

LICEO SCIENTIFICO STATALE "ENRICO BOGGIO LERA" CATANIA
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA, FISICA E INFORMATICA

PROGRAMMAZIONE DI FISICA
LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

OBIETTIVI GENERALI DEL PRIMO BIENNIO

Al termine del biennio lo studente dovrà essere in grado di:

- inquadrare in un medesimo schema logico situazioni diverse, riconoscendo analogie e differenze;
- applicare in contesti diversi le conoscenze acquisite;
- collegare le conoscenze acquisite con le implicazioni della realtà quotidiana;
- utilizzare opportunamente le conoscenze acquisite in contesti applicativi;
- distinguere la realtà fisica dai modelli costruiti per la sua interpretazione;
- formulare ipotesi di interpretazione dei fenomeni osservati;
- analizzare fenomeni individuando le variabili che li caratterizzano;
- saper stimare gli ordini di grandezza e utilizzare unità di misura coerenti;
- comunicare in modo chiaro e sintetico utilizzando correttamente il linguaggio specifico della disciplina;
- dedurre informazioni significative da tabelle, grafici;
- utilizzare semplici programmi all'elaboratore per la soluzione di problemi, simulazioni, gestione di informazioni.

OBIETTIVI GENERALI DEL SECONDO BIENNIO E DEL QUINTO ANNO

Alla fine del corso di studio lo studente dovrà essere in grado di:

- distinguere nell'analisi di una problematica gli aspetti scientifici da quelli ideologici, filosofici, sociali o economici
- comprendere il fenomeno fisico cogliendone sia l'aspetto sperimentale che teorico
- partendo da situazioni problematiche, saper formulare ipotesi di interpretazione dei fenomeni osservati, dedurre conseguenze e proporre verifiche
- acquisire la consapevolezza dei limiti interpretativi dei fenomeni
- esaminare dati e ricavare informazioni significative da tabelle, grafici e altre documentazioni
- utilizzare il linguaggio specifico della disciplina
- inquadrare storicamente qualche momento significativo dell'evoluzione della fisica

CONTENUTI, ABILITÀ E COMPETENZE DEL PRIMO ANNO

	COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITÀ
Le grandezze fisiche	Operare correttamente con le grandezze fisiche fondamentali e derivate	<ul style="list-style-type: none"> -Grandezze fisiche fondamentali e derivate -Le unità di misura del SI -Notazione scientifica -Ordine di grandezza - Multipli e sottomultipli -Formule inverse - Cifre significative 	<ul style="list-style-type: none"> - Scrivere le grandezze con le opportune unità di misura - Utilizzare multipli e sottomultipli, - Risolvere le equivalenze - scrivere i numeri in forma esponenziale e approssimata e utilizzare la notazione scientifica: - Individuare l'ordine di grandezza - Data una formula saperne ricavare le formule inverse - Approcciare intuitivamente l'analisi dimensionale
La misura delle grandezze fisiche	Misurare grandezze fisiche con strumenti opportuni e fornire il risultato associando l'errore sulla misura	<ul style="list-style-type: none"> - Strumenti di misura e loro caratteristiche - Errori casuali e sistematici - Errore di misura assoluto, relativo e percentuale - Errore nelle misure indirette - Risultato di una misura 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare gli strumenti di misura - Effettuare misure dirette e indirette - Calcolare il valore medio di una serie di misure e la relativa incertezza; - Passare dall'errore assoluto a quello relativo (percentuale); - Calcolare l'errore nelle misure indirette in casi semplici; - Esprimere il risultato di una misura - Impostare, anche se sinteticamente, una semplice relazione di laboratorio, spiegando l'esperienza e lo scopo della stessa.

<p>La rappresentazione di dati e fenomeni</p>	<p>Rappresentare dati e fenomeni con linguaggio algebrico, grafico e con tabelle Stabilire e riconoscere relazioni tra grandezze fisiche relative allo stesso fenomeno</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscere vari metodi per rappresentare un fenomeno fisico - Conoscere alcune relazioni fra grandezze (proporzionalità diretta, correlazione lineare, inversa, quadratica, inversa quadratica) 	<ul style="list-style-type: none"> -Tradurre una relazione fra due grandezze in una tabella -Lavorare con i grafici cartesiani -Data una formula, riconoscere il tipo di legame che c'è fra due variabili -Risalire dal grafico alla relazione tra due variabili
<p>Le grandezze vettoriali e le forze</p>	<p>Operare con grandezze vettoriali Individuare le forze in gioco in semplici situazioni fisiche Individuare la dipendenza di alcune forze da altre grandezze</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Differenza tra vettore e scalare - Operazioni tra vettori - Definizione di seno e coseno - Scomposizione di un vettore - Componenti cartesiane - Significato ed unità di misura della forza - Forza peso, forza elastica e forza d'attrito 	<ul style="list-style-type: none"> -Distinguere le grandezze scalari da quelle vettoriali -Eseguire la somma di vettori con il metodo punta-coda e con il metodo del parallelogramma -Eseguire la sottrazione e la moltiplicazione di un vettore per un numero -Eseguire la scomposizione di un vettore lungo due direzioni assegnate e proiettare un vettore lungo una direzione -Scomporre nelle sue componenti cartesiane -Effettuare le operazioni con vettori dati in coordinate cartesiane -Descrivere il dinamometro, il suo funzionamento ed utilizzo -Applicare le leggi delle forze
<p>L'equilibrio del punto materiale e dei corpi solidi</p>	<p>Analizzare situazioni di equilibrio statico individuando le forze e i momenti applicati</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Condizione di equilibrio di un punto materiale - Condizione di equilibrio su un piano inclinato - Definizione di momento di una forza - Coppia di forze - Condizione di equilibrio di un corpo rigido esteso - Il significato di baricentro, tipi di equilibrio - Macchina semplice 	<ul style="list-style-type: none"> -Riconoscere le forze agenti e determinare le condizioni di equilibrio di un punto materiale -Individuare la forza equilibrante nei diversi contesti -Calcolare le componenti della forza peso nel caso del piano inclinato -Calcolare il momento di una forza e di una coppia di forze -Stabilire se un corpo rigido è in equilibrio -Determinare il baricentro di un corpo -Valutare il vantaggio di una macchina semplice -Formalizzare semplici problemi di statica.
<p>L'equilibrio dei fluidi</p>	<p>Applicare i principi della statica dei fluidi, riconoscendo le forze e le pressioni agenti</p>	<p>Definizione di pressione e unità di misura Legge di Stevin Principio di Pascal Pressione atmosferica ed esperienza di Torricelli Principio di Archimede</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la pressione di un fluido esprimendola con le diverse unità di misura - Applicare la legge di Stevin, i principi di Pascal e di Archimede
<p>Ottica geometrica</p>	<p>Descrivere la propagazione della luce e determinare le immagini di una sorgente luminosa in presenza di lenti e specchi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Le leggi della riflessione su specchi piani e curvi - Differenza tra immagine reale e immagine virtuale - Le leggi della rifrazione della luce e riflessione totale - Lenti convergenti e lenti divergenti - Definizione di ingrandimento di uno specchio e di una lente - Strumenti ottici composti - La dispersione della luce e i colori 	<ul style="list-style-type: none"> - Applicare le leggi della rifrazione e della riflessione - Costruire graficamente l'immagine di un oggetto dato da uno specchio o da una lente - Applicare la legge dei punti coniugati a specchi curvi e lenti - Calcolare l'ingrandimento di uno specchio o di una lente

CONTENUTI, ABILITÀ E COMPETENZE DEL SECONDO ANNO

	COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITÀ
Il moto rettilineo uniforme	Descrivere il moto rettilineo uniforme di un punto materiale utilizzando le equazioni che legano spazio, velocità e tempo.	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione di punto materiale, sistema di riferimento e spostamento - Definizione e unità di misura di velocità media e istantanea - Legge oraria e diagramma orario del moto rettilineo uniforme - Relazione e grafico velocità-tempo 	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare grandezze cinematiche mediante le rispettive definizioni esprimendole con le diverse unità di misura - Applicare la legge oraria del moto rettilineo uniforme - Leggere e interpretare i grafici
Il moto rettilineo uniformemente accelerato	Descrivere il moto rettilineo uniformemente accelerato di un corpo utilizzando le equazioni che legano spazio, velocità, accelerazione e tempo.	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione e unità di misura di accelerazione media e istantanea - Legge oraria e diagramma orario del moto rettilineo uniformemente accelerato - Relazione e grafico velocità-tempo - Accelerazione di gravità 	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare l'accelerazione mediante la definizione - Applicare le leggi orarie del moto rettilineo uniformemente accelerato - Leggere e interpretare i grafici - Applicare le leggi del moto rettilineo uniformemente accelerato al caso della caduta dei gravi
I moti nel piano	Descrivere il moto circolare uniforme e il moto parabolico identificando le grandezze caratteristiche e utilizzando le relative equazioni.	<ul style="list-style-type: none"> - Grandezze e leggi caratteristiche del moto circolare uniforme e del moto parabolico - Legge di composizione dei moti 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinare la velocità angolare, la velocità tangenziale, l'accelerazione centripeta, il periodo e la frequenza nel moto circolare uniforme. - Applicare le leggi orarie del moto parabolico, determinare la gittata e l'altezza massima.
I principi della dinamica	Descrivere il moto di un corpo analizzandone le cause Applicare i principi della dinamica alla soluzione di semplici problemi	<ul style="list-style-type: none"> - Enunciati dei tre principi della dinamica - Definizione e unità di misura della massa inerziale e del Newton 	<ul style="list-style-type: none"> - Applicare i tre principi della dinamica a semplici problemi (tra i quali la caduta dei gravi, il moto orizzontale in presenza di attrito, il moto lungo un piano inclinato liscio e scabro) - Determinare il periodo, la frequenza, la pulsazione, la velocità e l'accelerazione massima nel moto armonico - Calcolare il periodo di un pendolo
Energia e lavoro	Descrivere fenomeni fisici con riferimento al lavoro compiuto dalle forze in gioco ed alla conservazione dell'energia. Calcolare lavoro, potenza e variazioni dei diversi tipi di energia, nel caso di forze conservative e non conservative	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione di lavoro, di potenza e di energia cinetica e relative unità di misura. - Enunciato del teorema dell'energia cinetica - Definizione di forza conservativa ed energia potenziale. - Espressione dell'energia potenziale gravitazionale ed elastica - Principio di conservazione dell'energia meccanica - Lavoro delle forze non conservative 	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare il lavoro di una o più forze costanti - Applicare il teorema dell'energia cinetica - Calcolare l'energia potenziale di un corpo - Applicare il principio di conservazione dell'energia meccanica - Calcolare il lavoro delle forze non conservative

	COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITÀ
Calore e temperatura	Descrivere i fenomeni termici legati alla dilatazione termica, alla propagazione e agli scambi di calore. Impostare correttamente la legge della termologia per risolvere problemi	<ul style="list-style-type: none"> - Concetto di equilibrio termico - Definizione di calore e temperatura, unità di misura e fattori di conversione - Le scale termometriche - La legge della dilatazione termica e coefficienti di dilatazione - Calore specifico e capacità termica - La legge fondamentale della termologia - I meccanismi di propagazione del calore 	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare la dilatazione di un solido o un liquido - Applicare la legge fondamentale della termologia per calcolare la quantità di calore scambiato - Determinare la temperatura di equilibrio di due sostanze a contatto termico
Gli stati della materia e i cambiamenti di stato	Saper descrivere i cambiamenti di stato con riferimento agli scambi di calore e alla conservazione dell'energia	<ul style="list-style-type: none"> - La struttura atomica della materia - Gli stati di aggregazione - I cambiamenti di stato - Il calore latente - Cambiamenti di stato e conservazione dell'energia 	<ul style="list-style-type: none"> - Calcolare le quantità di calore scambiate nei passaggi di stato

CONTENUTI, ABILITÀ E COMPETENZE DEL TERZO ANNO

CINEMATICA NEL PIANO	
Richiami su moti. Posizione e distanza su una retta. Istante e intervallo di tempo. La velocità. L'accelerazione. La composizione dei moti. Il moto parabolico. Moti relativi e trasformazioni di Galileo.	
Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Definire i concetti di velocità e accelerazione. - Distinguere i concetti di posizione e spostamento nello spazio. - Distinguere i concetti di istante e intervallo di tempo. - Eseguire equivalenze tra unità di misura. - Utilizzare correttamente la rappresentazione grafica. - Descrivere le caratteristiche di un moto parabolico utilizzando le leggi dei moti rettilinei (uniforme e uniformemente accelerato). - Analizzare e risolvere il moto dei proiettili con velocità iniziali diverse. - Discutere e calcolare la gittata di un proiettile che si muove di moto parabolico. - Individuare l'ambito di validità delle trasformazioni di Galileo. - Utilizzare le trasformazioni di Galileo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere il concetto di misurazione di una grandezza fisica. - Distinguere grandezze fondamentali e derivate. - Comprendere il ruolo delle leggi dei moti. - Comprendere i moti relativi.
Moto circolare e moto armonico	
Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Individuare le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme. - Individuare le grandezze caratteristiche del moto circolare non uniforme. - Studiare il moto del corpo rigido. - Studiare il moto di rotolamento. - Individuare le grandezze caratteristiche del moto armonico. - Utilizzare le relazioni che legano le grandezze lineari e le grandezze angolari. - Individuare le situazioni della vita reale in cui si eseguono misure delle grandezze cinematiche, lineari e angolari 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere il concetto di misurazione di una grandezza fisica. Distinguere grandezze fondamentali e derivate. - Comprendere il concetto di sistema di riferimento. - Comprendere e interpretare un grafico spazio-tempo. - Comprendere il ruolo delle leggi dei moti. - Mettere in evidenza la relazione tra moto armonico e moto circolare uniforme. - Formulare la legge del moto armonico, esprimendo s, v e a in relazione alla pulsazione ω. - Individuare il ruolo della forza centripeta nel moto circolare uniforme.

DINAMICA NEWTONIANA

La seconda legge di Newton. Principio di relatività galileiano. Quantità di moto. Momento angolare. Applicazione della seconda legge della dinamica.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Mettere in relazione le osservazioni sperimentali e la formulazione dei principi della dinamica. - Esprimere la relazione tra accelerazione e massa inerziale. - Individuare l'ambito di validità delle trasformazioni di Galileo. - Utilizzare le trasformazioni di Galileo. - Calcolare le grandezze quantità di moto, impulso e momento angolare a partire dai dati. - Utilizzare la seconda legge di Newton in termini di quantità di moto e momento angolare. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettere in evidenza i diversi modi di esprimere la seconda legge di Newton - Identificare i vettori quantità di moto di un corpo e impulso di una forza. - Indicare i criteri che stabiliscono quali grandezze all'interno di un sistema fisico si conservano. - Definire il vettore momento angolare. - Utilizzare lo schema del corpo rigido per la risoluzione di problemi - Formulare il teorema dell'impulso a partire dalla seconda legge della dinamica. - Ricavare dai principi della dinamica l'espressione matematica della conservazione della quantità di moto e del momento angolare.

Sistemi inerziali e non inerziali. Forze apparenti. Dinamica del moto armonico.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare il concetto di sistema di riferimento inerziale e non inerziale. - Riconoscere le forze apparenti: forza peso, forza centripeta, forza centrifuga, forza di Coriolis. - Studiare l'oscillatore armonico e tutte le sue applicazioni pratiche. 	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguere i sistemi di riferimento inerziali da quelli non inerziali. - <i>Analizzare il concetto di forza centrifuga apparente.</i> - <i>Descrivere le proprietà delle oscillazioni del sistema massa-molla e del pendolo.</i>

LE LEGGI DI CONSERVAZIONE

La conservazione della quantità di moto. Centro di massa e suo moto. Forze conservative e conservazione dell'energia meccanica. Conservazione dell'energia totale. Urti elastici e anelastici.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Esprimere le leggi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare. - Analizzare le condizioni di conservazione della quantità di moto. - Definire la posizione del centro di massa e studiarne il moto. - Riconoscere le forze conservative da quelle non conservative. - Riconoscere le differenze tra il lavoro compiuto da una forza conservativa e quello di una forza non conservativa. - Ricavare e interpretare l'espressione matematica delle diverse forme di energia meccanica. - Utilizzare il principio di conservazione dell'energia per studiare il moto di un corpo in presenza di forze conservative. - Valutare il lavoro delle forze dissipative e in base a quello prevedere il comportamento di sistemi fisici. - Definire l'energia potenziale relativa a una data forza conservativa. - Riconoscere le forme di energia e utilizzare la conservazione dell'energia nella risoluzione dei problemi. - Riconoscere gli urti elastici e anelastici. - Utilizzare i principi di conservazione per risolvere quesiti relativi al moto dei corpi nei sistemi complessi. - Risolvere semplici problemi di urto, su una retta e obliqui. - Riconoscere le potenzialità di utilizzo dell'energia in diversi contesti della vita reale. - Riconoscere e analizzare l'importanza delle trasformazioni dell'energia nello sviluppo tecnologico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificare le forze conservative e le forze non conservative. - Formulare il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale. - Riconoscere la capacità di compiere lavoro posseduta da un corpo in movimento e da un corpo che si trova in una data posizione. - Realizzare il percorso logico e matematico che porta dal lavoro all'energia cinetica, all'energia potenziale gravitazionale e all'energia potenziale elastica. - Identificare i vettori quantità di moto di un corpo e impulso di una forza. - Ragionare in termini di forza d'urto. - Affrontare il problema degli urti, su una retta e obliqui. - Identificare il concetto di centro di massa di sistemi isolati e non. - Definire la legge di conservazione della quantità di moto in relazione ai principi della dinamica. - Indicare i criteri che stabiliscono quali grandezze all'interno di un sistema fisico si conservano. - Definire il vettore momento angolare

Le leggi di conservazione nei moti rotazionali: Energia cinetica rotazionale, conservazione dell'energia nel moto di rotolamento. Seconda legge di Newton per il moto rotazionale, Momento angolare e sua conservazione.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Definire e calcolare il momento d'inerzia di alcuni corpi rigidi - Calcolare la velocità di oggetti che rotolano su di un piano inclinato. - Applicare le leggi della dinamica rotazionale. - Esprimere il momento angolare in funzione del momento d'inerzia. - Ricavare la seconda legge di Newton in termini di momento angolare. - Estendere il concetto di grandezza conservativa al momento angolare sia nel caso di un sistema di punti che per un corpo esteso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretare l'analogia formale tra il secondo principio della dinamica e il momento angolare, espresso in funzione del momento d'inerzia di un corpo. - Interpretare fenomeni della vita quotidiana in cui si applica il principio di conservazione del momento angolare

CINEMATICA E DINAMICA GRAVITAZIONALE

Legge di gravitazione universale. Attrazione Gravitazionale. Principio di equivalenza. Sistemi planetari. Leggi di Keplero. Campo Gravitazionale. Energia potenziale gravitazionale. Forza di gravità e conservazione dell'energia meccanica.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Formulare le leggi di Keplero. - Definire il vettore campo gravitazionale. - Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante G e per il calcolo dell'accelerazione di gravità sulla Terra. - Definire la velocità di fuga di un pianeta e descrivere le condizioni di formazione di un buco nero. - Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi. - Utilizzare le relazioni matematiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti. - Dare ragione della seconda e della terza legge di Keplero a partire dalla legge di gravitazione universale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere i moti dei corpi celesti e individuare la causa dei comportamenti osservati. - Analizzare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite. - Descrivere l'azione delle forze a distanza in funzione del concetto di campo gravitazionale. - Mettere in relazione fenomeni osservati e leggi fisiche. - Formulare la legge di gravitazione universale. - Interpretare le leggi di Keplero in funzione dei principi della dinamica e della legge di gravitazione universale. - Studiare il moto dei corpi in relazione alle forze agenti. - Descrivere l'energia potenziale gravitazionale in funzione della legge di gravitazione universale. - Mettere in relazione la forza di gravità e la conservazione dell'energia meccanica. - Comprendere che le leggi sperimentali di Keplero sono conseguenze della legge di gravitazione universale e dei principi della dinamica. - Comprendere le implicazioni culturali e scientifiche del succedersi dei diversi modelli cosmologici.

FLUIDODINAMICA

Meccanica dei fluidi. Pressione. Legge di Archimede e galleggiamento. Fluidi reali e fluidi ideali. Portata. Equazione di continuità. Equazione di Bernoulli e sue applicazioni. Moto nei fluidi viscosi.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Formalizzare le condizioni di galleggiamento di un corpo immerso in un fluido in relazione al suo peso e alla spinta idrostatica. - Valutare l'importanza della spinta di Archimede nella vita reale. - Riconoscere i limiti di validità delle leggi fisiche studiate. - Formalizzare il concetto di portata e formulare l'equazione di continuità. - Applicare le leggi di Pascal, Stevino, l'equazione di continuità e l'equazione di Bernoulli nella risoluzione dei problemi proposti. - Riconoscere a cosa può essere assimilato il sistema idrico di un acquedotto. - Valutare alcune delle applicazioni tecnologiche relative ai fluidi applicate nella quotidianità. - Valutare le principali differenze tra il moto di un fluido ideale e quello di un fluido viscoso 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificare l'effetto che una forza esercita su una superficie con la grandezza scalare pressione. - Ragionare sull'attrito nei fluidi. - Mettere in relazione fenomeni e leggi fisiche. - Analizzare la forza che un fluido esercita su un corpo in esso immerso (spinta idrostatica). - Analizzare il moto di un liquido in una condotta. - Esprimere il teorema di Bernoulli, sottolineandone l'aspetto di legge di conservazione. - Analizzare le modalità con cui la pressione esercitata su una superficie di un liquido si trasmette su ogni altra superficie a contatto. - Ragionare sul movimento ordinato di un fluido. - Applicare le leggi della fluidodinamica al caso della caduta di un corpo in un fluido viscoso.

CONTENUTI, ABILITÀ E COMPETENZE DEL QUARTO ANNO

TERMODINAMICA	
Temperatura. Definizione operativa di temperatura. Dilatazione termica. Le trasformazioni di un gas. Leggi di Gay-Lussac. Legge di Boyle. Il gas perfetto. Atomi e molecole. Numero di Avogadro. Forma generale dell'equazione di stato del gas perfetto.	
Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Stabilire il protocollo di misura per la temperatura. - Effettuare le conversioni da una scala di temperatura all'altra. - Mettere a confronto le dilatazioni volumetriche di solidi e liquidi. - Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità. - Definire l'equazione di stato del gas perfetto. - Definire i pesi atomici e molecolari. - Utilizzare correttamente tutte le relazioni individuate per la risoluzione dei problemi. - Stabilire la legge di Avogadro 	<ul style="list-style-type: none"> - Introdurre la grandezza fisica temperatura. - Individuare le scale di temperatura Celsius e Kelvin e metterle in relazione. - Osservare gli effetti della variazione di temperatura di corpi solidi e liquidi e formalizzare le leggi che li regolano. - Ragionare sulle grandezze che descrivono lo stato di un gas. - Riconoscere le caratteristiche che identificano un gas perfetto. - Ragionare in termini di molecole e atomi. - Indicare la natura delle forze intermolecolari. - Identificare il concetto di mole e il numero di Avogadro.
Teoria cinetica dei gas. Distribuzione delle velocità delle molecole. Velocità quadratica media. Energia e Temperatura.	
Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Indicare la pressione esercitata da un gas perfetto dal punto di vista microscopico. - Calcolare la pressione del gas perfetto utilizzando il teorema dell'impulso. - Ricavare l'espressione della velocità quadratica media. - Esporre alcune possibili applicazioni pratiche delle nanotecnologie. - Individuare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole. - Spiegare perché la temperatura assoluta non può essere negativa. - Spiegare la rilevanza del moto browniano all'interno della teoria della materia. - Descrivere i meccanismi microscopici nei cambiamenti di stato. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rappresentare il modello microscopico del gas perfetto. - Analizzare le differenze tra gas perfetti e reali dal punto di vista microscopico. - Formulare il teorema di equipartizione dell'energia. - Ragionare in termini di distribuzione maxwelliana delle velocità. - Inquadrare il concetto di temperatura nel punto di vista microscopico. - Identificare l'energia interna dei gas perfetti e reali. - Comprendere il fenomeno dell'agitazione termica.
Equilibrio termico e il principio zero della termodinamica. Scambi di energia tra un sistema e l'ambiente. Primo principio della termodinamica. Trasformazioni termodinamiche. Trasformazione Isobara, Isocora, Isoterma, adiabatica.	
Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema. - Esprimere la differenza tra grandezze estensive e intensive. - Definire i calori specifici del gas perfetto. - Definire le trasformazioni cicliche. - Definire il lavoro termodinamico. - Riconoscere che il lavoro termodinamico non è una funzione di stato. - Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto. - Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume. - Calcolare i calori specifici del gas perfetto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esaminare gli scambi di energia tra i sistemi e l'ambiente. - Interpretare il primo principio della termodinamica alla luce del principio di conservazione dell'energia. - Esaminare le possibili, diverse, trasformazioni termodinamiche. - Descrivere l'aumento di temperatura di un gas in funzione delle modalità con cui avviene il riscaldamento. - Studiare le caratteristiche delle trasformazioni adiabatiche. - Formulare il concetto di funzione di stato. - Mettere a confronto trasformazioni reali e trasformazioni quasistatiche. - Utilizzare e calcolare l'energia interna di un sistema e le sue variazioni. - Formalizzare il principio zero della termodinamica, le equazioni relative alle diverse trasformazioni termodinamiche e l'espressione dei calori specifici del gas perfetto.

Secondo principio della termodinamica. Macchine termiche. Enunciati di Kelvin e Clausius. Rendimento. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Macchina e teorema di Carnot. Il motore dell'automobile. Il frigorifero.	
Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere il principio di funzionamento di una macchina termica. - Descrivere il bilancio energetico di una macchina termica. - Mettere a confronto i primi due enunciati del secondo principio e dimostrare la loro equivalenza. - Comprendere l'equivalenza anche del terzo enunciato. - Definire il concetto di sorgente ideale di calore. - Definire il rendimento di una macchina termica. - Definire la macchina termica reversibile e descriverne le caratteristiche. - Descrivere il ciclo di Carnot. - Utilizzare la legge che fornisce il rendimento di una macchina di Carnot. - Analizzare e descrivere il funzionamento delle macchine termiche di uso quotidiano nella vita reale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizzare come sfruttare l'espansione di un gas per produrre lavoro. - Analizzare alcuni fenomeni della vita reale dal punto di vista della loro reversibilità, o irreversibilità. - Formulare il secondo principio della termodinamica. - Formalizzare il teorema di Carnot e dimostrarne la validità. - Indicare le condizioni necessarie per il funzionamento di una macchina termica. - Analizzare il rapporto tra il lavoro totale prodotto dalla macchina e la quantità di calore assorbita. <p>Comprendere la rilevanza della grandezza fisica «rendimento».</p>
Entropia e disordine. Disuguaglianza di Clausius. Entropia. Sistemi isolati. Quarto enunciato del Secondo Principio. Sistemi non isolati. Interpretazione microscopica del Secondo Principio. Equazioni di Boltzmann del Secondo Principio. Terzo Principio della termodinamica.	
Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Definire l'entropia. - Indicare l'evoluzione spontanea di un sistema isolato. - Definire la molteplicità di un macrostato. - Descrivere le caratteristiche dell'entropia. - Indicare il verso delle trasformazioni di energia (la freccia del tempo). - Formulare il terzo principio della termodinamica. - Formulare il quarto enunciato del secondo principio. - Formalizzare l'equazione di Boltzmann per l'entropia. - Calcolare le variazioni di entropia dovute a semplici trasformazioni in sistemi isolati e non isolati. 	<ul style="list-style-type: none"> - Osservare la qualità delle sorgenti di calore. - Confrontare l'energia ordinata a livello macroscopico e l'energia disordinata a livello microscopico. - Esaminare l'entropia di un sistema isolato in presenza di trasformazioni reversibili e irreversibili. - Discutere l'entropia di un sistema non isolato. - Discutere l'origine microscopica del secondo principio della termodinamica e il suo significato. - Enunciare e dimostrare la disuguaglianza di Clausius.

ONDE	
<p>Onde meccaniche. I moti ondulatori. Fronti d'onda e raggi. Le onde periodiche. Le onde armoniche. Le onde sonore. Le caratteristiche del suono. La riflessione delle onde e l'eco. L'effetto Doppler. Sovrapposizione e interferenza di onde. Le onde stazionarie. I battimenti.</p>	
Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Definire i tipi di onde osservati. - Definire le onde periodiche e le onde armoniche. - Rappresentare graficamente un'onda e definire cosa si intende per fronte d'onda e la relazione tra i fronti e i raggi dell'onda stessa. - Definire lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda. - Ragionare sul principio di sovrapposizione e definire l'interferenza costruttiva e distruttiva su una corda. - Definire le condizioni di interferenza, costruttiva e distruttiva, nel piano e nello spazio. - Applicare le leggi delle onde armoniche. - Applicare le leggi relative all'interferenza nelle diverse condizioni di fase. - Definire le grandezze caratteristiche del suono. - Definire il livello di intensità sonora e i limiti di udibilità. - Calcolare la frequenza dei battimenti. - Definire la velocità di propagazione di un'onda sonora. - Calcolare le frequenze percepite nei casi in cui la sorgente sonora e il ricevitore siano in moto reciproco relativo. - Riconoscere l'importanza delle applicazioni dell'effetto Doppler in molte situazioni della vita reale. - Riconoscere il principio di sovrapposizione come caratteristico dei fenomeni ondulatori. 	<ul style="list-style-type: none"> - Osservare un moto ondulatorio e i modi in cui si propaga. - Analizzare cosa oscilla in un'onda. - Analizzare le grandezze caratteristiche di un'onda. - Capire cosa accade quando due, o più, onde si propagano contemporaneamente nello stesso mezzo materiale. - Costruire un esperimento con l'ondoscopio e osservare l'interferenza tra onde nel piano e nello spazio. - Formalizzare il concetto di onda armonica. - Formalizzare il concetto di onde coerenti. - Capire l'origine del suono. - Osservare le modalità di propagazione dell'onda sonora. - Creare piccoli esperimenti per individuare i mezzi in cui si propaga il suono. - Analizzare la percezione dei suoni. - Analizzare le onde stazionarie. - Eseguire semplici esperimenti sulla misura delle frequenze percepite quando la sorgente sonora e/o il ricevitore siano in quiete o in moto reciproco relativo. - Analizzare il fenomeno dei battimenti. - L'onda sonora è un'onda longitudinale. - Formalizzare il concetto di modo normale di oscillazione. - Formalizzare l'effetto Doppler.
<p>Ottica fisica. La doppia natura della luce: Onde e corpuscoli. Ottica geometrica secondo le teorie corpuscolare e ondulatoria: La riflessione e la diffusione della luce, La rifrazione della luce, Angolo limite e riflessione totale. Proprietà della luce interpretabili con la teoria ondulatoria. Principio di Huygens. Diffrazione, Sovrapposizione e Interferenza. Esperimento di Young. Interferenza per diffrazione. Risoluzione delle immagini. Reticolo di diffrazione.</p>	
Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Esporre il dualismo onda-corpuscolo. - Definire le grandezze radiometriche e fotometriche. - Formulare le relazioni matematiche per l'interferenza costruttiva e distruttiva. - Mettere in relazione la diffrazione delle onde con le dimensioni dell'ostacolo incontrato. - Analizzare la figura di interferenza e calcolare le posizioni delle frange, chiare e scure. - Discutere la figura di diffrazione ottenuta con l'utilizzo di un reticolo di diffrazione. - Mettere a confronto onde sonore e onde luminose. - Applicare il principio di Huygens all'analisi dei fenomeni di propagazione della luce. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interrogarsi sulla natura della luce. - Analizzare i comportamenti della luce nelle diverse situazioni. - Effettuare esperimenti con due fenditure illuminate da una sorgente luminosa per analizzare il fenomeno dell'interferenza. - Analizzare l'esperimento di Young. - Capire cosa succede quando la luce incontra un ostacolo. - Analizzare la relazione tra lunghezza d'onda e colore. - Analizzare gli spettri di emissione delle sorgenti luminose. - Discutere il principio di Huygens

IL CAMPO ELETTRICO

Carica elettrica e elettrizzazioni. I conduttori e gli isolanti. Legge di Coulomb. La forza di Coulomb nella materia. Campo elettrico. Il vettore campo elettrico. Il campo elettrico di una carica puntiforme. Le linee del campo elettrico. Il flusso del campo vettoriale attraverso una superficie. Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss. Il campo elettrico di una distribuzione, lineare, piana e sferica, di carica. Schermatura elettrostatica e potere delle punte.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Identificare il fenomeno dell'elettrizzazione. - Descrivere l'elettroscopio e definire la carica elettrica elementare. - Definire e descrivere l'elettrizzazione per strofinio, contatto e induzione. - Definire la polarizzazione. - Definire i corpi conduttori e quelli isolanti. - Riconoscere che la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto ha lo stesso segno di quella dell'oggetto utilizzato per elettrizzare. - Formulare e descrivere la legge di Coulomb. - Definire la costante dielettrica relativa e assoluta. - Interrogarsi sul significato di "forza a distanza". - Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti. - Definire il concetto di campo elettrico. - Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi. - Calcolare il campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi. - Definire il concetto di flusso elettrico e formulare il teorema di Gauss per l'elettrostatica. - Definire il vettore superficie di una superficie piana immersa nello spazio. - Applicare il teorema di Gauss a distribuzioni diverse di cariche per ricavare l'espressione del campo elettrico prodotto. - Applicare le relazioni appropriate alla risoluzione dei problemi proposti. - Mettere a confronto campo elettrico e campo gravitazionale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretare i fenomeni di elettrizzazione dal punto di vista atomico. - Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti. - Osservare le caratteristiche di una zona dello spazio in presenza e in assenza di una carica elettrica. - Creare piccoli esperimenti per visualizzare il campo elettrico. - Verificare le caratteristiche vettoriali del campo elettrico. - Analizzare la relazione tra il campo elettrico in un punto dello spazio e la forza elettrica agente su una carica in quel punto. - Analizzare il campo elettrico generato da distribuzioni di cariche con particolari simmetrie. - Formalizzare il principio di sovrapposizione dei campi elettrici. - Individuare le analogie e le differenze tra campo elettrico e campo gravitazionale. - Individuare le conseguenze del teorema di Gauss nella vita reale. - Esaminare il potere delle punte.

Potenziale elettrico. L'energia potenziale elettrica. Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale. La conservazione dell'energia per corpi carichi in un campo elettrico. Le superfici equipotenziali. Condensatori: capacità di un condensatore, condensatori a facce piane parallele, energia immagazzinata in un condensatore.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Definire l'energia potenziale elettrica. - Indicare l'espressione matematica dell'energia potenziale e discutere la scelta del livello zero. - Definire il potenziale elettrico. - Indicare quali grandezze dipendono, o non dipendono, dalla carica di prova ed evidenziarne la natura vettoriale o scalare. - Individuare correttamente i sistemi coinvolti nell'energia potenziale, meccanica ed elettrostatica. - Rappresentare graficamente le superfici equipotenziali e la loro relazione geometrica con le linee di campo. - Utilizzare le relazioni matematiche e grafiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti. - Definire la densità superficiale di carica e illustrare il valore che essa assume in funzione della curvatura della superficie del conduttore caricato. - Definire il condensatore e la sua capacità elettrica. - Dimostrare il motivo per cui la carica netta in un conduttore in equilibrio elettrostatico si distribuisce tutta sulla sua superficie. - Definire la capacità elettrica. - Riconoscere i condensatori come sono serbatoi di energia. - Dimostrare che le cariche contenute sulle superfici di due sfere in equilibrio elettrostatico sono direttamente proporzionali ai loro raggi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere la forza elettrica come forza conservativa. - Mettere in relazione la forza di Coulomb con l'energia potenziale elettrica. - Interrogarsi sulla possibilità di individuare una grandezza scalare con le stesse proprietà del campo elettrico. - Individuare le grandezze che descrivono un sistema di cariche elettriche. - Analizzare il moto spontaneo delle cariche elettriche. - Ricavare il campo elettrico in un punto dall'andamento del potenziale elettrico. - Riconoscere che la circuitazione del campo elettrostatico è sempre uguale a zero. - Mettere a confronto l'energia potenziale in meccanica e in elettrostatica. - Capire cosa rappresentano le superfici equipotenziali e a cosa sono equivalenti. - Formulare l'espressione matematica del potenziale elettrico in un punto. - Esaminare un sistema costituito da due lastre metalliche parallele poste a piccola distanza. - Saper mostrare, con piccoli esperimenti, dove si dispone la carica in eccesso nei conduttori. - Analizzare il campo elettrico e il potenziale elettrico all'interno e sulla superficie di un conduttore carico in equilibrio. - Discutere le convenzioni per lo zero del potenziale. - Formalizzare l'espressione del campo elettrico generato da un condensatore piano.

LA CORRENTE ELETTRICA

Corrente elettrica continua. L'intensità della corrente elettrica. I generatori di tensione e i circuiti elettrici. La forza elettromotrice e la resistenza interna di un generatore di tensione. La resistenza elettrica e le leggi di Ohm. Energia e potenza nei circuiti elettrici: effetto Joule. Le leggi di Kirchhoff. Resistenze in serie e in parallelo. Circuiti con condensatori: collegamento di condensatori in serie e in parallelo. Circuiti R-C. Amperometri e Voltmetri.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Definire l'intensità di corrente elettrica. - Definire il generatore ideale di tensione continua. - Formalizzare la prima legge di Ohm. - Definire la potenza elettrica. - Discutere l'effetto Joule - Calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo. - Risolvere i circuiti determinando valore e verso di tutte le correnti nonché le differenze di potenziale ai capi dei resistori. - Valutare quanto sia importante il ricorso ai circuiti elettrici nella maggior parte dei dispositivi utilizzati nella vita sociale ed economica. - Illustrare come si muovono gli elettroni di un filo conduttore quando esso viene collegato a un generatore. - Formulare la seconda legge di Ohm. - Definire la resistività elettrica. - Analizzare e descrivere i superconduttori e le loro caratteristiche. - Discutere il bilancio energetico di un processo di carica, e di scarica, di un condensatore. - Analizzare, in un circuito elettrico, gli effetti legati all'inserimento di strumenti di misura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Osservare cosa comporta una differenza di potenziale ai capi di un conduttore. - Individuare cosa occorre per mantenere ai capi di un conduttore una differenza di potenziale costante. - Analizzare la relazione esistente tra l'intensità di corrente che attraversa un conduttore e la differenza di potenziale ai suoi capi. - Analizzare gli effetti del passaggio di corrente su un resistore. - Esaminare un circuito elettrico e i collegamenti in serie e in parallelo. - Analizzare la forza elettromotrice di un generatore, ideale e/o reale. - Formalizzare le leggi di Kirchhoff. - Riconoscere che il moto di agitazione termica degli elettroni nell'atomo non produce corrente elettrica. - Mettere in relazione la corrente che circola su un conduttore con le sue caratteristiche geometriche. - Interrogarsi su come rendere variabile la resistenza di un conduttore. - Esaminare sperimentalmente la variazione della resistività al variare della temperatura. - Analizzare il processo di carica e di scarica di un condensatore.

CONTENUTI, ABILITÀ E COMPETENZE DEL QUINTO ANNO

IL CAMPO MAGNETICO

Il campo magnetico e le linee di campo. Forza magnetica esercitata su una carica in movimento: forza di Lorentz. Il moto di particelle cariche in campi elettrici e magnetici. Applicazioni della forza magnetica su particelle cariche. Interazioni tra campi magnetici e Correnti: Esperienze di Oersted, Ampere e Faraday. Forza magnetica esercitata su un filo percorso da corrente. Spire e momento torcente. Legge di Ampere. Forze tra fili percorsi da corrente. Campo magnetico in una spira e in un solenoide. Il magnetismo nella materia.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Definire i poli magnetici. - Esporre il concetto di campo magnetico. - Definire il campo magnetico terrestre. - Analizzare le forze di interazione tra poli magnetici. - Mettere a confronto campo elettrico e campo magnetico. - Analizzare il campo magnetico prodotto da un filo percorso da corrente. - Descrivere l'esperienza di Faraday. - Formulare la legge di Ampère. - Esporre il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni. - Rappresentare matematicamente la forza magnetica su un filo percorso da corrente. - Utilizzare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi. - Descrivere la forza di Lorentz. - Calcolare il raggio e il periodo del moto circolare di una carica che si muove perpendicolarmente a un campo magnetico uniforme. - Descrivere il funzionamento dello spettrometro di massa. - Definire la temperatura di Curie. - Distinguere le sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche. - Definire la magnetizzazione permanente. - Discutere l'importanza e l'utilizzo di un elettromagnete. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere che una calamita esercita una forza su una seconda calamita. - Riconoscere che l'ago di una bussola ruota in direzione Sud-Nord. - Creare piccoli esperimenti di attrazione, o repulsione, magnetica. - Visualizzare il campo magnetico con limatura di ferro. - Ragionare sui legami tra fenomeni elettrici e magnetici. - Analizzare l'interazione tra due conduttori percorsi da corrente. - Interrogarsi su come possiamo definire e misurare il valore del campo magnetico. - Studiare il campo magnetico generato da un filo, una spira e un solenoide. - Formalizzare il concetto di momento della forza magnetica su una spira. - Interrogarsi sul perché un filo percorso da corrente generi un campo magnetico e risenta dell'effetto di un campo magnetico esterno. - Analizzare il moto di una carica all'interno di un campo magnetico e descrivere le applicazioni sperimentali che ne conseguono. - Formalizzare il concetto di flusso del campo magnetico. - Definire la circuitazione del campo magnetico. - Formalizzare il concetto di permeabilità magnetica relativa. - Analizzare le proprietà magnetiche dei materiali.

ELETTROMAGNETISMO

Induzione elettro-magnetica. Forza elettromotrice indotta. Flusso del campo magnetico. legge dell'induzione di Faraday-Neumann-Lenz, correnti indotte fra circuiti, generatori, motori, autoinduzione, induttanza, circuiti RL, energia associata alla corrente, densità di energia del campo magnetico, trasformatori. Circuiti in corrente alternata. Tensioni e correnti alternate. Grandezze efficaci. Circuiti RLC (cenni).

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere e interpretare esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettro-magnetica. - Discutere il significato fisico degli aspetti formali dell'equazione della legge di Faraday-Neumann-Lenz. - Descrivere anche formalmente le relazioni tra la forza di Lorentz e la forza elettromotrice indotta. - Utilizzare la legge di Lenz per individuare il verso della corrente indotta e interpretare il risultato alla luce della conservazione dell'energia. - Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico. - Calcolare correnti e forze elettromotrici indotte. - Ricavare l'induttanza di un solenoide. - Determinare l'energia associata a un campo magnetico. - Risolvere esercizi e problemi di applicazione delle formule. 	<ul style="list-style-type: none"> - Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali. - Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.

La teoria di Maxwell e le onde elettromagnetiche.
 Richiami sui teoremi di Gauss per il campo elettrico e magnetico. Relazione fra campi elettrici e magnetici variabili. Corrente di spostamento. Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche piane e loro proprietà. Energia e quantità di moto delle onde elettromagnetiche. Lo spettro elettromagnetico. Spettri di emissione e di assorbimento. La polarizzazione. Applicazioni.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Illustrare le implicazioni delle equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione. - Discutere il concetto di corrente di spostamento e il suo ruolo nel quadro delle equazioni di Maxwell. - Calcolare le grandezze caratteristiche delle onde elettromagnetiche piane. - Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica. - Descrivere lo spettro elettromagnetico ordinato in frequenza e in lunghezza d'onda. - Illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde elettromagnetiche in funzione della lunghezza d'onda e della frequenza. 	<ul style="list-style-type: none"> - Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa. - Saper riconoscere il ruolo delle onde elettromagnetiche in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche.

FISICA MODERNA

Relatività ristretta. Dalla relatività galileiana alla relatività ristretta. Postulati della relatività ristretta. Relatività del tempo e dilatazione degli intervalli temporali. Relatività dello spazio e contrazione delle lunghezze. Trasformazioni di Lorentz. Relatività della simultaneità. Composizione relativistica delle velocità. Effetto Doppler relativistico (facoltativo). Spazio-tempo e invarianti relativistici. Quantità di moto relativistica. Energia relativistica.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze e sapere individuare in quali casi si applica il limite non relativistico. - Utilizzare le trasformazioni di Lorentz - Applicare la legge di addizione relativistica delle velocità. - Risolvere problemi di cinematica e dinamica relativistica. - Applicare l'equivalenza massa-energia in situazioni concrete (decadimenti radioattivi, fissioni, fusioni nucleari). - Illustrare come la relatività abbia rivoluzionato i concetti di spazio, tempo, materia ed energia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici, i limiti del paradigma classico di spiegazione ed interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione relativistica. - Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni tecnologiche. - Essere in grado di comprendere ed argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della relatività.

La teoria atomica. Dalla fisica classica alla fisica moderna. Moto browniano. Raggi catodici e scoperta dell'elettrone. Esperimento di Millikan. Spettri a righe. Raggi X. Modelli atomici.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - Illustrare il concetto di struttura microscopica della materia. - Descrivere le scoperte che determinarono il passaggio dalla fisica classica a quella moderna. - Descrivere i vari modelli atomici. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inquadrare il moto browniano come conseguenza del moto di agitazione termica. - Riconoscere il ruolo fondamentale della fisica atomica nelle applicazioni tecnologiche.

Fisica quantistica. Emissione di corpo nero e ipotesi di Planck. Esperimento di Lenard e spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico. Massa e quantità di moto del fotone. Effetto Compton. Modello dell'atomo di Bohr e interpretazione degli spettri atomici. Esperimento di Franck-Hertz. Ipotesi di De Broglie. Dualismo onda-particella. Limiti di validità della descrizione classica. Esperimento di Davidson e Germer. Diffrazione/interferenza degli elettroni. Equazione di Schrödinger (facoltativo). Principio di indeterminazione.

Abilità	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> - illustrare il modello del corpo nero interpretandone la curva di emissione in base alla legge di distribuzione di Planck. - Applicare le leggi di Stefan-Boltzman e di Wien, saperne riconoscere la natura fenomenologica. - Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per la risoluzione di esercizi. - Illustrare e applicare la legge dell'effetto Compton. - Discutere il dualismo onda-corpuscolo. - Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr. - Calcolare la lunghezza d'onda di una particella e confrontarla con la lunghezza d'onda di un oggetto macroscopico. - Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di De Broglie. - Calcolare l'indeterminazione quantistica sulla posizione/quantità di moto di una particella. - Analizzare esperimenti di interferenza e diffrazione di particelle, illustrando anche formalmente come essi possano essere interpretati a partire dalla relazione di De Broglie sulla base del principio di sovrapposizione. 	<ul style="list-style-type: none"> - Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici, i limiti del paradigma classico di spiegazione ed interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione quantistica. - Sapere riconoscere il ruolo della fisica quantistica e in applicazioni tecnologiche. - Essere in grado di comprendere ed argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della fisica quantistica.

Approfondimenti: Astrofisica, Cosmologia, Particelle elementari, Energia nucleari, Semiconduttori, Micro- e nano- tecnologie.

STRUMENTI

- libri di testo
- laboratorio di fisica
- sussidi multimediali
- LIM
- Libri di testo alternativi
- Riviste scientifiche
- Schede o altro materiale fornito dall'insegnante

STRATEGIE DIDATTICHE

Per ogni argomento trattato sarà predisposta una verifica che accerti il raggiungimento degli obiettivi minimi: si passerà quindi ad un consolidamento di tali obiettivi e ad un approfondimento dell'argomento trattato; nel caso in cui non fossero stati raggiunti gli obiettivi minimi si passerà ad un recupero curricolare. In generale l'intervento didattico sarà articolato in:

- lezioni frontali
- schede di lavoro contenenti anche esercizi guidati da svolgere in classe in gruppi eterogenei
- relazioni orali dei gruppi (con particolare attenzione alle proprietà che permettono di eseguire i vari passaggi)
- verifiche orali di correzione e di commento degli esercizi assegnati per casa.
- verifiche scritte

Il metodo che si utilizzerà, oltre alla lezione frontale, sarà quello della lezione partecipata o interattiva cercando di coinvolgere il più possibile gli alunni abituandoli a sviluppare in maniera autonoma gli argomenti proposti. Si utilizzerà inoltre, per rafforzare ulteriormente l'apprendimento della disciplina, il metodo della scoperta guidata in modo che, attraverso la soluzione di semplici problemi, lo studente giunga alla

formalizzazione della teoria e così abbia la possibilità di sperimentare direttamente i nessi e i legami logici propri della disciplina evitando di ricevere un prodotto confezionato difficile da utilizzare. Si effettueranno lavori individuali e di gruppo dove, gli alunni che hanno acquisito maggiori conoscenze avranno il ruolo di tutor per aiutare i compagni che manifestano maggiori difficoltà; saranno utilizzati schemi semplificativi e proposti esercizi guidati e domande stimolo. Per fissare poi con chiarezza i concetti fondamentali e la loro applicazione, alcune ore saranno dedicate ad esercitazioni in classe ed alla correzione di quei compiti per casa che abbiano creato qualche difficoltà.

VERIFICHE

La valutazione del singolo studente sarà stabilita mediante l'utilizzo di verifiche orali di tipo tradizionale ed elaborati scritti eseguiti in classe inerenti sia ad argomenti prettamente teorici che ad applicazioni ad essi relativi e/o questionari di comprensione a risposta aperta o multipla e/o attività di gruppo e di laboratorio.

CRITERI E STRUMENTI DI VALUTAZIONE

Per la valutazione delle varie prove di verifica, si farà riferimento alle griglie adottate dal Dipartimento.

MODALITA' DI RECUPERO CURRICOLARE

L'attività di recupero verrà realizzata nelle ore curricolari o in ore extra curricolari in riferimento all'estensione del fenomeno e alle esigenze degli alunni (molti di essi sono pendolari). Essa si baserà su una riorganizzazione degli argomenti da affrontare e sull'attivazione di nuove strategie di approccio. Il periodo e il numero di ore destinati alla sua realizzazione saranno fissati dall'organizzazione scolastica.