

INDIRIZZO LICEO SCIENTIFICO

DISCIPLINA FISICA

PRIMO BIENNIO

Esiti di Apprendimento	Nuclei Fondanti	Conoscenze	Abilità	Competenze
<p>Da Indicazioni Nazionali del Liceo Scientifico: “ Nel primo biennio si inizia a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche scalari e vettoriali e unità di misura), abituando lo studente a semplificare e modellizzare situazioni reali, a risolvere problemi e ad avere consapevolezza critica del proprio operato.</p> <p>Al tempo stesso gli esperimenti di laboratorio consentiranno di definire con chiarezza il campo di indagine della disciplina e di permettere allo studente di esplorare fenomeni (sviluppare abilità relative alla misura) e di descriverli con un linguaggio adeguato (incertezze, cifre significative, grafici). L'attività sperimentale lo accompagnerà lungo tutto l'arco del primo biennio, portandolo a una conoscenza sempre più consapevole della disciplina anche mediante la scrittura di relazioni che rielaborino in maniera critica ogni esperimento eseguito. Attraverso lo studio dell'ottica geometrica, lo studente sarà in grado di interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce e il funzionamento dei principali strumenti</p>	<p>Strumenti matematici:</p> <p>Le grandezze fisiche:</p> <p>La misura:</p> <p>Le grandezze vettoriali:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rapporti e proporzioni • proporzionalità diretta, inversa e quadratica; • costruzione di tabelle e grafici e loro lettura; • seno e coseno di un angolo; • la calcolatrice scientifica. • grandezze fisiche, • il Sistema Internazionale di Unità; • notazione scientifica e ordine di grandezza; • tempo; • lunghezza; • massa, volume e densità. • strumenti di misura; • valor medio e incertezza; • errori di misura; • misure dirette e indirette; • errori di misure indirette; • cifre significative. • i vettori e le operazioni con i vettori. 	<p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sintetizzare in forma verbale e/o scritta un testo scientifico o un fenomeno. • Leggere e comprendere la terminologia specifica. Produrre una relazione scritta di un'esperienza di laboratorio. • Calcolare il valore di una grandezza fisica. • Calcolare l'errore assoluto, l'errore relativo e percentuale. • Utilizzare la notazione scientifica. • Valutare l'attendibilità del risultato di una misura. • Individuare la procedura appropriata per rappresentare i fenomeni. • Analizzare le misure ottenute da un'esperienza di laboratorio. Rappresentare le misure in appositi grafici o tabelle, in modo efficace. • Ricavare il valore di una grandezza fisica utilizzando una formula inversa. • Applicare la regola del parallelogramma e il metodo punta coda. • Effettuare operazioni tra vettori. • Disegnare le grandezze vettoriali. Scomporre un vettore lungo rette assegnate. 	<p>Leggere, comprendere e interpretare un testo scritto delle varie tipologie previste anche in contesti non noti.</p> <p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando gli strumenti di calcolo.</p>

<p>ottici.</p> <p>Lo studio dei fenomeni termici definirà, da un punto di vista macroscopico, le grandezze temperatura e quantità di calore scambiato introducendo il concetto di equilibrio termico e trattando i passaggi di stato.</p> <p>Lo studio della meccanica riguarderà problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi; i moti saranno affrontati innanzitutto dal punto di vista cinematico giungendo alla dinamica con una prima esposizione delle leggi di Newton, con particolare attenzione alla seconda legge.</p> <p>Dall'analisi dei fenomeni meccanici, lo studente incomincerà a familiarizzare con i concetti di lavoro ed energia, per arrivare ad una prima trattazione della legge di conservazione dell'energia meccanica totale.</p> <p>I temi suggeriti saranno sviluppati dall'insegnante secondo modalità e con un ordine coerenti con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche già in possesso degli studenti o contestualmente acquisite nel corso parallelo di Matematica (secondo quanto specificato nelle relative Indicazioni). Lo studente potrà così fare esperienza, in forma elementare ma rigorosa, del metodo di indagine specifico della fisica, nei suoi aspetti sperimentali, teorici e linguistici.”</p>	<p>FORZE ED EQUILIBRIO</p> <p>Le forze:</p> <p>L'equilibrio dei solidi</p> <p>L'equilibrio dei fluidi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • la misura delle forze; • forze applicate ad un punto • materiale; • forza peso; • reazione vincolare; • forza elastica; • forza di attrito. • punto materiale e corpo rigido; • l'equilibrio di un punto materiale; • l'equilibrio su un piano inclinato; • l'effetto di più forze su un corpo rigido; momento di una forza; • l'equilibrio di un corpo rigido; • le leve; • il baricentro. <ul style="list-style-type: none"> • la pressione; • la pressione nei liquidi; • la pressione della forza peso nei liquidi; • i vasi comunicanti; • la spinta di Archimede; • il galleggiamento dei corpi; • la pressione atmosferica. 	<p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere i vari tipi di forze. • Calcolare la forza peso, gli allungamenti elastici e il coefficiente di elasticità; • calcolare la forza di attrito. • Scomporre la forza peso su un piano inclinato. • Applicare le operazioni tra vettori alle forze. <p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere i vari tipi di forze. • Calcolare la forza peso, gli allungamenti elastici e il coefficiente di elasticità; • calcolare la forza di attrito. • Scomporre la forza peso su un piano inclinato. • Applicare le operazioni tra vettori alle forze. <p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabilire se un punto materiale è in equilibrio. • Stabilire se un punto materiale è in equilibrio su un piano inclinato. • Calcolare il momento di una forza o di una coppia. • Determinare il baricentro di un corpo. • Distinguere le leve. • Applicare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido alle leve. • Distinguere il tipo di equilibrio di un corpo appeso. • Calcolare la pressione esercitata da un solido e la pressione nei fluidi. • Applicare la legge di Stevino e la spinta di Archimede. • Stabilire se un corpo immerso in un liquido galleggia. 	<p>Leggere, comprendere e interpretare un testo scritto delle varie tipologie previste anche in contesti non noti.</p> <p>Individuare le strategie appropriate per la risoluzione di semplici problemi.</p> <p>Essere consapevoli delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.</p>
--	--	---	--	---

	<p>FENOMENI LUMINOSI Ottica geometrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • la luce e sua propagazione; • riflessione; • specchi; • rifrazione. 	<p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spiegare la propagazione rettilinea della luce e definire la velocità di propagazione. • Illustrare i fenomeni di riflessione, rifrazione e riflessione totale con le relative leggi. • Risolvere semplici problemi sulla riflessione e rifrazione • Applicare le leggi della riflessione agli specchi per costruire l'immagine. 	<p>Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>Leggere, comprendere e interpretare testi scritti di vario tipo.</p> <p>Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo.</p>
	<p>IL MOTO Cinematica:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • il moto, • la velocità; • moto rettilineo uniforme. • l'accelerazione; • moto rettilineo uniformemente accelerato; moto circolare uniforme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare la velocità media di un punto materiale. • Data la legge oraria $s(t)$ saper tracciare il relativo grafico. • Dato un grafico $s(t)$ saperlo interpretare per dedurre il tipo di moto. • Risolvere semplici problemi sul moto rettilineo • Calcolare l'accelerazione media di un punto materiale. • Data la legge $v(t)$ saper tracciare il relativo grafico. • Dato un grafico $v-t$, saperlo interpretare per dedurre il tipo di moto. • Risolvere semplici problemi sul moto rettilineo uniformemente accelerato. • Calcolare la frequenza ed il periodo Calcolare la velocità angolare e tangenziale • Risolvere semplici problemi sul moto circolare 	<p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.</p> <p>Essere consapevoli delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.</p>

	<p>Dinamica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • introduzione ai principi della dinamica; • la caduta libera; • il moto lungo un piano inclinato. 	<p>Sapere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il legame di causa ed effetto tra forza e moto • Risolvere problemi mediante l'applicazione dei principi della dinamica 	
	<p>TERMOLOGIA E TERMODINAMICA (ENERGIA)</p> <p>Temperatura e Calore:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • temperatura e calore; • termometro; • dilatazione termica; • cambiamenti di stato; • propagazione del calore. 	<p>Sapere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definire la temperatura dal punto di vista operativo • Essere in grado di convertire le temperature da una scala termometrica ad un'altra • Calcolare la variazione di lunghezza e di volume di un solido • Calcolare la variazione di volume di un fluido • Costruire e interpretare un grafico tempo-temperatura • Calcolare la quantità di calore necessaria a far variare la temperatura di un corpo • Determinare la temperatura di equilibrio • Spiegare i cambiamenti di stato • Calcolare la quantità di calore necessaria per il cambiamento di stato • Descrivere i fenomeni di conduzione, convezione e irraggiamento 	

SECONDO BIENNIO				
Esiti di Apprendimento	Nuclei Fondanti	Conoscenze	Abilità	Competenze
<p>Nel secondo biennio il percorso didattico darà maggior rilievo all'impianto teorico (le leggi della fisica) e alla sintesi formale (strumenti e modelli matematici), con l'obiettivo di formulare e risolvere problemi più impegnativi, tratti anche dall'esperienza quotidiana, sottolineando la natura quantitativa e predittiva delle leggi fisiche. Inoltre, l'attività sperimentale consentirà allo studente di discutere e costruire concetti, progettare e condurre osservazioni e misure, confrontare esperimenti e teorie.</p> <p>Saranno riprese le leggi del moto, affiancandole alla discussione dei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali e del principio di relatività di Galilei.</p> <p>L'approfondimento del principio di conservazione dell'energia meccanica, applicato anche al moto dei fluidi e l'affronto degli altri principi di conservazione, permetteranno allo studente di rileggere i fenomeni meccanici mediante grandezze diverse e di estenderne lo studio ai sistemi di corpi. Con lo studio della gravitazione, dalle leggi di Keplero alla sintesi newtoniana, lo studente approfondirà, anche in rapporto con la storia e la filosofia, il dibattito del XVI e XVII secolo sui sistemi cosmologici.</p> <p>Si completerà lo studio dei fenomeni termici con le leggi dei gas,</p>	<p>IL MOTO Moti nel piano</p> <p>Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Moti parabolico Moto armonico Il pendolo semplice. Principio di relatività galileiana Trasformazioni di Galileo. 	<p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprendere il legame fra le caratteristiche di moti e le cause che li generano <p>Saper</p> <ul style="list-style-type: none"> costruire, leggere e interpretare i grafici dei moti, ricavarne informazioni e comprenderne il significato Applicare le leggi alla risoluzione dei problemi 	<p>Analizzare fenomeni fisici sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo.</p> <p>Formulare ipotesi utilizzando modelli e leggi. Interpretare leggi fisiche.</p> <p>Risolvere problemi utilizzando le formule e saperli risolvere anche analizzando un grafico</p> <p>Saper confrontare leggi individuando analogie e differenze .</p>
	<p>ENERGIA, LAVORO E PRINCIPI DI CONSERVAZIONE</p> <p>Lavoro ed Energia</p>	<ul style="list-style-type: none"> Lavoro Potenza Energia cinetica e potenziale Forze conservative Legge di conservazione dell'energia meccanica 	<p>Saper</p> <ul style="list-style-type: none"> Calcolare un prodotto scalare Applicare le leggi alla risoluzione dei problemi. Leggere e interpretare il grafico della forza al variare della posizione per ricavare geometricamente il lavoro 	<p>Contestualizzare storicamente le principali scoperte scientifiche e invenzioni tecniche</p> <p>Usare in modo corretto il linguaggio specifico.</p> <p>Verificare la coerenza dei risultati. Utilizzare il calcolo dimensionale</p>
	<p>Quantità di moto e Momento angolare.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Quantità di moto Teorema dell'impulso. Legge di conservazione della quantità di moto Momento di una forza. Dinamica rotazionale: Momento angolare e momento di inerzia Legge di conservazione del momento angolare 	<p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> Applicare le leggi alla risoluzione dei problemi Calcolare un prodotto vettoriale Applicare le leggi alla risoluzione dei problemi 	<p>Applicare le conoscenze fisiche nell'ambito di problemi reali, anche in campi al di fuori dello stretto contesto disciplinare.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società</p>
	<p>La gravitazione:</p>	<ul style="list-style-type: none"> leggi di Keplero, legge di gravitazione universale, moto dei satelliti e velocità di fuga campo gravitazionale (cenni) energia potenziale gravitazionale 	<p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprendere la natura dell'interazione gravitazionale e dei fenomeni ad essa legati. Conoscere e saper applicare la 	

<p>familiarizzando con la semplificazione concettuale del gas perfetto e con la relativa teoria cinetica; lo studente potrà cos. vedere come il paradigma newtoniano sia in grado di connettere l'ambito microscopico a quello macroscopico. Lo studio dei principi della termodinamica permetterà allo studente di generalizzare la legge di conservazione dell'energia e di comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia, anche nelle loro implicazioni tecnologiche, in termini quantitativi e matematicamente formalizzati. Si inizierà lo studio dei fenomeni ondulatori con le onde meccaniche, introducendone le grandezze caratteristiche e la formalizzazione matematica; si esamineranno i fenomeni relativi alla loro propagazione con particolare attenzione alla sovrapposizione, interferenza e diffrazione. In questo contesto lo studente familiarizzerà con il suono (come esempio di onda meccanica particolarmente significativa) e completerà lo studio della luce con quei fenomeni che ne evidenziano la natura ondulatoria. Lo studio dei fenomeni elettrici e magnetici permetterà allo studente di esaminare criticamente il concetto di interazione a distanza, già incontrato con la legge di gravitazione universale, e di arrivare al suo superamento mediante l'introduzione di interazioni mediate dal campo elettrico, del quale si darà anche una</p>	<p>TERMOLOGIA E TERMODINAMICA (ENERGIA) Termodinamica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le leggi dei gas • Il gas perfetto, l'equazione di stato. • Teoria cinetica molecolare (cenni): • Relazioni tra grandezze microscopiche e macroscopiche • Energia interna di un gas perfetto • Lavoro termodinamico. • Trasformazioni cicliche. • Trasformazioni reversibili e irreversibili • Principi della termodinamica. • Macchine termiche e rendimento • Entropia (cenni) 	<p>legge di proporzionalità quadratica inversa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Applicare le leggi alla risoluzione dei problemi 	
	<p>Onde</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Classificazione delle onde • Caratteristiche delle onde periodiche • Equazione di un'onda armonica • Le onde sonore e le onde stazionarie • Effetto Doppler • Ottica ondulatoria fenomeni interferenza e diffrazione 	<p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrivere l'andamento spaziale e temporale di un'onda • Descrivere ed interpretare i principali fenomeni ondulatori come l'interferenza utilizzando l'equazione dell'onda armonica e i grafici. • Calcolare l'energia trasportata da un'onda • Spiegare come nasce e come si 	<p>Osservare ed identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi utilizzando modelli e leggi.</p> <p>Risolvere problemi utilizzando le formule e saperli risolvere anche analizzando un grafico</p> <p>Contestualizzare storicamente le</p>

descrizione in termini di energia e potenziale, e dal campo magnetico .			propaga un'onda sonora e una stazionaria <ul style="list-style-type: none"> • Spiegare l'effetto Doppler • Saper interpretare l'interferenza e la diffrazione della luce 	principali scoperte scientifiche e invenzioni tecniche
	FENOMENI ELETTRICI E MAGNETICI (I CAMPI) Elettrostatica	<ul style="list-style-type: none"> • La carica elettrica e la legge di Coulomb • Campo elettrico. Teorema di Gauss • Il potenziale elettrico e la capacità Conduttori e distribuzione di cariche Capacità elettrostatica. • Condensatori e Campo elettrico • Condensatori serie-parallelo • Energia immagazzinata in un condensatore. • Densità di energia elettrica in un condensatore • Generatori elettrostatici • Elettrodinamica • La corrente elettrica , intensità di corrente • Forza elettromotrice e generatori di f.e.m. • Legge di Ohm. • Leggi di Kirchhoff. • Resistenze in serie e parallelo. • Carica e scarica del condensatore. • Effetto Joule. 	Saper: <ul style="list-style-type: none"> • Disegnare le linee del campo elettrico • Determinare il campo elettrico generato da una o più cariche puntiforme e la forza dovuta all'interazione di due o più cariche • Calcolare il campo elettrico per particolari distribuzioni di carica mediante il teorema di Gauss. • Identificare le proprietà del potenziale e del campo elettrico di un conduttore in equilibrio elettrostatico • Calcolare capacità, campo elettrico ed energia di un condensatore. • Calcolare la capacità di condensatori in serie ed in parallelo • Descrivere le proprietà della corrente elettrica continua. Analizzare le proprietà di un resistore • Applicare gli strumenti matematici e disciplinari alla risoluzione di schemi di circuiti utilizzando le leggi di Kirchhoff e le disposizioni di resistenze in serie e in parallelo • Discutere i fenomeni elettrici da un punto di vista energetico. 	Interpretare le leggi fisiche. Formulare ipotesi. Saper modellizzare Analizzare fenomeni fisici sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. Formalizzare e risolvere un problema. Saper confrontare leggi che presentano analogie e differenze . Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società
	Fenomeni magnetici fondamentali.	<ul style="list-style-type: none"> • Campo magnetico e sue linee di forza. • Confronto fra campo elettrico e campo magnetico. • Vettore B. 	Saper: <ul style="list-style-type: none"> • cogliere le differenze sostanziali tra campo magnetico e campo elettrico 	Integrare la realtà fisica con i modelli costruiti per la sua interpretazione

		<ul style="list-style-type: none"> • Legge di Biot e Savart. • Forze agenti su due fili percorsi da corrente. • Forza di Laplace. • Campo magnetico generato da una spira e da un solenoide. • Forza di Lorentz. • Moto di una carica in un campo magnetico. • Esperimento di Thompson. • Spettrometro di massa. • Flusso campo magnetico • Teorema di Gauss per il magnetismo • Teorema della circuitazione di Ampere • Proprietà magnetiche dei materiali 	<ul style="list-style-type: none"> • determinare il campo magnetico ed i suoi effetti in contesti generali, • rappresentare l'andamento di un campo magnetico disegnandone le linee di forza. • saper descrivere quantitativamente il moto di cariche in campi elettrici e magnetici. 	<p>Formalizzare l'analisi di fenomeni relativi alla conduzione elettrica nei metalli</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, e leggi che descrivono la conducibilità elettrica nei liquidi e nei gas</p> <p>Modellizzare sistemi fisici che coinvolgono conduttori rettilinei, spire e solenoidi percorsi da corrente</p> <p>Comprendere il rapporto esistente tra la fisica e gli altri campi in cui si realizzano le esperienze, con particolare riguardo al rapporto tra la fisica e lo sviluppo delle idee, della tecnologia.</p> <p>Utilizzare il concetto di flusso di campo magnetico e di circuitazione del campo magnetico</p>
--	--	---	--	---

QUINTO ANNO				
Esiti di Apprendimento	Nuclei Fondanti	Conoscenze	Abilità	Competenze
<p>Lo studente completerà lo studio dell'elettromagnetismo con l'induzione magnetica e le sue applicazioni, per giungere, privilegiando gli aspetti concettuali, alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell. Lo studente affronterà anche lo studio delle onde elettromagnetiche, della loro produzione e propagazione, dei loro effetti e delle loro applicazioni nelle varie bande di frequenza.</p> <p>Il percorso didattico comprenderà le conoscenze sviluppate nel XX secolo relative al microcosmo e al macrocosmo, accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio e tempo, massa ed energia.</p> <p>Lo studio della teoria della relatività ristretta di Einstein porterà lo studente a confrontarsi con la simultaneità degli eventi, la dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze; l'aver affrontato l'equivalenza massa-energia gli permetterà di sviluppare un'interpretazione energetica dei fenomeni nucleari (radioattività, fissione, fusione).</p> <p>L'affermarsi del modello del quanto di luce potrà essere introdotto attraverso lo studio della radiazione termica e dell'ipotesi di Planck (affrontati anche solo in modo qualitativo), e sarà</p>	<p>ELETTROMAGNETISMO</p> <p>Induzione elettromagnetica- onde elettromagnetiche</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Induzione elettromagnetica. • Legge di Faraday-Neumann-Lenz. • Induttanza. Autoinduzione. • Densità di energia del campo magnetico • Alternatore • Trasformatore • Campo elettrico indotto. • Le equazioni di Maxwell onde elettromagnetiche. 	<p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizzare la legge di Faraday per descrivere semplici fenomeni d'induzione • saper descrivere un'onda elettromagnetica e derivarne le caratteristiche principali 	<p>Analizzare situazioni fisiche con campi elettrici e magnetici variabili mediante le equazioni di Maxwell</p>
	<p>FISICA MODERNA La relatività</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relatività dello spazio e del tempo; • cenni di relatività ristretta; • cenni di relatività generale. 	<p>Saper:</p> <ul style="list-style-type: none"> • risolvere semplici problemi di cinematica relativistica, • discutere i processi energetici che coinvolgono la trasformazione di massa 	<p>Inquadrare in ambito storico relatività ristretta e generale cogliendo il nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il contesto filosofico e culturale in cui essa si è sviluppata.</p> <p>Collocare nel contesto storico e culturale la fisica quantistica</p>
	<p>La meccanica quantistica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La crisi della fisica classica (corpo nero) • Effetto fotoelettrico. • Proprietà ondulatorie della materia (De Broglie) • Effetto Compton; • Principio di indeterminazione di Heisenberg 	<p>Saper</p> <ul style="list-style-type: none"> • risolvere semplici problemi inerenti l'effetto fotoelettrico • calcolare la lunghezza d'onda di de Broglie • calcolare l'angolo di diffusione di Compton • descrivere e discutere la natura duale della luce e della materia 	

sviluppato da un lato con lo studio dell'effetto fotoelettrico e della sua interpretazione da parte di Einstein, e dall'altro lato con la discussione delle teorie e dei risultati sperimentali che evidenziano la presenza di livelli energetici discreti nell'atomo.

L'evidenza sperimentale della natura ondulatoria della materia, postulata da De Broglie, ed il principio di indeterminazione potrebbero concludere il percorso in modo significativo.

La dimensione sperimentale potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nel laboratorio didattico della scuola, ma anche presso laboratori di Università ed enti di ricerca, aderendo anche a progetti di orientamento.

--

--

--

--