



PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE

DATA 31/10/2022

CLASSE V C SCIENTIFICO TRADIZIONALE

DOCENTE MARINO ANNA

MATERIA FISICA

FINALITÀ E OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

(CFR Indicazioni nazionali di cui al D.P.R 15 marzo 2010, n.89 - I BIENNIO - II BIENNIO - VANNO)

LINEE GENERALI E COMPETENZE

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo 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, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze: osservare e identificare fenomeni; formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione; fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza 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; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante – che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe – svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un raccordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze, storia e filosofia) e nel promuovere collaborazioni tra la sua Istituzione scolastica e Università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro, soprattutto a vantaggio degli studenti degli ultimi due anni.

OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

QUINTO ANNO

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.

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. L'insegnante dovrà prestare attenzione a utilizzare un formalismo matematico accessibile agli studenti, ponendo sempre in evidenza i concetti fondanti.



I.I.S.S. "Liceo G. G. Adria - G. P. Ballatore"

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).

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 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.

In quest'ambito, lo studente potrà approfondire tematiche di suo interesse, accostandosi alle scoperte più recenti della fisica (per esempio nel campo dell'astrofisica e della cosmologia, o nel campo della fisica delle particelle) o approfondendo i rapporti tra scienza e tecnologia (per esempio la tematica dell'energia nucleare, per acquisire i termini scientifici utili ad accostare criticamente il dibattito attuale, o dei semiconduttori, per comprendere le tecnologie più attuali anche in relazione a ricadute sul problema delle risorse energetiche, o delle micro- e nano-tecnologie per lo sviluppo di nuovi materiali).

ANALISI DELLA SITUAZIONE DI PARTENZA DELLA CLASSE

La classe risulta composta da n°22 studenti, di cui 10 maschi e 12 femmine tutti provenienti dalla IV C dello scorso anno. Nella classe sono presenti due alunni con certificazione DSA per i quali è stato predisposto un PDP con le necessarie misure dispensative e strumenti compensativi, metodologie e tempi di verifica e strategie.

La classe è stata assegnata alla docente all'inizio di questo quinto anno, di conseguenza, è necessario un po' di tempo per fare adattare gli studenti ad un nuovo metodo di lavoro e la docente ad imparare a conoscerli e considerare il loro metodo di apprendimento.

Dalle prime esercitazioni, verifiche ed osservazioni è emerso che il livello di preparazione è nella media buono, sono in possesso di buone abilità pur riscontrando qualche difficoltà ma grazie all'impegno costante e allo studio conseguono risultati più che sufficienti.

Dal punto di vista disciplinare il gruppo classe si presenta corretto e vivace, partecipa attivamente alle lezioni e mostra interesse per la disciplina.



OBIETTIVI IN TERMINI DI CONOSCENZE / ABILITA' / COMPETENZE

MODULO E TEMPI	ASSE TECNOLOGICO-SCIENTIFICO ASSE MATEMATICO N. ORE SETT. 3X33 =99		
	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
IL CAMPO ELETTRICO 6 ORE	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare le caratteristiche di una zona dello spazio in presenza e in assenza di una carica elettrica. • Creare piccoli esperimenti per visualizzare il campo elettrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il concetto di campo elettrico. • Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare le caratteristiche vettoriali del campo elettrico. • Analizzare la relazione tra il campo elettrico in un punto dello spazio e la forza elettrica agente su una carica in quel punto. • Analizzare il campo elettrico generato da distribuzioni di cariche con particolari simmetrie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare il campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi. • Definire il concetto di flusso elettrico e formulare il teorema di Gauss per l'elettrostatica. • Definire il vettore superficie di una superficie piana immersa nello spazio.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare il principio di sovrapposizione dei campi elettrici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare il teorema di Gauss a distribuzioni diverse di cariche per ricavare l'espressione del campo elettrico prodotto. • Applicare le relazioni appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le analogie e le differenze tra campo elettrico e campo gravitazionale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere a confronto campo elettrico e campo gravitazionale.
IL POTENZIALE ELETTRICO 6 ORE	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere la forza elettrica come forza conservativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire l'energia potenziale elettrica.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in relazione la forza di Coulomb con l'energia potenziale elettrica. • Interrogarsi sulla possibilità di individuare una grandezza scalare con le stesse proprietà del campo elettrico. • Individuare le grandezze che descrivono un sistema di cariche elettriche. • Spontaneo delle cariche elettriche. • Ricavare il campo elettrico in un punto dall'andamento del potenziale elettrico. • Riconoscere che la circuitazione del campo elettrostatico è sempre uguale a zero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicare l'espressione matematica dell'energia potenziale e discutere la scelta del livello zero. • Definire il potenziale elettrico. • Indicare quali grandezze dipendono, o non dipendono, dalla carica di prova ed evidenziarne la natura vettoriale o scalare. • Definire la circuitazione del campo elettrico.



I.I.S.S. "Liceo G. G. Adria - G. P. Ballatore"

	<ul style="list-style-type: none"> ● Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mettere a confronto l'energia potenziale in meccanica e in elettrostatica. ● Capire cosa rappresentano le superfici equipotenziali e a cosa sono equivalenti. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Individuare correttamente i sistemi coinvolti nell'energia potenziale, meccanica ed elettrostatica. ● Rappresentare graficamente le superfici equipotenziali e la loro relazione geometrica con le linee di campo.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Formulare l'espressione matematica del potenziale elettrico in un punto. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare le relazioni matematiche e grafiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.
<p>FENOMENI DI ELETTROSTATICA</p> <p>6 ORE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare i fenomeni. ● Fare esperienza e rendere ragione 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. ● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Esaminare la configurazione assunta dalle cariche conferite a un corpo quando il sistema elettrico torna all'equilibrio. ● Esaminare il potere delle punte. ● Esaminare un sistema costituito da due lastre metalliche parallele poste a piccola distanza. ● Saper mostrare, con piccoli esperimenti, dove si dispone la carica in eccesso nei conduttori. ● Analizzare il campo elettrico e il potenziale elettrico all'interno e sulla superficie di un conduttore carico in equilibrio. ● Discutere le convenzioni per lo zero del potenziale. ● Verificare la relazione tra la carica su un conduttore e il potenziale cui esso si porta. ● Analizzare i circuiti in cui siano presenti due o più condensatori collegati tra di loro. ● Formalizzare il problema generale dell'elettrostatica. ● Formalizzare l'espressione del campo elettrico generato da un condensatore piano e da un condensatore sferico. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Definire la densità superficiale di carica e illustrare il valore che essa assume in funzione della curvatura della superficie del conduttore caricato. ● Definire il condensatore e la sua capacità elettrica. ● Dimostrare il motivo per cui la carica netta in un conduttore in equilibrio elettrostatico si distribuisce tutta sulla sua superficie. ● Definire la capacità elettrica. ● Illustrare i collegamenti in serie e in parallelo di due o più condensatori. ● Riconoscere i condensatori come sono serbatoi di energia. ● Dimostrare il teorema di Coulomb. ● Dimostrare che le cariche contenute sulle superfici di due sfere in equilibrio elettrostatico sono direttamente proporzionali ai loro raggi.



I.I.S.S. "Liceo G. G. Adria - G. P. Ballatore"

<p>LA CORRENTE ELETTRICA CONTINUA</p> <p>6 ORE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Fare esperienza e rendere ragione 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 processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. ● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare cosa comporta una differenza di potenziale ai capi di un conduttore. ● Individuare cosa occorre per mantenere ai capi di un conduttore una differenza di potenziale costante. ● Analizzare la relazione esistente tra l'intensità di corrente che attraversa un conduttore e la differenza di potenziale ai suoi capi. ● Analizzare gli effetti del passaggio di corrente su un resistore. ● Esaminare un circuito elettrico e i collegamenti in serie e in parallelo. ● Analizzare la forza elettromotrice di un generatore, ideale e/o reale. ● Formalizzare le leggi di Kirchhoff. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Definire l'intensità di corrente elettrica. ● Definire il generatore ideale di tensione continua. ● Formalizzare la prima legge di Ohm. ● Definire la potenza elettrica. ● Discutere l'effetto Joule ● Analizzare, in un circuito elettrico, gli effetti legati all'inserimento di strumenti di misura. ● Calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo. ● Risolvere i circuiti determinando valore e verso di tutte le correnti nonché le differenze di potenziale ai capi dei resistori. ● Valutare quanto sia importante il ricorso ai circuiti elettrici nella maggior parte dei dispositivi utilizzati nella vita sociale ed economica.
<p>LACORRENTE ELETTRICA NEI METALLI</p> <p>6 ORE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare i fenomeni. ● Fare esperienza e rendere ragione 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 processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. ● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Riconoscere che il moto di agitazione termica degli elettroni nell'atomo non produce corrente elettrica. ● Identificare l'effetto fotoelettrico e l'effetto termoionico. ● Mettere in relazione la corrente che circola su un conduttore con le sue caratteristiche geometriche. ● Interrogarsi su come rendere variabile la resistenza di un conduttore. ● Esaminare sperimentalmente la variazione della resistività al variare della temperatura. ● Analizzare il processo di carica e di scarica di un condensatore. ● Analizzare il comportamento di due metalli messi a contatto. ● Formalizzare la relazione tra intensità di corrente e velocità di deriva degli elettroni in un filo immerso in un campo elettrico. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Illustrare come si muovono gli elettroni di un filo conduttore quando esso viene collegato a un generatore. ● Definire la velocità di deriva degli elettroni. ● Definire il lavoro di estrazione e il potenziale di estrazione. ● Formulare la seconda legge di Ohm. ● Definire la resistività elettrica. ● Descrivere il resistore variabile e il suo utilizzo nella costruzione di un potenziometro. ● Analizzare e descrivere i superconduttori e le loro caratteristiche. ● Discutere il bilancio energetico di un processo di carica, e di scarica, di un condensatore. ● Enunciare l'effetto Volta. ● Esprimere la relazione matematica tra intensità di corrente e velocità di deriva degli elettroni in un filo immerso in un campo elettrico. ● Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi



I.I.S.S. "Liceo G. G. Adria - G. P. Ballatore"

			<p>proposti.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare l'importanza delle applicazioni degli effetti termoionico, fotoelettrico, Volta e Seebeck nella realtà quotidiana e scientifica.
<p>LA CORRENTE ELETTRICA NEI LIQUIDI E NEI GAS</p> <p>7 ORE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Fare esperienza e rendere ragione 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. ● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ricorrere a un apparato sperimentale per studiare la conduzione dei liquidi. ● Osservare e discutere il fenomeno della dissociazione elettrolitica. ● Analizzare le cause della ionizzazione di un gas. ● Esaminare la formazione della scintilla. ● Formalizzare il fenomeno dell'elettrolisi, analizzandone le reazioni chimiche. ● Capire se, per i gas, valga la prima legge di Ohm. ● Esporre e motivare le ragioni della raccolta differenziata. ● Esaminare e discutere l'origine dei raggi catodici. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Definire le sostanze elettrolitiche. ● Indicare le variabili significative nel processo della dissociazione elettrolitica. ● Formulare le due leggi di Faraday per l'elettrolisi. ● Discutere il fenomeno dell'emissione luminosa. ● Applicare la prima legge di Ohm alle sostanze elettrolitiche. ● Descrivere le celle a combustibile. ● Esporre l'importanza e i vantaggi dei metodi di galvanotecnica. ● Valutare l'utilità e l'impiego di pile e accumulatori. ● Descrivere gli strumenti che utilizzano tubi a raggi catodici.



<p>FENOMENI MAGNETICI FONDAMENTALI</p> <p>7 ORE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare fenomeni. ● Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza 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. ● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Riconoscere che una calamita esercita una forza su una seconda calamita. ● Riconoscere che l'ago di una bussola ruota in direzione Sud-Nord. ● Creare piccoli esperimenti di attrazione, o repulsione, magnetica. ● Visualizzare il campo magnetico con limatura di ferro. ● Ragionare sui legami tra fenomeni elettrici e magnetici. ● Analizzare l'interazione tra due conduttori percorsi da corrente. ● Interrogarsi su come possiamo definire e misurare il valore del campo magnetico. ● Studiare il campo magnetico generato da un filo, una spira e un solenoide. ● Formalizzare il concetto di momento della forza magnetica su una spira. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Definire i poli magnetici. ● Esporre il concetto di campo magnetico. ● Definire il campo magnetico terrestre. ● Analizzare le forze di interazione tra poli magnetici. ● Mettere a confronto campo elettrico e campo magnetico. ● Analizzare il campo magnetico prodotto da un filo percorso da corrente. ● Descrivere l'esperienza di Faraday. ● Formulare la legge di Ampère. ● Rappresentare matematicamente la forza magnetica su un filo percorso da corrente. ● Descrivere il funzionamento del motore elettrico e degli strumenti di misura di correnti e differenze di potenziale. ● Utilizzare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi. ● Valutare l'impatto del motore elettrico in tutte le diverse situazioni della vita reale.
<p>IL CAMPO MAGNETICO</p> <p>7 ORE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare fenomeni. ● Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza 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. ● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare le proprietà magnetiche dei materiali. ● Interrogarsi sul perché un filo percorso da corrente generi un campo magnetico e risenta dell'effetto di un campo magnetico esterno. ● Analizzare il moto di una carica all'interno di un campo magnetico e descrivere le applicazioni sperimentali che ne conseguono. ● Riconoscere che i materiali ferromagnetici possono essere smagnetizzati. ● Formalizzare il concetto di flusso del campo magnetico. ● Definire la circuitazione del campo magnetico. ● Formalizzare il concetto di permeabilità magnetica relativa. ● Formalizzare le equazioni di Maxwell per i campi statici. ● Riconoscere che le sostanze magnetizzate possono conservare una magnetizzazione residua. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Distinguere le sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche. ● Descrivere la forza di Lorentz. ● Calcolare il raggio e il periodo del moto circolare di una carica che si muove perpendicolarmente a un campo magnetico uniforme. ● Interpretare l'effetto Hall. ● Descrivere il funzionamento dello spettrometro di massa. ● Definire la temperatura di Curie. ● Esporre e dimostrare il teorema di Gauss per il magnetismo. ● Esporre il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni (il campo magnetico non è conservativo). ● Analizzare il ciclo di isteresi magnetica. ● Definire la magnetizzazione permanente. ● Descrivere come la magnetizzazione residua possa essere utilizzata nella realizzazione di memorie



I.I.S.S. "Liceo G. G. Adria - G. P. Ballatore"

			<p>magnetiche digitali.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Discutere l'importanza e l'utilizzo di un elettromagnete.
<p>L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA</p> <p>7 ORE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare fenomeni. ● Fare esperienza e rendere ragione 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. ● Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi ● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Descrivere e interpretare esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica. ● Capire qual è il verso della corrente indotta, utilizzando la legge di Lenz, e collegare ciò con il principio di conservazione dell'energia. ● Analizzare i fenomeni dell'autoinduzione e della mutua induzione, introducendo il concetto di induttanza. ● Analizzare il meccanismo che porta alla generazione di una corrente indotta. ● Descrivere, anche formalmente, le relazioni tra forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta ● Comprendere e determinare l'energia associata a un campo magnetico ● Calcolare correnti e forze elettromotrici indotte utilizzando la legge di Faraday-Neumann-Lenz anche in forma differenziale ● Riconoscere la numerosissime applicazioni dell'induzione elettromagnetica presenti in dispositivi di uso comune 	<ul style="list-style-type: none"> ● Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali ● Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann-Lenz, discutendone il significato fisico. ● Formulare la legge di Lenz. ● Definire le correnti di Foucault. ● Definire i coefficienti di auto e mutua induzione. ● Sapere derivare e calcolare l'induttanza di un solenoide ● Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico ● Risolvere esercizi e problemi di applicazione delle formule studiate inclusi quelli che richiedono il calcolo delle forze su conduttori in moto in un campo magnetico ● Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione elettromagnetica
<p>LA CORRENTE ALTERNATA</p> <p>7 ORE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare fenomeni. ● Fare esperienza e rendere ragione 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. ● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere come il fenomeno dell'induzione elettromagnetica permetta di generare correnti alternate. ● Analizzare il funzionamento di un alternatore e presentare i circuiti in corrente alternata. ● Rappresentare i circuiti in corrente alternata e discuterne il bilancio energetico. ● Essere coscienti dell'importanza dei circuiti in corrente alternata nell'alimentazione e gestione di dispositivi di uso quotidiano. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sapere descrivere e rappresentare matematicamente le proprietà della forza elettromotrice e della corrente alternata. ● Individuare i valori efficaci di corrente alternata e tensione alternata. ● Calcolare impedenze e sfasamenti. ● Risolvere i circuiti in corrente alternata. ● Utilizzare le relazioni matematiche individuate per risolvere i problemi relativi a ogni singola situazione descritta. ● Sapere descrivere il funzionamento dell'alternatore e del trasformatore, calcolandone anche le principali grandezze associate.
<p>LE EQUAZIONI DI</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare 	<ul style="list-style-type: none"> ● Capire la relazione tra campi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Esporre il concetto di campo



I.I.S.S. "Liceo G. G. Adria - G. P. Ballatore"

<p>MAXWELL E LE ONDE ELETTROMAGNETICHE</p> <p>7 ORE</p>	<p>fenomeni.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza 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. ● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. ● Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<p>elettrici e magnetici variabili.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare e calcolare la circuitazione del campo elettrico indotto. ● Le equazioni di Maxwell permettono di derivare tutte le proprietà dell'elettricità, del magnetismo e dell'elettromagnetismo. ● La produzione delle onde elettromagnetiche. ● Calcolare le grandezze caratteristiche delle onde elettromagnetiche piane. ● Conoscere e giustificare la relazione tra costante dielettrica di un mezzo isolante e indice di rifrazione della luce. ● L'energia e l'impulso trasportato da un'onda elettromagnetica ● Descrivere lo spettro elettromagnetico ordinato in frequenza e in lunghezza d'onda. ● Analizzare le diverse parti dello spettro elettromagnetico e le caratteristiche delle onde che lo compongono. ● Riconoscere il ruolo e la necessità della corrente di spostamento. ● La luce è una particolare onda elettromagnetica. ● Saper riconoscere il ruolo delle onde elettromagnetiche in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche 	<p>elettrico indotto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa ● Capire se si può definire un potenziale elettrico per il campo elettrico indotto. ● Individuare cosa rappresenta la corrente di spostamento. ● Esporre e discutere le equazioni di Maxwell nel caso statico e nel caso generale. ● Definire le caratteristiche di un'onda elettro-magnetica e analizzarne la propagazione. ● Definire il profilo spaziale di un'onda elettromagnetica piana. ● Descrivere il fenomeno della polarizzazione e enunciare la legge di Malus. ● Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica ● Illustrare le implicazioni delle equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione ● Discutere il concetto di corrente di spostamento e il suo ruolo nel quadro complessivo delle equazioni di Maxwell. ● Descrivere e illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde elettromagnetiche in funzione della lunghezza d'onda e della frequenza.
<p>RELATIVITÀ DELLO SPAZIO E DEL TEMPO</p> <p>10 ORE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare fenomeni. ● Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza 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. ● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. ● Formulare ipotesi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Riconoscere la contraddizione tra meccanica ed elettromagnetismo in relazione alla costanza della velocità della luce. ● Essere consapevole che il principio di relatività ristretta generalizza quello di relatività galileiana. ● Conoscere evidenze sperimentali degli effetti relativistici. ● Conoscere l'effetto Doppler relativistico e le sue applicazioni. ● Analizzare la relatività del concetto di simultaneità. ● Applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze e 	<ul style="list-style-type: none"> ● Formulare gli assiomi della relatività ristretta. ● Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici (quale quello di Michelson-Morley), i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione relativistica. ● Introdurre il concetto di intervallo di tempo proprio. ● Definire la lunghezza propria. ● Conoscere e utilizzare le trasformazioni di Lorentz. ● Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni tecnologiche.



I.I.S.S. "Liceo G. G. Adria - G. P. Ballatore"

	<p>esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<p>saper individuare in quali casi si applica il limite non relativistico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Spiegare perché la durata di un fenomeno non è la stessa in tutti i sistemi di riferimento. ● Analizzare la variazione, o meno, delle lunghezze in direzione parallela e perpendicolare al moto. ● Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della relatività 	
<p>CENNI SU: LA RELATIVITÀ RISTRETTA LA RELATIVITÀ GENERALE</p> <p>10 ORE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare fenomeni. ● Fare esperienza e rendere ragione 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. ● Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi ● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Un evento viene descritto dalla quaterna ordinata (t, x, y, z). ● Nella teoria della relatività ristretta hanno un significato fisico la lunghezza invariante e l'intervallo di tempo invariante. ● Analizzare lo spazio-tempo. ● Analizzare la composizione delle velocità alla luce della teoria della relatività e saperne riconoscere il limite non relativistico. ● Discutere situazioni in cui la massa totale di un sistema non si conserva. ● Analizzare la relazione massa-energia di Einstein. ● Illustrare come la relatività abbia rivoluzionato i concetti di spazio, tempo, materia e energia. ● Alla luce della teoria della relatività, lo spazio non è più solo lo spazio euclideo. ● Formalizzare e analizzare i principi della relatività generale ● Osservare che la presenza di masse «incurva» lo spazio - tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Definire la lunghezza invariante. ● Definire l'intervallo invariante tra due eventi e discutere il segno di $\Delta\sigma^2$. ● Formulare e discutere le espressioni dell'energia totale, della massa e della quantità di moto in meccanica relativistica. ● Conoscere il quadrivettore energia-quantità di moto e la sua conservazione. ● Descrivere, sulla base dell'annichilazione di due particelle con emissione di energia, il funzionamento e l'importanza di esami diagnostici, quali la PET. ● Illustrare l'equivalenza tra caduta libera e assenza di peso. ● Illustrare l'equivalenza tra accelerazione e forza peso. ● Illustrare e discutere la deflessione gravitazionale della luce. ● Illustrare le geometrie ellittiche e le geometrie iperboliche. ● Illustrare la propagazione delle onde gravitazionali.
<p>CENNI su. LA CRISI DELLA FISICA CLASSICA LA FISICA QUANTISTICA LA FISICA NUCLEARE</p> <p>5 ORE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare fenomeni. ● Fare esperienza e rendere ragione 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● Riconoscere che l'assorbimento e l'emissione di radiazioni da parte di un corpo nero dipende dalla sua temperatura. ● Analizzare l'esperimento di Millikan e discutere la quantizzazione della carica elettrica. ● Discutere l'emissione di corpo nero e l'ipotesi di Planck. ● Illustrare l'esperimento di 	<ul style="list-style-type: none"> ● Illustrare la legge di Wien. ● Illustrare il modello del corpo nero interpretandone la curva di emissione in base alla legge di distribuzione di Planck. ● Illustrare l'esperimento di Franck – Hertz ● Descrivere matematicamente l'energia dei quanti del campo elettromagnetico. ● Esprimere e calcolare i livelli energetici di un elettrone nell'atomo di idrogeno.



I.I.S.S. "Liceo G. G. Adria - G. P. Ballatore"

	<p>di modelli.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. ● Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<p>Lenard e la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere e applicare il modello dell'atomo di Bohr, ● Applicare le leggi di Stefan-Boltzmann e di Wien, saperne riconoscere la natura fenomenologica ● Illustrare e applicare la legge dell'effetto Compton ● A seconda delle condizioni sperimentali la luce si presenta come onda o come particella. ● La teoria quantistica ammette due tipi di distribuzioni quantistiche: quella di Bose-Einstein e quella di Fermi-Dirac. ● Conoscere e illustrare esperimenti che mostrino la diffrazione e interferenza degli elettroni. ● Nel campo di forza coulombiano prodotto dal nucleo, gli elettroni possono percorrere orbite ellittiche. ● Calcolare l'indeterminazione di Heisenberg sulla posizione/quantità di moto di una particella ● Analizzare esperimenti di interferenza e diffrazione di particelle, illustrando anche formalmente come essi possano essere interpretati a partire dalla relazione di De Broglie sulla base del principio di sovrapposizione ● Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della fisica quantistica ● Studiare la struttura dei nuclei. ● Analizzare le reazioni nucleari. ● Analizzare il motivo per cui i nucleoni riescono a stare all'interno del nucleo. ● Definire il difetto di massa. ● Essere consapevoli che la natura ondulatoria dei nuclei porta a definire gli stati energetici dei nuclei. ● Sapere che alcuni nuclei sono instabili e si trasformano in altri nuclei. ● Analizzare il fenomeno della 	<ul style="list-style-type: none"> ● Definire l'energia di legame di un elettrone. ● Sapere interpretare gli spettri atomici sulla base del modello di Bohr. ● Analizzare l'esperimento di Rutherford. ● Descrivere la tavola periodica degli elementi. ● Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per la risoluzione di esercizi. ● Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr. ● Discutere il dualismo onda-corpuscolo e formulare la relazione di de Broglie, riconoscendo i limiti di validità della descrizione classica. ● Identificare le particelle che seguono la distribuzione statistica di Bose-Einstein e quelle che seguono la distribuzione statistica di Fermi-Dirac. ● Illustrare le due forme del principio di indeterminazione di Heisenberg. ● Enunciare e discutere il principio di sovrapposizione delle funzioni d'onda. ● Discutere sulla stabilità degli atomi. ● Introdurre lo spin dell'elettrone. ● Identificare i numeri quantici che determinano l'orbita ellittica e la sua orientazione. ● Individuare le particelle del nucleo e le loro caratteristiche. ● Descrivere le caratteristiche della forza nucleare. ● Mettere in relazione il difetto di massa e l'energia di legame del nucleo. ● Descrivere il fenomeno della radioattività. ● Descrivere i diversi tipi di decadimento radioattivo. ● Applicare l'equivalenza massa-energia in situazioni concrete tratte da esempi di decadimenti radioattivi, reazioni di fissione o di fusione nucleare ● Descrivere il funzionamento delle centrali nucleari e dei
--	---	---	--



I.I.S.S. "Liceo G. G. Adria - G. P. Ballatore"

		<p>creazione di particelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare i fenomeni della fissione e della fusione nucleare. ● Formulare e utilizzare la legge del decadimento radioattivo. ● Definire l'interazione debole. ● Valutare le applicazioni in campo medico-sanitario e biologico dei radioisotopi. 	<p>reattori a fusione nucleare.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Discutere rischi e benefici della produzione di energia nucleare.
ED. CIVICA 2 ORE	● Elettricità e sicurezza sul lavoro		

STANDARD MINIMI DI APPRENDIMENTO

CLASSE V

Conoscere le leggi fondamentali dell'elettrostatica e della magnetostatica, la descrizione dei campi elettrico e magnetico, e saperle applicare a semplici distribuzioni di cariche e di correnti elettriche stazionarie; conoscere le leggi dell'elettricità e saper risolvere semplici circuiti con generatori di tensione continua; conoscere e saper interpretare il legame tra elettricità e magnetismo e riuscire ad inquadrare in tale contesto le leggi principali dell'induzione elettromagnetica; saper descrivere la luce, qualitativamente, come fenomeno elettromagnetico, conoscerne la duplice natura, corpuscolare ed ondulatoria e riuscire a dedurre alcune fondamentali conseguenze; comunicare usando in modo appropriato il linguaggio scientifico in maniera essenziale. Conoscere i nuclei essenziali della fisica quantistica, della fisica nucleare e dell'astrofisica.

ATTIVITA'

Si cercherà di coinvolgere gli alunni con esempi concreti, con richiami alla vita reale quando possibile. Oltre alla lezione frontale si effettueranno lavori di gruppo e di recupero soprattutto per gli studenti con carenze e difficoltà.

METODOLOGIE

Lezione frontale e partecipata, lettura e commento del testo, presentazioni in PowerPoint cooperative learning, attività laboratoriali, simulazioni di casi, strutturazione di mappe concettuali, schemi riassuntivi degli argomenti ed esercizi guidati. Si porrà grande attenzione inoltre alla funzionalità dell'attività di insegnamento in relazione alla qualità dell'apprendimento degli alunni ai quali verrà offerta la possibilità di emergere durante le singole lezioni attraverso il dialogo e il confronto continuo rispetto agli argomenti trattati.

MEZZI E STRUMENTI

In relazione alle caratteristiche del modulo verranno indicati o utilizzati gli strumenti più opportuni ma in linea generale saranno:

libro di testo, calcolatrice scientifica, strumenti tecnici (goniometro, squadrette...), software specifico e/o multimediale, appunti e fotocopie di schemi didattici, supporti multimediali, LIM

VERIFICHE

(Indicazioni generali con riferimento alle verifiche formative e sommative)

La verifica vista come momento di confronto tra la preparazione raggiunta e il conseguimento degli obiettivi prefissati, e la successiva valutazione costituiscono un momento indispensabile dell'attività didattica.



I.I.S.S. "Liceo G. G. Adria - G. P. Ballatore"

Essa verrà realizzata attraverso prove scritte ed orali, prove pratiche, test, colloqui, domande, svolgimento di esercizi e problemi in classe, analisi e correzione del lavoro svolto a casa ed in classe.

- ✓ Si tratterà di verificare:
- ✓ la conoscenza di leggi, regole, termini e proprietà;
- ✓ la comprensione di concetti, di relazioni, di procedure;
- ✓ l'applicazione delle tecniche nelle diverse situazioni.
- ✓ Per ogni allievo si valuterà (seguendo i livelli tassonomici stabiliti in sede collegiale):
- ✓ la preparazione di base;
- ✓ le caratteristiche della personalità in rapporto alla realtà socio-culturale di provenienza;
- ✓ la costanza, l'impegno nello studio e i risultati conseguiti rispetto alla situazione di partenza;
- ✓ la partecipazione al dialogo educativo e l'interesse;
- ✓ la padronanza dei contenuti culturali;
- ✓ il raggiungimento degli obiettivi fissati.

VALUTAZIONE

La valutazione, sia formativa che sommativa, terrà conto degli obiettivi raggiunti rispetto alle conoscenze acquisite e alle capacità mostrate unitamente alla partecipazione, all'interesse e all'impegno profuso in classe. In ogni caso verrà rispettata l'individualità di ogni alunno e ritmo di apprendimento in rapporto ai livelli di partenza e le proprie potenzialità

Il Docente

Anna Marino
