

**CURRICOLO DI FISICA – SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO - LICEO SCIENTIFICO**

CLASSE	ARGOMENTO	CONOSCENZE (sono indicati in grassetto i contenuti minimi)	ABILITA' (sono indicate in grassetto le abilità imprescindibili)	COMPETENZE
3	Relatività galileiana e sistemi inerziali	Richiami sui sistemi di riferimento. <b>Trasformazioni galileiane.</b> Forze apparenti.	Individuare le condizioni sotto le quali un sistema si può definire inerziale. Identificare i sistemi di riferimento accelerati e introdurre il concetto di forza apparente. Mettere in relazione lo stato di quiete e di moto rettilineo di un corpo con la forza totale che agisce su di esso. Adattare il secondo principio della dinamica ai sistemi accelerati introducendo forze apparenti. Individuare le forze esterne e le forze interne a un sistema. Padroneggiare una procedura per affrontare e risolvere i problemi di dinamica essendo in grado di riconoscere ed applicare la relazione tra cause del moto (forze) e loro effetti (accelerazioni) in entrambe le "famiglie" di sistemi di riferimento. Riconoscere il principio di relatività galileiano nelle esperienze di moto quotidiane.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Osservare e identificare fenomeni.</li> <li>● Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</li> <li>● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</li> <li>● Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un</li> </ul>
	Energia	<b>Il lavoro*. L'energia cinetica*. Il teorema dell'energia cinetica*.</b> <b>Le forze conservative.</b> <b>L'energia potenziale della forza peso*. L'energia potenziale elastica*.</b> <b>La conservazione dell'energia meccanica.</b> <b>La potenza*.</b>	Individuare le caratteristiche del lavoro di una forza costante ed accennare al caso di forza non costante durante lo spostamento, facendo riferimento all'interpretazione grafica. Indicare i casi di lavoro motore e lavoro resistente. Individuare le procedure per calcolare il lavoro totale compiuto da più forze. Saper calcolare il lavoro di una forza lungo un percorso chiuso, essendo consapevoli dei due possibili casi. Individuare le caratteristiche di una forza conservativa. Essere in grado di definire l'energia potenziale e di interpretare la	

		<i>*potrebbero essere stati già trattati nel primo biennio.</i>	<p>procedura che definisce l'energia potenziale associata a una forza conservativa.</p> <p>Analizzare casi significativi: energia potenziale gravitazionale (sia in prossimità della crosta terrestre sia nel caso generale)</p> <p>Energia potenziale elastica.</p> <p>Evidenziare il legame tra lavoro ed energia, essendo in grado di calcolare l'energia cinetica di un corpo/sistema e di interpretare le leggi che mettono in relazione il lavoro con l'energia cinetica, l'energia potenziale gravitazionale e potenziale elastica.</p> <p>Applicare il teorema dell'energia cinetica e della conservazione dell'energia meccanica e saper anche ragionare in termini di energia dissipata e lavoro compiuto da forze non conservative.</p> <p>Analizzare la dipendenza dell'energia cinetica dalla velocità.</p> <p>Definire la potenza e saperla calcolare; esprimere il legame tra potenza e velocità.</p>	processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.
La quantità di moto	<p><b>La quantità di moto di un punto materiale.</b></p> <p>Impulso di una forza. <b>La conservazione della quantità di moto.</b></p> <p>La quantità di moto di un sistema, con particolare attenzione all'analisi degli urti.</p> <p><b>Urti elastici e anelastici</b> in una e in due dimensioni.</p>	<p>Definire le grandezze fisiche quantità di moto e impulso di una forza ed evidenziare la relazione con il secondo principio della dinamica.</p> <p>Individuare forze interne e forze esterne a un sistema in moto e riconoscere che le forze interne non cambiano la quantità di moto totale di un sistema.</p> <p>Definire il centro di massa di un sistema e analizzarne il moto.</p> <p>Individuare regolarità e caratteristiche di semplici fenomeni di urto.</p> <p>Mettere in relazione gli urti, elastici e anelastici, con la conservazione della quantità di moto e dell'energia cinetica.</p>		
Dinamica rotazionale	<p>Cinematica e dinamica rotazionale del punto materiale: grandezze fondamentali.</p> <p>Momento angolare.</p> <p>Momento torcente.</p> <p>Legge della conservazione del momento angolare in presenza di forze centrali.</p> <p>Cinematica e dinamica di un sistema di corpi (in particolare</p>	<p>Individuare le grandezze cinematiche proprie dei moti rotazionali.</p> <p>Riconoscere e saper utilizzare le relazioni che legano grandezze angolari e lineari nel moto circolare.</p> <p>Ricavare e utilizzare quantità cinematiche angolari anche in semplici situazioni reali.</p> <p>Evidenziare analogie e differenze tra moti di traslazione e moti di rotazione ed utilizzare le analogie per studiare tali moti.</p> <p>Calcolare il momento d'inerzia di un corpo rigido e stabilire analogie</p>		

		corpo rigido) e grandezze relative.	e differenze tra massa e momento d'inerzia di un corpo. Formalizzare il secondo principio della dinamica per le rotazioni. Definire la grandezza fisica momento angolare e stabilire le condizioni che assicurano la conservazione del momento angolare ed essere in grado di applicarla.	
	La gravitazione universale	Modelli di sistema solare: evoluzione storica. <b>Le leggi di Keplero. La legge di gravitazione universale e l'energia potenziale gravitazionale associata</b> (forma generale). Le orbite dei satelliti e satelliti geostazionari. <b>Conservazione dell'energia.</b> Concetto critico del campo gravitazionale.	Analizzare il moto dei pianeti e dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite. Determinare i principali parametri fisici del moto orbitale di un pianeta. Ripercorrere criticamente il percorso storico rispetto ai diversi modelli planetari del sistema solare. Analizzare il moto dei satelliti in relazione alle forze agenti. Riconoscere la forza gravitazionale quale forza centripeta che mantiene i satelliti in orbita. Formulare la legge di gravitazione universale e calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi. Formulare e descrivere le leggi di Keplero ed essere in grado di interpretarle alla luce della legge di gravitazione universale. Associare l'energia potenziale gravitazionale alla legge di gravitazione universale e saper calcolare l'energia potenziale gravitazionale di un sistema. Determinare la relazione che lega l'accelerazione di gravità sulla superficie di un pianeta alle sue caratteristiche fisiche. Calcolare la velocità di fuga dalla superficie di un pianeta. Calcolare il campo gravitazionale in un punto. Comprendere le argomentazioni osservative che portarono alla formulazione delle leggi di Keplero. Comprendere il metodo usato da Cavendish per calcolare il valore della costante di gravitazione universale G.	
	Dinamica dei fluidi	Richiami di statica dei fluidi. Portata, equazione di continuità.	Saper analizzare le caratteristiche fisiche di un fluido in movimento. Formulare l'equazione di continuità e saperla utilizzare. Saper applicare l'equazione di Bernoulli e comprendere il legame tra	

		Equazione di Bernoulli e suoi casi particolari. Viscosità e tensione superficiale.	tale equazione e la conservazione dell'energia.
La temperatura	<p><b>Richiami di calorimetria: temperatura</b></p> <p>Scale termometriche dilatazione lineare e volumetrica di liquidi e solidi.</p> <p>leggi dei gas. <b>L'equazione dei gas perfetti.</b></p>	<p>Introdurre in modo operativo la grandezza fisica temperatura stabilendone un protocollo di misura.</p> <p>Convertire i valori di temperatura tra scale diverse.</p> <p>Stabilire condizioni ed effetti dell'equilibrio termico tra due sistemi posti a contatto.</p> <p>Osservare gli effetti della variazione di temperatura di corpi solidi, liquidi e gassosi e riconoscere le analogie e le differenze tra dilatazione termica dei solidi, dei liquidi e dei gas e individuare le grandezze che descrivono lo stato di un gas.</p> <p>Calcolare le variazioni di volume di liquidi e di solidi al variare della temperatura.</p> <p>Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità e saperle utilizzare criticamente.</p> <p>Stabilire il modello del gas perfetto ed arrivare all'equazione di stato relativa.</p>	
Teoria cinetica dei gas	<p>Teoria microscopica della materia: relazione tra pressione e temperatura.</p> <p><b>Energia interna di un gas perfetto monoatomico.</b></p> <p>Teorema dell'equipartizione dell'energia. La distribuzione delle velocità molecolari. I gas reali.</p>	<p>Individuare i legami tra grandezze microscopiche e grandezze macroscopiche di un gas.</p> <p>Comprendere che le grandezze macroscopiche di un gas sono legate ai valori medi di grandezze dinamiche microscopiche.</p> <p>Interpretare densità e pressione di un gas in termini di proprietà delle molecole.</p> <p>Stabilire la relazione tra temperatura ed energia cinetica media delle molecole del gas perfetto.</p> <p>Formulare il teorema di equipartizione dell'energia.</p> <p>Determinare le principali proprietà della distribuzione di Maxwell delle velocità molecolari.</p> <p>Formulare l'equazione di stato di van der Waals.</p> <p>Calcolare l'energia interna di un gas perfetto.</p>	

			<p>Calcolare la velocità quadratica media delle molecole del gas perfetto.</p> <p>Calcolare le grandezze di stato di un gas reale.</p> <p>Stabilire quando un gas reale può essere considerato un gas perfetto.</p>	
	Il calore	<p><b>Capacità termica, calore specifico , calore.</b></p> <p>La propagazione del calore.</p> <p>Gli stati della materia e i cambiamenti di stato.</p>	<p>Identificare il calore come energia in transito.</p> <p>Individuare i meccanismi di propagazione del calore.</p> <p>Individuare analogie e differenze tra evaporazione ed ebollizione di un liquido.</p> <p>Definire le grandezze vapore saturo e temperatura critica.</p> <p>Definire operativamente la caloria.</p> <p>Descrivere l'esperienza del mulinello di Joule.</p> <p>Discutere le caratteristiche della conduzione, della convezione e dell'irraggiamento.</p> <p>Mettere in relazione l'aumento di temperatura di un corpo con la quantità di energia assorbita.</p> <p>Interpretare gli stati di aggregazione molecolare in funzione dell'energia interna.</p> <p>Determinare il calore specifico di una sostanza.</p> <p>Interpretare i cambiamenti di stato dal punto di vista microscopico.</p> <p>Applicare la legge della conduzione del calore.</p> <p>Formulare la legge di Stefan-Boltzmann.</p> <p>Descrivere i passaggi liquido-vapore dei gas reali mediante la temperatura critica.</p> <p>Saper utilizzare il potere calorifico di una sostanza.</p> <p>Calcolare il calore scambiato per conduzione tra due corpi.</p> <p>Calcolare la potenza della radiazione termica emessa da un corpo a temperatura assoluta T.</p> <p>Saper utilizzare il calore latente nei cambiamenti di stato.</p> <p>Stabilire se un aeriforme è un gas o un vapore.</p> <p>Essere in grado di comprendere il funzionamento di un calorimetro quando lo si utilizza per la misura dei calori specifici.</p>	

	Termodinamica	<p><b>Sistemi termodinamici e trasformazioni. Lavoro di sistema termodinamico.</b></p> <p><b>Principio zero della termodinamica.</b></p> <p><b>Primo principio della termodinamica.</b> Calori molari di un gas perfetto.</p> <p><b>Secondo principio della termodinamica. Macchine termiche e rendimento. Ciclo e teorema di Carnot.</b></p> <p>Entropia.</p> <p>Il terzo principio della termodinamica.</p>	<p>Stabilire le caratteristiche di un sistema termodinamico.</p> <p>Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.</p> <p>Stabilire le caratteristiche delle trasformazioni quasi-statiche e rappresentarle in un diagramma p-V.</p> <p>Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico p-V.</p> <p>Comprendere che calore e lavoro non sono funzione di stato.</p> <p>Enunciare il primo principio della termodinamica, interpretarlo alla luce del principio di conservazione dell'energia e saperlo applicare alle diverse trasformazioni termodinamiche.</p> <p>Conoscere le espressioni dei calori molari del gas perfetto, saperle calcolare ed utilizzare opportunamente.</p> <p>Conoscere lo schema di una macchina termica e di una macchina frigorifera.</p> <p>Mettere a confronto l'energia ordinata (a livello macroscopico) e l'energia disordinata (a livello microscopico).</p> <p>Riconoscere l'evoluzione spontanea di un sistema isolato.</p> <p>Descrivere il funzionamento di un motore a combustione interna: il ciclo Otto e il ciclo Diesel.</p> <p>Determinare il rendimento di una macchina termica.</p> <p>Calcolare il coefficiente di prestazione di una macchina frigorifera.</p> <p>Calcolare il coefficiente di guadagno di una pompa di calore.</p> <p>Formulare il secondo principio della termodinamica nei diversi modi, anche in termini di entropia, dopo aver introdotto anche quest'ultima grandezza.</p> <p>Enunciare il teorema di Carnot e comprenderne il significato.</p> <p>Stabilire le caratteristiche della macchina di Carnot.</p> <p>Discutere l'interpretazione statistica dell'entropia e valutare l'equazione di Boltzmann per l'entropia.</p> <p>Enunciare il terzo principio della termodinamica.</p> <p>Essere in grado di analizzare in situazioni elementari legami tra macrostati e microstati di un sistema composto da N particelle.</p>	

4	Onde	<p><b>Richiami sul moto armonico.</b> Energia di un oscillatore armonico. Oscillazioni in presenza di attrito.</p> <p><b>Onde armoniche. Rappresentazione spaziale e temporale di un'onda armonica. Onde su una corda: riflessione ed interferenza</b> nel caso di estremi fissi e nel caso di un estremo mobile. <b>Onde stazionarie.</b></p>	<p>Stabilire le caratteristiche del moto di un oscillatore armonico, formalizzandone in particolare le leggi del moto. Studiarne gli aspetti energetici anche dal punto di vista grafico.</p> <p>Analizzare la rappresentazione matematica delle onde armoniche. Riconoscere i tipi fondamentali di onde meccaniche.</p> <p>Analizzare la propagazione delle onde meccaniche in un mezzo, in particolare con riferimento alla velocità di propagazione.</p> <p>Individuare e saper analizzare sia i fenomeni di smorzamento in presenza di attrito sia di risonanza.</p> <p>Analizzare i fenomeni di riflessione e interferenza.</p> <p>Fornire le rappresentazioni spaziale e temporali di un'onda, saperle rappresentare ed essere in grado di derivare da tali rappresentazioni i parametri fisici significativi dell'onda stessa.</p> <p>Formalizzare il concetto di onde stazionarie facendo riferimento in particolare alle onde su di una corda.</p>	
	Suono	<p><b>Natura delle onde sonore.</b> Velocità di propagazione del suono.</p> <p><b>Caratteristiche del suono</b> Cenni all'analisi armonica.</p> <p><b>Intensità sonora. Interferenza, diffrazione. Effetto Doppler.</b> Strumenti a corda e aerofoni.</p>	<p>Individuare l'origine di un suono e saper riconoscere che l'onda sonora è un'onda di pressione.</p> <p>Definire le grandezze caratteristiche delle onde sonore e saper operare con esse.</p> <p>Analizzare le caratteristiche della sensazione sonora: altezza e timbro e saperli descrivere formalmente per un'onda sonora armonica.</p> <p>Formalizzare il concetto di intensità sonora legandolo all'energia; saper definire il livello di intensità sonora ed essere in grado di calcolarlo.</p> <p>Avere consapevolezza del senso e dell'utilità dei fondamenti dell'analisi armonica.</p> <p>Analizzare il fenomeno dell'interferenza di onde sonore.</p> <p>Interpretare i battimenti come l'effetto dell'interferenza nel tempo di due onde sonore.</p> <p>Riconoscere il fenomeno della diffrazione di un'onda sonora e</p>	

			<p>saperlo analizzare.</p> <p>Essere consapevoli delle variazioni di frequenza dell'onda sonora percepita da un osservatore in moto relativo rispetto alla sorgente e saper formalizzare tali effetti tramite l'effetto Doppler con particolare attenzione al ruolo del mezzo di propagazione.</p>	
	Ottica	<p>Richiami di ottica geometrica.</p> <p><b>Onde luminose e spettro.</b> Il principio di Huygens-Fresnel. <b>Esperimento di Young.</b> Interferenza generata da lamine sottili. Diffrazione e reticoli di diffrazione. La dispersione della luce.</p>	<p>Osservare la propagazione della luce nei mezzi omogenei e nel passaggio da un mezzo a un altro</p> <p>Individuare fenomeni luminosi che non sono stati trattati nell'ottica geometrica.</p> <p>Riconoscere fenomeni di interferenza, diffrazione e dispersione della luce.</p> <p>Formulare il principio di Huyghens-Fresnel.</p> <p>Analizzare i fenomeni della riflessione e della rifrazione secondo il modello ondulatorio.</p> <p>Fornire un'interpretazione dell'esperimento delle due fenditure di Young e saper calcolare le condizioni di interferenza costruttiva e distruttiva realizzate in tale esperimento.</p> <p>Analizzare, sia pur in modo sommario il fenomeno di interferenza su lamina sottile.</p> <p>Determinare le caratteristiche di un reticolo di diffrazione.</p>	
	Campo elettrico	<p><b>Conduttori ed isolanti.</b> <b>Elettrizzazione ed induzione.</b> <b>Forza di Coulomb.</b> <b>Definizione di campo elettrico e sua rappresentazione.</b> <b>Concetto di flusso di un vettore.</b> <b>Teorema di Gauss.</b></p>	<p>Individuare e saper studiare fenomeni dell'interazione elettrostatica.</p> <p>Comprendere le proprietà fisiche della forza tra cariche elettriche.</p> <p>Riconoscere se un materiale è isolante o conduttore.</p> <p>Formulare la legge di Coulomb, saperne analizzare le principali caratteristiche, nel vuoto e nella materia e saper calcolare forze tra cariche elettriche mediante tale legge.</p> <p>Introdurre la grandezza fisica campo elettrico, saperlo determinare in semplici casi, conoscere e saperlo rappresentare graficamente.</p> <p>Introdurre il concetto di flusso di un campo vettoriale e applicarlo al campo elettrico.</p> <p>Formulare il teorema di Gauss, essere consapevoli dell'equivalenza tra tale teorema e la legge di Coulomb.</p> <p>Determinare, mediante il teorema di Gauss, il campo elettrico generato da distribuzioni di carica dotate di particolari simmetrie.</p>	



			Stabilire analogie e differenze tra forza elettrica e la forza gravitazionale.	
	Il potenziale elettrostatico	<b>Energia potenziale elettrica . Il potenziale elettrico. Superfici equipotenziali. Relazione tra campo elettrico e potenziale elettrico. Circuitazione del campo elettrico. Proprietà elettrostatiche di un conduttore. Capacità di un conduttore. Condensatori. Energia immagazzinata nel condensatore. Condensatori nei circuiti.</b>	<p>Analizzare le proprietà elettrostatiche di un conduttore.</p> <p>Comprendere come la conservatività della forza di Coulomb consenta di introdurre l'energia potenziale elettrica, saperla definire e calcolare in semplici casi. Definire il potenziale elettrico di un sistema di cariche, saperlo calcolare in semplici casi ed essere in grado di rappresentarlo mediante superfici equipotenziali.</p> <p>Riconoscere che le interazioni elettrostatiche possono essere descritte in modo equivalente mediante le forze (campi elettrici) e mediante l'energia (potenziale elettrico).</p> <p>Introdurre la grandezza fisica circuitazione di un campo vettoriale (elettrostatico) lungo una linea chiusa e saperla valutare in semplici situazioni; riconoscere i legami tra circuitazione e proprietà del campo elettrico.</p> <p>Introdurre la grandezza fisica capacità di un conduttore e saperla calcolare in semplici casi.</p> <p>Saper studiare le principali caratteristiche di un condensatore, saper analizzare i collegamenti tra condensatori. Saper calcolare le capacità equivalenti di combinazioni di condensatori.</p> <p>Saper valutare l'energia elettrica immagazzinata in un condensatore come lavoro di carica e, da tale esempio significativo, saper derivare la densità di energia del campo elettrostatico.</p>	
	Circuiti in corrente continua	<b>Intensità di corrente. Generatori ideali di corrente e generatori reali. Le leggi di Ohm. La potenza. Circuiti con resistori.</b> Le leggi di Kirchhoff. <b>Circuiti RC.</b> Velocità deriva nei conduttori metallici. Leggi di Ohm e modello	<p>Individuare e analizzare fenomeni di passaggio di carica elettrica nei conduttori.</p> <p>Definire l'intensità di corrente elettrica anche per analogia con il caso idraulico.</p> <p>Saper definire un generatore ideale di corrente continua e la sua forza elettromotrice; accennare anche ad un generatore reale di c.c e alla sua la resistenza interna. Calcolare la resistenza interna di un generatore in una data situazione d'utilizzo.</p> <p>Saper utilizzare le leggi di Ohm per determinare la resistenza di un filo conduttore.</p>	

		<p>microscopico. Materiali dielettrici. La corrente elettrica nei liquidi e nei gas. I Semiconduttori e il diodo a giunzione</p>	<p>Analizzare la dipendenza della resistività dalla temperatura accennando anche alla superconduttività.</p> <p>Impostare la risoluzione di un circuito in corrente continua, sapendo calcolare la resistenza equivalente di una combinazione di resistori.</p> <p>Risolvere un circuito in corrente continua anche utilizzando le leggi di Kirchhoff in semplici casi.</p> <p>Discutere la conduzione elettrica nei metalli alla luce di un semplice modello microscopico e saper rendere ragione delle leggi di Ohm sulla base di tale modello.</p> <p>Discutere le caratteristiche atomiche e molecolari dei dielettrici e dei semiconduttori.</p> <p>Analizzare il processo di carica e scarica di un condensatore, determinare l'andamento nel tempo della processo di carica e scarica, formulare considerazioni energetiche relative a tali fenomeni.</p> <p>Individuare le caratteristiche elettriche di un semiconduttore e determinare le conseguenze del suo drogaggio.</p> <p>Individuare le caratteristiche della corrente elettrica nei liquidi e nei gas.</p> <p>Descrivere il comportamento di un diodo a giunzione.</p>	
	Il campo magnetico	<p><b>Forza di Lorentz e definizione di campo magnetico. Moto di una carica in un campo magnetico uniforme. Forze agenti su conduttori percorsi da corrente.</b></p> <p>Momenti torcenti su una spira e motore elettrico in c.c.. <b>Campo magnetico generato da un filo percorso da corrente, da una spira e da un solenoide. Circuitazione e</b></p>	<p>Descrivere gli aspetti operativi che portano alla definizione del campo magnetico in un punto e analizzare l'andamento del campo magnetico in semplici casi anche ricorrendo a piccoli esperimenti con la limatura di ferro.</p> <p>Conoscere l'espressione analitica della forza di Lorentz e riconoscerne gli effetti sul moto di una carica elettrica con particolare riferimento alla componente magnetica. In particolare saper calcolare il raggio della traiettoria circolare descritta da una carica in moto in un campo magnetico uniforme.</p> <p>Descrivere l'interazione magnetica tra conduttori percorsi da corrente. Saper calcolare il momento torcente che agisce su una spira percorsa da corrente quando è immersa in un campo magnetico, introducendo il momento magnetico associato ad una spira.</p>	

		<p><b>flusso del campo B.</b> Le proprietà magnetiche della materia.</p>	<p>Descrivere i principi di funzionamento di un motore elettrico in corrente continua.</p> <p>Introdurre la grandezza fisica circuitazione di un campo magnetostatico lungo una linea chiusa.</p> <p>Enunciare il teorema di Ampère e saperlo utilizzare in semplici casi.</p> <p>Calcolare campi magnetici generati da fili, spire e da bobine e saperne determinare le caratteristiche.</p> <p>Introdurre la grandezza fisica flusso di un campo magnetico attraverso una superficie, considerare il flusso del campo magnetico e saperne analizzare le principali caratteristiche; enunciare il teorema di Gauss per il campo magnetico.</p> <p>Analizzare e descrivere le proprietà magnetiche della materia.</p> <p>Fornire la definizione operativa delle unità elettriche <i>ampere</i> e <i>coulomb</i>.</p> <p>Descrivere il ciclo d'isteresi magnetica.</p>	
5	L'induzione elettromagnetica	<p><b>La corrente indotta. Legge di Faraday-Neumann. La f.e.m. cinetica. La legge di Lenz. L'autoinduzione.</b> Il circuito RL alimentato con tensione continua. <b>Energia immagazzinata nel campo magnetico.</b></p>	<p>Saper calcolare la fem indotta a partire dalle variazioni del flusso di B in rapporto al tempo trascorso. Saper ricondurre la variazione del flusso alle variazioni rispettivamente di B, dell'area S e dell'angolo tra la normale all'area e la direzione del campo magnetico.</p> <p>Saper dedurre dalla fem indotta e dalla resistenza, il valore della corrente indotta. Saper dedurre il verso della corrente indotta.</p> <p>Saper ricondurre la fem indotta alla forza di Lorentz sui portatori di carica. Saper calcolare l'induttanza di un solenoide. Saper descrivere l'andamento della corrente in un circuito RL alimentato in tensione continua. Saper calcolare il lavoro fatto per portare a regime una corrente in un induttore e saper interpretare tale lavoro come energia posseduta dal campo magnetico così prodotto. Saper risolvere semplici circuiti RL.</p>	

	La corrente alternata	Generare energia elettrica: l'alternatore. I circuiti fondamentali in corrente alternata. Il circuito RCL in serie. Il circuito oscillante LC. Trasferimenti di potenza nei circuiti in corrente alternata. Trasformatore.	Saper descrivere il funzionamento di un alternatore e di una dinamo. Saper interpretare fisicamente l'andamento di una corrente in un circuito RCL in serie, in un circuito LC in serie. Saper applicare le leggi delle maglie ai circuiti RCL. Saper descrivere i trasferimenti di energia in tali circuiti al passare del tempo. Saper valutare i rapporti tra le differenze di potenziale o tra le correnti nei due circuiti, primario e secondario, di un trasformatore a partire dal rapporto tra i numeri di avvolgimenti. Comprendere l'utilità del traferro. Comprendere l'utilità del trasformatore nella vita pratica.	
	Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche	<p><b>Campi elettrici indotti. La circuitazione del campo elettrico indotto. La legge di Ampère-Maxwell. Le equazioni di Maxwell. Le onde elettromagnetiche.</b></p> <p>Energia trasportata da un'onda elettromagnetica. Sorgenti di onde elettromagnetiche. La polarizzazione. <b>Lo spettro elettromagnetico.</b></p>	Saper interpretare la fem indotta come manifestazione di un campo elettrico indotto. Conoscere le differenze tra un campo elettrico stazionario e un campo elettrico indotto. Comprendere la necessità della corrente di spostamento per superare l'ambiguità nell'applicazione della legge della circuitazione di Ampère al condensatore in tensione alternata. Saper calcolare i campi elettrici indotti tra le armature di un condensatore in tensione alternata anche utilizzando il calcolo differenziale. Saper descrivere il quadro delle equazione di Maxwell, la loro origine e come esse conducano alla ipotesi delle onde elettromagnetiche. Saper calcolare la velocità di tali onde a partire dalla costante dielettrica e dalla permeabilità magnetica. Comprendere la natura della luce a partire dalla sua velocità di propagazione. Sapere perché un'onda e.m. comporta anche trasporto di energia. Conoscere le principali caratteristiche di un'onda e.m. in relazione anche al fenomeno della polarizzazione. Saper calcolare l'intensità di un fascio di luce polarizzata e non polarizzata. Saper interpretare lo spettro elettromagnetico. Comprendere come l'analisi spettrale della radiazione emessa da un corpo possa fornire informazioni molto approfondite sulla sua	

			costituzione.	
	Relatività ristretta	<p>La fisica classica e i sistemi di riferimento.</p> <p><b>L'esperimento di Michelson-Morley. La teoria della relatività ristretta e le sue principali conseguenze.</b> La simultaneità non è assoluta. <b>La dilatazione degli intervalli di tempo.</b> Una nuova concezione di tempo. <b>La contrazione delle lunghezze.</b> La velocità della luce come velocità limite.</p> <p><b>Le trasformazioni di Lorentz.</b> L'intervallo invariante. Il diagramma di Minkowski. La composizione delle velocità. L'effetto Doppler relativistico. La dinamica relativistica. <b>L'energia relativistica.</b> Relazione fra energia e quantità di moto relativistica.</p>	<p>Saper ricavare con le trasformazioni di Lorentz le principali conseguenze della teoria della relatività come la relatività della simultaneità, la contrazione delle lunghezze e la dilatazione dei tempi, la legge di composizione delle velocità e saperle applicare alla risoluzione di problemi. Saper usare il diagramma di Minkowski per ricavare graficamente le principali conseguenze delle trasformazioni di Lorentz. Saper risolvere problemi usando i principali invarianti relativistici: l'intervallo spazio-tempo, il quadrivettore energia-impulso. Saper lavorare con il legame massa-energia.</p>	
	Quantizzazione dell'energia	<p><b>La radiazione termica. La legge di Planck. L'effetto fotoelettrico e il fotone.</b> L'effetto Compton.</p>	<p>A partire dal grafico della legge di Planck, saper derivare qualitativamente le leggi di Wien e di Stefan-Boltzmann . Saper usare la legge di Wien per ricavare la temperatura superficiale delle stelle. Saper ricavare la potenza della radiazione emessa da un corpo. Saper usare la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per il calcolo del numero dei fotoni emessi e dell'energia da essi posseduta. Comprendere il significato fisico dell'effetto Compton sapendolo applicare alla soluzione di problemi</p>	

			di interazione fotone-elettrone.	
	I modelli atomici	Spettri atomici. Atomo di Rutherford. Atomo di Bohr e relativo spettro.	Comprendere il legame tra i livelli energetici dell'atomo di Bohr e gli spettri di emissione o di assorbimento degli atomi. Riconoscere i limiti di tale modello soprattutto nella incapacità di prevedere la probabilità delle transizioni. Saper calcolare per l'atomo di idrogeno, il raggio dell'orbita di Bohr, l'energia del livello e il momento angolare dell'elettrone.	
	Introduzione alla meccanica quantistica	Il dualismo onda-corpuscolo. Il principio di indeterminazione di Heisenberg.	Comprendere il dualismo onda-corpuscolo e saper usare il principio di Heisenberg nel contesto di problemi di determinazione dei livelli energetici degli elettroni vincolati. Saper ricavare a partire dalla relazione di De Broglie la quantizzazione delle orbite di Bohr.	
	Introduzione alla fisica nucleare	Il nucleo atomico. La stabilità dei nuclei. La radioattività. Decadimenti $\alpha$ , $\beta$ e $\gamma$ .	Comprendere il comportamento dei nuclei e la natura prettamente probabilistica della radioattività. Saper ricavare e applicare la legge del decadimento radioattivo.	