirata a verificare la partecipazione e comprensione dell'intero percorso descritto (cfr metodologia e criteri didattici). Tiene conto quindi dei risultati ottenuti in interrogazioni individuali e verifiche scritte (volte soprattutto a verificare la capacità di risolvere problemi) così come delle modalità di lavoro in laboratorio, delle relazioni sull'attività sperimentale e degli interventi svolti nel corso delle lezioni.

La sufficienza viene data a quegli studenti che dimostrano di aver appreso i fondamentali metodi di misura, di calcolo e gli argomenti trattati in classe, e di saperli esporre correttamente. Una valutazione superiore è assegnata agli studenti che dimostrano di saper impostare correttamente la trattazione di problematiche inerenti agli argomenti trattati individuando percorsi e collegamenti.

La valutazione, per le verifiche orali, si basa sulla tabella allegata, approvata dal Consiglio di Classe e utilizzata per tutte le materie.



## **TABELLA DI VALUTAZIONE**

### **Parametri:**

- conoscenza dei contenuti: memorizzazione e comprensione;
- capacità di analisi e sintesi: analisi di un problema e applicazione delle conoscenze acquisite per risolverlo;
- capacità di operare collegamenti all'interno delle singole discipline;
- capacità espositiva e proprietà di linguaggio;

### **Scala dei voti:**

**1- 2- 3** = L'alunno risulta incapace di rispondere su qualsiasi argomento.

**4** = L'alunno non conosce i contenuti essenziali o già ripetutamente chiesti e ribaditi nel corso di precedenti verifiche. Non è in grado di compiere una semplice analisi nemmeno di singoli problemi o commette gravi errori. L'esposizione è inadeguata.

**5** = L'alunno conosce i contenuti in modo incompleto, alternando risposte incerte ad altre sbagliate.

Sa compiere un'analisi in relazione ad argomenti circoscritti solamente se guidato dall'insegnante. Il linguaggio è impreciso e inappropriato.

**6** = a) L'alunno conosce i contenuti essenziali. Sa analizzare soltanto problemi circoscritti, senza giungere alla sintesi. Si esprime con un linguaggio essenzialmente corretto ma generico.

b) L'alunno individua collegamenti e percorsi risolutivi evidenziando capacità intuitive, nonostante manchino alcune conoscenze. Si esprime con un linguaggio essenzialmente corretto ma generico.

**7** = L'alunno conosce i contenuti essenziali con sicurezza. Se guidato dall'insegnante sa effettuare un'analisi corretta in relazione a problemi circoscritti e attua collegamenti. Si esprime con un linguaggio complessivamente corretto.

**8** = L'alunno conosce i contenuti in modo completo. Sa effettuare analisi e sintesi in relazione a problemi circoscritti. Il linguaggio è corretto e specifico.

**9** = L'alunno conosce i contenuti in modo rigoroso. Sa effettuare analisi e sintesi all'interno della disciplina. Elabora risoluzioni personali, se guidato. Usa un linguaggio corretto e specifico.

**10** = L'alunno conosce i contenuti in modo completo e approfondito. Sa effettuare autonomamente analisi e sintesi all'interno della disciplina. Elabora risoluzioni personali. Mostra nell'esposizione un'accurata competenza linguistica.

Viene valutata l'esecuzione dei compiti assegnati, secondo i seguenti criteri:

- completezza
- precisione
- rispetto della consegna (istruzioni)
- correttezza