

DISCIPLINA: FISICA		CLASSE : QUINTA
Obiettivi specifici di apprendimento (D.M. 7/10/2010 n.211)	<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. 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 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.</p> <p>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.</p>	
Contenuti	<ul style="list-style-type: none"> - <u>L'induzione elettromagnetica:</u> analisi di fenomeni prodotti da campi magnetici variabili nel tempo. Correlazione tra campi magnetici variabili e campi elettrici. Riconoscimento che l'energia è uno dei concetti fisici fondamentali: -analisi della trasformazione di energia meccanica in energia elettrica utilizzando un campo magnetico -analisi del modo con cui la tensione e la corrente di un circuito possano essere convertiti ("trasformate") in tensione e corrente di valori diversi in un altro circuito. - <u>Circuiti in corrente alternata:</u> descrizione dell'andamento in funzione del tempo della tensione e della corrente in un circuito in corrente alternata. 	

Analisi del comportamento in funzione del tempo dei parametri caratteristici nei circuiti di tipo RC,RL, e RLC.
Descrizione del fenomeno di risonanza e della similitudine con i sistemi meccanici oscillanti.

- La teoria di Maxwell e le onde elettromagnetiche:

dall'analisi dell' intimo collegamento tra i fenomeni elettrici e quelli magnetici, il riconoscimento delle equazioni di Maxwell, come sintesi e generalizzazione delle leggi dell' elettricità e del magnetismo.

Descrizione delle caratteristiche della radiazione elettromagnetica e dello spettro elettromagnetico.

Storia della fisica:

Sintesi, modernità e innovazione: l' idea di «campo».

- Dalla fisica classica alla fisica moderna:

analisi delle scoperte che determinarono il passaggio dalla fisica classica alla fisica moderna: i raggi catodici e la determinazione delle proprietà degli elettroni, i raggi X, gli esperimenti sulla struttura atomica e i primi modelli di atomo, le regolarità delle righe spettrali.

- Relatività:

analisi dei postulati della relatività ristretta e confronto con quelli della relatività galileiana.

Riconoscimento del significato di dilatazione degli intervalli temporali e contrazione delle lunghezze.

Confronto tra le trasformazioni di Lorentz delle coordinate, del tempo e della velocità con quelle di Galileo.

Descrizione dell'effetto Doppler per le onde elettromagnetiche.

Descrizione delle grandezze della meccanica in termini relativistici.

Storia della fisica:

Albert Einstein

- La fisica quantistica:

descrizione del concetto di quantizzazione, con conseguente idea di fotone.

Analisi della natura duale onda-particella della luce e delle particelle atomiche con descrizione dei fenomeni ad essi collegati.

Analisi del modello di Bohr, riconoscimento del modello quantistico dell' atomo di idrogeno, del principio di indeterminazione di Heisenberg e le sue conseguenze.

Storia della fisica:

Teoria quantistica e realtà

- La fisica nucleare:

Analisi delle forze nucleari e l' energia di legame dei nuclei.

Descrizione delle leggi di decadimento radioattivo.

Storia della fisica:

Enrico Fermi

	<ul style="list-style-type: none"> - <u>La struttura della materia:</u> descrizione del modo con cui 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. Analisi della struttura a bande di energia dei diversi tipi di solidi: conduttori, semiconduttori, isolanti. - <u>La fisica oggi:</u> Riconoscimento dell' inizio della fisica delle particelle. Analisi delle particelle-materia fondamentali. Descrizione: -della forza elettromagnetica e forte -della forza debole neutra e la forza gravitazionale -particelle e pacchetti d' onda.
Abilità	<ul style="list-style-type: none"> - Formalizza problemi complessi, anche di realtà, e applica gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione, definendoli con termini precisi e inequivocabili, schematizzandone le procedure e applicando leggi e principi noti; suddivide il problema in sotto problemi e ne dà una interpretazione grafica. - Acquisisce 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. - Legge, articoli e testi scientifici, si informa su temi propri di altre discipline scientifiche, trova legami e applicazioni pratiche dei concetti che sono argomento di studio. - Confronta le nozioni della fisica classica con quelle della fisica moderna. - Formula ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. - Opera in laboratorio per ricavare leggi fisiche e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura. <p>In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrive e interpreta esperimenti che mostrino il fenomeno dell' induzione elettromagnetica. - Applica le leggi dell' induzione per calcolare l' intensità e il verso delle correnti indotte in un conduttore in moto in un campo magnetico uniforme. - Analizza i fenomeni dell' autoinduzione e della mutua induzione, introducendo il concetto di induttanza. - Descrive, anche formalmente, le relazioni tra forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta. - Comprende e determina l' energia associata a un campo magnetico; calcola correnti e forze elettromotrici indotte utilizzando la legge di Faraday-Neumann-Lenz anche in forma differenziale. - Riconosce le numerosissime applicazioni dell' induzione elettromagnetica presenti in dispositivi di uso comune. - Descrive e rappresenta matematicamente le proprietà della forza elettromotrice e della corrente alternata, comprendendo

- come quest'ultima possa essere generata dal fenomeno dell' induzione elettromagnetica.
- Analizza il funzionamento di un alternatore e risolve circuiti in corrente alternata.
- Determina la f. e. m. indotta in una spira rotante in moto in un campo magnetico e ricava i parametri di funzionamento di generatori e motori elettrici.
- Descrive il funzionamento dell' alternatore e del trasformatore con la consapevolezza dell' importanza dei circuiti in corrente alternata nell' alimentazione di dispositivi di uso quotidiano.
- Collega le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell' elettricità e del magnetismo.
- Analizza e calcola la circuitazione del campo elettrico indotto, utilizza le equazioni di Maxwell per derivare tutte le proprietà dell'elettricità, del magnetismo e dell' elettromagnetismo
- Conosce e giustifica la relazione tra costante dielettrica di un mezzo isolante e indice di rifrazione della luce.
- Analizza le diverse parti dello spettro elettromagnetico e le caratteristiche delle onde che lo compongono.
- Discute il concetto di corrente di spostamento, e il suo ruolo nel quadro complessivo delle equazioni di Maxwell
- Comprende e valuta le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive riconoscendo il ruolo delle onde elettromagnetiche in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche.
- Presenta, utilizzando anche le sue competenze informatiche, le scoperte che determinarono il passaggio dalla fisica classica alla fisica moderna, illustrando in particolare gli esperimenti di Thomson e di Millikan.
- Riconosce la contraddizione tra meccanica ed elettromagnetismo in relazione alla costanza della velocità della luce, ed è consapevole che il principio di relatività ristretta generalizza quello di relatività galileiana.
- Mostra facendo riferimento ad esperimenti specifici(quale quello di Michelson - Morley), i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e argomenta la necessità di una visione relativistica.
- Comprende e argomenta testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della relatività.
- Comprende e argomenta i motivi che portarono allo sviluppo dell' ipotesi dei quanti e gli esperimenti che la convalidarono.
- Si documenta sulla natura duale onda-particella della luce e delle particelle atomiche e descrive i fenomeni a essa collegati.
- Analizza il concetto di ampiezza di probabilità (o funzione d' onda) e spiega il principio di indeterminazione; identifica i numeri quantici che determinano l' orbita ellittica e la sua orientazione.
- Analizza 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.
- Comprende e argomenta testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della fisica quantistica.
- Descrive le caratteristiche della forza nucleare, con la consapevolezza che la natura ondulatoria dei nuclei porta a definire il loro stato energetico.
- Applica l' equivalenza massa energia in situazioni concrete tratte da esempi di decadimenti radioattivi, reazioni di fissione o di fusione nucleare.
- Valuta le applicazioni in campo medico- sanitario e biologico dei radioisotopi.
- Definisce il modo con cui 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.

	<ul style="list-style-type: none"> - Comprende e illustra la capacità della meccanica quantistica di descrivere la struttura della materia e di spiegare correttamente i fenomeni che la riguardano. - Riconosce il ruolo fondamentale che ha nel campo del futuro scientifico, la fisica delle particelle. - Descrive a grandi linee le particelle nucleari e le loro proprietà. - Riconosce che le conoscenze nell'ambito delle particelle elementari permettono di ricostruire all'indietro la storia dell'Universo primordiale. <p>In funzione di scopi di realtà e di studio, l'allievo sarà in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -osservare, descrivere, analizzare i fenomeni naturali -utilizzare autonomamente i libri di testo decodificando le informazioni provenienti da un testo continuo e non continuo (grafici, mappe, tabelle, immagini) - leggere e comprendere un testo scientifico -utilizzare i testi multimediali -interpretare un articolo scientifico -esprimere i concetti scientifici utilizzando il lessico specifico -ricercare e tabulare dati e informazioni che utilizza per formulare ipotesi, costruire ed esprimere opinioni su fenomeni naturali o artificiali, lavorando individualmente e in gruppo - svolgere un esperimento per la spiegazione di un fenomeno individuandone l'obiettivo e i materiali necessari per la sua realizzazione -padroneggiare tecniche di laboratorio utilizzando in maniera adeguata i diversi strumenti disponibili - effettuare ricerche di approfondimento sul web relative sia ad argomenti di studio, sia per documentarsi su scoperte e notizie scientifiche divulgate attraverso i mezzi di comunicazione, orientandosi tra i diversi siti e riuscendo a cogliere la affidabilità e la correttezza delle informazioni - redigere una relazione scientifica, individuando correttamente i diversi momenti di un'esperienza di laboratorio e discutendo i risultati, attraverso un lessico appropriato.
Eventuali connessioni con altre discipline	<p>Leggendo articoli e testi scientifici lo studente analizza alcune delle applicazioni pratiche della fisica in tutto ciò che lo circonda, inoltre sarà in grado di leggere autonomamente e di informarsi su temi propri di altre discipline scientifiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Fisica e biochimica:</i> “<u>La struttura delle proteine</u>” Si documenterà (scoperta, premiata con il Nobel), sulla struttura tridimensionale della maggior parte delle proteine note che è stata determinata mediante la cristallografia a raggi x. - <i>Fisica e scienza della Terra</i> “<u>Il paleomagnetismo</u>” Si documenterà sui cambiamenti del campo magnetico terrestre avvenuti nel corso dell'evoluzione del nostro pianeta.

	<p>- <i>Fisica e scienza della terra:</i></p> <p><u>“Struttura interna della terra e gravità terrestre”</u></p> <p>Metterà in evidenza che l’ accelerazione di gravità dipende dalla densità dei materiali che costituiscono la Terra, dalle irregolarità della superficie terrestre e dalla forma del nostro pianeta.</p> <p>- <i>Fisica, Italiano, Latino e Filosofia:</i></p> <p><u>“Dal tempo assoluto al tempo relativo”</u></p> <p>Si documenterà sull’ importanza del concetto di tempo nelle varie discipline</p>
Prestazioni complesse osservabili	<p>Dato un problema di realtà (mancanza di “campo “ quando non possiamo utilizzare un telefonino)</p> <p>-analizza i fenomeni fisici collegati al problema.</p> <p>- Individua collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, individuando analogie e differenze, cause ed effetti, la loro natura probabilistica(analizza formalmente e storicamente, il passaggio dal concetto di azione a distanza al concetto di campo).</p> <p>- Analizza ed interpreta criticamente gli sviluppi delle ricerche che sono prevalse nel corso degli anni, sul problema in esame, e gli esperimenti che le convalidarono (Newton e il campo, Faraday e il campo, Maxwell e l’elettromagnetismo, la fisica del Cern).</p> <p>- Legge libri e riviste scientifiche per ricercare le varie applicazioni del fenomeno fisico analizzato(concetto di campo) ed effettua collegamenti in contesti e scopi diversi. Espone, anche con l’ utilizzo di supporti informatici i risultati ottenuti.</p> <p>- Grazie a collegamenti con il mondo universitario, scrive recensioni su testi scientifici, effettua misure e simulazioni dei fenomeni fisici analizzati.</p> <p>- Usa in modo corretto i sistemi per lo scambio di dati e informazioni (strumenti multimediali, rete).</p> <p>-Nello svolgimento delle attività di studio e laboratoriali, sa lavorare in gruppo e interagisce correttamente con insegnanti e compagni.</p>
Tipologia di verifica	<p>Gli strumenti di verifica saranno diversificati e potranno comprendere, in relazione al percorso, le seguenti tipologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - osservazioni dirette - controllo dei lavori svolti - interventi nelle lezioni dialogiche - prove scritte - costruzione di tabelle, di grafici ed eventuale stesura di relazioni - sintesi ragionata e analisi di testi scientifici - prove di realtà

--	--