

A.S. 2010/'11 classe 1D

## PROGRAMMAZIONE DIDATTICO EDUCATIVA DI **FISICA**

Professore: GEREMIA VALTER

Libro di testo in adozione: Parodi – Ostili “FISICA una scienza modello” – ed. Linx

### **OBIETTIVI**

**Obiettivo fondamentale** è portare gli alunni alla conoscenza delle idee principali e dei collegamenti tra esse attraverso la comprensione del modo di procedere tipico di un atteggiamento scientifico. Per realizzare tale obiettivo è indispensabile acquisire il linguaggio proprio della fisica, che non è costituito solo dai termini specifici della disciplina, ma anche dalle formule matematiche che ne esprimono le leggi.

### **Obiettivi specifici di apprendimento (secondo le indicazioni nazionali)**

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 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.

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 la sua Istituzione scolastica e Università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro.

### **Obiettivi a medio termine (primo biennio):**

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

1. Analizzare un fenomeno o un problema riuscendo ad individuare gli elementi significativi, le relazioni, i dati superflui, quelli mancanti, riuscendo a collegare premesse e conseguenze.
2. Eseguire in modo corretto semplici misure con chiara consapevolezza delle operazioni effettuate e degli strumenti utilizzati.
3. Raccogliere, ordinare e rappresentare i dati ricavati, valutando gli ordini di grandezza e le approssimazioni, mettendo in evidenza l'incertezza associata alla misura.
4. Esaminare dati e ricavare informazioni significative da tabelle, grafici ed altra documentazione.
5. Porsi problemi, prospettare soluzioni e modelli.
6. Inquadrare in un medesimo schema logico situazioni diverse riconoscendo analogie e differenze, proprietà varianti ed invarianti.
7. Trarre semplici deduzioni teoriche e confrontarle con i risultati sperimentali.

8. Sviluppare abilità operative connesse all'uso degli strumenti.
9. Acquisire capacità di produrre semplici esperimenti atti a fornire risposte a problemi di natura fisica (obiettivo non obbligatorio data la sua particolare difficoltà).

Si sono inoltre individuati i seguenti **obiettivi trasversali**:

- Miglioramento del linguaggio con l'uso appropriato dei termini.
- Comprensione dei testi.
- Sviluppo delle capacità di comprensione, concentrazione e riflessione.
- Collegamento tra le fasi di un procedimento secondo un percorso logico.

## TABELLE DEGLI OBIETTIVI PER CONOSCENZE E COMPETENZE

<b>CONOSCENZE</b>	<b>Descrizione analitica degli standard minimi di conoscenza</b>
<b>MODULO 1</b>	<b>UNITÀ 1: Il metodo scientifico e la misura</b>
<p>Introduzione al corso di fisica: Nozioni matematiche: equazioni di primo grado, formule inverse, potenze e loro proprietà, notazione scientifica dei numeri. Ordine di grandezza.</p> <p>Metodo scientifico (sperimentale)</p> <p>Concetto di grandezza misurabile e misura di lunghezza, massa, tempo.</p> <p>Concetto di misura diretta, indiretta e con strumenti tarati.</p> <p>Grandezze fisiche fondamentali e derivate, sistemi di unità di misura. Cifre significative.</p> <p>Teoria degli errori, errore composto.</p>	<p>Dare la definizione di equazione, conoscere i principi di equivalenza, conoscere la potenza di un numero le relative proprietà, conoscere la notazione scientifica di un numero, la definizione di ordine di grandezza.</p> <p>Sapere elencare le fasi del metodo sperimentale.</p> <p>Dare la definizione di grandezza misurabile e la definizione di metro, chilogrammo e secondo.</p> <p>Sapere distinguere una misura diretta da una indiretta e conoscere le caratteristiche fondamentali di uno strumento di misura.</p> <p>Spiegare la necessità dei sistemi di unità di misura ed in particolare del Sistema Internazionale elencando relative grandezze ed unità di misura.</p> <p>Sapere distinguere un errore sistematico da un errore accidentale. Sapere calcolare valore medio, semidispersione massima, errore assoluto, relativo e percentuale di misure dirette. Sapere calcolare l'errore su somma, differenza, prodotto, quoziente, potenza e radice di misure.</p>
<b>MODULO 1</b>	<b>UNITÀ 2: La rappresentazione delle leggi fisiche</b>
<p>Proporzioni e percentuali. Tabelle e grafici cartesiani. Dipendenza tra grandezze Proporzionalità diretta, alla prima e seconda potenza, inversa e loro rappresentazione grafica.</p>	<p>Conoscere la definizione di proporzionalità diretta alla prima e seconda potenza, inversa e riconoscere i corrispondenti grafici. Conoscere le proprietà delle proporzioni e il loro uso. Conoscere il metodo per calcolare una percentuale.</p>

<p align="center"><b>MODULO 1</b></p> <p>Il vettore spostamento Le forze Introduzione al concetto di forza e sua misurazione statica. Forza elastica: legge di Hooke; forza di attrito</p> <p>Grandezze fisiche scalari e vettoriali. I vettori: rappresentazione ed operazioni (somma, differenza, prodotto per un numero); scomposizione di un vettore.</p>	<p align="center"><b>UNITÀ 3: Le grandezze vettoriali e le forze</b></p> <p>Definizione di forza, classificazione delle forze fondamentali in natura, definizione di corpo elastico e legge di Hooke, principio di funzionamento di un dinamometro.</p> <p>Definire le caratteristiche di un vettore. Definire la somma di due o più vettori, il prodotto di un vettore per un numero, la differenza di vettori. Definire le componenti di un vettore lungo due direzioni date.</p>
<p align="center"><b>MODULO 2</b></p> <p>Equilibrio di un punto materiale Equilibrio su un piano orizzontale Equilibrio su un piano inclinato, con o senza attrito Momento di una forza e di una coppia Equilibrio di un corpo rigido</p> <p>Risultante delle forze applicate a un corpo rigido</p> <p>Macchine semplici: leve, carrucole</p> <p>Baricentro di un corpo e stabilità dell'equilibrio</p>	<p align="center"><b>UNITÀ 1: Forze ed equilibrio dei solidi</b></p> <p>Sapere definire il modello di punto materiale e di corpo rigido, conoscere la procedura di scomposizione di forze parallele e concorrenti applicate ad un corpo rigido.</p> <p>Definizione di coppia di forze e del relativo vettore momento. Definizione di vettore momento di una forza rispetto ad un punto o asse di rotazione.</p> <p>Definire la condizione di equilibrio di un corpo rigido libero, di un corpo rigido girevole intorno ad un punto o asse (vincolo assiale), di un corpo rigido appoggiato su un piano (vincolo superficiale).</p> <p>Sapere riconoscere le varie macchine semplici ed i tipi di vincolo cui sono soggette.</p> <p>Conoscere la relazione tra la posizione del baricentro e la stabilità dell'equilibrio</p>
<p align="center"><b>MODULO 2</b></p> <p>Pressione; stati di aggregazione. Legge di Stevino Vasi comunicanti Principio di Pascal Principio di Archimede Condizione di galleggiamento Pressione atmosferica Esperimento di Torricelli</p>	<p align="center"><b>UNITÀ 2: L'equilibrio dei fluidi</b></p> <p>Concetto di pressione e sue unità di misura</p> <p>Fluido in equilibrio e relative leggi: Pascal (con applicazioni al torchio idraulico, Stevino (definizione di pressione idrostatica), Archimede (definizione di peso apparente e galleggiamento dei corpi). Sapere descrivere e spiegare l'esperienza di Torricelli sulla misura della pressione atmosferica.</p>
<p align="center"><b>MODULO 3</b></p> <p>Punto materiale, traiettoria, sistema di riferimento. Velocità media e istantanea. Moto rettilineo uniforme: legge oraria e diagrammi spazio-tempo</p> <p>Equazione del MRU</p>	<p align="center"><b>UNITÀ 1: Il moto rettilineo</b></p> <p>Modello di punto materiale, definizione di sistema di riferimento e di traiettoria. Conoscere la caratteristica fondamentale del moto rettilineo uniforme, l'equazione oraria, i grafici spazio-tempo, velocità-tempo.</p> <p>Definire la velocità media e la velocità istantanea.</p> <p>Conoscere la caratteristica fondamentale del moto</p>

<p>Accelerazione Moto rettilineo uniformemente accelerato. Diagrammi velocità-tempo e spazio-tempo Equazioni del MUA</p> <p>Il moto di caduta libera; accelerazione di gravità</p>	<p>rettilineo uniformemente accelerato, le equazioni velocità-tempo, spazio-tempo ed i relativi grafici. Definire l'accelerazione media e quella istantanea.</p> <p>Definire le caratteristiche del moto di un grave in caduta libera riconoscendolo come esempio di moto rettilineo uniformemente vario.</p>
<b>MODULO 3</b>	<b>UNITÀ 2: Il moto circolare uniforme</b>
<p>Moto circolare uniforme. Velocità tangenziale. Periodo e frequenza. Radianti; velocità angolare Accelerazione del moto armonico</p>	<p>Misura di angoli in radianti. Concetto di velocità periferica, velocità angolare, accelerazione centripeta del moto circolare uniforme. Descrivere le caratteristiche della velocità e dell'accelerazione del moto armonico Descrivere il legame tra moto circolare ed armonico.</p>
<b>COMPETENZE</b>	<b>Descrizione analitica degli standard minimi di competenza</b>
<p>Introduzione al corso di fisica: Nozioni matematiche: equazioni di primo grado, formule inverse, potenze e loro proprietà, notazione scientifica dei numeri, ordine di grandezza di un numero.</p> <p>Il concetto di misura, uso del calibro.</p> <p>Equazioni dimensionali, equivalenze.</p> <p>Misura di lunghezze con asta metrica e calibro con applicazione della teoria degli errori.</p> <p>Le forze: Introduzione al concetto di forza e sua misurazione statica. Forza Elastica: Legge di Hooke.</p> <p>Statica: Equilibrio di un punto</p>	<p>Sapere risolvere una semplice equazione numerica di primo grado, sapere ricavare una semplice formula inversa (algebrica), sapere risolvere una semplice espressione numerica usando le potenze di dieci, sapere evidenziare l'ordine di grandezza di un numero.</p> <p>Sapere operare semplici misure di lunghezza con righello e calibro.</p> <p>Sapere eseguire semplici equivalenze con unità di misura di lunghezza, area, volume, massa ed intervallo di tempo anche operando con le potenze di dieci.</p> <p>Sapere eseguire correttamente misure di lunghezza con calibro a cursore, valutare correttamente portata e sensibilità dello strumento di misura, riportare le misure effettuate in tabella con errore assoluto, relativo e percentuale. Sapere calcolare aree e volumi con la relativa incertezza applicando la propagazione degli errori e l'approssimazione adeguata dei risultati.</p> <p>Misurazione statica di forze con dinamometro. Rappresentare dati da tabelle su grafici. Verificare la legge di Hooke attraverso la costruzione della retta sperimentale ed il calcolo della costante di proporzionalità dalla retta stessa.</p> <p>Sapere comporre forze applicate ad un punto, forze concorrenti e forze parallele concordi e discordi applicate ad un corpo rigido libero. Determinare l'equilibrante di un sistema di forze. Sapere determinare il vettore momento di una coppia di forze e di una forza rispetto ad un punto o asse.</p>

<p>materiale e di corpo rigido libero.</p>	<p>Sapere riconoscere i vari tipi di vincoli ed operare con forze sostitutive ad essi. Determinare il momento e/o la forza equilibrante di un corpo rigido girevole intorno ad un asse fisso. Determinare la forza equilibrante di un punto materiale su un piano inclinato senza attrito.</p>
<p>Equilibrio di un punto materiale e di corpo rigido vincolato.</p>	<p>Rappresentare il grafico spazio-tempo di un moto da dati sperimentali, rappresentando anche l'incertezza delle misure. Disegnare la migliore retta che approssima i punti (s, t) di un moto rettilineo uniforme. Riconoscere dal grafico il tipo di proporzionalità e calcolarne la costante.</p>
<p>Cinematica: Moto rettilineo uniforme.</p>	<p>Sapere risolvere semplici esercizi sul moto rettilineo uniforme usando sia l'equazione oraria che i grafici (ricavare la velocità dal grafico spazio tempo e lo spazio dal grafico velocità-tempo).</p> <p>Sapere ricavare, in casi molto semplici, la velocità media ed istantanea dal grafico spazio-tempo rispettivamente come pendenza della retta secante e tangente al grafico stesso.</p>
<p>Moto rettilineo vario, velocità media e istantanea.</p>	<p>Sapere ricavare, in casi molto semplici, l'accelerazione, le equazioni velocità-tempo e spazio-tempo dal grafico velocità- tempo e sapere calcolare spazio e velocità ad un dato istante del moto sia dalle equazioni che dal grafico.</p>
<p>Moto rettilineo uniformemente vario con relative leggi e diagrammi.</p>	<p>Ricavare dai dati sperimentali di spazio e tempo il grafico e le costanti del moto.</p> <p>Risolvere semplici problemi sul moto circolare uniforme</p>
<p>Caduta libera dei gravi: caduta di una sferetta metallica.</p>	<p>Risolvere semplici problemi sui moti dei gravi.</p>
<p>Moto circolare uniforme.</p>	<p>Misurare il periodo di oscillazione di un pendolo semplice e risalire alle caratteristiche del moto. Risolvere semplici problemi su forza centripeta e centrifuga.</p>
<p>Statica dei fluidi: Peso specifico e densità di un corpo, pressione e sue unità di misura Statica dei fluidi: leggi di Pascal, Stevino, Archimede.</p>	<p>Misurare il volume di un liquido. Misurare peso e peso apparente di un corpo con dinamometro e ricavare la sua densità. Risolvere semplici esercizi sulle leggi dei fluidi studiate.</p>

3.

4. **STRUMENTI E METODI**

La fase iniziale del processo di insegnamento-apprendimento della fisica ha una funzione di raccordo con le conoscenze e le abilità già acquisite dagli allievi negli studi precedenti.

Dopo aver valutato il livello degli allievi per quanto riguarda le conoscenze pregresse, si cercherà di omogeneizzare il gruppo classe, facendo ricorso ad opportune strategie di recupero, mediante l'osservazione di semplici fenomeni fisici e la esecuzione di misure in esperimenti che richiedano premesse teoriche elementari e che riguardino alcune proprietà dei corpi. Si potranno effettuare, in relazione alle eventuali esigenze, misure di:

- lunghezza, superfici, volumi;
- angoli;
- tempo;
- velocità media;
- massa e densità;
- peso e peso specifico.

L'analisi dei fenomeni, approfondita con il dibattito in classe ed effettuata sotto la guida dell'insegnante, dovrà gradualmente e con continuità sviluppare negli allievi la capacità di schematizzare fenomeni via via più complessi e di proporre modelli.

L'individuazione delle grandezze fisiche in gioco e la valutazione degli ordini di grandezza saranno utili per creare un ulteriore collegamento con le conoscenze già acquisite nella scuola secondaria di primo grado.

Il metodo di lavoro, comunque, non punta tanto ad una sistemazione teorica dei concetti (compito del triennio), quanto ad un "avvicinamento" tra la fisica scolastica e la fisica quotidiana. In questa fase si favorisce la partecipazione degli studenti che sono incoraggiati ad esprimere opinioni e formulare ipotesi. Quando è possibile si prosegue con una esperienza in laboratorio e con la raccolta e l'analisi di dati sperimentali. Il laboratorio, quindi, non è solo un momento di verifica di teorie precedentemente studiate, ma un momento fondamentale di ricerca.

Il corso per il biennio si svolgerà attraverso le seguenti **metodologie**:

- 1) Lezione frontale eseguita in classe o in laboratorio (con esperimenti dalla cattedra) per introdurre un nuovo argomento (o gruppo di argomenti) o per sistematizzare un argomento già affrontato.
- 2) Proposta di problemi da risolvere operando con l'intera classe o a gruppi; tale lavoro di analisi e individuazione di percorsi risolutivi può avvenire in aula oppure attraverso una attività di laboratorio.
- 3) Proposta di esperimenti da svolgere in laboratorio a gruppi con stesura scritta della relazione anche con utilizzo del foglio elettronico
- 4) Esercizi numerici in applicazione delle leggi studiate sono assegnati come lavoro in classe e a casa, anche in relazione ad una esperienza di laboratorio.
- 5) Correzione di esercizi proposti
- 6) Introduzione dei concetti portanti della fisica con un inquadramento storico supportato da lettura di qualche brano scritto dallo scienziato, o spiegazione di qualche esperienza storica che abbia segnato una svolta nell'indagine fisica accennando alle ricadute sul piano tecnologico e sociale.

**Materiali didattici:**

- Libro di testo
- Appunti e schemi forniti dall'insegnante
- Strumentazione di laboratorio
- Eventuale utilizzo di materiali audiovisivi, sia su CD Rom, sia filmati scientifici in internet

#### ○ VALUTAZIONE

Le fasi di verifica e valutazione saranno coerenti, nei contenuti e nei metodi, con le attività svolte durante le lezioni e correlate agli obiettivi che si intendono raggiungere. Si terrà conto del livello iniziale di preparazione dell'alunno, dell'impegno e della partecipazione nel lavoro scolastico sia in aula che a casa

**Per ogni quadrimestre si svolgeranno minimo:**

- una interrogazione in forma di colloquio

- due relazioni scritte di esperienze svolte dagli alunni in laboratorio
- due questionari con esercizi, problemi e domande

Eventualmente ogni singola valutazione può essere ottenuta dalla somma di punteggi parziali conseguiti con prove somministrate in tempi diversi.

1. I questionari potranno essere strutturati con esercizi, problemi e quesiti sia a risposta aperta, sia con test a risposta multipla, poiché entrambi i tipi di prova offrono valide possibilità di verifica. Le prove a risposta chiusa si prestano a rilevare le conoscenze e le abilità essenziali a garantire un primo corretto livello di apprendimento, quelle a risposta aperta consentono, inoltre, di accertare la padronanza espositiva
2. Le prove corrette verranno consegnate con il termine massimo di 20 giorni lavorativi, salvo casi eccezionali documentati.
3. La valutazione degli elaborati e delle verifiche orali è espressa in voti, secondo la scala decimale da 1 a 10; ci si avvale anche dei mezzi voti. Al rifiuto di essere interrogati, ad un'interrogazione "muta" o alla consegna in bianco di una verifica scritta si assegna il voto 1. La conversione da punteggio in percentuale a voto sarà fatta secondo la stessa griglia adottata per matematica e allegata al verbale n° 1.
4. La valutazione in base agli obiettivi raggiunti verrà fatta secondo la griglia allegata al seguente verbale.
5. Qualora uno studente sia assente ad una verifica scritta è facoltà del docente somministrare una prova sostitutiva senza preavviso, anche la prima lezione utile.
6. Durante la verifica è consentito l'uso soltanto del materiale occorrente per la scrittura, più riga, compasso e calcolatrice scientifica non programmabile. Di norma, durante una verifica, non si può lasciare l'aula per recarsi ai servizi, fatta eccezione per eventi gravi ed improvvisi.
7. Il docente ha la facoltà di proporre come valutazione in sede di scrutinio sia la media aritmetica dei voti che la media ponderata, nel caso in cui abbia assegnato in corso d'anno prove con pesi differenti.

Il voto delle prove scritte è attribuito secondo i seguenti criteri:

- Ciascun quesito della verifica, se risolto correttamente secondo gli indicatori sotto citati, permette di conseguire uno specifico punteggio parziale
- Eventuali errori o risposte non pertinenti riducono il punteggio, secondo la loro gravità
- La somma dei punteggi ottenuti dà un valore complessivo a cui corrisponde, nella proporzione indicata dalla griglia che accompagna la verifica, il voto finale
- La sufficienza si ottiene, in genere, con un punteggio tra il 58% e il 62% del punteggio complessivo raggiungibile, come specificato nella griglia allegata a ciascuna prova

Le domande di teoria hanno lo scopo di valutare

- Pertinenza della risposta rispetto alla domanda.
- Conoscenza e uso appropriato del lessico specifico e della simbologia
- Conoscenza di grandezze fisiche, fenomeni e leggi.
- Comprensione dei concetti fondamentali.
- La capacità di confrontare fenomeni diversi, riconoscendo analogie e differenze, proprietà varianti e invarianti.
- La capacità di fare delle semplici deduzioni teoriche a partire da leggi fisiche oppure a partire dagli esperimenti studiati per giungere alle leggi

Il compito in classe di esercizi e problemi mira a verificare:

- la capacità di riconoscere l'ambito in cui ricercare le leggi necessarie alla risoluzione
- la capacità di giustificare logicamente le varie fasi della procedura di risoluzione
- il corretto uso di formule ed unità di misura
- la corretta elaborazione matematica dei dati

La prova pratica di laboratorio ha lo scopo di valutare

- La capacità di inquadrare un problema
- La lucidità nell'espone le operazioni da svolgere in applicazione del metodo sperimentale
- La capacità di descrivere, anche per mezzo di schemi, le apparecchiature usate
- Le abilità operative connesse con l'uso degli strumenti
- La capacità di utilizzare ed interpretare correttamente i risultati delle misure
- La capacità di analisi critica dei risultati
- La capacità di descrivere in modo breve ma rigoroso le esperienze significative svolte in laboratorio o descritte in classe

Nella valutazione delle prove pratiche, la non consegna dell'elaborato nei tempi stabiliti, comporterà una penalizzazione nel voto, poiché il dipartimento ritiene formativo abituare gli allievi al rispetto delle scadenze.

### Valutazione prove pratiche

Aspetti da valutare	Punteggio massimo
Schema apparato sperimentale con legenda	10
Tabelle e calcoli <ul style="list-style-type: none"> <li>• misure ed elaborazione</li> <li>• unità di misura</li> <li>• cifre significative</li> </ul>	15
Parte espositiva teorica <ul style="list-style-type: none"> <li>• richiami teorici</li> <li>• scopo esperienza</li> </ul>	12
Parte descrittiva pratica <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiali e strumenti</li> <li>• metodo operativo</li> </ul>	12
Parte argomentativa <ul style="list-style-type: none"> <li>• analisi risultati e loro elaborazione</li> <li>• discussione errori</li> <li>• conclusioni ed osservazioni critiche</li> </ul>	20
Elaborazione dati <ul style="list-style-type: none"> <li>• scelta scala ed unità di misura grafici</li> <li>• eventuali elaborazioni</li> <li>• incertezze sperimentali</li> <li>• individuazione particolarità</li> </ul>	16
Abilità operative connesse con l'uso degli strumenti	15

### INDICAZIONE DEI TEMPI PER LA DIDATTICA E LE VERIFICHE

	primo quadrimestre	secondo quadrimestre	ore totali
prova di ingresso	1	-	1
compiti di 1 ora	2	2	4
attività laboratorio	10	10	20
interrogazioni (variabile secondo il numero degli allievi)	6	6	12
prove di recupero	2	2	4
lezione frontale	12	13	25
totale ore	33	33	66