



**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 2015-2016**

1. Finalità.....	2	3. Metodologia e strumenti .....	6
2. Competenze, abilità e conoscenze.....	2	4. Modalità di verifica e valutazione.....	7



## 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**

### INTRODUZIONE

La fisica e le leggi della natura. Di che cosa si occupa la Fisica.

### LE GRANDEZZE FISICHE

La definizione operativa di una grandezza. Definizione di grandezze fondamentali e grandezze derivate. Il sistema internazionale di Unità di misura.

Grandezze fondamentali: lunghezza (determinazione di strumenti e metodi adatti alle misure a seconda dell'ordine di grandezza. Misura di distanze molto piccole. Nonio decimale e ventesimale. Calibro a cursore e calibro palmer. Misura di grandi distanze: la triangolazione. L'unità astronomica e l'anno luce), massa, tempo (Sistema sessagesimale. Pendolo di Galileo: misurazione del periodo e individuazione delle grandezze da cui dipende).

Grandezze derivate: area (misura diretta di una superficie non regolare. Misure di superfici dalla forma regolare), volume (misure di volumi di corpi a forma regolare ed irregolare. Volume dei liquidi e capacità dei recipienti, misure di volumi per immersione), densità assoluta e relativa.

### STRUMENTI MATEMATICI

La notazione scientifica. Prefissi e potenze di 10. Operazioni con i numeri espressi in notazione scientifica. Le equivalenze. Le cifre significative. Errori di arrotondamento. Uso della calcolatrice scientifica. Ordini di grandezza

### LE MISURE DELLE GRANDEZZE FISICHE

Gli strumenti di misura: portata e sensibilità di uno strumento. Gli errori di misura: Errori sistematici e casuali. Il risultato di una misura: Risultato di una singola misura, risultato di n misure. Errore assoluto, relativo e percentuale.

Propagazione degli errori: misure dirette e indirette. Propagazione degli errori in misure indirette: somma differenza, prodotto e rapporto di una grandezza per un numero, prodotto e rapporto di grandezze.



# Istituto di Istruzione Superiore "ITALO CALVINO"

## ANALISI STATISTICA DEI DATI

Elaborazione statistica di una popolazione di dati e sua rappresentazione mediante istogramma; valutazione di: frequenza, media, moda, mediana, errore semplice medio, errore quadratico medio.

## RAPPRESENTAZIONE DI LEGGI FISICHE, RELAZIONI FRA GRANDEZZE FISICHE

La rappresentazione dei dati: tabelle e grafici. Rappresentazione grafica dei dati sperimentali. Relazioni fra grandezze: proporzionalità diretta, dipendenza lineare, proporzionalità inversa. Proporzionalità quadratica.

## I VETTORI E LE FORZE

Grandezze scalari e grandezze vettoriali. Operazioni con i vettori: somma di vettori con la stessa direzione, regola del parallelogramma, somma di più vettori, differenza di due vettori, prodotto di un vettore per un numero. 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.

Le forze sono grandezze vettoriali. La misura delle forze. La risultante di più forze. La forza peso. La forza elastica: legge di Hooke. Le forze d'attrito.

## L'EQUILIBRIO DEI SOLIDI (*argomento eventualmente trattato parzialmente e ripreso 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 del corpo rigido. Centro di massa di un corpo esteso. Equilibrio di un oggetto sospeso. Equilibrio di un oggetto appoggiato. La stabilità dell'equilibrio. Le leve.

## Conoscenze classe 2

### STATICA DEL PUNTO MATERIALE E DEL CORPO RIGIDO

*(a completamento di quanto trattato l'anno precedente)*

Corpo rigido e punto materiale. Equilibrio di un corpo al quale sono applicate due forze. Esempio di equilibrio di un corpo al quale sono applicate tre forze. La regola del parallelogramma per la somma dei vettori. Sottrazione di due vettori dello stesso tipo. Scomposizione di un vettore secondo due direzioni. La forza di attrito radente. Condizioni di equilibrio nel caso generale. Effetto rotatorio di una forza. Sbarra rigida che può ruotare intorno a un asse passante per il suo baricentro. Momento di una forza rispetto a un asse. Il momento del peso di un corpo che può ruotare attorno a un asse. Enunciato generale della legge dell'equilibrio per le rotazioni.



# Istituto di Istruzione Superiore "ITALO CALVINO"

## IDROSTATICA

Concetto di liquido ideale. Pressione esercitata da un liquido a diverse profondità. Equilibrio di un liquido o di due liquidi diversi in due tubi comunicanti. Il principio di Archimede. Condizioni di galleggiamento di un corpo solido in un liquido.

## EQUILIBRIO TERMICO

Stato termico ed equilibrio termico. La temperatura come misura dello stato termico. Scale termiche. La dilatazione volumica delle sostanze. Calore, temperatura, energia. Equazione della calorimetria. Bilancio energetico in un sistema termicamente isolato. Tipologia dei passaggi di stato. Caratteristiche degli stati della materia. Il passaggio di stato solido-liquido per le sostanze cristalline. Il passaggio di stato liquido-gas. Il passaggio di stato solido-gas: sublimazione e brinamento.

## OTTICA GEOMETRICA

Un interesse che viene da lontano. Propagazione rettilinea della luce e raggi di luce. Riflessione dei raggi di luce. Rifrazione dei raggi di luce. L'indice di rifrazione e le sue proprietà. La riflessione totale. Dispersione della luce. I limiti del modello di raggio di luce. Visione diretta e formazione delle immagini. Specchi sferici. Formazione delle immagini negli specchi sferici. Le lenti. Formazione delle immagini nelle lenti sottili.

## CINEMATICA

Un motivo per lo studio del moto. Punto materiale: traiettoria, sistema di riferimento. Legge oraria del moto. Il concetto di velocità. Il concetto di accelerazione. Il moto rettilineo uniforme. Dal grafico velocità-tempo allo spazio percorso. Moto rettilineo uniformemente accelerato. Legge oraria del moto uniformemente accelerato. L'accelerazione di caduta di un corpo. Moto rettilineo uniformemente decelerato.

## DINAMICA\*

Come si produce il moto di un corpo. Il principio di inerzia o di Galilei. I principi della dinamica o di Newton. Una verifica sperimentale della seconda legge della dinamica. Massa come inerzia al moto. L'unità di misura della forza e la costante  $g$ . Moto di un corpo in presenza di attrito radente. La necessità di nuovi concetti. Il lavoro di una forza. L'energia cinetica. Lavoro di una forza e variazione dell'energia cinetica. L'energia potenziale gravitazionale. La potenza. Energia cinetica ed energia potenziale gravitazionale a confronto. Il principio di conservazione dell'energia meccanica. Il principio di conservazione dell'energia meccanica e la forza d'attrito. Si può salvare il principio di conservazione dell'energia meccanica?



## 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 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.

Nelle prove scritte si assegna un punteggio ad ogni esercizio, tenendo conto delle indicazioni di cui sopra.

Per la valutazione, delle verifiche orali si suggerisce la tabella allegata.

### **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;



## Istituto di Istruzione Superiore "ITALO CALVINO"

- 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