

Elettromagnetismo		
	Conoscenze	Abilità
<p>L'induzione elettromagnetica: la forza elettromotrice indotta, il flusso del campo magnetico, la legge dell'induzione di Faraday, la legge di Lenz, lavoro meccanico ed energia elettrica, generatori e motori, l'induzione, i circuiti RL, l'energia immagazzinata in un campo magnetico, i trasformatori.</p> <p><i>Ore: 14</i> <i>Livello di approfondimento: buono</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere gli effetti di un campo magnetico variabile nel tempo e il significato di fem • Conoscere il fenomeno dell'induzione, le leggi di Faraday e di Lenz e analizzare alcune applicazioni • Analizzare il funzionamento di motori elettrici, generatori e trasformatori • Conoscere il significato fisico di induttanza, le analogie fra induttanza e massa e quelle fra corrente e velocità in un circuito in corrente alternata 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare le leggi dell'induzione per calcolare l'intensità e il verso delle correnti indotte in un conduttore in moto in un campo magnetico uniforme • Determinare la fem indotta in una spira rotante in moto in un campo magnetico e ricavare i parametri di funzionamento di generatori e motori elettrici • Calcolare la costante di tempo e le altre grandezze caratteristiche di un circuito RL
<p>Circuiti in corrente alternata: tensioni e correnti alternate, i condensatori nei circuiti CA, i circuiti RC, le induttanze nei circuiti in corrente alternata, i circuiti RLC, la risonanza nei circuiti elettrici.</p> <p><i>Ore: 10</i> <i>Livello di approfondimento: buono</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere l'andamento in funzione del tempo della tensione e della corrente in un circuito CA e il significato di valore quadratico medio, valore massimo e valore efficace della tensione e della corrente in un circuito CA • Analizzare il comportamento in funzione del tempo dei parametri caratteristici nei circuiti di tipo RC, RL e RLC, anche nel limite di alte e basse frequenze • Conoscere il fenomeno della risonanza e la similitudine con i sistemi meccanici oscillanti • Conoscere come i principi che regolano i circuiti CA siano utilizzati nei dispositivi elettrici comuni 	<ul style="list-style-type: none"> • Rappresentare la tensione e la corrente di un circuito CA mediante il diagramma dei fasori • Utilizzare i valori efficaci di tensione e corrente per ricavare parametri caratteristici dei circuiti CA • Risolvere un circuito RLC nel limite di alte e basse frequenze
<p>La teoria di Maxwell e le onde elettromagnetiche: le leggi dell'elettromagnetismo, la corrente di spostamento, le equazioni di Maxwell, le onde elettromagnetiche, la velocità della luce, lo spettro elettromagnetico, energia e quantità di moto delle onde elettromagnetiche, la polarizzazione.</p> <p><i>Ore: 12</i> <i>Livello di approfondimento: buono</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere le equazioni di Maxwell, come sintesi e generalizzazione delle leggi dell'elettricità e del magnetismo • Conoscere il significato della corrente di spostamento e il ruolo che essa riveste all'interno delle equazioni di Maxwell • Conoscere le caratteristiche della radiazione elettromagnetica e dello spettro elettromagnetico • Conoscere il fenomeno della polarizzazione di un'onda elettromagnetica 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare energia, quantità di moto e intensità della radiazione elettromagnetica • Calcolare l'intensità trasmessa attraverso un filtro polarizzatore

Fisica moderna		
	Conoscenze	Abilità
<p>Dalla fisica classica alla fisica moderna: l'ipotesi atomica, i raggi catodici e la scoperta dell'elettrone, l'esperimento di Millikan e l'unità fondamentale di carica, i raggi X, i primi modelli dell'atomo e la scoperta del nucleo, gli spettri a</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere gli esperimenti di Thomson e di Millikan che condussero alla scoperta dell'elettrone, alla determinazione della sua massa e dell'unità fondamentale di carica • Conoscere la legge di Bragg e la diffrazione a raggi X • Conoscere validità e limiti dei primi 	<ul style="list-style-type: none"> • Ricavare il rapporto carica-massa di una particella mediante un esperimento alla Thomson • Ricavare i parametri caratteristici in un esperimento alla Millikan • Utilizzare la legge di Bragg per ottenere informazioni sul reticolo cristallino

<p>righe, la crisi della fisica classica.</p> <p><i>Ore: 7</i> <i>Livello di approfondimento: buono</i></p>	<p>modelli atomici e gli esperimenti che condussero all'ipotesi del nucleo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizzare le caratteristiche degli spettri di emissione e di assorbimento e riconoscerli come strumenti di indagine 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare le lunghezze d'onda delle serie di Balmer, Paschen e Lyman dell'atomo di idrogeno
<p>Relatività: i postulati della relatività ristretta, la relatività del tempo e la dilatazione degli intervalli temporali, la relatività delle lunghezze e la contrazione delle lunghezze, le trasformazioni di Lorentz, la composizione relativistica delle velocità, l'effetto Doppler, lo spazio tempo e gli invarianti relativistici, quantità di moto relativistica, energia relativistica.</p> <p><i>Ore: 16</i> <i>Livello di approfondimento: buono</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i postulati della relatività ristretta e confrontarli con quelli della relatività galileiana • Conoscere il significato di dilatazione degli intervalli temporali e contrazione delle lunghezze e l'esistenza della velocità della luce come velocità limite • Conoscere le trasformazioni di Lorentz delle coordinate, del tempo e delle velocità e confrontarle con quelle di Galileo • Analizzare l'effetto Doppler per le onde elettromagnetiche • Conoscere il significato degli invarianti relativistici • Definire le grandezze della meccanica in termini relativistici 	<ul style="list-style-type: none"> • Risolvere problemi sulla dilatazione temporale e identificare correttamente il tempo proprio • Risolvere problemi sulla contrazione delle lunghezze e identificare correttamente la lunghezza propria • Utilizzare le trasformazioni di Lorentz delle coordinate e del tempo e la composizione relativistica delle velocità • Calcolare lo spostamento Doppler • Risolvere problemi di meccanica relativistica
<p>La fisica quantistica: la radiazione di corpo nero e l'ipotesi di Planck, i fotoni e l'effetto fotoelettrico, la massa e la quantità di moto del fotone, la diffusione dei fotoni e l'effetto Compton, il modello di Bohr dell'atomo di idrogeno, l'ipotesi di de Broglie e il dualismo onda-particella, dalle onde di de Broglie alla meccanica quantistica, la teoria quantistica dell'atomo di idrogeno, il principio di indeterminazione di Heisenberg, l'effetto tunnel quantistico.</p> <p><i>Ore: 15</i> <i>Livello di approfondimento: buono</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i motivi che portarono allo sviluppo dell'ipotesi dei quanti e gli esperimenti che la convalidarono • Comprendere il concetto di quantizzazione delle grandezze fisiche e il ruolo della costante di Planck come costante fondamentale • Conoscere la natura duale onda-particella della luce e delle particelle atomiche e descrivere i fenomeni a essa collegati • Conoscere il modello di Bohr e il modello quantistico dell'atomo di idrogeno, il principio di indeterminazione di Heisenberg e le sue conseguenze 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinare la temperatura di un corpo radiante, riconoscere e interpretare uno spettro di radiazione • Calcolare l'energia trasportata da un fotone in funzione della frequenza • Calcolare i parametri caratteristici nelle interazioni Compton e risolvere semplici problemi sull'interazione luce-materia • Calcolare i raggi delle orbite nel modello atomico di Bohr, la velocità e l'energia degli elettroni

Microcosmo e macrocosmo		
	Conoscenze	Abilità
<p>La struttura della materia: gli atomi con più elettroni e la Tavola Periodica, la radiazione atomica, i legami molecolari, i livelli energetici delle molecole, la struttura dei solidi, i semiconduttori.</p> <p><i>Ore: 8</i> <i>Livello di approfondimento: buono</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere in che modo le leggi della fisica quantistica spiegano la struttura a livelli degli atomi con più elettroni, le loro configurazioni elettroniche e la Tavola Periodica degli elementi • Conoscere il significato del principio di esclusione di Pauli • Conoscere i diversi tipi di radiazione associata agli atomi e i relativi meccanismi di produzione • Conoscere i vari tipi di legami molecolari e i livelli energetici delle molecole • Conoscere la struttura a bande di energia 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire completamente uno stato applicando il principio di esclusione di Pauli e descrivere una configurazione elettronica • Ricavare i parametri della radiazione emessa nei diversi tipi di transizione fra livelli atomici • Ricavare i parametri dello spettro rotazionale e vibrazionale di una molecola

	dei diversi tipi di solidi: conduttori, semiconduttori, isolanti	
<p>Nuclei e particelle: i costituenti e la struttura del nucleo, l'antimateria, la radioattività, l'energia di legame e le reazioni nucleari, le forze fondamentali, le particelle elementari, il modello standard e l'unificazione delle forze.</p> <p><i>Ore: 9</i> <i>Livello di approfondimento: buono</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere la struttura del nucleo e identificare i costituenti fondamentali della materia • Conoscere il fenomeno della radioattività, le sue leggi e i diversi tipi di decadimento radioattivo • Definire l'energia di legame dei nuclei, conoscere le reazioni nucleari e i processi di fissione e fusione • Definire le forze fondamentali, conoscere il modello standard e le nuove ipotesi 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare il formalismo che descrive la struttura nucleare e riconoscerne i costituenti • Determinare i modi e i prodotti del decadimento di un nucleo e calcolare l'attività di una sorgente radioattiva • Determinare i prodotti di una reazione nucleare e i relativi parametri fisici
<p>L'universo: le distanze cosmiche e l'universo su larga scala, la relatività generale, l'espansione cosmica e la legge di Hubble, il Big Bang e la storia dell'universo, il futuro dell'universo.</p> <p><i>Ore: 6</i> <i>Livello di approfondimento: buono</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere la struttura del cosmo, la storia della sua scoperta e le unità di misura astronomiche • Conoscere la teoria della relatività generale come estensione della teoria newtoniana della gravità e comprendere il significato del principio di equivalenza einsteiniano • Conoscere l'origine delle onde gravitazionali • Conoscere la teoria dell'espansione cosmica, la legge di Hubble e il fattore di scala dell'universo • Conoscere la storia dell'universo e la sua evoluzione, il contenuto in massa-energia e le ipotesi sul suo destino 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare la teoria einsteiniana per calcolare il raggio di Schwarzschild • Utilizzare la legge di Hubble per determinare la distanza di una galassia, calcolare il redshift ed esprimerlo in funzione del fattore di scala • Determinare la densità critica dell'universo, la sua densità e la sua geometria

Competenze

- Osservare e identificare fenomeni
- Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie, leggi
- Formalizzare problemi di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro soluzione
- Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale
- Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società