



# Programmazione Didattica del Dipartimento di matematica e fisica a.s. 2022-23

## FISICA PRIMO BIENNIO

- **Finalità formative generali**

Il pensiero scientifico è fondamentale per imparare a spiegarci la realtà che ci circonda, perché accadono determinati eventi, quali variabili intervengono in un certo fenomeno fisico, come queste variabili interagiscono tra loro nel produrre determinate conclusioni. Imparare a pensare in modo scientifico e matematico significa coltivare specifiche abilità che saranno importanti nella vita come la curiosità, l'intuizione, il pensiero logico e spaziale, l'astrazione, il rigore nella ricerca delle cause di un fatto e nella spiegazione delle sue conseguenze. Inoltre studiare le materie scientifiche aiuta ad acquisire un'attitudine alla valutazione critica e una capacità ad elaborare decisioni sulla base di elementi verificati.

- Consolidare specifiche abilità quali la curiosità, l'intuizione, il pensiero logico e spaziale, l'astrazione, il rigore nella ricerca delle cause di un fatto e nella spiegazione delle sue conseguenze
- Acquisire l'attitudine alla valutazione critica e la capacità ad elaborare decisioni sulla base di elementi verificati
- comprendere i nodi fondamentali dello sviluppo del pensiero - anche in una prospettiva storica - e i nessi tra i metodi di conoscenza propri della matematica e delle scienze sperimentali e quelli propri dell'indagine di tipo umanistico

- **Competenze riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento, raggiungibili a conclusione del primo biennio**

### Competenza in materia di cittadinanza

- Lo studente agisce da cittadino responsabile e partecipa consapevolmente alla vita civica e sociale.
- Lo studente si impegna efficacemente con gli altri per conseguire un interesse comune o pubblico, come lo sviluppo sostenibile.

- Lo studente collabora con spirito critico e responsabile, dando il proprio contributo nel contesto in cui opera.	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<p>Prendere decisioni ponderate e sulla base di elementi verificati</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente i fenomeni della realtà</p> <p>Utilizzare le tecnologie nel rispetto delle norme</p>	<p>Imparare a riflettere sui problemi assegnati e sulla compatibilità delle soluzioni</p> <p>Discutere e argomentare in gruppo i criteri e le motivazioni delle scelte, mettendo in luce fatti, rischi, opportunità e ascoltando le motivazioni altrui.</p> <p>Selezionare criticamente le informazioni della rete</p> <p>Utilizzare con autonomia e responsabilità le nuove tecnologie</p> <p>Imparare le regole della netiquette</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscenza dei metodi matematici per affrontare e risolvere problemi di diverso genere</p> <p>Conoscenza di diverse fonti di informazione testuali e virtuali</p>	<p>Problemi presi dalla realtà</p> <p>Utilizzo della rete internet</p>

<b>Competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare</b>	
<p>- Lo studente sa riflettere su se stesso.</p> <p>- Lo studente lavora con gli altri in maniera costruttiva.</p> <p>- Lo studente organizza il proprio apprendimento, gestendo efficacemente tempo e informazioni.</p>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<p>Descrivere le modalità con cui si sono operate le scelte</p> <p>Pianificare le fasi di un compito, di un lavoro, di un esperimento, distribuirle nel tempo secondo logica e priorità, verbalizzarle e scriverle.</p> <p>Essere consapevoli del proprio potenziale per il raggiungimento della propria autonomia come obiettivo fondamentale</p> <p>Essere consapevoli dell'importanza e del piacere di lavorare con gli altri in modo serio e responsabile</p> <p>Possedere un proprio metodo di studio come</p>	<p>Saper organizzare il proprio tempo per giungere in breve alla soluzione dei problemi assegnati</p> <p>Saper individuare collegamenti e interazioni tra i diversi saperi</p> <p>Saper imparare dai propri errori per ricominciare in maniera corretta</p> <p>Saper reperire in modo gradualmente sempre più autonomo i materiali necessari al proprio apprendimento</p> <p>Prendersi cura del proprio materiale di lavoro</p>

<p>indispensabile strumento di realizzazione personale</p> <p>Valorizzare l'importanza di un approccio scientifico alla risoluzione dei problemi</p>	<p>Sapere applicare ordinatamente le conoscenze raggiunte</p> <p>Saper esprimere con ordine ed efficacia il proprio punto di vista in situazioni comunicative di produzione orale e scritta</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscenza del metodo scientifico</p> <p>Conoscenza degli algoritmi risolutivi di un dato problema</p> <p>Strumenti linguistici e retorici volti a una comprensione del significato denotativo e connotativo dei testi</p> <p>Sviluppo dell'uomo nella storia come valorizzazione della sua individualità nella vita sociale</p> <p>Strumenti del mondo digitale volti a una razionalizzazione del lavoro in sinergia con gli altri</p>	<p>Lavoro propedeutico sull'elaborazione di un efficace metodo di studio</p> <p>Lavoro sulla comprensione di un testo scientifico</p> <p>Lavori di gruppo per la realizzazione e la rielaborazione di esperimenti scientifici</p> <p>Problem solving</p>

<b>Competenza alfabetica funzionale</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studente sa comunicare in forma orale e scritta in funzione del contesto.</li> <li>- Lo studente formula ed esprime argomentazioni in modo efficace, sia oralmente sia per iscritto.</li> <li>- Lo studente comprende, valuta e rielabora le informazioni in modo critico.</li> </ul>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<p>Utilizzo del linguaggio scientifico</p> <p>Convertire dati e semplici problemi da linguaggio naturale a linguaggi formali e viceversa</p>	<p>Leggere e interpretare un testo scientifico sia in linguaggio naturale che simbolico</p> <p>Saper relazionare un'esperienza di laboratorio</p> <p>Utilizzare diversi codici grafico-simbolici</p> <p>Convertire dati e problemi da linguaggio naturale a linguaggi formali e viceversa</p> <p>Esporre con linguaggio adeguato i percorsi effettuati e i risultati ottenuti</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscenza termini scientifici</p> <p>Costruzione e interpretazione di diversi tipi di grafici</p>	<p>Lettura di testi scientifici</p> <p>Relazioni di esperimenti di laboratorio</p>

Conoscenza dei principali software (geogebra, excel,,,) )	Presentazioni di lavori personali anche tramite l'utilizzo di programmi specifici
---	---

<b>Competenza digitale</b>
----------------------------

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studente utilizza le tecnologie digitali con senso critico per apprendere, lavorare e comunicare.</li> <li style="padding-left: 20px;">- Lo studente conosce e rispetta le regole dell'etica digitale.</li> <li>- Lo studente integra le diverse tecnologie digitali in un'ottica collaborativa.</li> </ul> |
|---|

<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
------------------------------	----------------

<p>Consolidare le conoscenze disciplinari attraverso l'utilizzo delle tecnologie informatiche.</p> <p>Utilizzare i materiali digitali in modo critico e consapevole, selezionando i materiali attendibili</p> <p>Utilizzare diversi codici grafico-simbolici</p>	<p>Saper realizzare un documento scritto su supporto digitale o una presentazione PowerPoint per relazionare su argomenti inerenti il proprio percorso di studio</p> <p>Saper affrontare un problema Individuando percorsi risolutivi anche tramite l'utilizzo di software specifici (es Excel, Geogebra) e/o , utilizzando la calcolatrice grafica.</p> <p>Saper convertire dati e problemi da linguaggio naturale a linguaggi formali e viceversa, utilizzando in modo consapevole la simbologia specifica</p>
--	--

<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
-------------------	------------------

<p>Conoscenza dei principali pacchetti informatici (word, powerpoint, excel..)</p> <p>Conoscenza dei principali software per lo studio specifico della matematica e della fisica (Geogebra, etc..)</p> <p>Conoscenza delle calcolatrici (scientifica e grafica)</p>	<p>Realizzare relazioni e lavori utilizzando i principali pacchetti informatici (word, Powerpoint, etc).</p> <p>Risoluzione di problemi fisico-matematici tramite l'ausilio di software di geometria dinamica, fogli di calcolo e calcolatrice grafica</p> <p>Analisi dei dati e presentazione dei risultati di un esperimento di fisica</p>
---	--

<b>Competenza imprenditoriale</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studente ricorre alla propria creatività per la risoluzione dei problemi.</li> <li>- Lo studente coglie le varie opportunità nella pluralità dei contesti in cui agisce.</li> <li>- Lo studente è in grado di tradurre idee in azioni nell'ambito della progettualità personale e scolastica.</li> </ul>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<p>Acquisire la capacità di affrontare i problemi, proponendo soluzioni originali</p> <p>Riconoscere una pluralità di approcci per affrontare e risolvere le situazioni problematiche, individuando i vantaggi e gli svantaggi delle diverse strategie ma anche apprezzando la ricchezza che tale molteplicità di approcci porta alla comprensione di problemi complessi</p> <p>Capacità di interazione e di collaborazione all'interno di un gruppo di pari, riconoscendo e valorizzando il contributo di ciascuno alla realizzazione del compito finale</p>	<p>Saper pianificare un esperimento di laboratorio Saper collaborare all'interno del gruppo, apportando il proprio contributo originale</p> <p>Saper analizzare una situazione problematica, individuando in modo corretto i dati e gli obiettivi attesi</p> <p>Individuare gli elementi essenziali di un problema, distinguendo i dati necessari da quelli superflui</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscenza dei principali nodi delle discipline scientifiche</p> <p>Conoscenza del metodo scientifico</p> <p>Conoscenza dei diagrammi di flusso</p>	<p>Compiti di realtà Esperimenti di laboratorio Lavori di gruppo</p>

<b>Competenza multilinguistica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studente è consapevole delle diverse realtà linguistiche.</li> <li>- Lo studente utilizza almeno una seconda lingua in modo efficace.</li> <li>- Lo studente ricorre ai vari registri linguistici in relazione alla specificità dei contesti.</li> </ul>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<p>Capacità di comprendere i testi scientifici sia in linguaggio naturale che simbolico</p> <p>Capacità di rielaborare i contenuti specifici di un testo scientifico, utilizzando in modo consapevole e anche formalmente corretto i contenuti</p>	<p>Saper utilizzare le diverse tecniche di rappresentazione dei dati, inclusa quella grafica, scegliendo la tecnica più adatta a seconda del contesto</p> <p>Saper padroneggiare il lessico specifico delle discipline scientifiche, riconoscendo le sue peculiarità e utilizzandolo nelle esposizioni in forma orale e scritta</p> <p>Saper utilizzare la formalizzazione scritta tipica del linguaggio fisico-matematico</p>

	<p>Comprendere il testo di un problema per ricavare dati e obiettivi da raggiungere</p> <p>Saper dimostrare e argomentare il modo logico e coerente caratteristiche e proprietà degli enti oggetto di studio</p> <p>Esporre con linguaggio adeguato i percorsi effettuati e i risultati ottenuti</p> <p>Utilizzare diversi codici grafico-simbolici</p> <p>Convertire dati e problemi da linguaggio naturale a linguaggi formali e viceversa</p> <p>Utilizzare le tecniche e procedure di calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscere il lessico specifico delle discipline scientifiche</p> <p>Conoscere i simboli scritti utilizzati per le formalizzazioni matematiche</p>	<p>Relazioni di esperienze di laboratorio</p> <p>Esposizioni orali e scritte dei contenuti disciplinari</p> <p>Formalizzazione scritta dei dati di un problema</p> <p>Espressioni aritmetiche ed algebriche</p>

<b>Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studente sviluppa e applica il pensiero e i modelli matematici per risolvere i problemi in situazioni di certezza e di incertezza.</li> <li>- Lo studente applica il metodo scientifico per osservare, formulare ipotesi e validare teorie.</li> <li>- Lo studente comprende l'impatto dell'evoluzione di scienza e tecnologia ed è in grado di esercitare scelte responsabili anche negli stili di vita</li> </ul>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<p>Saper costruire modelli matematici per analizzare fatti e fenomeni</p> <p>Risalire da problemi specifici a regole generali</p> <p>Comprendere i nodi fondamentali dello sviluppo del pensiero scientifico in dimensione storica</p>	<p>Saper cogliere gli elementi essenziali di un problema</p> <p>Individuare uno o più percorsi risolutivi per i problemi affrontati</p> <p>Essere in grado di cogliere analogie e differenze tra le varie situazioni problematiche affrontate,</p>

	<p>utilizzando tali confronti come guida per individuare l'approccio più corretto</p> <p>Verificare la compatibilità e la coerenza dei risultati</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscere il metodo scientifico</p> <p>Conoscere regole e proprietà da applicare nella risoluzione dei problemi</p>	<p>Risoluzione di problemi</p>

Competenza riguardo alla valorizzazione di tutte le espressioni culturali	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studente valorizza i beni artistici ed ambientali a partire dal proprio territorio e ne fruisce responsabilmente.</li> <li>- Lo studente è consapevole della pluralità delle espressioni culturali che promuove nell'ambito della tradizione artistica e musicale.</li> <li>- Lo studente confronta ed integra le varie culture in relazione alla complessità dei contesti.</li> </ul>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>

## FISICA: OBIETTIVI MINIMI

Obiettivi minimi	Contenuti essenziali
STRUMENTI MATEMATICI	<p>Effettuare semplici operazioni matematiche, impostare proporzioni e definire le percentuali.</p> <p>Rappresentare graficamente le relazioni tra grandezze fisiche.</p> <p>Leggere e interpretare formule e grafici.</p> <p>Conoscere e applicare le proprietà delle potenze.</p>
LE GRANDEZZE FISICHE	<p>Formulare il concetto di grandezza fisica.</p> <p>Discutere il processo di misurazione delle grandezze fisiche.</p> <p>Comprendere il concetto di ordine di grandezza. Analizzare e definire le unità del Sistema Internazionale.</p> <p>Definire la grandezza densità.</p> <p>Analizzare e operare con le dimensioni delle grandezze fisiche.</p>
LA MISURA	<p>Analizzare i tipi di strumenti e individuarne le caratteristiche</p> <p>Definire il concetto di incertezza di una misura.</p> <p>Definire il valore medio di una serie di misure.</p>

	<p>Capire cosa significa arrotondare un numero.          Capire cosa sono le cifre significative.          Definire il concetto di errore.          Discutere i diversi tipi di errori derivanti dalle operazioni di misura</p>
<b>I VETTORI E LE FORZE</b>	<p>Classificare le forze.          Comprendere le tecniche risolutive legate alla scomposizione in componenti di un vettore.</p>
<b>LE FORZE.</b>	<p>Distinguere il concetto di forza-peso dal concetto di massa e comprendere le relazioni tra i due concetti.          Studiare le forze di attrito.          Formulare ed applicare la legge di Hooke..</p>
<b>L'EQUILIBRIO DEI CORPI SOLIDI</b>	<p>Studiare le condizioni di equilibrio di un punto materiale.          Analizzare il concetto di vincolo e definire le forze vincolari.          Analizzare l'equilibrio di un corpo su un piano inclinato.          Definire il momento di una forza.          Formalizzare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido.          Analizzare il principio di funzionamento delle leve.          Studiare dove si trova il baricentro di un corpo.          Applicare il concetto di prodotto vettoriale al momento di una forza e a quello di una coppia</p>
<b>L'EQUILIBRIO DEI FLUIDI</b>	<p>Definire gli stati di aggregazione della materia.          Analizzare i diversi effetti che può avere una forza in funzione di come agisce su una superficie.          Analizzare la pressione nei liquidi.          Mettere in relazione la pressione che un liquido esercita su una superficie con la sua densità e con l'altezza della sua colonna.          Analizzare la situazione dei vasi comunicanti.          Analizzare il galleggiamento dei corpi.</p>
<b>TERMOLOGIA</b>	<p>Comprendere la differenza tra termoscopio e termometro.          Calcolare la variazione di corpi solidi e liquidi sottoposti a riscaldamento.          Riconoscere i diversi tipi di trasformazione di un gas.          Riconoscere le caratteristiche di un gas perfetto.          Distinguere fra capacità termica dei corpi e calore specifico delle sostanze.          Calcolare il calore specifico di una sostanza con l'utilizzo del calorimetro e la temperatura di equilibrio.          Descrivere i passaggi tra i vari stati di aggregazione molecolare.          Calcolare l'energia impiegata nei cambiamenti di stato.          Interpretare il concetto di calore latente.</p>
<b>LUCE E OTTICA GEOMETRICA</b>	<p>Descrivere il comportamento di un fascio di luce.          Sviluppare un modello che descriva l'impatto della luce su una superficie          Applicare la legge dei punti coniugati di specchi e lenti</p>

<p><b>LA DESCRIZIONE DEL MOTO</b></p>	<p>Utilizzare il sistema di riferimento nello studio di un moto.          Calcolare la velocità media, lo spazio percorso e l'intervallo di tempo di un moto.          Interpretare il significato del coefficiente angolare di un grafico spazio-tempo.          Conoscere le caratteristiche del moto rettilineo uniforme.          Interpretare correttamente i grafici spazio-tempo e velocità-tempo relativi a un moto.          Calcolare i valori della velocità istantanea e dell'accelerazione media di un corpo in moto.          Interpretare i grafici spazio-tempo e velocità-tempo nel moto uniformemente accelerato.          Calcolare lo spazio percorso da un corpo utilizzando il grafico spazio-tempo          Calcolare l'accelerazione di un corpo utilizzando un grafico velocità-tempo.</p>
<p><b>I MOTI NEL PIANO</b></p>	<p>Applicare le conoscenze sulle grandezze vettoriali ai moti nel piano          Operare con le grandezze fisiche scalari e vettoriali.          Calcolare le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme</p>
<p><b>LE LEGGI DELLA DINAMICA E LA LORO APPLICAZIONE</b></p>	<p>Formulare i principi della dinamica.          Identificare i sistemi di riferimento inerziali.          Applicare i principi della dinamica a diversi tipi di moto.          Descrivere il moto lungo un piano inclinato.          Applicare il diagramma delle forze per un sistema di corpi in movimento.          Calcolare l'effetto dell'attrito sul moto lungo il piano inclinato.          Individuare le caratteristiche del moto parabolico ed esaminare la possibilità di scomporre un determinato moto in altri più semplici.          Analizzare e risolvere il moto dei proiettili.          Individuare il ruolo della forza centripeta nel moto circolare uniforme.</p>

**ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI DI FISICA PER LE CLASSI PRIME DEL LICEO SCIENTIFICO**

Periodo	Contenuti	Abilita'
<b>TRIMESTRE</b>	<p>0.Strumenti Matematici</p> <p>I rapporti, le proporzioni, le percentuali. I grafici. La proporzionalità diretta La proporzionalità inversa La proporzionalità quadratica diretta, inversa Lettura e interpretazione di formule e grafici. Le potenze di 10. Le equazioni e i principi di equivalenza Seno e coseno di un angolo La calcolatrice scientifica</p>	<p>Effettuare semplici operazioni matematiche, impostare proporzioni e definire le percentuali. Rappresentare graficamente le relazioni tra grandezze fisiche. Leggere e interpretare formule e grafici. Conoscere e applicare le proprietà delle potenze</p>
	<p>1.Le grandezze fisiche</p> <p>Concetto di misura delle grandezze fisiche. Il Sistema Internazionale di Unità: le grandezze fisiche fondamentali. La notazione scientifica. Le definizioni operative Intervallo di tempo, lunghezza, area, volume, massa, densità. Equivalenze di aree, volumi e densità. Le dimensioni fisiche di una grandezza</p>	<p>Formulare il concetto di grandezza fisica. Discutere il processo di misurazione delle grandezze fisiche. Comprendere il concetto di ordine di grandezza. Analizzare e definire le unità del Sistema Internazionale. Definire la grandezza densità. Analizzare e operare con le dimensioni delle grandezze fisiche.</p>
	<p>2. La misura</p> <p>Il metodo scientifico. Le caratteristiche degli strumenti di misura. Le incertezze in una misura. Gli errori nelle misure dirette e indirette. La valutazione del risultato di una misura. Le cifre significative. L'ordine di grandezza di un numero.</p>	<p>Analizzare i tipi di strumenti e individuarne le caratteristiche Definire il concetto di incertezza di una misura. Definire il valore medio di una serie di misure. Capire cosa significa arrotondare un numero. Capire cosa sono le cifre significative. Definire il concetto di errore statistico. Discutere i diversi tipi di errori derivanti dalle operazioni di misura.</p>

Periodo	Contenuti	Abilita'
	<p>3.1 vettori e le Forze</p> <p>Grandezze vettoriali e scalari Operazioni con i vettori. Le componenti di un vettore Il prodotto scalare Il prodotto vettoriale</p>	<p>Distinguere tra grandezze scalari e vettoriali. Utilizzare il prodotto scalare e il prodotto vettoriale. Descrivere i moti nel piano con grandezze vettoriali. Comprendere la composizione dei moti. Classificare le forze. Comprendere le tecniche risolutive legate all'espressione in componenti di un vettore.</p>
<b>PENTAMESTRE</b>	<p>Le forze.</p> <p>La forza-peso e la massa. Le caratteristiche della forza d'attrito radente (statico, dinamico) La forza elastica</p> <p>4.L'equilibrio dei corpi solidi</p> <p>I concetti di punto materiale e corpo rigido. L'equilibrio del punto materiale e l'equilibrio su un piano inclinato. L'effetto di più forze su un corpo rigido.</p> <p>Il momento di una forza L'equilibrio di un corpo rigido Le leve. Il baricentro</p>	<p>Distinguere il concetto di forza-peso dal concetto di massa e comprendere le relazioni tra i due concetti. Associare il concetto di forza a esperienze della vita quotidiana. Studiare le forze di attrito. Analizzare il comportamento delle molle e formulare la legge di Hooke.</p> <p>Capire quali sono le differenze tra i modelli del punto materiale e del corpo rigido, e in quali situazioni possono essere utilizzati. Analizzare in quali condizioni un corpo rigido può traslare e in quali condizioni, invece, può ruotare. Riconoscere le condizioni di equilibrio di un punto materiale e di un corpo rigido. Studiare le condizioni di equilibrio di un punto materiale. Analizzare il concetto di vincolo e definire le forze vincolari. Analizzare l'equilibrio di un corpo su un piano inclinato. Valutare l'effetto di più forze su un corpo rigido. Definire il momento di una forza. Formalizzare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido. Analizzare il principio di funzionamento delle leve. Studiare dove si trova il baricentro di un corpo. Applicare il concetto di prodotto vettoriale al momento di una forza e a quello di una coppia</p>
	<p>5.L'equilibrio dei fluidi</p> <p>Solidi, liquidi e gas. La definizione di pressione e la pressione nei liquidi. La pressione della forza-peso nei liquidi. Vasi comunicanti La legge di Pascal e la legge di Stevino. La spinta di Archimede. Il galleggiamento dei corpi. La pressione atmosferica e la sua misurazione</p>	<p>Definire gli stati di aggregazione in cui può trovarsi la materia. Analizzare i diversi effetti che può avere una forza in funzione di come agisce su una superficie. Analizzare la pressione nei liquidi. Mettere in relazione la pressione che un liquido esercita su una superficie con la sua densità e con l'altezza della sua colonna. Analizzare la situazione dei vasi comunicanti. Analizzare il galleggiamento dei corpi. Proporre e discutere altre situazioni della realtà che ricorrono all'utilizzo dei concetti affrontati.</p>

**ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI DI FISICA PER LE CLASSI SECONDE DEL LICEO SCIENTIFICO**

Periodo	Contenuti	Abilità
TRIMESTRE	<p><b>6.La termologia</b></p> <p>Temperatura e calore            La definizione operativa di temperatura.            Le scale di temperatura Celsius e assoluta.            La dilatazione termica.            Calore e lavoro come forme di energia in transito.            Unità di misura per il calore.            Capacità termica e calore specifico.            Quantità di energia e variazione di temperatura.            Il calorimetro e la misura del calore specifico.            La temperatura di equilibrio.            I cambiamenti di stato di aggregazione            La propagazione del calore</p> <p><b>7.La luce-Ottica geometrica</b></p> <p>I raggi luminosi            La riflessione della luce.            Specchi piani e specchi sferici            La legge dei punti coniugati e l'ingrandimento            La rifrazione della luce            La riflessione totale            Le lenti            I sistemi ottici</p>	<p>Definire la temperatura come grandezza fisica.            Definire il calore come grandezza fisica.            Introdurre i cambiamenti di stato di aggregazione della materia            Introdurre il calore specifico e la capacità termica.            Definire le diverse tipologia di propagazione del calore.            Mettere in relazione alcuni fenomeni naturali con le conoscenze relative ai cambiamenti di stato</p> <p>Osservare il percorso di un raggio di luce.            Osservare la direzione di propagazione della luce.            Osservare il comportamento di un raggio luminoso che incide su uno specchio piano e su uno specchio sferico.            Capire cosa succede quando un raggio luminoso penetra attraverso una lente.            Costruire l'immagine di un oggetto resa da uno specchio piano e da uno specchio sferico.            Analizzare il comportamento di un raggio luminoso che incide sulla superficie di separazione tra due mezzi.            Analizzare il fenomeno della riflessione totale.            Descrivere e analizzare le lenti sferiche.            Discutere e valutare l'importanza dell'ottica geometrica sia per quanto concerne la nostra capacità visiva individuale sia per quanto riguarda la sua applicazione in dispositivi quali macchine fotografiche, microscopi, cannocchiali etc, ponendoli anche in riferimento ai contesti storici e alle società reali</p>

<b>PENTAMESTR E</b>	<b>8.La descrizione del moto</b>  Il punto materiale in movimento e la traiettoria I sistemi di riferimento. Il moto rettilineo. La velocità media. Il calcolo dello spostamento e del tempo I grafici spazio-tempo. IL moto rettilineo uniforme. Analisi di un moto attraverso grafici spazio-tempo e velocità-tempo. I concetti di velocità istantanea, accelerazione media e accelerazione istantanea. Il moto uniformemente accelerato. Le leggi dello spazio e della velocità in funzione del tempo.	Caratterizzare il moto di un punto materiale. Comprendere la legge oraria del moto. Comprendere il concetto di sistema di riferimento. Distinguere velocità media e velocità istantanea. Comprendere e interpretare un grafico spazio-tempo. Comprendere il moto rettilineo uniforme. Dimostrare la legge del moto rettilineo uniforme. Caratterizzare il moto vario su una retta. Dedurre la velocità istantanea dal grafico spazio-tempo. Comprendere e interpretare un grafico velocità-tempo. Comprendere il moto rettilineo uniformemente accelerato con partenza da fermo e con partenza in velocità. Dimostrare la legge della velocità. Dimostrare la legge generale della posizione.
	<b>9.I moti nel piano</b>  I vettori posizione, spostamento e velocità. Il moto circolare uniforme. Periodo, frequenza e velocità istantanea nel moto circolare uniforme. L'accelerazione centripeta.	Descrivere i moti nel piano con grandezze vettoriali. Comprendere la composizione dei moti. Comprendere il moto circolare uniforme.
	<b>10.Le leggi della dinamica e la loro applicazione</b>  I principi della dinamica. L'enunciato del primo principio della dinamica. I sistemi di riferimento inerziali. Il principio di relatività galileiana. Il secondo principio della dinamica. Unità di misura delle forze nel SI. Il concetto di massa inerziale. Il terzo principio della dinamica. Moto lungo un piano inclinato con e senza attrito	Identificare i sistemi di riferimento inerziali. Comprendere il primo, il secondo, e il terzo principio della dinamica Formulare il secondo e il terzo principio della dinamica. Comprendere l'origine e la rilevanza delle forze apparenti. Riconoscere il ruolo delle forze presenti in un sistema, con particolare riferimento al loro carattere vettoriale. Studiare l'applicazione dei principi della dinamica a diversi tipi di moto. Mettere in relazione le osservazioni sperimentali e la formulazione dei principi della dinamica. Descrivere il moto lungo un piano inclinato. Applicare il diagramma delle forze per un sistema di corpi in movimento. Calcolare l'effetto dell'attrito sul moto lungo il piano inclinato. Individuare le caratteristiche del moto parabolico ed esaminare la possibilità di scomporre un determinato moto in altri più semplici. Analizzare e risolvere il moto dei proiettili con velocità iniziali diverse. Individuare il ruolo della forza centripeta nel moto

circolare uniforme.  
Analizzare il concetto di forza centrifuga apparente.

- **Nodi interdisciplinari**

**Costruzione e lettura di diversi tipi di grafici, usati anche nelle altre discipline del curriculum**

- **Indicazioni di metodo**

**Problem solving; lezione frontale; lavori di gruppo; utilizzo di pacchetti informatici; relazioni di lavori personali; videolezioni; peer to peer; classe capovolta**

- **Verifiche e valutazione**

- **Modalità di verifica dei livelli di apprendimento**

<b>TIPOLOGIE DI PROVA DI VERIFICA</b>	<b>SCANSIONE TEMPORALE</b>
Interrogazioni ed interventi Esercizi – test – questionari Problemi Relazioni Prove strutturate e semistrutturate	<b>mensile</b>

- **Valutazione delle prove di verifica scritta**

<b>LIVELLI / DESCRITT ORI</b>	10 - 9	8	7	6	5	4 - 3
---------------------------------------	--------	---	---	---	---	-------

<i>CONOSCENZE</i>	Ha una conoscenza piena e completa dei contenuti, arricchita da approfondimenti personali	Ha una conoscenza articolata e completa dei contenuti disciplinari	Ha una conoscenza discreta, ed abbastanza articolata dei contenuti disciplinari	Conosce e comprende i contenuti essenziali	Ha appreso i contenuti in maniera superficiale, li distingue e collega fra loro in modo frammentario	Non ha conoscenze o ha una conoscenza frammentaria e non corretta dei contenuti
<i>COMPETENZE</i>	E' autonomo nella soluzione dei problemi e nella utilizzazione delle sue conoscenze anche in contesti interdisciplinari	Collega autonomamente i contenuti fra loro ed li applica a diversi contesti	Sa applicare i contenuti a diversi contesti con parziale autonomia	Riesce a compiere semplici applicazioni dei contenuti acquisiti	Richiede di essere continuamente guidato nella applicazione e dei contenuti	Non riesce ad applicare le procedure necessarie al compito a causa della frammentarietà delle conoscenze

○ **Valutazione delle prove di verifica orale**

DESCRITTORI	DESCRITTORI DI LIVELLO				
	10 / 9	8 / 7	6	5	4 / 3
<b>Possesso dei nuclei concettuali fondamentali dell'argomento</b>	Esauriente, rigoroso e argomentato	Corretto e completo	Limitato ai contenuti essenziali	Lacunoso e solo parzialmente corretto	Gravemente lacunoso e/o errato
<b>Strutturazione ed elaborazione delle conoscenze</b>	La comprensione è puntuale, con note personali di analisi e sintesi; costruisce collegamenti corretti ed	Individua i concetti chiave e le informazioni necessarie per operare analisi esaurienti. Costruisce collegamenti e	Coglie correttamente i concetti chiave, ma possiede in modo superficiale ed incerto le categorie di analisi. Non	Coglie in modo parziale e/o non del tutto corretto le informazioni chiave. Stabilisce, solo se	Non riconosce le informazioni chiave; non è in grado di stabilire nessi e collegamenti logici

	efficaci anche tra ambiti culturali diversi	nessi corretti ma semplici	sempre è in grado di compiere sintesi autonomamente.	guidato, connessioni elementari	
<b>Padronanza delle strutture linguistiche ed uso del registro specifico adeguato alla trattazione</b>	Articola la comunicazione in modo efficace ed adeguato allo scopo, alla situazione ed all'interlocutore; usa con proprietà il registro pertinente	Articola la comunicazione in modo semplice; adotta un linguaggio corretto e preciso, ma non sempre evidenziando un possesso sicuro dei registri specifici	Articola la comunicazione in modo poco coerente. Si esprime con un lessico elementare, non sempre preciso; comprende i registri specifici, ma non è sempre in grado di usarli	Adotta un linguaggio impreciso; riconosce i registri specifici, ma non è in grado di usarli. Possiede strutture linguistiche elementari	Articola il discorso in modo incoerente e inefficace; usa strutture linguistico-comunicative improprie e/o scorrette; non riconosce né usa registri specifici

### MAPPA DI LIVELLI DI VALUTAZIONE

LIVELLI	CONOSCENZA	COMPRESIONE	APPLICAZIONE	USO SPECIFICO	PARTECIPAZIONE	METODO DI STUDIO	IMPEGNO
---------	------------	-------------	--------------	---------------	----------------	------------------	---------

Insuff. Grave (voto: fino a 4)	Nessuna o lacunosa	Nessuna o scarsa	Non corretta	Confuso, frammentario	Di disturbo o passiva	Disorganizzato	Scarso
Insuff. lieve (voto: 5)	Parziale	Confusa	Non sempre corretta	Non sempre corretto	Passiva	Ripetitivo	Discontinuo
Sufficiente (voto: 6)	Completa, ma non approfondita	Complessiva, ma imprecisa	Corretta ma meccanica	Sufficientemente corretto	Sollecitata	Accettabile	Diligente
Discreto (voto: 7)	Completa	Completa	Corretta	Corretto	Sollecitata	Produttivo	Costante
Buono (voto: 8)	Completa e organica	Completa	Corretta	Corretto e preciso	Attiva	Organico	Costante
Ottimo (voto: 9/10)	Articolata e approfondita	Completa e approfondita	Personale	Appropriato ed efficace	Propositiva	Elaborativo ed autonomo	Costante ed autonomo

- **Modalità di verifica interdipartimentale (prova comune) dei livelli delle competenze**

DIPARTIMENTI COINVOLTI	TIPOLOGIE DI PROVA DI VERIFICA	SCANSIONE TEMPORALE

- **Valutazione delle prove di verifica dei livelli delle competenze**

**• Recupero e potenziamento**

- **Modalità di recupero**

**Sportelli online; recupero in itinere**

- **Modalità di approfondimento**

**Ricerche personali o di gruppo; partecipazione a progetti PTOF**

- **Attività previste per la valorizzazione delle eccellenze**

**Partecipazione a giochi e gare**

**Roma, 31 ottobre 2022**

**IL DIPARTIMENTO di Matematica e Fisica**



LICEO STATALE  
FARNESINA  
SCIENTIFICO E MUSICALE

# Programmazione Didattica del Dipartimento di matematica e fisica

a.s. 2022-23

## FISICA SECONDO BIENNIO

- **Finalità formative generali**

Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Consolidare specifiche abilità quali la curiosità, l'intuizione, il pensiero logico e spaziale, l'astrazione, il rigore nella ricerca delle cause di un fatto e nella spiegazione delle sue conseguenze

Acquisire l'attitudine alla valutazione critica e la capacità ad elaborare decisioni sulla base di elementi verificati

Comprendere i nodi fondamentali dello sviluppo del pensiero - anche in una prospettiva storica - e i nessi tra i metodi di conoscenza propri della matematica e delle scienze sperimentali e quelli propri dell'indagine di tipo umanistico

Saper cogliere i rapporti tra il pensiero scientifico e la riflessione filosofica;

Comprendere le strutture portanti dei procedimenti argomentativi e dimostrativi della matematica, anche attraverso la padronanza del linguaggio logico-formale;

Essere consapevoli delle ragioni che hanno prodotto lo sviluppo scientifico e tecnologico nel tempo, in relazione ai bisogni e alle domande di conoscenza dei diversi contesti, con attenzione critica alle dimensioni tecnico-applicative ed etiche delle conquiste scientifiche, in particolare quelle più recenti;

Saper cogliere la potenzialità delle applicazioni dei risultati scientifici nella vita quotidiana.

- **Competenze riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento, raggiungibili a conclusione del secondo biennio**

<b>Competenza in materia di cittadinanza</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Lo studente agisce da cittadino responsabile e partecipa consapevolmente alla vita civica e sociale.</li><li>- Lo studente si impegna efficacemente con gli altri per conseguire un interesse comune o pubblico, come lo sviluppo sostenibile.</li><li>- Lo studente collabora con spirito critico e responsabile, dando il proprio contributo nel contesto in cui opera.</li></ul>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<p>Prendere decisioni ponderate e sulla base di elementi verificati</p> <p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente i fenomeni della realtà</p> <p>Utilizzare le tecnologie nel rispetto delle norme</p>	<p>Imparare a riflettere sui problemi assegnati e sulla compatibilità delle soluzioni</p> <p>Discutere e argomentare in gruppo i criteri e le motivazioni delle scelte, mettendo in luce fatti, rischi, opportunità e ascoltando le motivazioni altrui.</p> <p>Cogliere la potenzialità delle applicazioni dei risultati scientifici nella vita quotidiana</p> <p>Selezionare criticamente le informazioni della rete</p> <p>Utilizzare con autonomia e responsabilità le nuove tecnologie</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscenza dei metodi matematici per affrontare e risolvere problemi di diverso genere</p> <p>Conoscenza dei risultati matematici e fisici che hanno applicazioni nella vita quotidiana</p>	<p>Conoscenza dei metodi matematici per affrontare e risolvere problemi di diverso genere</p> <p>Conoscenza dei risultati matematici e fisici che hanno applicazioni nella vita quotidiana</p>

<b>Competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare</b>	
<p>- Lo studente sa riflettere su se stesso.            - Lo studente lavora con gli altri in maniera costruttiva.            - Lo studente organizza il proprio apprendimento, gestendo efficacemente tempo e informazioni.</p>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<p>Descrivere le modalità con cui si sono operate le scelte</p> <p>Pianificare le fasi di un compito, di un lavoro, di un esperimento, distribuirle nel tempo secondo logica e priorità, verbalizzarle e scriverle.</p> <p>Valorizzare l'importanza di un approccio scientifico alla risoluzione dei problemi</p>	<p>Saper organizzare il proprio tempo per giungere in breve alla soluzione dei problemi assegnati</p> <p>Saper esprimere con ordine ed efficacia la soluzione di un problema posto</p> <p>Saper individuare collegamenti e interazioni tra i diversi saperi</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscenza del metodo scientifico</p> <p>Conoscenza degli algoritmi risolutivi di un dato problema</p>	<p>Lavoro sulla comprensione di un testo scientifico</p> <p>Lavori di gruppo per la realizzazione e la rielaborazione di esperimenti scientifici</p> <p>Problem solving</p>

<b>Competenza alfabetica funzionale</b>	
<p>- Lo studente sa comunicare in forma orale e scritta in funzione del contesto.            - Lo studente formula ed esprime argomentazioni in modo efficace, sia oralmente sia per iscritto.            - Lo studente comprende, valuta e rielabora le informazioni in modo critico.</p>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<p>Utilizzo del linguaggio scientifico</p> <p>Convertire dati e problemi da linguaggio naturale a linguaggi formali e viceversa</p>	<p>Leggere e interpretare un testo scientifico sia in linguaggio naturale che simbolico</p> <p>Utilizzare diversi codici grafico-simbolici</p> <p>Descrivere le fasi di un esperimento, di un compito, di una procedura da svolgere o già svolti</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscenza termini scientifici anche in lingua inglese</p> <p>Costruzione e interpretazione di diversi tipi di grafici</p>	<p>Lettura di testi scientifici anche in lingua inglese</p> <p>Relazioni di esperimenti di laboratorio</p> <p>Presentazioni di lavori personali anche tramite</p>

Conoscenza dei principali software (geogebra, excel,,,) )	l'utilizzo di programmi specifici
---	-----------------------------------

Competenza digitale	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studente utilizza le tecnologie digitali con senso critico per apprendere, lavorare e comunicare.</li> <li>- Lo studente conosce e rispetta le regole dell'etica digitale.</li> <li>- Lo studente integra le diverse tecnologie digitali in un'ottica collaborativa.</li> </ul>	
Competenze Specifiche	Abilità
<p>Consolidare le conoscenze disciplinari attraverso l'utilizzo delle tecnologie informatiche.</p> <p>Utilizzare i materiali digitali in modo critico e consapevole, selezionando i materiali attendibili</p> <p>Utilizzare diversi codici grafico-simbolici</p>	<p>Saper realizzare un documento scritto su supporto digitale o una presentazione PowerPoint per relazionare su argomenti inerenti il proprio percorso di studio</p> <p>Saper affrontare un problema Individuando percorsi risolutivi anche tramite l'utilizzo di software specifici (es Excel, Geogebra) e/o utilizzando la calcolatrice grafica.</p>
Conoscenze	Contenuti
<p>Conoscenza dei principali pacchetti informatici (word, powerpoint, excel..)</p> <p>Conoscenza dei principali software per lo studio specifico della matematica e della fisica (Geogebra, etc..)</p> <p>Conoscenza delle calcolatrici (scientifica e grafica)</p>	<p>Realizzare relazioni e lavori utilizzando i principali pacchetti informatici (word, Powerpoint, etc).</p> <p>Risoluzione di problemi fisico-matematici tramite l'ausilio di software di geometria dinamica, fogli di calcolo e calcolatrice grafica</p> <p>Analisi dei dati e presentazione dei risultati di un esperimento di fisica</p>

Competenza imprenditoriale	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studente ricorre alla propria creatività per la risoluzione dei problemi.</li> <li>- Lo studente coglie le varie opportunità nella pluralità dei contesti in cui agisce.</li> <li>- Lo studente è in grado di tradurre idee in azioni nell'ambito della progettualità personale e scolastica.</li> </ul>	
Competenze Specifiche	Abilità
<p>Acquisire la capacità di affrontare i problemi, proponendo soluzioni originali</p> <p>Riconoscere una pluralità di approcci per</p>	<p>Saper pianificare un esperimento di laboratorio</p> <p>Saper collaborare all'interno del gruppo, apportando il proprio contributo originale</p>

<p>affrontare e risolvere le situazioni problematiche, individuando i vantaggi e gli svantaggi delle diverse strategie ma anche apprezzando la ricchezza che tale molteplicità di approcci porta alla comprensione di problemi complessi</p> <p>Capacità di interazione e di collaborazione all'interno di un gruppo di pari, riconoscendo e valorizzando il contributo di ciascuno alla realizzazione del compito finale</p>	<p>Saper analizzare una situazione problematica, individuando in modo corretto i dati e gli obiettivi attesi</p> <p>Individuare gli elementi essenziali di un problema, distinguendo i dati necessari da quelli superflui</p> <p>Pianificare azioni nell'ambito personale e del lavoro, individuando le priorità, giustificando le scelte e valutando gli esiti, reperendo anche possibili correttivi a quelli non soddisfacenti.</p> <p>Individuare elementi certi, possibili, probabili, ignoti al momento di effettuare le scelte.</p> <p>Scegliere le soluzioni ritenute più vantaggiose e motivare la scelta.</p> <p>Suggerire percorsi di correzione o di miglioramento.</p> <p>Generalizzare soluzioni idonee a problemi simili.</p> <p>Trovare soluzioni nuove a problemi di esperienza</p>
Conoscenze	Contenuti
<p>Conoscenza dei principali nodi delle discipline scientifiche</p> <p>Conoscenza del metodo scientifico</p> <p>Conoscenza degli elementi del calcolo delle probabilità</p> <p>Semplici problemi di massimizzazione</p>	<p>Compiti di realtà ( problemi di ottimizzazione , problemi di calcolo combinatorio e di calcolo delle probabilità)</p> <p>Esperimenti di laboratorio</p> <p>Lavori di gruppo</p>

Competenza multilinguistica	
<p>- Lo studente è consapevole delle diverse realtà linguistiche.  - Lo studente utilizza almeno una seconda lingua in modo efficace.  - Lo studente ricorre ai vari registri linguistici in relazione alla specificità dei contesti.</p>	
Competenze Specifiche	Abilità
<p>Capacità di comprendere i testi scientifici sia in linguaggio naturale che simbolico</p> <p>Capacità di rielaborare i contenuti specifici di un testo scientifico, utilizzando in modo consapevole e anche formalmente corretto i</p>	<p>Saper utilizzare le diverse tecniche di rappresentazione dei dati, inclusa quella grafica, scegliendo la tecnica più adatta a seconda del contesto</p> <p>Saper padroneggiare il lessico specifico delle</p>

<p>contenuti</p>	<p>discipline scientifiche, riconoscendo le sue peculiarità e utilizzandolo nelle esposizioni in forma orale e scritta</p> <p>Saper utilizzare la formalizzazione scritta tipica del linguaggio fisico-matematico</p> <p>Comprendere il testo di un problema per ricavare dati e obiettivi da raggiungere</p> <p>Saper dimostrare e argomentare il modo logico e coerente caratteristiche e proprietà degli enti oggetto di studio</p> <p>Esporre con linguaggio adeguato i percorsi effettuati e i risultati ottenuti</p> <p>Utilizzare diversi codici grafico-simbolici</p> <p>Convertire dati e problemi da linguaggio naturale a linguaggi formali e viceversa</p> <p>Utilizzare le tecniche e procedure di calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscere il lessico specifico delle discipline scientifiche</p> <p>Conoscere i simboli scritti utilizzati per le formalizzazioni matematiche</p>	<p>Relazioni di esperienze di laboratorio</p> <p>Esposizioni orali e scritte dei contenuti disciplinari</p> <p>Formalizzazione scritta dei dati di un problema</p> <p>Espressioni aritmetiche ed algebriche</p>

<b>Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria</b>	
<p>- Lo studente sviluppa e applica il pensiero e i modelli matematici per risolvere i problemi in situazioni di certezza e di incertezza.</p> <p>- Lo studente applica il metodo scientifico per osservare, formulare ipotesi e validare teorie.</p> <p>- Lo studente comprende l'impatto dell'evoluzione di scienza e tecnologia ed è in grado di esercitare scelte responsabili anche negli stili di vita</p>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>

<p>Saper costruire modelli matematici per analizzare fatti e fenomeni</p> <p>Risalire da problemi specifici a regole generali</p> <p>Comprendere i nodi fondamentali dello sviluppo del pensiero scientifico in dimensione storica e filosofica</p>	<p>Saper cogliere gli elementi essenziali di un problema</p> <p>Individuare uno o più percorsi risolutivi per i problemi affrontati</p> <p>Essere in grado di cogliere analogie e differenze tra le varie situazioni problematiche affrontate, utilizzando tali confronti come guida per individuare l'approccio più corretto</p> <p>Verificare la compatibilità e la coerenza dei risultati</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscere il metodo scientifico</p>	<p>Risoluzione di problemi (problemi di trigonometria per lo studio dei fenomeni periodici quali maree, onde...; problemi con esponenziali e logaritmi per lo studio di problemi quali la crescita e/o decrescita esponenziale di virus, batteri,...)</p>

<b>Competenza riguardo alla valorizzazione di tutte le espressioni culturali</b>	
<p>- Lo studente valorizza i beni artistici ed ambientali a partire dal proprio territorio e ne fruisce responsabilmente.</p> <p>- Lo studente è consapevole della pluralità delle espressioni culturali che promuove nell'ambito della tradizione artistica e musicale.</p> <p>- Lo studente confronta ed integra le varie culture in relazione alla complessità dei contesti.</p>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>

**FISICA: obiettivi minimi**

<b>OBIETTIVI MINIMI</b>	<b>CONTENUTI ESSENZIALI</b>
<p><b>Richiami di CINEMATICA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper analizzare il moto di un sistema la cui legge oraria sia rappresentata da funzioni polinomiali o goniometriche.</li> <li>Saper valutare la descrizione di un fenomeno da diversi sistemi di riferimento.</li> </ul>

<p><b>LEGGI DELLA DINAMICA</b></p>	<p>Formulare i principi della dinamica.  Identificare i sistemi di riferimento inerziali.  Applicare i principi della dinamica a diversi tipi di moto.  Descrivere il moto lungo un piano inclinato.  Applicare il diagramma delle forze per un sistema di corpi in movimento.  Calcolare l'effetto dell'attrito sul moto lungo il piano inclinato.  Saper analizzare lo sviluppo della cinematica di un sistema dall'analisi delle forze agenti .  Saper applicare le leggi della dinamica a sistemi inerziali e non inerziali.</p>
<p><b>LEGGI DI CONSERVAZIONE: ENERGIA TOTALE</b></p>	<p>Saper applicare la definizione di lavoro al caso di forze costanti oppure variabili  Saper classificare le forme di energia meccanica assunte da un sistema  Saper collegare il lavoro prodotto o subito da un sistema alla variazione di energia totale  Saper analizzare la variazione di energia totale in un sistema soggetto a forze conservative oppure non conservative  Saper confrontare sistemi puntiformi e sistemi estesi nel bilancio energetico.  Saper dedurre l'equazione di Bernoulli dall'applicazione della conservazione dell'energia a un fluido in particolari condizioni</p>
<p><b>LEGGI DI CONSERVAZIONE: QUANTITA' DI MOTO E MOMENTO ANGOLARE</b></p>	<p>Saper definire la quantità di moto di un sistema in un riferimento tridimensionale  Saper applicare la conservazione della quantità di moto a sistemi isolati  Saper analizzare l'evoluzione di urti elastici oppure anelastici  Saper valutare l'evoluzione di un sistema dal moto del centro di massa  Saper utilizzare la legge della dinamica per corpi estesi  Saper valutare il momento meccanico agente su un corpo esteso  Saper applicare la conservazione del momento angolare</p>
<p><b>GRAVITAZIONE</b></p>	<p>Saper enunciare la legge della gravitazione universale  Saper applicare la legge al moto di vettori spaziali o di satelliti  Saper collegare le leggi di Keplero alla legge di gravitazione universale</p>
<p><b>TERMODINAMICA</b></p>	<p>Saper descrivere le proprietà del gas perfetto secondo la teoria cinetica  Saper identificare una trasformazione di un sistema termodinamico nel piano (p,V)  Saper individuare le grandezze fisiche che rappresentano variabili di stato di un sistema termodinamico  Saper descrivere l'evoluzione di un sistema termodinamico in un ciclo di funzionamento  Saper enunciare il primo principio della termodinamica  Saper applicare il primo principio della termodinamica alle trasformazioni canoniche  Saper enunciare il secondo principio della termodinamica secondo Clausius e Kelvin</p>

	<p>Saper valutare il rendimento e/o il coefficiente di prestazione di una macchina termica  Saper analizzare la differenza tra macchine termiche ideali (Carnot) e reali (Stirling).  Saper spiegare quale grandezza fisica descrive l'evoluzione spontanea dei fenomeni</p>
<p><b>ONDE: GENERALITA';  SUONO ; ONDE LUMINOSE</b></p>	<p>Saper descrivere le proprietà di un'onda nello spazio e nel tempo  Saper formalizzare le proprietà di un'onda con modelli matematici analitici e grafici  Saper descrivere la velocità di propagazione di un'onda longitudinale/trasversale  Saper valutare nello spazio gli effetti della propagazione di onde da più sorgenti  Saper prevedere il risultato della propagazione di un'onda lungo un percorso con ostacoli  Saper descrivere le onde stazionarie e la risonanza  Saper analizzare gli effetti del moto relativo di sorgente e ricevitore</p>
<p><b>ELETTROSTATICA: LEGGE DI COULOMB e CAMPO ELETTRICO</b></p>	<p>Saper descrivere la fenomenologia dei corpi carichi in condizioni statiche  Saper spiegare i metodi di elettrizzazione dei corpi e la quantizzazione della carica  Saper connotare la forza di interazione tra cariche elettriche  Saper dedurre dal campo elettrico generato da una sorgente l'interazione da essa prodotta  Saper valutare il campo elettrico generato da distribuzioni di cariche discrete/continue</p>
<p><b>ELETTROSTATICA: ENERGIA ELETTRICA e POTENZIALE ELETTRICO</b></p>	<p>Saper determinare l'energia associata ad una distribuzione di cariche nello spazio  Saper associare i valori del potenziale elettrico a quelli dell'energia elettrica  Saper analizzare le proprietà dello spazio dalla descrizione del potenziale elettrico  Saper associare i valori del potenziale elettrico a quelli del campo elettrico in una regione  Saper descrivere un corpo conduttore in condizioni di equilibrio elettrostatico  Saper valutare le superfici equipotenziali di un corpo conduttore  Saper analizzare la distribuzione di carica in eccesso nelle regioni della superficie di un corpo conduttore al variare del raggio di curvatura  Saper determinare la capacità elettrica di un corpo conduttore  Saper descrivere le proprietà di un condensatore come elemento che accumula energia  Saper descrivere la connessione parallelo/serie di condensatori</p>
<p><b>CORRENTE ELETTRICA CONTINUA NEI MATERIALI</b></p>	<p>Saper descrivere l'effetto dell'applicazione di una differenza di potenziale agli estremi di un conduttore  Saper applicare la prima e la seconda legge di Ohm</p>

	<p>Saper descrivere la connessione parallelo/serie di resistori</p> <p>Saper analizzare gli effetti termici nella conduzione di corrente</p> <p>Saper applicare le leggi di Kirchoff</p>
<p><b>FENOMENI MAGNETICI FONDAMENTALI e PROPRIETA' del CAMPO MAGNETICO</b></p>	<p>Saper descrivere la fenomenologia dovuta a effetti magnetici</p> <p>Saper spiegare gli esperimenti storicamente rilevanti nell'individuazione delle cause del magnetismo</p> <p>Saper connotare la forza di interazione tra cariche elettriche in movimento e sorgenti magnetiche</p> <p>Saper confrontare le proprietà del campo magnetico con quelle del campo elettrico</p> <p>Saper descrivere le proprietà magnetiche dei materiali</p> <p>Saper valutare il campo magnetico generato da circuiti percorsi da corrente (filo, spira, bobina)</p> <p>Saper spiegare alcune applicazioni della forza di Lorentz: motore elettrico, spettrometro di massa, selettore di velocità</p> <p>Saper discutere le equazioni di Maxwell del campo elettromagnetico nel caso statico.</p>

**ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI DI FISICA PER LE CLASSI TERZE DEL LICEO SCIENTIFICO**

Periodo	Contenuti	Abilità
TRIMESTRE	<p><b>Richiami di Cinematica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Legge oraria dei moti : parabolico; circolare; armonico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere e interpretare un grafico spazio-tempo.</li> <li>• Individuare le caratteristiche del moto parabolico ed esaminare la possibilità di scomporre un determinato moto in altri più semplici.</li> <li>• Formulare la legge del moto armonico, esprimendo <math>s</math>, <math>v</math> e <math>a</math> in relazione alla pulsazione.</li> <li>• Mettere in evidenza la relazione tra moto armonico e moto circolare uniforme.</li> </ul>
	<p><b>Leggi della dinamica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leggi della dinamica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare i sistemi di riferimento inerziali.</li> <li>• Analizzare un fenomeno in un sistema di riferimento inerziale oppure non inerziale utilizzando i principi della dinamica</li> </ul>
	<p><b>Leggi di conservazione: energia totale e quantità di moto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavoro. Forze conservative e non.</li> <li>• Energia cinetica e potenziale, energia potenziale, gravitazionale ed elastica.</li> <li>• Impulso e quantità di moto, conservazione della quantità di moto.</li> <li>• Momento angolare. Legge della dinamica per sistemi estesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper valutare un sistema nel bilancio di lavoro compiuto/subito e variazione di energia meccanica totale</li> <li>• Saper confrontare forze conservative e non conservative</li> <li>• Saper valutare il bilancio energetico di sistemi complessi</li> <li>• Saper discutere interazioni di corpi puntiformi in moto applicando i principi della dinamica</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper analizzare il centro di massa nella dinamica di un sistema complesso</li> <li>• Saper analizzare la dinamica di un corpo esteso applicando la conservazione del momento angolare</li> </ul>
PENTAMESTRE	<b>Gravitazione</b> Leggi della gravitazione universale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper enunciare la legge della gravitazione universale</li> <li>• Saper applicare la legge al moto di vettori spaziali o di satelliti</li> <li>• Saper collegare le leggi di Keplero alla legge di gravitazione universale</li> </ul>
	<b>Termodinamica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietà dei gas perfetti : equazione di stato; teoria cinetica; trasformazioni canoniche; calori specifici;</li> <li>• lavoro compiuto in una trasformazione; calore scambiato in una trasformazione</li> <li>• Principi della Termodinamica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper descrivere in modo qualitativo e quantitativo l'evoluzione di un gas perfetto in una trasformazione reversibile attraverso le variabili di stato e le grandezze fisiche specifiche degli scambi energetici (calore e lavoro )</li> <li>• Saper discutere le proprietà di un sistema termodinamico in un ciclo reversibile o non reversibile</li> </ul>

### ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI PER LE CLASSI QUARTE DEL LICEO SCIENTIFICO

Periodo	Contenuti	Abilità
TRIMESTRE	<b>Onde</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Onde meccaniche: modello applicabile.</li> <li>• Principio di Huyghens</li> <li>• Principio di sovrapposizione degli effetti.</li> <li>• Onde elettromagnetiche: ottica fisica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper analizzare un fenomeno ondulatorio in ogni aspetto utilizzando modelli matematici analitici e grafici per prevederne l'evoluzione</li> </ul>
	<b>Elettrostatica: legge di Coulomb e campo elettrico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forza di Coulomb</li> <li>• Esperimento di Millikan</li> <li>• Descrizione vettoriale delle proprietà elettriche dello spazio</li> <li>• Teorema di Gauss per il campo elettrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper analizzare gli effetti dinamici causati da cariche elettriche ferme nello spazio</li> <li>• Saper analizzare il bilancio energetico prodotto dalla distribuzione di cariche nello spazio</li> <li>• Saper valutare quale profilo assume lo spazio conseguente alla distribuzione di cariche nello spazio</li> <li>• Saper spiegare l'elettrostatica collegando le grandezze fondamentali</li> </ul>
	<b>Elettrostatica: energia elettrica e potenziale elettrico (parte 1 )</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavoro sviluppato da interazioni elettriche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper dimostrare che il campo elettrico è conservativo</li> <li>•</li> </ul>

	Descrizione scalare delle proprietà elettriche dello spazio	
PENTAMESTRE	<b>Elettrostatica: energia elettrica e potenziale elettrico (parte 2)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo elettrico analizzato nelle componenti in direzioni in cui varia il potenziale elettrico</li> <li>• Condensatore : modello applicabile</li> <li>• Condensatore come accumulatore di carica/energia elettrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper analizzare un sistema fisico in grado di accumulare carica/energia elettrica</li> </ul>
	<b>Corrente elettrica continua nei materiali</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduttore: modello applicabile</li> <li>• Leggi di Ohm, circuiti a corrente continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper analizzare un sistema fisico in grado di condurre intensità di corrente applicando le leggi di Ohm e di Kirchoff</li> <li>• Saper analizzare gli effetti dinamici causati da sorgenti di campo magnetico naturali/artificiali</li> <li>• Saper discutere le applicazioni della forza di Lorentz</li> <li>• Saper valutare quali cause microscopiche determinano il comportamento magnetico di un materiale</li> <li>• Saper valutare l'intensità del campo magnetico generato da un circuito</li> <li>• Saper spiegare il magnetismo come caso relativistico dell'elettrostatica</li> </ul> <p>Saper confrontare il campo elettrico e magnetico nella circuitazione e nel flusso</p>
	<b>Magnetismo e proprietà del campo magnetico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esperimento di Ampere</li> <li>• Forza di Lorentz</li> <li>• Descrizione vettoriale delle proprietà magnetiche dello spazio</li> <li>• Descrizione vettoriale del campo generato dal moto di cariche in un conduttore</li> <li>• Teorema di Gauss per il campo magnetico</li> <li>Teorema di Ampere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper analizzare gli effetti dinamici causati da sorgenti di campo magnetico naturali/artificiali</li> <li>• Saper discutere le applicazioni della forza di Lorentz</li> <li>• Saper valutare quali cause microscopiche determinano il comportamento magnetico di un materiale</li> <li>• Saper valutare l'intensità del campo magnetico generato da un circuito</li> <li>• Saper spiegare il magnetismo come caso relativistico dell'elettrostatica</li> <li>• Saper confrontare il campo elettrico e magnetico nella circuitazione e nel flusso</li> </ul>

- **Nodi interdisciplinari**

**La termodinamica e le macchine termiche/ seconda rivoluzione industriale; fenomeni periodici e maree/terremoti; crescita e decrescite esponenziali e logaritmiche/ sviluppo di virus e batteri**

- **Indicazioni di metodo**

**Lezione frontale; problem solving; lavori di gruppo; ricerche individuali e di gruppo**

- **Verifiche e valutazione**
  - **Modalità di verifica dei livelli di apprendimento**

<b>TIPOLOGIE DI PROVA DI VERIFICA</b>	<b>SCANSIONE TEMPORALE</b>
Interrogazioni ed interventi Esercizi – test – questionari Problemi Relazioni Prove strutturate e semistrutturate Simulazioni d'esame	<b>mensile</b>

- **Valutazione delle prove di verifica (griglie utilizzate negli esami di Stato)**

<b>INDICATORI</b>	<b>LIVELLO</b>	<b>DESCRITTORI</b>
<b>Comprendere</b>  Analizzare la situazione problematica. Identificare i dati ed interpretarli. Effettuare gli eventuali collegamenti e adoperare i codici grafico-simbolici necessari.	L1 (0-4)	Non comprende le richieste o le recepisce in maniera inesatta o parziale, non riuscendo a riconoscere i concetti chiave e le informazioni essenziali, o, pur avendone individuati alcuni, non li interpreta correttamente. Non stabilisce gli opportuni collegamenti tra le informazioni né utilizza codici grafico-simbolici.
	L2 (5-6)	Analizza ed interpreta le richieste in maniera parziale, riuscendo a selezionare solo alcuni dei concetti chiave e delle informazioni essenziali, o, pur avendoli individuati tutti, commette qualche errore nell'interpretarne alcuni e nello stabilire i collegamenti. Utilizza parzialmente i codici matematici grafico-simbolici con lievi inesattezze e/o errori.
	L3 (7-8)	Analizza in modo adeguato la situazione problematica, individuando e interpretando correttamente i concetti chiave, le informazioni e le relazioni tra queste; utilizza con adeguata padronanza i codici matematici grafico-simbolici, nonostante lievi inesattezze.
	L4 (9-10)	Analizza ed interpreta in modo completo e pertinente i concetti chiave, le informazioni essenziali e le relazioni tra queste; utilizza i codici matematici grafico-simbolici con buona padronanza e precisione.
<b>Individuare</b>  Conoscere i concetti matematici utili alla soluzione. Analizzare possibili strategie risolutive ed individuare la strategia più adatta.	L1 (0-4)	Non conosce o conosce solo parzialmente i concetti matematici utili alla soluzione del problema. Non individua strategie di lavoro o ne individua di non adeguate. Non è in grado di individuare relazioni tra le variabili in gioco. Non si coglie alcuno spunto nell'individuazione di un procedimento risolutivo. Non riesce ad individuare gli strumenti formali opportuni.
	L2 (5-6)	Conosce superficialmente i concetti matematici utili alla soluzione del problema. Individua strategie di lavoro poco efficaci, talora sviluppandole in modo poco coerente; usa con una certa difficoltà le relazioni tra le variabili. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Individua con difficoltà e qualche errore gli strumenti formali opportuni.
	L3 (7-8)	Conosce i concetti matematici utili alla soluzione del problema e sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le procedure consuete e le possibili relazioni tra le variabili che utilizza in modo adeguato. Individua gli strumenti di lavoro formali opportuni.
	L4 (9-10)	Conosce e padroneggia i concetti matematici utili alla soluzione del problema e, attraverso congetture, effettua chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti. Utilizza nel modo migliore le relazioni matematiche note. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione procedure ottimali anche non standard.

<b>Sviluppare il processo risolutivo</b>  Risolvere la situazione problematica in maniera coerente, completa e corretta, applicando le regole ed eseguendo i calcoli necessari.	L1 (0-4)	Non applica le strategie scelte o le applica in maniera non corretta. Non sviluppa il processo risolutivo o lo sviluppa in modo incompleto e/o errato. Non è in grado di utilizzare procedure e/o teoremi o li applica in modo errato e/o con numerosi errori nei calcoli. La soluzione ottenuta non è coerente con il problema.
	L2 (5-6)	Applica le strategie scelte in maniera parziale e non sempre appropriata. Sviluppa il processo risolutivo in modo incompleto. Non sempre è in grado di utilizzare procedure e/o teoremi o li applica in modo parzialmente corretto e/o con numerosi errori nei calcoli. La soluzione ottenuta è coerente solo in parte con il problema.
	L3 (7-8)	Applica le strategie scelte in maniera corretta pur con qualche imprecisione. Sviluppa il processo risolutivo quasi completamente. È in grado di utilizzare procedure e/o teoremi o regole e li applica quasi sempre in modo corretto e appropriato. Commette qualche errore nei calcoli. La soluzione ottenuta è generalmente coerente con il problema.
	L4 (9-10)	Applica le strategie scelte in maniera corretta supportandole anche con l'uso di modelli e/o diagrammi e/o simboli. Sviluppa il processo risolutivo in modo analitico, completo, chiaro e corretto. Applica procedure e/o teoremi o regole in modo corretto e appropriato, con abilità e con spunti di originalità. Eseguo i calcoli in modo accurato, la soluzione è ragionevole e coerente con il problema.
<b>Argomentare</b>  Commentare e giustificare opportunamente la scelta della strategia risolutiva, i passaggi fondamentali del processo esecutivo e la coerenza dei risultati al contesto del problema.	L1 (0-4)	Non argomenta o argomenta in modo errato la strategia/procedura risolutiva e la fase di verifica, utilizzando un linguaggio matematico non appropriato o molto impreciso.
	L2 (5-6)	Argomenta in maniera frammentaria e/o non sempre coerente la strategia/procedura esecutiva o la fase di verifica. Utilizza un linguaggio matematico per lo più appropriato, ma non sempre rigoroso.
	L3 (7-8)	Argomenta in modo coerente ma incompleto la procedura esecutiva e la fase di verifica. Spiega la risposta, ma non le strategie risolutive adottate (o viceversa). Utilizza un linguaggio matematico pertinente ma con qualche incertezza.
	L4 (9-10)	Argomenta in modo coerente, approfondito ed esaustivo tanto le strategie adottate quanto la soluzione ottenuta utilizzando un linguaggio appropriato.

## VALUTAZIONE DEL COLLOQUIO

<b>DESCRITTORI</b>	<b>DESCRITTORI DI LIVELLO</b>				
	<b>10 / 9</b>	<b>8 / 7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4 / 3</b>
<b>Possesso dei nuclei concettuali fondamentali dell'argomento</b>	Esauriente, rigoroso e argomentato	Corretto e completo	Limitato ai contenuti essenziali	Lacunoso e solo parzialmente corretto	Gravemente lacunoso e/o errato
<b>Strutturazione ed elaborazione delle conoscenze</b>	La comprensione è puntuale, con note personali di analisi e sintesi; costruisce collegamenti corretti ed efficaci anche tra ambiti culturali diversi	Individua i concetti chiave e le informazioni necessarie per operare analisi esaurienti. Costruisce collegamenti e nessi corretti ma semplici	Coglie correttamente i concetti chiave, ma possiede in modo superficiale ed incerto le categorie di analisi. Non sempre è in grado di compiere sintesi autonomamente.	Coglie in modo parziale e/o non del tutto corretto le informazioni chiave. Stabilisce, solo se guidato, connessioni elementari	Non riconosce le informazioni chiave; non è in grado di stabilire nessi e collegamenti logici
<b>Padronanza delle strutture linguistiche ed uso del registro specifico adeguato alla trattazione</b>	Articola la comunicazione in modo efficace ed adeguato allo scopo, alla situazione ed all'interlocutore; usa con proprietà il	Articola la comunicazione in modo semplice; adotta un linguaggio corretto e preciso, ma non sempre	Articola la comunicazione in modo poco coerente. Si esprime con un lessico elementare, non sempre preciso; comprende i	Adotta un linguaggio impreciso; riconosce i registri specifici, ma non è in grado di usarli. Possiede	Articola il discorso in modo incoerente e inefficace; usa strutture linguistico-comunicative improprie e/o scorrette; non

	registro pertinente	evidenziando un possesso sicuro dei registri specifici	registri specifici, ma non è sempre in grado di usarli	strutture linguistiche elementari	riconosce né usa registri specifici
--	------------------------	--	--	---	--

- **Valutazione delle prove di verifica dei livelli delle competenze**

- **Recupero e potenziamento**

- **Modalità di recupero**

**SPORTELLI ONLINE; RECUPERO IN ITINERE**

- **Modalità di approfondimento**

**Lavori di gruppo; lavori di approfondimento personali; partecipazione a percorsi PCTO di tipo scientifico; visione di filmati scientifici; partecipazione a videoconferenze scientifiche; lettura di testi scientifici;**

- **Attività previste per la valorizzazione delle eccellenze**

**Partecipazione agli stage degli INFN; partecipazione al progetto Piano Lauree Scientifiche; partecipazione alle Olimpiadi di matematica e di fisica**

Roma, 31 OTTOBRE 2022

**IL DIPARTIMENTO DI  
MATEMATICA E FISICA**



LICEO STATALE  
FARNESINA  
SCIENTIFICO E MUSICALE

# Programmazione Didattica del Dipartimento di matematica e fisica A.S.2022-23

## FISICA QUINTO ANNO

- **Finalità formative generali**

Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico di un insieme di fenomeni, saprà applicare quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo.

Consolidare specifiche abilità quali la curiosità, l'intuizione, il pensiero logico e spaziale, l'astrazione, il rigore nella ricerca delle cause di un fatto e nella spiegazione delle sue conseguenze

Acquisire l'attitudine alla valutazione critica e la capacità ad elaborare decisioni sulla base di elementi verificati

Comprendere i nodi fondamentali dello sviluppo del pensiero - anche in una prospettiva storica - e i nessi tra i metodi di conoscenza propri della matematica e delle scienze sperimentali e quelli propri dell'indagine di tipo umanistico

Saper cogliere i rapporti tra il pensiero scientifico e la riflessione filosofica;

Comprendere le strutture portanti dei procedimenti argomentativi e dimostrativi della matematica, anche attraverso la padronanza del linguaggio logico-formale;

Essere consapevoli delle ragioni che hanno prodotto lo sviluppo scientifico e tecnologico nel tempo, in relazione ai bisogni e alle domande di conoscenza dei diversi contesti, con attenzione

critica alle dimensioni tecnico-applicative ed etiche delle conquiste scientifiche, in particolare quelle più recenti;

Saper cogliere la potenzialità delle applicazioni dei risultati scientifici nella vita quotidiana.

- **Competenze riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento, raggiungibili a conclusione del quinto anno**

<b>Competenza in materia di cittadinanza</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studente agisce da cittadino responsabile e partecipa consapevolmente alla vita civica e sociale.</li> <li>- Lo studente si impegna efficacemente con gli altri per conseguire un interesse comune o pubblico, come lo sviluppo sostenibile.</li> <li>- Lo studente collabora con spirito critico e responsabile, dando il proprio contributo nel contesto in cui opera.</li> </ul>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
Prendere decisioni ponderate e sulla base di elementi verificati Analizzare qualitativamente e quantitativamente i fenomeni della realtà Utilizzare le tecnologie nel rispetto delle norme	Imparare a riflettere sui problemi assegnati e sulla compatibilità delle soluzioni  Discutere e argomentare in gruppo i criteri e le motivazioni delle scelte, mettendo in luce fatti, rischi, opportunità e ascoltando le motivazioni altrui.  Selezionare criticamente le informazioni della rete Utilizzare con autonomia e responsabilità le nuove tecnologie  Cogliere la potenzialità e i limiti delle applicazioni dei risultati scientifici nella vita quotidiana
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
Conoscenza dei metodi matematici per affrontare e risolvere problemi di diverso genere Conoscenza dei risultati matematici e fisici che hanno applicazioni nella vita quotidiana  Conoscenza di diverse fonti di informazione testuali e virtuali	Problemi di matematica e fisica Problemi di realtà Utilizzo della rete internet Analisi di esperimenti storici

<b>Competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studente sa riflettere su se stesso.</li> <li>- Lo studente lavora con gli altri in maniera costruttiva.</li> <li>- Lo studente organizza il proprio apprendimento, gestendo efficacemente tempo e informazioni.</li> </ul>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
Descrivere le modalità con cui si sono operate le scelte	Saper organizzare il proprio tempo per giungere in breve alla soluzione dei problemi assegnati

<p>Pianificare le fasi di un compito, di un lavoro, di un esperimento, distribuirle nel tempo secondo logica e priorità, verbalizzarle e scriverle.</p> <p>Valorizzare l'importanza di un approccio scientifico alla risoluzione dei problemi</p>	<p>Saper esprimere con ordine ed efficacia la soluzione di un problema posto</p> <p>Saper individuare collegamenti e interazioni tra i diversi saperi</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscenza del metodo scientifico</p> <p>Conoscenza degli algoritmi risolutivi di un dato problema</p>	<p>Lavoro sulla comprensione di un testo scientifico</p> <p>Lavori di gruppo per la realizzazione e la rielaborazione di esperimenti scientifici</p> <p>Problem solving</p>

<b>Competenza alfabetica funzionale</b>	
<p>- Lo studente sa comunicare in forma orale e scritta in funzione del contesto.</p> <p>- Lo studente formula ed esprime argomentazioni in modo efficace, sia oralmente sia per iscritto.</p> <p>- Lo studente comprende, valuta e rielabora le informazioni in modo critico.</p>	
Competenze Specifiche	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo del linguaggio scientifico</li> <li>• Convertire dati e problemi da linguaggio naturale a linguaggi formali e viceversa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leggere e interpretare un testo scientifico sia in linguaggio naturale che simbolico</li> <li>• Saper relazionare un'esperienza di laboratorio</li> <li>• Utilizzare diversi codici grafico-simbolici</li> <li>• Esporre con linguaggio adeguato i percorsi effettuati e i risultati ottenuti</li> </ul>
Conoscenze	Contenuti
<p>Conoscenza termini scientifici anche in lingua inglese</p> <p>Costruzione e interpretazione di diversi tipi di grafici</p> <p>Conoscenza dei principali software (geogebra, excel,,,) )</p>	<p>Lettura di testi scientifici anche in lingua inglese</p> <p>Relazioni di esperimenti di laboratorio</p> <p>Presentazioni di lavori personali anche tramite l'utilizzo di programmi specifici</p>

<b>Competenza digitale</b>	
<p>- Lo studente utilizza le tecnologie digitali con senso critico per apprendere, lavorare e comunicare.</p> <p>- Lo studente conosce e rispetta le regole dell'etica digitale.</p> <p>- Lo studente integra le diverse tecnologie digitali in un'ottica collaborativa.</p>	
Competenze Specifiche	Abilità

<p>Consolidare le conoscenze disciplinari attraverso l'utilizzo delle tecnologie informatiche.</p> <p>Utilizzare i materiali digitali in modo critico e consapevole, selezionando i materiali attendibili</p> <p>Utilizzare diversi codici grafico-simbolici</p>	<p>Saper realizzare un documento scritto su supporto digitale o una presentazione PowerPoint per relazionare su argomenti inerenti il proprio percorso di studio</p> <p>Saper affrontare un problema Individuando percorsi risolutivi anche tramite l'utilizzo di software specifici (es Excel, Geogebra) e/o utilizzando la calcolatrice grafica.</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscenza dei principali pacchetti informatici (word, powerpoint, excel..)</p> <p>Conoscenza dei principali software per lo studio specifico della matematica e della fisica (Geogebra, etc..)</p> <p>Conoscenza delle calcolatrici (scientifica e grafica)</p>	<p>Realizzare relazioni e lavori utilizzando i principali pacchetti informatici (word, Powerpoint, etc).</p> <p>Risoluzione di problemi fisico-matematici tramite l'ausilio di software di geometria dinamica, fogli di calcolo e calcolatrice grafica</p> <p>Analisi dei dati e presentazione dei risultati di un esperimento di fisica</p>

<b>Competenza imprenditoriale</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studente ricorre alla propria creatività per la risoluzione dei problemi.</li> <li>- Lo studente coglie le varie opportunità nella pluralità dei contesti in cui agisce.</li> <li>- Lo studente è in grado di tradurre idee in azioni nell'ambito della progettualità personale e scolastica.</li> </ul>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<p>Acquisire la capacità di affrontare i problemi, proponendo soluzioni originali</p> <p>Riconoscere una pluralità di approcci per affrontare e risolvere le situazioni problematiche, individuando i vantaggi e gli svantaggi delle diverse strategie ma anche apprezzando la ricchezza che tale molteplicità di approcci porta alla comprensione di problemi complessi</p>	<p>Saper pianificare un esperimento di laboratorio</p> <p>Saper collaborare all'interno del gruppo, apportando il proprio contributo originale</p> <p>Saper analizzare una situazione problematica, individuando in modo corretto i dati e gli obiettivi attesi</p> <p>Individuare gli elementi essenziali di un problema, distinguendo i dati necessari da quelli superflui</p> <p>Pianificare azioni nell'ambito personale e del lavoro, individuando le priorità, giustificando le scelte e valutando gli esiti, reperendo anche possibili correttivi a quelli non soddisfacenti.</p>

Capacità di interazione e di collaborazione all'interno di un gruppo di pari, riconoscendo e valorizzando il contributo di ciascuno alla realizzazione del compito finale	<p>Individuare elementi certi, possibili, probabili, ignoti al momento di effettuare le scelte.</p> <p>Scegliere le soluzioni ritenute più vantaggiose e motivare la scelta.</p> <p>Suggerire percorsi di correzione o di miglioramento. Generalizzare soluzioni idonee a problemi simili. Trovare soluzioni nuove a problemi di esperienza</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscenza dei principali nodi delle discipline scientifiche</p> <p>Conoscenza del metodo scientifico</p> <p>Conoscenza degli elementi del calcolo delle probabilità Problemi di massimizzazione con il calcolo delle derivate</p>	<p>Compiti di realtà Esperimenti di laboratorio Lavori di gruppo</p>

<b>Competenza multilinguistica</b>	
<p>- Lo studente è consapevole delle diverse realtà linguistiche. - Lo studente utilizza almeno una seconda lingua in modo efficace. - Lo studente ricorre ai vari registri linguistici in relazione alla specificità dei contesti.</p>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<p>Capacità di comprendere i testi scientifici, anche in lingua inglese, sia in linguaggio naturale che simbolico</p> <p>Capacità di rielaborare i contenuti specifici di un testo scientifico, utilizzando in modo consapevole e anche formalmente corretto i contenuti</p>	<p>Saper utilizzare le diverse tecniche di rappresentazione dei dati, inclusa quella grafica, scegliendo la tecnica più adatta a seconda del contesto</p> <p>Saper padroneggiare il lessico specifico delle discipline scientifiche, riconoscendo le sue peculiarità e utilizzandolo nelle esposizioni in forma orale e scritta</p> <p>Saper utilizzare la formalizzazione scritta tipica del linguaggio fisico-matematico</p> <p>Comprendere il testo di un problema per ricavare dati e obiettivi da raggiungere</p> <p>Saper dimostrare e argomentare il modo logico e coerente caratteristiche e proprietà degli enti oggetto di studio</p> <p>Esporre con linguaggio adeguato i percorsi effettuati e i risultati ottenuti</p> <p>Utilizzare diversi codici grafico-simbolici</p>

	<p>Convertire dati e problemi da linguaggio naturale a linguaggi formali e viceversa</p> <p>Utilizzare le tecniche e procedure di calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscere il lessico specifico delle discipline scientifiche</p> <p>Conoscere i simboli scritti utilizzati per le formalizzazioni matematiche</p>	<p>Relazioni di esperienze di laboratorio</p> <p>Esposizioni orali e scritte dei contenuti disciplinari</p> <p>Formalizzazione scritta dei dati di un problema</p> <p>Moduli disciplinari in metodologia CLIL</p>

<b>Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studente sviluppa e applica il pensiero e i modelli matematici per risolvere i problemi in situazioni di certezza e di incertezza.</li> <li style="padding-left: 20px;">- Lo studente applica il metodo scientifico per osservare, formulare ipotesi e validare teorie.</li> <li>- Lo studente comprende l'impatto dell'evoluzione di scienza e tecnologia ed è in grado di esercitare scelte responsabili anche negli stili di vita</li> </ul>	
<b>Competenze Specifiche</b>	<b>Abilità</b>
<p>Saper costruire modelli matematici per analizzare fatti e fenomeni</p> <p>Risalire da problemi specifici a regole generali</p> <p>Comprendere i nodi fondamentali dello sviluppo del pensiero scientifico in dimensione storica e filosofica</p> <p>Cogliere le relazioni tra l'avanzamento delle conoscenze scientifiche e quelle del contesto umano, storico e tecnologico.</p>	<p>Saper cogliere gli elementi essenziali di un problema</p> <p>Individuare uno o più percorsi risolutivi per i problemi affrontati</p> <p>Essere in grado di cogliere analogie e differenze tra le varie situazioni problematiche affrontate, utilizzando tali confronti come guida per individuare l'approccio più corretto</p> <p>Verificare la compatibilità e la coerenza dei risultati</p>
<b>Conoscenze</b>	<b>Contenuti</b>
<p>Conoscere il metodo scientifico</p> <p>Utilizzare le tecniche e procedure di calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma</p>	<p>Risoluzione di problemi tematica dell'energia nucleare, micro- e nano-tecnologie per lo sviluppo di nuovi materiali</p>

grafica	
---------	--

Competenza riguardo alla valorizzazione di tutte le espressioni culturali	
- Lo studente valorizza i beni artistici ed ambientali a partire dal proprio territorio e ne fruisce responsabilmente. - Lo studente è consapevole della pluralità delle espressioni culturali che promuove nell'ambito della tradizione artistica e musicale. - Lo studente confronta ed integra le varie culture in relazione alla complessità dei contesti.	
Competenze Specifiche	Abilità
Conoscenze	Contenuti

● **FISICA : Obiettivi minimi e contenuti essenziali per il loro raggiungimento**

<b>Magnetismo e proprietà del campo magnetico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esporre il concetto di campo magnetico.</li> <li>• Analizzare le forze di interazione tra poli magnetici.</li> <li>• Mettere a confronto campo elettrico e campo magnetico.</li> <li>• Analizzare il campo magnetico prodotto da un filo percorso da corrente.</li> <li>• Descrivere l'esperienza di Faraday.</li> <li>• Formulare la legge di Ampère.</li> <li>• Rappresentare matematicamente la forza magnetica su un filo percorso da corrente.</li> <li>• Descrivere il funzionamento del motore elettrico e degli strumenti di misura di correnti e differenze di potenziale.; descrivere il funzionamento dello spettrometro di massa</li> <li>• Distinguere le sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche.</li> <li>• Descrivere la forza di Lorentz e studiare il moto di una cariche in un campo magnetico uniforme</li> <li>• Esporre e dimostrare il teorema di Gauss per il magnetismo.</li> </ul>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esporre il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni (il campo magnetico non è conservativo).</li> </ul>
<b>elettromagnetismo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali</li> <li>• Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann-Lenz, discutendone il significato fisico.</li> <li>• Formulare la legge di Lenz.</li> <li>• Definire le correnti di Foucault.</li> <li>• Definire i coefficienti di auto e mutua induzione.</li> <li>• Sapere derivare e calcolare l'induttanza di un solenoide</li> <li>• Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico</li> <li>• Risolvere esercizi e problemi di applicazione delle formule studiate inclusi quelli che richiedono il calcolo delle forze su conduttori in moto in un campo magnetico</li> <li>• Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione elettromagnetica</li> <li>• Sapere descrivere e rappresentare matematicamente le proprietà della forza elettromotrice e della corrente alternata.</li> <li>• Individuare i valori efficaci di corrente alternata e tensione alternata.</li> </ul> <p>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapere descrivere il funzionamento dell'alternatore e del trasformatore, calcolandone anche le principali grandezze associate.</li> <li>• Esporre il concetto di campo elettrico indotto.</li> <li>• Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa</li> <li>• Capire se si può definire un potenziale elettrico per il campo elettrico indotto.</li> <li>• Individuare cosa rappresenta la corrente di spostamento. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esporre e discutere le equazioni di Maxwell nel caso statico e nel caso generale.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Onde elettromagnetiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire le caratteristiche di un'onda elettro-magnetica e analizzarne la propagazione.</li> <li>• Definire il profilo spaziale di un'onda elettromagnetica piana.</li> <li>• Descrivere il fenomeno della polarizzazione e enunciare la legge di Malus.</li> <li>• Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica</li> <li>• Descrivere e illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde elettromagnetiche .</li> </ul>
<b>Relatività ristretta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulare gli assiomi della relatività ristretta.</li> <li>• Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici (quale quello di Michelson-Morley), i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione relativistica.</li> <li>• Introdurre il concetto di intervallo di tempo proprio.</li> <li>• Definire la lunghezza propria.</li> <li>• Conoscere e utilizzare le trasformazioni di Lorentz.</li> <li>• Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni tecnologiche.</li> <li>• Definire la lunghezza invariante.</li> <li>• Definire l'intervallo invariante tra due eventi e discutere il segno di <math>\Delta\sigma^2</math>.</li> <li>• Sapere applicare la composizione delle velocità.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>●Formulare e discutere le espressioni dell'energia totale, della massa e della quantità di moto in meccanica relativistica.</li> <li>●Conoscere il quadrivettore energia-quantità di moto e la sua conservazione.</li> <li>●Descrivere, sulla base dell'annichilazione di due particelle con emissione di energia, il funzionamento e l'importanza di esami diagnostici, quali la PET.</li> </ul>
<b>Fisica quantistica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●Illustrare il modello del corpo nero interpretandone la curva di emissione in base alla legge di distribuzione di Planck.</li> <li>●Illustrare l'esperimento di Franck – Hertz</li> <li>●Descrivere matematicamente l'energia dei quanti del campo elettromagnetico.</li> <li>●Sapere interpretare gli spettri atomici sulla base del modello di Bohr</li> <li>●illustrare l'interpretazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico</li> <li>●Discutere il dualismo onda-corpuscolo e formulare la relazione di de Broglie, riconoscendo i limiti di validità della descrizione classica.</li> </ul>

**ARTICOLAZIONE TEMPORALE DI MASSIMA DEI CONTENUTI DI FISICA PER LE CLASSI  
QUINTE DEL LICEO SCIENTIFICO**

Periodo	Contenuti	Abilita
<b>TRIMESTRE</b>  (Se non svolto nel quarto anno di corso)	<b>Magnetismo e proprietà del campo magnetico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forza magnetica e linee del campo magnetico</li> <li>• Forze tra magneti e correnti</li> <li>• Forze tra correnti</li> <li>• Intensità del c. m.</li> <li>• Forza magnetica su un filo percorso da corrente</li> <li>• C. m. di un filo percorso da corrente</li> <li>• C. m. di una spira e di un solenoide</li> <li>• Motore elettrico</li> <li>• Amperometro e voltmetro</li> <li>• Proprietà magnetiche dei materiali</li> <li>• Forza di Lorentz</li> <li>• Forza elettrica e forza magnetica</li> <li>• Moto di una carica in un c.m. uniforme e relative applicazioni</li> <li>• Flusso del c. m. e teorema di Gauss per il c.m.</li> <li>• Circuitazione del c.m.</li> <li>• Ciclo di isteresi magnetica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Definire i poli magnetici.</li> <li>•Esporre il concetto di campo magnetico.</li> <li>•Definire il campo magnetico terrestre.</li> <li>•Analizzare le forze di interazione tra poli magnetici.</li> <li>•Mettere a confronto campo elettrico e campo magnetico.</li> <li>•Analizzare il campo magnetico prodotto da un filo percorso da corrente.</li> <li>•Descrivere l'esperienza di Faraday.</li> <li>•Formulare la legge di Ampère.</li> <li>•Rappresentare matematicamente la forza magnetica su un filo percorso da corrente.</li> <li>•Descrivere il funzionamento del motore elettrico e degli strumenti di misura di correnti e differenze di potenziale.</li> <li>•Utilizzare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi.</li> <li>•Valutare l'impatto del motore elettrico in tutte le diverse situazioni della vita reale.</li> <li>•Distinguere le sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche.</li> <li>•Descrivere la forza di Lorentz.</li> <li>•Calcolare il raggio e il periodo del moto circolare di una carica che si muove perpendicolarmente a un campo magnetico uniforme.</li> <li>•Interpretare l'effetto Hall.</li> <li>•Descrivere il funzionamento dello spettrometro di massa.</li> <li>•Definire la temperatura di Curie.</li> <li>•Esporre e dimostrare il teorema di Gauss per il magnetismo.</li> <li>•Esporre il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni (il campo magnetico non è conservativo).</li> <li>•Analizzare il ciclo di isteresi magnetica.</li> <li>•Definire la magnetizzazione permanente.</li> </ul>
<b>TRIMESTRE</b>  (40% carico didattico)	<b>Elettromagnetismo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forza elettromotrice indotta e sua origine</li> <li>• Legge di Faraday-Neumann-Lenz</li> <li>• Correnti indotte tra circuiti</li> <li>• Concetto di induttanza</li> <li>• Energia associata alla corrente in un circuito elettrico</li> <li>• Densità di energia del campo magnetico</li> <li>• Alternatore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali</li> <li>•Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann-Lenz, discutendone il significato fisico.</li> <li>•Formulare la legge di Lenz.</li> <li>•Definire le correnti di Foucault.</li> <li>•Definire i coefficienti di auto e mutua induzione.</li> <li>•Sapere derivare e calcolare l'induttanza di un solenoide</li> <li>•Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi circuitali in c.a.</li> <li>• Circuiti in c.a.</li> <li>• Circuito LC</li> <li>• Trasformatore</li> <li>• Relazioni tra campi elettrici e magnetici variabili</li> <li>• Corrente di spostamento</li> <li>• Equazioni di Maxwell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere esercizi e problemi di applicazione delle formule studiate inclusi quelli che richiedono il calcolo delle forze su conduttori in moto in un campo magnetico</li> <li>• Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione elettromagnetica</li> <li>• Sapere descrivere e rappresentare matematicamente le proprietà della forza elettromotrice e della corrente alternata.</li> <li>• Individuare i valori efficaci di corrente alternata e tensione alternata.</li> <li>• Risolvere i circuiti in corrente alternata.</li> <li>• Utilizzare le relazioni matematiche individuate per risolvere i problemi relativi a ogni singola situazione descritta.</li> <li>• Sapere descrivere il funzionamento dell'alternatore e del trasformatore, calcolandone anche le principali grandezze associate.</li> <li>• Esporre il concetto di campo elettrico indotto.</li> <li>• Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa</li> <li>• Capire se si può definire un potenziale elettrico per il campo elettrico indotto.</li> <li>• Individuare cosa rappresenta la corrente di spostamento.</li> <li>• Esporre e discutere le equazioni di Maxwell nel caso statico e nel caso generale.</li> </ul>
	<p><b>Onde Elettromagnetiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Onde E.M. piane e loro proprietà</li> <li>• Polarizzazione delle onde E.M.</li> <li>• Energia e impulso trasportato da un'onda E.M.</li> <li>• Cenni sulla propagazione delle onde E.M. nei mezzi isolanti, costante dielettrica e indice di rifrazione</li> <li>• Spettro delle onde E.M.</li> <li>• Produzione di onde E.M. Applicazione delle onde E.M. nelle varie bande di frequenza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire le caratteristiche di un'onda elettromagnetica e analizzarne la propagazione.</li> <li>• Definire il profilo spaziale di un'onda elettromagnetica piana.</li> <li>• Descrivere il fenomeno della polarizzazione e enunciare la legge di Malus.</li> <li>• Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica</li> <li>• Illustrare le implicazioni delle equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione</li> <li>• Discutere il concetto di corrente di spostamento e il suo ruolo nel quadro complessivo delle equazioni di Maxwell.</li> <li>• Descrivere e illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde elettromagnetiche .</li> </ul>
<p><b>PENTAMESTRE</b>  (20 + 30% carico didattico)</p>	<p><b>Relatività ristretta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalla relatività galileiana a quella einsteiniana.</li> <li>• Postulati della relatività ristretta</li> <li>• Tempo assoluto e simultaneità degli eventi</li> <li>• Dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulare gli assiomi della relatività ristretta.</li> <li>• Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici (quale quello di Michelson-Morley), i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione relativistica.</li> <li>• Introdurre il concetto di intervallo di tempo proprio.</li> <li>• Definire la lunghezza propria.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasformazioni di Lorentz</li> <li>• Addizione relativistica delle velocità</li> <li>• Quadrivettori e invariante relativistico</li> <li>• Conservazione q. di .m. relativistica</li> <li>• Massa ed energia relativistiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere e utilizzare le trasformazioni di Lorentz.</li> <li>• Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni tecnologiche.</li> <li>• Definire la lunghezza invariante.</li> <li>• Definire l'intervallo invariante tra due eventi e discutere il segno di <math>\Delta\sigma^2</math>.</li> <li>• Sapere applicare la composizione delle velocità.</li> <li>• Sapere applicare la composizione delle velocità.</li> <li>• Formulare e discutere le espressioni dell'energia totale, della massa e della quantità di moto in meccanica relativistica.</li> <li>• Conoscere il quadrivettore energia-quantità di moto e la sua conservazione.</li> <li>• Descrivere, sulla base dell'annichilazione di due particelle con emissione di energia, il funzionamento e l'importanza di esami diagnostici, quali la PET.</li> </ul>
	<p><b>Fisica quantistica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corpo nero ed ipotesi di Planck</li> <li>• Effetto fotoelettrico da Lenard a Einstein</li> <li>• Effetto Compton</li> <li>• Atomo di Bohr e interpretazione degli spettri atomici</li> <li>• Esperimento di Franck ed Hertz</li> <li>• Lunghezza d'onda di De Broglie</li> <li>• Dualismo onda-particella</li> <li>• Diffrazione interferenza degli elettroni</li> <li>• Principio di indeterminazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrare la legge di Wien.</li> <li>• Illustrare il modello del corpo nero interpretandone la curva di emissione in base alla legge di distribuzione di Planck.</li> <li>• Illustrare l'esperimento di Franck – Hertz</li> <li>• Descrivere matematicamente l'energia dei quanti del campo elettromagnetico.</li> <li>• Esprimere e calcolare i livelli energetici di un elettrone nell'atomo di idrogeno.</li> <li>• Definire l'energia di legame di un elettrone.</li> <li>• Sapere interpretare gli spettri atomici sulla base del modello di Bohr.</li> <li>• Analizzare l'esperimento di Rutherford.</li> <li>• Descrivere la tavola periodica degli elementi</li> <li>• Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per la risoluzione di esercizi.</li> <li>• Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr.</li> <li>• Discutere il dualismo onda-corpuscolo e formulare la relazione di de Broglie, riconoscendo i limiti di validità della descrizione classica.</li> <li>• Identificare le particelle che seguono la distribuzione statistica di Bose-Einstein e quelle che seguono la distribuzione statistica di Fermi-Dirac.</li> </ul>

- **Nodi interdisciplinari**

**La relatività ristretta e la crisi del '900; le onde elettromagnetiche e le loro applicazioni in medicina;**

- **Indicazioni di metodo**

**Lezione frontale; problem solving; lavori di gruppo; ricerche individuali e di gruppo**

- **Verifiche e valutazione**

- **Modalità di verifica dei livelli di apprendimento**

TIPOLOGIE DI PROVA DI VERIFICA	SCANSIONE TEMPORALE
Interrogazioni ed interventi Esercizi – test – questionari Problemi Relazioni Prove strutturate e semistrutturate Simulazioni d'esame	<b>mensile</b>

- **Valutazione delle prove di verifica**

INDICATORI	LIVELLO	DESCRITTORI
<b>Comprendere</b>  Analizzare la situazione problematica. Identificare i dati ed interpretarli. Effettuare gli eventuali collegamenti e adoperare i codici grafico-simbolici necessari.	L1 (0-4)	Non comprende le richieste o le recepisce in maniera inesatta o parziale, non riuscendo a riconoscere i concetti chiave e le informazioni essenziali, o, pur avendone individuati alcuni, non li interpreta correttamente. Non stabilisce gli opportuni collegamenti tra le informazioni né utilizza codici grafico-simbolici.
	L2 (5-6)	Analizza ed interpreta le richieste in maniera parziale, riuscendo a selezionare solo alcuni dei concetti chiave e delle informazioni essenziali, o, pur avendoli individuati tutti, commette qualche errore nell'interpretarne alcuni e nello stabilire i collegamenti. Utilizza parzialmente i codici matematici grafico-simbolici con lievi inesattezze e/o errori.
	L3 (7-8)	Analizza in modo adeguato la situazione problematica, individuando e interpretando correttamente i concetti chiave, le informazioni e le relazioni tra queste; utilizza con adeguata padronanza i codici matematici grafico-simbolici, nonostante lievi inesattezze.
	L4 (9-10)	Analizza ed interpreta in modo completo e pertinente i concetti chiave, le informazioni essenziali e le relazioni tra queste; utilizza i codici matematici grafico-simbolici con buona padronanza e precisione.
<b>Individuare</b>  Conoscere i concetti matematici utili alla soluzione. Analizzare possibili strategie risolutive ed individuare la strategia più adatta.	L1 (0-4)	Non conosce o conosce solo parzialmente i concetti matematici utili alla soluzione del problema. Non individua strategie di lavoro o ne individua di non adeguate. Non è in grado di individuare relazioni tra le variabili in gioco. Non si coglie alcuno spunto nell'individuazione di un procedimento risolutivo. Non riesce ad individuare gli strumenti formali opportuni.
	L2 (5-6)	Conosce superficialmente i concetti matematici utili alla soluzione del problema. Individua strategie di lavoro poco efficaci, talora sviluppandole in modo poco coerente; usa con una certa difficoltà le relazioni tra le variabili. Non riesce ad impostare correttamente le varie fasi del lavoro. Individua con difficoltà e qualche errore gli strumenti formali opportuni.
	L3 (7-8)	Conosce i concetti matematici utili alla soluzione del problema e sa individuare delle strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti. Dimostra di conoscere le procedure consuete e le possibili relazioni tra le variabili che utilizza in modo adeguato. Individua gli strumenti di lavoro formali opportuni.
	L4 (9-10)	Conosce e padroneggia i concetti matematici utili alla soluzione del problema e, attraverso congetture, effettua chiari collegamenti logici. Individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti. Utilizza nel modo migliore le relazioni matematiche note. Dimostra padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro. Individua con cura e precisione procedure ottimali anche non standard.
<b>Sviluppare il processo risolutivo</b>  Risolvere la situazione problematica in maniera coerente, completa e corretta, applicando le regole ed eseguendo i calcoli necessari.	L1 (0-4)	Non applica le strategie scelte o le applica in maniera non corretta. Non sviluppa il processo risolutivo o lo sviluppa in modo incompleto e/o errato. Non è in grado di utilizzare procedure e/o teoremi o li applica in modo errato e/o con numerosi errori nei calcoli. La soluzione ottenuta non è coerente con il problema.
	L2 (5-6)	Applica le strategie scelte in maniera parziale e non sempre appropriata. Sviluppa il processo risolutivo in modo incompleto. Non sempre è in grado di utilizzare procedure e/o teoremi o li applica in modo parzialmente corretto e/o con numerosi errori nei calcoli. La soluzione ottenuta è coerente solo in parte con il problema.
	L3 (7-8)	Applica le strategie scelte in maniera corretta pur con qualche imprecisione. Sviluppa il processo risolutivo quasi completamente. È in grado di utilizzare procedure e/o teoremi o regole e li applica quasi sempre in modo corretto e appropriato. Commette qualche errore nei calcoli. La soluzione ottenuta è generalmente coerente con il problema.
	L4 (9-10)	Applica le strategie scelte in maniera corretta supportandole anche con l'uso di modelli e/o diagrammi e/o simboli. Sviluppa il processo risolutivo in modo analitico, completo, chiaro e corretto. Applica procedure e/o teoremi o regole in modo corretto e

		appropriato, con abilità e con spunti di originalità. Esegue i calcoli in modo accurato, la soluzione è ragionevole e coerente con il problema.
<b>Argomentare</b>  Commentare e giustificare opportunamente la scelta della strategia risolutiva, i passaggi fondamentali del processo esecutivo e la coerenza dei risultati al contesto del problema.	L1 (0-4)	Non argomenta o argomenta in modo errato la strategia/procedura risolutiva e la fase di verifica, utilizzando un linguaggio matematico non appropriato o molto impreciso.
	L2 (5-6)	Argomenta in maniera frammentaria e/o non sempre coerente la strategia/procedura esecutiva o la fase di verifica. Utilizza un linguaggio matematico per lo più appropriato, ma non sempre rigoroso.
	L3 (7-8)	Argomenta in modo coerente ma incompleto la procedura esecutiva e la fase di verifica. Spiega la risposta, ma non le strategie risolutive adottate (o viceversa). Utilizza un linguaggio matematico pertinente ma con qualche incertezza.
	L4 (9-10)	Argomenta in modo coerente, approfondito ed esaustivo tanto le strategie adottate quanto la soluzione ottenuta utilizzando un linguaggio appropriato.

○

- **Modalità di verifica interdipartimentale (prova comune) dei livelli delle competenze**

DIPARTIMENTI COINVOLTI	TIPOLOGIE DI PROVA DI VERIFICA	SCANSIONE TEMPORALE

- **Valutazione delle prove di verifica dei livelli delle competenze**

--

- **Recupero e potenziamento**

- **Modalità di approfondimento**

<b>Lavori di gruppo; lavori di approfondimento personali; partecipazione a percorsi PCTO di tipo scientifico; visione di filmati scientifici; partecipazione a videoconferenze scientifiche</b>
---

- **Attività previste per la valorizzazione delle eccellenze**

<b>Partecipazione agli stage degli INFN; partecipazione al progetto Piano Lauree Scientifiche; partecipazione a corsi di matematica e di fisica</b>
---

Roma, 31 OTTOBRE 2022

**IL DIPARTIMENTO DI  
MATEMATICA E FISICA**