

Programmazione Dipartimento disciplinare di **MATEMATICA E FISICA**

MATERIA - **FISICA**

INDIRIZZO - **SCIENTIFICO ORDINARIO E SCIENTIFICO SCIENZE APPLICATE**

Finalità generali

Nel **primo biennio** lo studio della fisica introduce lo studente:

- all'osservazione dei fenomeni naturali,
- alla loro descrizione in termini di relazioni tra grandezze misurabili
- all'espressione di tali relazioni attraverso rappresentazioni grafiche
- all'introduzione del formalismo matematico per la costruzione di un modello del fenomeno.
- al corretto uso del laboratorio ed alla corretta redazione di semplici relazioni scientifiche, anche col contributo di tecnologie informatiche

Nel corso del **secondo biennio e quinto anno** l'insegnamento della fisica, in continuità con le attività svolte nel biennio, si propone di far apprendere agli studenti i modelli fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, facendo acquisire consapevolezza del valore conoscitivo della disciplina e del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il contesto storico e filosofico in cui essa si è sviluppata.

In particolare, in questa fase della vita scolastica saranno perseguite le seguenti finalità:

- far comprendere i procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica, il continuo rapporto fra costruzione teorica ed attività sperimentale, le potenzialità ed i limiti delle conoscenze scientifiche;
- contribuire a rendere gli allievi capaci di reperire ed utilizzare in modo il più possibile autonomo e finalizzato le informazioni e di comunicarle in modo chiaro e sintetico;
- rendere capaci gli allievi di recepire e considerare criticamente le informazioni provenienti dai mezzi di comunicazione di massa
- contribuire a rendere gli allievi capaci di analizzare e schematizzare situazioni reali e di affrontare problemi concreti anche in campi al di fuori degli stretti ambiti disciplinari
- contribuire a far sviluppare l'abitudine al rispetto dei fatti, al vaglio ed alla ricerca di riscontri delle proprie ipotesi esplicative
- far acquisire strumenti intellettivi che possano essere utilizzati nelle successive scelte di studio e di lavoro
- far capire l'importanza sociale ed economica delle discipline scientifiche

Obiettivi disciplinari generali

Alla fine del **primo biennio** lo studente avrà acquisito i principali elementi relativi

- al linguaggio delle scienze sperimentali

- alla rappresentazione delle grandezze fisiche
- ai modelli matematici più semplici relativi ai temi principali
- Laboratorio: progettare semplici esperimenti, scegliere la strumentazione, eseguire le misure con lavoro di gruppo e rappresentarne i risultati in modo critico

Alla **fine del corso** di studi gli studenti dovranno aver acquisito le seguenti competenze:

- saper osservare e identificare fenomeni;
- saper formulare ipotesi esplicative utilizzando i modelli, le leggi imparate e le analogie;
- saper formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;
- saper fare esperienze e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli;
- saper comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. Saper reperire informazioni e valutarne la correttezza.

Metodologia, mezzi e strumenti di lavoro

Quando possibile e opportuno gli argomenti verranno introdotti dalla osservazione di fenomeni e/o da semplici esperimenti di tipo dimostrativo realizzabili con l'attrezzatura disponibile in laboratorio. Sarà, in ogni caso, dato rilievo agli aspetti più significativi dell'approccio scientifico allo studio dei fenomeni naturali come, l'individuazione delle variabili significative, la formulazione di ipotesi esplicative attraverso lo sviluppo di un adeguato modello matematico e la individuazione delle possibilità predittive offerte dal modello stesso.

Sarà inoltre messo in risalto il ruolo che, nell'analisi di un fenomeno, giocano la percezione e le preconcezioni esistenti relative all'andamento di quello stesso fenomeno. Problemi ed esercizi dal libro di testo o su schede appositamente preparate, da svolgere in classe o a casa, individualmente o per piccoli gruppi, permetteranno di applicare i modelli teorici appresi alla realtà dei fenomeni, di esercitare quindi la capacità di matematizzare le situazioni reali, di eseguire deduzioni e confrontare queste con i risultati attesi. Potranno essere inoltre proposti lavori di approfondimento dei temi affrontati in classe.

Verranno utilizzate le seguenti metodologie ed i seguenti **mezzi e strumenti di lavoro**:

- lezioni frontali e interattive
- esperimenti di laboratorio, se possibile anche in collaborazione con Università ed enti di ricerca
- lavori di gruppo
- uso dei software didattici
- test e schede di lavoro
- esercitazioni guidate

Contributo della Didattica Digitale Integrata (D.D.I)

Eventuali approfondimenti e/o esperimenti in modalità simulata potranno essere sviluppati in segmenti di D.D.I. sincrona e/o asincrona.

Verifiche

Il **numero minimo** di verifiche che verranno somministrate nel corso dell'anno scolastico sarà:

nel primo periodo: almeno 2 prove scritte e 1 prova orale (la valutazione avviene mediante attribuzione di VOTO UNICO)

nel secondo periodo: 4 voti i di cui almeno 2 prove scritte e 1 prova orale (primo biennio con due ore settimanali);

3 prove per la valutazione scritta e 2 prove per la valutazione (secondo biennio e quinto anno con tre ore settimanali);

Le verifiche somministrate saranno scelte dal docente tra le seguenti tipologie:

- problemi a risoluzione rapida e non;
- quesiti a risposta singola e/o multipla;
- test riguardanti l'attività di laboratorio
- relazioni di laboratorio
- brevi trattazioni scritte di argomenti particolarmente significativi;
- verifiche orali;

Si ritiene inoltre utile considerare gli interventi, dal posto o alla lavagna, volti ad accertare la continuità e la qualità dello studio. Tali interventi potranno essere oggetto di valutazione parziale o totale.

Criteri di valutazione

Per la valutazione delle prove si terrà conto dei seguenti indicatori:

- grado di acquisizione delle competenze specifiche
- attenzione e impegno dimostrati
- progressi realizzati rispetto ai livelli iniziali
- capacità e volontà di recupero dimostrate

La valutazione formativa verrà effettuata durante l'intero anno scolastico mediante la sistematica correzione degli esercizi assegnati per casa, la discussione delle difficoltà emerse durante lo studio autonomo e la rielaborazione personale degli argomenti trattati nelle lezioni precedenti e la proposizione di quesiti a campione; la valutazione sommativa si articola in modi diversi in base al tipo di prova cui si riferisce.

Prove scritte: negli elaborati verrà individuato un punteggio per ogni sezione della prova, in modo che nella correzione si possano evidenziare più facilmente le carenze. I singoli punteggi ed il punteggio complessivo determinano la valutazione numerica, mentre la gravità delle carenze determina il giudizio in termini di conoscenze e competenze.

Gli indicatori che orientano la valutazione delle **prove scritte ed orali** sono contenuti nelle tabelle sulla valutazione del POF.

Livelli minimi richiesti per il passaggio alla classe successiva (fine primo biennio)

Livello minimo - competenze

- Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale affrontati nel corso di studi
- Analizzare dati di semplici esperienze e interpretarli anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo
- Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico studiate, rappresentandole anche sotto forma grafica

Livello minimo – abilità/capacità

- Saper interpretare tabelle e grafici;
- saper costruire e utilizzare tabelle e grafici;
- usare consapevolmente le tecniche di calcolo e le unità di misura;
- usare consapevolmente le leggi studiate sia per la risoluzione di problemi sia per interpretare i fenomeni in laboratorio

Livello minimo – conoscenze

- Usare correttamente i termini specifici della disciplina, i simboli, le convenzioni;
- conoscere il metodo scientifico, i concetti, i principi e le leggi fondamentali nell'ambito degli argomenti trattati.
-

***In caso di DDI protratta per un periodo significativo (o per più periodi anche non consecutivi) gli obiettivi minimi saranno gli obiettivi essenziali da raggiungere da tutta la classe.**

Livelli minimi richiesti per il passaggio alla classe successiva (fine secondo biennio)

Livello minimo - competenze: quelle sottolineate negli schemi relativi alle classi TERZA, QUARTA limitatamente ai casi più semplici

Livello minimo – abilità/capacità: quelle sottolineate negli schemi relativi alle classi TERZA, QUARTA limitatamente ai casi più semplici

Livello minimo – conoscenze: quelle sottolineate negli schemi relativi alle classi TERZA, QUARTA limitatamente ai casi più semplici

Livelli minimi richiesti per l'ammissione all'esame di Stato (fine classe quinta)

Livello minimo - competenze: quelle sottolineate negli schemi relativi alla classe QUINTA limitatamente ai casi più semplici

Livello minimo – abilità/capacità: quelle sottolineate negli schemi relativi alla classe QUINTA limitatamente ai casi più semplici

Livello minimo – conoscenze: quelle sottolineate negli schemi relativi alla classe QUINTA limitatamente ai casi più semplici

****In caso di DDI protratta per un periodo significativo (o per più periodi anche non consecutivi) gli obiettivi minimi saranno da valutare secondo le modalità che il MIUR indicherà per l'Esame di Stato.**

CONTENUTI E OBIETTIVI SPECIFICI

PRIMO BIENNIO

Per quanto riguarda le competenze del primo biennio, si fa riferimento a quelle relative agli assi culturali secondo la seguente legenda:

(*) Legenda competenze relative agli **ASSI CULTURALI** (DAL D.M. 139)

ASSE dei LINGUAGGI (AL)

- AL1) Padronanza della lingua italiana
- AL2) Utilizzare una lingua straniera per i principali scopi comunicativi ed operativi
- AL3) Utilizzare e produrre testi multimediali
- AL4) Utilizzare gli strumenti fondamentali per una fruizione consapevole del patrimonio artistico e letterario

ASSE MATEMATICO (AM)

- AM1) Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica
- AM2) Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni
- AM3) Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
- AM4) Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico

ASSE SCIENTIFICO-TECNOLOGICO (AS-T)

- AS-T1) Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità
- AS-T2) Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alla trasformazione di energia a partire dall'esperienza
- AS-T3) Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate

(**) Le **ABILITÀ SPERIMENTALI** del primo biennio, applicabili a tutti i nuclei tematici, sono le seguenti:

- Scegliere ed operare con gli strumenti adeguati
- Progettare ed eseguire semplici procedure sperimentali
- Valutare gli errori sperimentali
- Redigere una relazione di laboratorio valutando criticamente gli errori e i risultati ottenuti

CLASSI PRIME	Conoscenze	Abilità/Capacità	Competenze
<p>Tema 1</p> <p>OSSERVAZIONE E DESCRIZIONE DEI FENOMENI</p> <p>Modulo 1.1: Misura di grandezze fisiche</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grandezze fisiche • Misura di una grandezza fisica • Strumenti di misura • Misure dirette e indirette • Errori o incertezze di una misura • Notazione scientifica e ordine di grandezza • Costruzione di tabelle di misure e grafici, anche con foglio elettronico • Struttura di una relazione scientifica • Definizione di massa, volume e densità • Esperimenti: misura diretta di lunghezze con un righello millimetrato e con il calibro ventesimale; del volume di un liquido con il cilindro graduato, di massa con la bilancia, di tempo con un cronometro; misura indiretta di superfici, di volumi e di densità 	<ul style="list-style-type: none"> • Scegliere le variabili significative che descrivono il fenomeno analizzato • Stimare l'ordine di grandezza di una misura • Stimare la correttezza del risultato di un'operazione ottenuto con la calcolatrice • Controllare la correttezza dimensionale delle formule • Stimare l'errore su una misura diretta e indiretta • Costruire un grafico adeguato ai dati sperimentali raccolti anche mediante l'utilizzo del foglio elettronico • Interpretare grafici e tabelle costruiti <p>ABILITA' SPERIMENTALI (**)</p>	<p>AL1 AL 3 AM1 AM4 AS-T1 AS-T2 AS-T3</p> <p>Vedi Legenda (*)</p>
<p>Modulo 1.2: Relazione tra grandezze</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La proporzionalità diretta • La relazione di linearità • La proporzionalità inversa • La proporzionalità quadratica • La proporzionalità quadratica inversa • Esperimenti: misura indiretta della densità mediante la misura della massa e del volume di oggetti diversi dello stesso materiale, relazione tra base e altezza di un rettangolo di area fissata, la torcia elettrica: misura dell'area illuminata su uno schermo in funzione della distanza della pila dallo schermo, relazione tra l'altezza di un liquido di volume assegnato e il diametro del cilindro che lo contiene, il pendolo semplice 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le relazioni di proporzionalità diretta e di linearità dall'analisi dei dati raccolti e dal grafico • Individuare le relazioni di proporzionalità inversa, quadratica e quadratica inversa dall'analisi dei dati raccolti e dalla rettificazione delle curve ottenute dai grafici 	<p>AL1 AL 3 AM1 AM4 AS-T1 AS-T2 AS-T3</p> <p>Vedi Legenda (*)</p>

Tema 2 L'EQUILIBRIO Modulo 2.1: Grandezze scalari e vettoriali	<ul style="list-style-type: none"> • Grandezze scalari e vettoriali • Algebra dei vettori (somma, differenza e scomposizione cartesiana) 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper riconoscere il carattere delle grandezze fisiche • Saper operare con i vettori, sia graficamente che algebricamente 	AL1 AL 3 AM1 AM4 AS-T1 AS-T2 AS-T3 Vedi Legenda (*)
Modulo 2.2 Equilibrio di un corpo rigido	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzione del concetto di forza • Forza peso, forza elastica, forze vincolari. • Equilibrio del punto materiale e diagramma del corpo libero • Analisi dell'equilibrio su un piano inclinato • Momento di una forza rispetto a un asse • Esperimenti: legge di allungamento di una molla, misura di forze con il dinamometro, equilibrio di forze concorrenti, equilibrio sul piano inclinato 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare e saper rappresentare schematicamente le forze che agiscono in una semplice situazione pratica • Saper verificare le condizioni di equilibrio di un punto materiale e calcolare la forza equilibrante • Saper verificare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido e calcolare il momento equilibrante ABILITA' SPERIMENTALI (**)	AL1 AL 3 AM1 AM4 AS-T1 AS-T2 AS-T3 Vedi Legenda (*)
Modulo 2.3 Equilibrio nei fluidi	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione della pressione • Principio di Pascal e di Stevino • Spinta di Archimede • Principio dei vasi comunicanti • Misura della pressione atmosferica ed esperienza di Torricelli • Condizione di equilibrio di un corpo immerso in un fluido • Esperimenti: le sfere di Magdeburgo, il tubo a U, i vasi comunicanti, la spinta di Archimede, la tensione superficiale 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper convertire le unità di misura della pressione • Saper applicare i principi di Pascal e di Stevino, torchio idraulico, • Vasi comunicanti con fluidi di diversa densità • Calcolo della spinta di Archimede e risoluzione di problemi di galleggiamento. ABILITA' SPERIMENTALI (**)	AL1 AL 3 AM1 AM4 AS-T1 AS-T2 AS-T3 Vedi Legenda (*)
CLASSI SECONDE	Conoscenze	Abilità/Capacità	Competenze
Tema 1 TERMOLOGIA Modulo 1.1 Temperatura e calore, passaggi di stato	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione operativa di temperatura • Scale termometriche • Equilibrio termico • Il concetto di calore • Gli scambi di calore e il calore specifico • Passaggi di stato e calore latente • Esperimenti: equivalente in acqua del calorimetro, calore specifico di un metallo, 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper determinare la temperatura di equilibrio tra due o più corpi, anche nel caso di passaggi di stato • Saper studiare la variazione della temperatura tra passaggi di stato ABILITA' SPERIMENTALI (**)	AL1 AL 3 AM1 AM4 AS-T1 AS-T2 AS-T3 Vedi Legenda (*)

	<p> fusione e solidificazione di sostanze</p>		
<p>Modulo 1.2 Dilatazione termica e leggi dei gas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La dilatazione dei solidi e dei liquidi • Le leggi dei gas • Esperimenti: dilatazione lineare dei solidi, legge di Boyle, il termometro a gas 	<ul style="list-style-type: none"> • Valutare quantitativamente gli effetti della temperatura nella dilatazione dei corpi • Saper rappresentare graficamente le leggi dei gas (diagrammi P-V) <p>ABILITA' SPERIMENTALI (**)</p>	<p>AL1 AL 3 AM1 AM4 AS-T1 AS-T2 AS-T3</p> <p>Vedi Legenda (*)</p>
<p>Tema 2</p> <p>MOTI IN UNA DIMENSIONE</p> <p>Modulo 2.1 Moto rettilineo uniforme</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Posizione, distanza e spostamento • Definizione di velocità media e istantanea • Moto rettilineo uniforme e legge oraria • Grafico s-t • Esperimenti: moto di un carrellino con il marcatempo, moto uniforme con la rotaia a cuscino d'aria 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper leggere, costruire e collegare i grafici s-t, v-t • Saper utilizzare l'equazione oraria <p>ABILITA' SPERIMENTALI (**)</p>	<p>AL1 AL 3 AM1 AM4 AS-T1 AS-T2 AS-T3</p> <p>Vedi Legenda (*)</p>
<p>Modulo 2.2</p> <p>Moto rettilineo uniformemente accelerato</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione di accelerazione media e istantanea • Moto uniformemente accelerato e leggi orarie • Il moto vario • Grafico s-t, v-t, a-t e relazioni tra questi 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper leggere, costruire e collegare i grafici s-t, v-t, a-t • Saper utilizzare le appropriate equazioni orarie nei diversi contesti • Saper collegare moti della vita quotidiana ai grafici studiati <p>ABILITA' SPERIMENTALI (**)</p>	<p>AL1 AL 3 AM1 AM4 AS-T1 AS-T2 AS-T3</p> <p>Vedi Legenda (*)</p>
<p>Tema 3</p> <p>I PRINCIPI DELLA DINAMICA</p> <p>Modulo 3.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • I tre principi della dinamica • Riconsiderazione dell'equilibrio dal punto di vista dinamico • Diagramma di corpo libero • Moto sul piano inclinato • Moto di caduta libera • Moto di corpi collegati tra loro e tensione • Esperimenti: moto di un carrellino su un piano inclinato con il marcatempo e con la rotaia a cuscino d'aria 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper determinare e rappresentare la forza risultante agente sul sistema • Saper calcolare l'accelerazione del sistema e studiarne il moto • Saper costruire il diagramma di corpo libero in casi semplici • Saper calcolare le tensioni • Saper riconoscere le coppie di forze che agiscono per il terzo principio della dinamica <p>ABILITA' SPERIMENTALI (**)</p>	<p>AL1 AL 3 AM1 AM4 AS-T1 AS-T2 AS-T3</p> <p>Vedi Legenda (*)</p>
<p>Tema 4</p> <p>OTTICA GEOMETRICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fenomenologia e leggi della riflessione e della rifrazione • Specchi piani e sferici: raggi principali ed immagini 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper ricavare/verificare le leggi della riflessione e della rifrazione per via sperimentale • Saper costruire l'immagine di un oggetto prodotta da specchi o lenti, tramite i raggi principali 	<p>AL1 AL 3 AM1 AM4</p> <p>AS-T1 AS-T2 AS-T3</p>

Modulo 4.1	<ul style="list-style-type: none"> • Lenti sottili: raggi principali ed immagini • Esperimenti: immagine di uno specchio piano, legge della riflessione su specchi piani e su specchi sferici concavi e convessi, legge della rifrazione, riflessione totale, dispersione, immagine reale e virtuale di lenti convergenti e divergenti 	ABILITA' SPERIMENTALI (**)	Vedi Legenda (*)
------------	--	-----------------------------------	------------------

SECONDO BIENNIO

CLASSI TERZE	Conoscenze	Abilità/Capacità	Competenze
Tema 1 CINEMATICA DEL MOTO IN DUE DIMENSIONI Modulo 1.1 Moto parabolico. Moto circolare	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Definizione di traiettoria sul piano e nello spazio</u> • <u>Vettore posizione e spostamento</u> • <u>I vettori velocità media e velocità istantanea</u> • <u>I vettori accelerazione media e accelerazione istantanea</u> • <u>Il principio di composizione dei movimenti.</u> • <u>Il moto parabolico</u> • <u>Il moto circolare uniforme. Parametri del moto e relazioni fra i parametri</u> • Esperimenti: verifica del moto parabolico con pallina che cade da un piano orizzontale 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Utilizzare la rappresentazione vettoriale delle grandezze cinematiche nel caso di moti sul piano</u> • Determinare i vettori velocità media e accelerazione media mediante procedimento grafico • <u>Risolvere problemi relativi a proiettili lanciati orizzontalmente utilizzando la composizione dei movimenti</u> • <u>Determinare la massima altezza raggiunta e la gittata di un proiettile lanciato secondo un certo angolo</u> • <u>Definire e utilizzare le grandezze che caratterizzano il moto circolare</u> • <u>Applicare le equazioni del moto circolare uniforme per risolvere problemi</u> • Saper derivare le caratteristiche cinematiche del moto circolare uniforme 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Schematizzare situazioni reali dal punto di vista cinematico, individuando costanti del moto e introducendo le variabili necessarie, indicate con gli opportuni simboli alfabetici.</u> • Riconoscere in situazioni reali il modello di moto applicabile rilevandone i limiti di validità. • Applicare a situazioni reali i modelli di moto considerati • Saper risolvere problemi complessi di moto parabolico e di moto circolare uniforme in cui vanno adattate le equazioni alla situazione descritta.

<p>Tema 2</p> <p>LA DESCRIZIONE DINAMICA DEL MOTO</p> <p>Modulo 2.1 Le leggi del moto di Newton applicate al moto rettilineo e il moto circolare.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Lo spazio e il tempo secondo Newton e la sua idea di forza</u> • <u>Le leggi fondamentali della dinamica</u> • <u>La massa come inerzia del moto di un corpo</u> • <u>Massa e peso di un corpo</u> • <u>Esempi di applicazione delle leggi del moto (forze vincolari, forze elastiche e forze di attrito).</u> • <u>Dinamica del moto circolare, la forza centripeta</u> • <u>Esperimenti: seconda e terza legge di Newton con la rotaia a cuscinio d'aria</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Enunciare e illustrare attraverso esempi il principio di inerzia</u> • <u>Individuare le forze agenti in una data situazione sapendo determinare la forza risultante</u> • <u>Illustrare il significato di massa inerziale in riferimento alla seconda legge</u> • <u>Illustrare attraverso esempi la validità della terza legge della dinamica</u> • <u>Risolvere problemi relativi a situazioni in cui compaiono forze di attrito</u> • <u>Studiare il moto di caduta nell'aria tenendo conto dell'attrito</u> • <u>Saper schematizzare l'azione delle forze attraverso il diagramma di corpo libero</u> • <u>Saper risolvere problemi di dinamica in situazioni in cui il diagramma di corpo libero è noto (punto materiale su un piano inclinato con e senza attrito; caduta libera; pendolo semplice)</u> • <u>Applicare la seconda legge al moto circolare</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Utilizzare le leggi della dinamica per prevedere il moto di sistemi meccanici di diversa complessità</u>
<p>Modulo 2.2 Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali</u> • <u>Sistemi di riferimento non inerziali: forze reali e forze apparenti</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Distinguere fra sistemi di riferimento inerziali e non inerziali</u> • <u>Distinguere fra forze reali e forze apparenti</u> • <u>Riconoscere forze inerziali in diverse situazioni reali</u> • <u>Saper risolvere esercizi semplici di dinamica ponendosi in sistemi di riferimento non inerziali (ascensore accelerato, moto circolare uniforme)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper dedurre il moto di un sistema a partire dalla conoscenza delle forze apparenti e viceversa.</u> • <u>Saper risolvere esercizi complessi di dinamica ponendosi in sistemi di riferimento non inerziali (ascensore accelerato, moto circolare uniforme)</u>

<p>Tema 3</p> <p>LEGGI DI CONSERVAZIONE</p> <p>Modulo 3.1: Teoremi di conservazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>La struttura di un teorema di conservazione</u> • <u>Ruolo dei teoremi di conservazione</u> • <u>Sistemi isolati e non</u> • <u>Teorema di conservazione della quantità di moto</u> • <u>Lavoro di una forza, prodotto scalare tra vettori</u> • <u>Sistemi non isolati e teorema dell'energia cinetica</u> • Dinamica dei sistemi; centro di massa e teorema del moto del centro di massa. • <u>Urti tra due corpi</u> • <u>Urti elastici e anelastici</u> • Studio degli urti nel sistema di riferimento del centro di massa • <u>Forze conservative e energia potenziale</u> • <u>Teorema di conservazione dell'energia meccanica</u> • <u>Energia meccanica in presenza di forze non conservative</u> • <u>Cenni sul principio generale di conservazione dell'energia</u> • Esperimenti: urti elastici e anelatici con la rotaia a cuscino d'aria 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper distinguere tra un sistema isolato o non isolato</u> • <u>Saper distinguere tra urti elastici e anelatici</u> • <u>Saper individuare quando una grandezza si conserva</u> • <u>Saper utilizzare i concetti di lavoro, quantità di moto energia cinetica e potenziale nella modellizzazione di semplici fenomeni meccanici</u> • <u>Comprendere che il campo gravitazionale è indipendente dalla massa del corpo su cui agisce</u> • <u>Saper calcolare il lavoro di una forza</u> • Saper effettuare la trattazione degli urti nel sistema di riferimento del centro di massa, nel piano cartesiano • <u>Saper determinare l'energia potenziale relativamente alle forze considerate (forza peso, forza elastica)</u> • <u>Saper utilizzare il teorema dell'energia meccanica per effettuare previsioni sull'evoluzione di sistemi</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper riconoscere quando le informazioni a disposizione non permettono di effettuare previsioni sull'evoluzione di un sistema utilizzando le leggi della dinamica</u> • <u>Saper utilizzare i teoremi di conservazione per effettuare previsioni sull'evoluzione di particolari sistemi</u>
<p>Modulo 3.2:</p> <p>La meccanica dei fluidi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>La corrente di un fluido</u> • <u>L'equazione di continuità</u> • <u>L'equazione di Bernoulli</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper determinare la portata di un fluido in funzione della sezione e della velocità</u> • <u>Saper applicare le equazioni di continuità e di Bernoulli</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper risolvere problemi con le equazioni studiate</u>

<p>Tema 4</p> <p>DINAMICA ROTAZIONALE</p> <p>Modulo 4.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Analogia tra equazioni del moto circolare e lineare (RIPASSO).</u> • <u>Momento torcente, prodotto vettoriale, metodo della mano destra</u> • <u>Seconda legge di Newton per le rotazioni, momento d'inerzia</u> • <u>Equilibrio dinamico traslazionale e rotazionale</u> • <u>Momento angolare e principio di conservazione, giroscopi e leggi di Keplero</u> • <u>Lavoro rotazionale, energia cinetica rotazionale e conservazione dell'energia meccanica</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper cogliere l'analogia tra le leggi del moto traslazionale e quelle del moto rotazionale ed applicare queste ultime in analogia alle prime.</u> • <u>Saper calcolare il momento torcente di una forza applicata sia ad un corpo puntiforme che ad uno esteso, sia in intensità che in direzione e verso</u> • <u>Saper applicare la II legge di Newton per le rotazioni</u> • <u>Saper calcolare il momento angolare sia di un corpo puntiforme che di uno esteso</u> • <u>Saper applicare il principio di conservazione del momento angolare</u> • <u>Saper calcolare il lavoro e l'energia cinetica rotazionale</u> • <u>Saper applicare il principio di conservazione dell'energia meccanica ai fenomeni in cui c'è rotolamento di un corpo</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper analizzare una situazione di equilibrio sia traslazionale che rotazionale di corpi estesi</u> • <u>Saper determinare moti e quantità costanti in situazioni semplici di non equilibrio</u> • <u>Saper discutere la validità delle soluzioni trovate</u>
<p>Tema 5</p> <p>LA SPIEGAZIONE DEI MOTI PLANETARI DA TOLOMEO A NEWTON</p> <p>Modulo 5.1</p> <p>Legge di gravitazione universale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Moti del sole, delle stelle, dei pianeti rispetto alla Terra • La prima soluzione geocentrica • <u>Il sistema tolemaico: eccentricità, epicicli, equanti</u> • <u>Il sistema copernicano</u> • Le osservazioni di Tico Brahe • <u>Keplero: l'abbandono delle ipotesi del moto circolare uniforme, le tre leggi.</u> • <u>Galileo: le osservazioni effettuate col telescopio e la controversia sul sistema copernicano.</u> • <u>Newton: la formulazione della legge di gravitazione universale</u> • <u>Campo gravitazionale.</u> • <u>Energia potenziale gravitazionale nel caso di due o più corpi</u> • <u>Velocità di fuga dei satelliti</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Capire l'importanza della unificazione del peso con le forze che regolano il moto dei corpi del sistema solare.</u> • <u>Conoscere le leggi di Keplero e saper derivare la terza legge nell'ipotesi di orbita circolare.</u> • <u>Saper operare con le grandezze che descrivono i moti planetari.</u> • <u>Saper derivare la velocità di un satellite.</u> • <u>Saper utilizzare le leggi di Keplero per individuare alcune caratteristiche del moto dei pianeti.</u> • <u>Saper utilizzare la legge di gravitazione universale e il principio di conservazione dell'energia per effettuare previsioni sul moto di satelliti o sistemi nel caso di semplici situazioni.</u> • <u>Saper determinare la velocità di fuga di un corpo da un pianeta</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper esporre correttamente le ragioni alla base dei modelli tolemaico e copernicano.</u> • <u>Saper esporre la logica che ha portato Newton alla formulazione della legge di gravitazione universale.</u> • Saper interpretare, in base alla legge di gravitazione, alcune caratteristiche dei moti dei corpi del sistema solare (eclissi, maree, precessione degli equinozi). • Saper utilizzare la legge di gravitazione universale per effettuare previsioni sul moto di satelliti o sistemi.

CLASSI QUARTE	Conoscenze	Abilità/Capacità	Competenze
Tema 1 TERMODINAMICA Modulo 1.1 Il Calore: fenomenologia e modello microscopico	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Calore e temperatura: unità di misura, scale termometriche, calore specifico e calore latente; equilibrio termico, dilatazione termica (RIPASSO)</u> • Conduzione, convezione, irraggiamento: equazioni di Fourier elementare e legge di Stefan-Boltzmann • <u>Modello di gas perfetto; leggi di Charles, di Gay-Lussac, di Boyle e temperatura assoluta: relazioni tra pressione (P), volume (V) e temperatura (T).</u> • <u>Teoria cinetica di un gas perfetto e legge di Clausius; legame tra energia cinetica (E_{CIN}), temperatura (T) e calore (Q); calori specifici e gradi di libertà;</u> • Crisi del modello microscopico in fisica classica 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper convertire la temperatura da una scala all'altra; eseguire i calcoli con la $Q = m c \Delta T$, i calcoli per equilibrio termico e quelli con i passaggi di stato;</u> • Saper trovare il calore trasmesso per conduzione e la variazione di temperatura ΔT • Saper trovare il calore irraggiato a temperatura T • <u>Saper trovare l'E_{CIN}, media di un gas perfetto, l'energia interna e la velocità quadratica media</u> • <u>Saper determinare il calore specifico di un gas perfetto dalla valutazione dei gradi di libertà</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper operare con le grandezze P, V, T e Q</u> • <u>Saper discutere le caratteristiche della teoria cinetica ed il suo disaccordo con gli esperimenti</u>
Modulo 1.2: Le trasformazioni di un gas perfetto	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Enunciato del 1° principio: conservazione dell'energia estesa ai fenomeni termici; energia interna, calore e lavoro scambiati; convenzioni di segno;</u> • Equivalenza calore-lavoro: esperimento di Joule • <u>Trasformazioni di un gas ideale: isocora, isobara, isoterma e adiabatica; trasformazioni reversibili e irreversibili; espressioni di calore (Q), lavoro (L) e variazione di energia interna (ΔU) in ciascuna di esse; piano P vs V e grafici; ciclo termodinamico</u> • Esperimento: <u>Legge di Boyle</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper applicare il primo principio della Termodinamica ai fenomeni meccanici studiati</u> • <u>Saper trovare L, Q e ΔU nelle varie trasformazioni di un gas perfetto</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper operare con le grandezze P, V, T, L, Q e ΔU per le trasformazioni studiate</u>

<p>Modulo 1.3: Macchine termiche, secondo principio della Termodinamica ed entropia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le prime macchine termiche e il problema del rendimento • <u>Il ciclo di Carnot e il rendimento massimo</u> • <u>Enunciati di Clausius e Kelvin-Planck del 2° principio e loro equivalenza</u> • <u>Macchine frigorifere ideali e coefficiente di prestazione (C.O.P.)</u> • <u>Degradazione dell'energia e definizione di entropia</u> • <u>Variazioni di entropia ΔS in sistemi isolati, ΔS dell'Universo</u> • <u>Macrostati e microstati di un sistema: probabilità della distribuzione di energia $S = k \ln(N)$</u> • Modello di Einstein di solido: equilibrio termico • Esperimento: funzionamento del motore a scoppio e del motore Diesel usando dei modellini; motore di Stirling 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper rappresentare sul piano P-V e trovare il rendimento di un ciclo termodinamico</u> • <u>Saper determinare il coefficiente di prestazione (C.O.P.) di una macchina frigorifera ideale</u> • <u>Saper calcolare ΔS dell'Universo in trasformazioni semplici</u> • Saper valutare i microstati in sistemi semplici e dedurre gli scambi energetici che portano all'equilibrio termico 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper discutere rendimento e C.O.P di macchine termiche</u> • <u>Saper valutare la variazione di entropia delle trasformazioni</u>
<p>Tema 2 LE ONDE Modulo 2.1: Il moto armonico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Il moto armonico come proiezione di quello circolare: tempo, fase, frequenza, periodo, velocità, accelerazione e relazioni tra essi</u> • Equazione dinamica del moto armonico in una dimensione (1-dim.) ed equazione dinamica del pendolo: esempi di equazioni differenziali • Equazioni orarie per molla 1-dim e pendolo • <u>Forza, energia cinetica e potenziale nel pendolo semplice e nella molla; moti armonici smorzati</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper scrivere la legge oraria $x(t)$ del moto armonico date le condizioni iniziali e saper dedurre da essa i parametri del moto • <u>Saper calcolare energia cinetica e potenziale per la molla unidimensionale e per il pendolo</u> • Saper calcolare $v(t)$, $a(t)$, $F(t)$, $E_{CIN}(t)$ ed $E_{POT}(T)$ 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper analizzare e discutere semplici sistemi animati da moto armonico</u>

<p>Modulo 2.2:</p> <p>Onde meccaniche</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Onde armoniche; fronte d'onda, velocità di propagazione, ampiezza, fase, frequenza, periodo e lunghezza d'onda; onde trasversali e longitudinali</u> • <u>$v(x,t)$ per l'onda su una corda tesa</u> • <u>Principio di sovrapposizione</u> • <u>Interferenza</u> • <u>Onde stazionarie su una corda: modi normali, armoniche</u> • <u>Propagazione di onde superficiali: riflessione, rifrazione, diffrazione; il principio di Huygens</u> • Esperimenti: propagazione, riflessione e rifrazione di onde su una corda e su una molla, osservazioni di fenomeni ondulatori con l'ondoscopio 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper scrivere la legge oraria $y(x,t)$ dell'onda trasversale date le condizioni iniziali e saper dedurre da essa i parametri del moto</u> • Saper applicare il principio di sovrapposizione per le onde su una corda a estremi fissi per trovare le armoniche • Saper applicare il principio di Huygens per le onde superficiali 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper operare con la legge oraria delle onde trasversali</u>
<p>Modulo 2.3:</p> <p>La luce: riflessione, rifrazione, modello di Huygens e modello di Newton. Interferenza da due fenditure e diffrazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Propagazione rettilinea; leggi della riflessione; angolo limite e riflessione totale; rifrazione e legge di Snell (RIPASSO);</u> • <u>Interferenza costruttiva e distruttiva: coerenza delle sorgenti</u> • <u>Modello ondulatorio della luce e confronto col modello corpuscolare di Newton</u> • <u>Diffrazione da fenditura singola</u> • <u>Esperimento di Young</u> • Velocità della luce e metodi di misura storici; trasversalità e polarizzazione delle onde luminose • Ottica geometrica: immagini, punti coniugati, strumenti ottici (CENNI) • Esperimento: interferenza e diffrazione della luce con un laser He-Ne, eventuale misura della velocità della luce con Openlab (Università di Firenze Dip. di Fisica) 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper applicare le leggi della riflessione e della rifrazione a semplici casi reali</u> • <u>Saper discutere le differenze tra il modello ondulatorio e corpuscolare nei vari fenomeni luminosi</u> • <u>Saper determinare la posizione delle frange d'interferenza di luce monocromatica di due fenditure</u> • <u>Saper determinare le frange di diffrazione di luce monocromatica da fenditura singola</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper discutere le caratteristiche studiate dei fenomeni luminosi</u>
<p>Modulo 2.4</p> <p>Il suono Onde sonore ed effetto Doppler</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Onde longitudinali, frequenze udibili • Intensità in db e timbro • Risonanze • <u>Effetto Doppler sonoro</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper scrivere l'equazione per l'onda di pressione • Saper ricavare frequenza, ampiezza e fase iniziale dall'equazione dell'onda • <u>Saper determinare le frequenze distorte dall'effetto Doppler longitudinale</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Essere in grado di operare con le grandezze tipiche del suono

<p>Tema 3:</p> <p>FORZE E CAMPI ELETTRICI</p> <p>Modulo 3.1: Le forze elettriche, il campo, il potenziale e i circuiti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Cariche elettriche e legge di Coulomb</u> • <u>Concetto di campo elettrico, linee di campo</u> • <u>Teorema di Gauss</u> • <u>Parallelismo con la gravitazione</u> • <u>Conservatività del campo elettrostatico, potenziale, superfici equipotenziali ed energia potenziale</u> • <u>Conduttori ed isolanti: modello dei portatori liberi</u> • <u>Campo e potenziale nei conduttori e sulla superficie, rigidità dielettrica</u> • <u>Modelli atomici: Thomson e Rutherford, esperimento di Millikan</u> • <u>Capacità elettrica, condensatori piani, collegamenti in serie e parallelo.</u> • Esperimenti: uso dell'elettroscopio per rivelare la presenza di carica 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper applicare la legge di Coulomb</u> • <u>saper applicare il principio di sovrapposizione per calcolare forze e campi prodotti da semplici sistemi di cariche</u> • <u>Saper applicare il teorema di Gauss in situazioni ad alta simmetria: piani, fili, sfere e gusci omogenei</u> • <u>Saper calcolare l'energia di un sistema di cariche</u> • <u>Saper determinare la capacità di un conduttore, di un condensatore piano</u> • <u>Conoscere le tappe fondamentali dell'evoluzione storica dei modelli atomici</u> • <u>Saper determinare la capacità del condensatore equivalente ad una batteria di condensatori in serie e in parallelo</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper trovare forze e campi per semplici sistemi di cariche</u> • <u>Saper trovare potenziali ed energie per semplici sistemi di cariche</u> • <u>Saper determinare capacità equivalenti serie-parallelo</u>
<p>Modulo 3.2: Circuiti elettrici</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Concetto di corrente elettrica e resistenza</u> • <u>Convenzioni e simboli sui circuiti elettrici in corrente continua (c.c.)</u> • <u>Leggi di Ohm e leggi di Kirchhoff</u> • <u>Resistenze in serie e parallelo: resistenza equivalente</u> • <u>Generatore di tensione ideale e reale</u> • <u>Misure di corrente (I) e d.d.p. con gli strumenti</u> • <u>Potenza ed effetto Joule</u> • <u>Carica e scarica di un condensatore: equazione differenziale</u> • Esperimenti: verifica delle leggi di Ohm; carica e scarica di un condensatore 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper semplificare un circuito elettrico in c.c.</u> • <u>Saper applicare le leggi di Ohm e le leggi di Kirchhoff</u> • <u>Saper calcolare energie e potenze dissipate nelle resistenze e immagazzinate nei condensatori</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper risolvere semplici circuiti elettrici in c.c</u>

QUINTO ANNO

CLASSI QUINTE	Conoscenze	Abilità/Capacità	Competenze
<p>Tema 1</p> <p>RIPASSO ELETTRICITÀ.</p> <p>CAMPO MAGNETICO, INDUZIONE ED EQUAZIONI DI MAXWELL</p> <p>Modulo 1.1: Campi magnetici</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ripasso circuiti, campi elettrici e potenziali</u> • Correnti nei gas e nei liquidi • Semiconduttori e superconduttori • <u>Campo magnetico di un filo percorso da corrente: esperimento di Oersted</u> • <u>Legge di Biot e Savart: campi della spira e del solenoide, linee di campo</u> • <u>Forze tra fili percorsi da corrente</u> • <u>Legge di Ampere</u> • <u>Cariche elettriche e campi magnetici: forza di Lorentz</u> • Effetto Hall • <u>Esperimento di Thomson: il rapporto carica/massa (e/m) per l'elettrone</u> • Esperimenti: visualizzazione delle linee di campo magnetico generato da magneti permanenti e da correnti elettriche mediante la limatura di ferro, misura del rapporto carica/massa per l'elettrone 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper risolvere semplici circuiti elettrici in corrente continua c.c.</u> • <u>Saper determinare il campo magnetico nelle situazioni studiate</u> • <u>Saper trovare le forze tra fili percorsi da c.c.</u> • <u>Saper trovare le forze su cariche in moto in campi magnetici costanti e determinarne le traiettorie</u> • <u>Saper applicare la legge di Ampere</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper trovare campi magnetici in situazioni studiate e forze su fili e cariche immersi in campi elettrici e magnetici</u>
<p>Modulo 1.2: Induzione magnetica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Correnti indotte: legge di Farady-Neumann</u> • <u>Legge di Lenz; autinduzione e mutua induzione:</u> • <u>Energia dei campi elettrico (E) e magnetico (B)</u> • Trasformatore e alternatore • Circuiti RL e LC: risonanza 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper determinare le correnti indotte nelle situazioni studiate</u> • <u>Saper applicare la legge di Farady-Neumann e la legge di Lenz</u> • <u>Saper trovare l'energia di un campo elettrico e di un campo magnetico</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper trovare correnti indotte e l'energia di campi elettrici e magnetici</u>
<p>Modulo 1.3: Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Flusso e circuitazione di E e B: equazioni di Maxwell</u> • <u>Corrente di spostamento</u> • <u>Le onde elettromagnetiche (e.m), lo spettro e le sue zone</u> • Polarizzazione della luce • La velocità della luce 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper scrivere e discutere le equazioni di Maxwell in forma differenziale ed integrale</u> • Saper associare la frequenza delle onde e.m. con la giusta zona dello spettro 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper discutere le caratteristiche principali della radiazione elettromagnetica</u>

<p>Tema 2</p> <p>RELATIVITÀ</p> <p>Modulo 2.1: Relatività Ristretta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>L'esperimento di Michelson e Morley: la costanza della velocità della luce</u> • <u>Postulati della Relatività Ristretta</u> • <u>L'orologio a luce: dilatazione dei tempi tra sistemi in moto</u> • <u>Contrazione delle lunghezze</u> • <u>Le trasformazioni di Lorentz</u> • <u>La composizione delle velocità</u> • <u>Limiti classici delle formule della Relatività Ristretta.</u> • <u>L'equivalenza massa-energia</u> • <u>L'energia cinetica relativistica</u> • Relatività generale (CENNI) 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper scrivere e discutere le trasformazioni di Lorentz • <u>Saper calcolare spazi e tempi trasformati in diversi sistemi di riferimento in moto relativo uniforme</u> • <u>Saper comporre le velocità tra sistemi in moto relativo uniforme</u> • <u>Saper calcolare energie cinetiche di oggetti relativistici</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper determinare le correzioni relativistiche delle quantità cinematiche e dell'energia in casi semplici</u>
<p>Tema 3</p> <p>LA FISICA MODERNA</p> <p>Modulo 3.1: Crisi della Fisica classica e fenomeni quantistici</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Punti di crisi della fisica classica a fine '800</u> • <u>Lo spettro di corpo nero e l'ipotesi di Planck</u> • Limite classico della espressione quantistica • <u>L'effetto fotoelettrico e la spiegazione di Einstein: i fotoni</u> • <u>Potenziale d'arresto e frequenza di soglia</u> • <u>L'effetto Compton</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper discutere i fatti sperimentali inspiegabili per la Fisica Classica a fine '800</u> • <u>Saper discutere le variazioni della curva di emissione del corpo nero al variare della temperatura</u> • Saper calcolare il limite classico della legge della radiazione di Planck • <u>Saper calcolare energie cinetiche dei fotoelettroni e potenziali d'arresto nell'effetto fotoelettrico</u> • <u>Saper determinare la lunghezza d'onda della radiazione Compton</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper operare con le relazioni fondamentali degli effetti quantistici studiati</u>
<p>Modulo 3.2: Meccanica Quantistica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>L'instabilità dell'atomo e gli spettri atomici</u> • <u>Modello di Bohr e livelli energetici</u> • <u>Principio di Pauli</u> • <u>Righe spettrali e numeri quantici</u> • L'esperimento di Franck e Hertz • <u>L'esperimento dell'interferenza di elettroni</u> • <u>Il dualismo onda-corpuscolo</u> • <u>Lunghezza d'onda di De Broglie</u> • <u>Il principio d'indeterminazione di Heisenberg</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper calcolare l'energia dell'elettrone nell'atomo di Bohr e la frequenza della radiazione corrispondente ad una data transizione tra livelli</u> • Saper descrivere l'esperimento di Franck e Hertz • <u>Saper applicare il principio d'indeterminazione</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Saper operare con le relazioni fondamentali della meccanica quantistica studiate</u>

TEMA 4 Cenni di energia nucleare Modulo 4.1	<ul style="list-style-type: none"> • Il nucleo: Z, N, A numero atomico, numero di neutroni e numero di massa • Reazioni nucleari • Famiglie radioattive • Legge del decadimento radioattivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper utilizzare le relazioni tra Z, N e A • Saper applicare la legge del decadimento radioattivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper operare con le relazioni fondamentali della meccanica quantistica studiate
---	---	--	--

****In caso di DDI protratta per un periodo significativo (o per più periodi anche non consecutivi) gli obiettivi minimi saranno da valutare secondo le modalità che il MIUR indicherà per l'Esame di Stato.**

NOTA BENE:

Eventuali argomenti non svolti l'anno precedente potranno essere trattati durante l'anno in corso con tempi e modalità opportuni

Le programmazioni potranno essere suscettibili di eventuali modifiche da parte del Dipartimento o del singolo docente, anche nel corso dell'anno scolastico se, alla luce dell'esperienza nelle classi, lo si riterrà opportuno