Istituto di Istruzione Secondaria Superiore
I.P.S.I.A. - I.T.C. - L.S.
C.F. 91053080726
Via F.lli Kennedy, 7
70029 SANTERAMO IN COLLE - BARI
ipsiaerasmus@tin.it
www.ipsiasanteramo.it

I.P.S.I.A.
Via F.lli Kennedy, 7
Tel 0803036201 – Fax 0803036973

L.S.
Via P. Sette, 3
Tel –Fax 0803039751

I.T.C. "N. DELL'ANDRO"
Via P. Sette, 3
Tel –Fax 0803039751

PIANO DI LAVORO INDIVIDUALE PER COMPETENZE

ISTITUTO: LICEO SCIENTIFICO ANNO SCOLASTICO 2024/2025

CLASSE: **5**^ SEZIONE: **D LSO**

DISCIPLINA: **FISICA**

DOCENTE: Prof. D. SCIACOVELLO

QUADRO ORARIO: Tre ore settimanali nella classe

1. FINALITA' DELL'INDIRIZZO

Il percorso del liceo scientifico è indirizzato allo studio del nesso tra cultura scientifica e tradizione umanistica. Favorisce l'acquisizione delle conoscenze e dei metodi propri della matematica, della fisica e delle scienze naturali. Guida lo studente ad approfondire e a sviluppare le conoscenze e le abilità e a maturare le competenze necessarie per seguire lo sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica e per individuare le interazioni tra le diverse forme del sapere, assicurando la padronanza dei linguaggi, delle tecniche e delle metodologie relative, anche attraverso la pratica laboratoriale.

Insieme alle altre discipline, lo studio della fisica deve contribuire al raggiungimento di quei risultati dell'apprendimento, comuni a tutti i Licei, afferenti all'area metodologica, logico-argomentativa, storica e scientifica-matematica-tecnologica, come descritte nelle Indicazioni Nazionali.

2. ANALISI DELLA SITUAZIONE DI PARTENZA

PROFILO GENERALE DELLA CLASSE

La classe 5D LSO è composta da 16 allievi (6 ragazzi e 10 ragazze), tutti frequentanti le lezioni regolarmente. Un piccolo gruppo mostra un livello di profitto mediocre-scarso. Soddisfacente l'impegno, l'interesse e la partecipazione al dialogo didattico-educativo del resto della classe, che evidenzia anche alcune punte di eccellenza. Il clima relazionale tra allievi e docenti è molto positivo ed il comportamento è sempre corretto.

I livelli di profitto, rilevati da inizio a.s. fino ad oggi, si possono così riassumere:

Disciplina di insegnamento	LIVELLO MOLTO BASSO (voto ≤ 4)	LIVELLO BASSO (voto = 5)	LIVELLO MEDIO (6 ≤ voto ≤ 7)	LIVELLO MEDIO-ALTO (voto ≥ 8)
FISICA	N. Alunni 1	N. Alunni 4	N. Alunni 6	N. Alunni 5

3. OBIETTIVI DI COMPETENZA

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 GENERALI DELLA DISCIPLINA FISICA:

- *Essere in grado di esaminare una situazione fisica formulando ipotesi esplicative attraverso modelli o analogie o leggi*
- *Essere in grado di formalizzare matematicamente un problema fisico e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione*
- *Essere in grado di interpretare e/o elaborare dati, anche di natura sperimentale, verificandone la pertinenza al modello scelto*
- *Essere in grado di descrivere il processo adottato per la soluzione di un problema e di comunicare i risultati ottenuti valutandone la coerenza con la situazione problematica proposta*.

4. OBIETTIVI COGNITIVO - FORMATIVI E CONTENUTI DISCIPLINARI

CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
LA CARICA E IL CAMPO ELETTRICO RICHIAMI: Dall'interazione a distanza al concetto di campo. Definizione operativa del vettore campo elettrico e sua rappresentazione grafica mediante le linee di campo. Principio di sovrapposizione dei campi elettrici. Campo elettrico di una distribuzione sferica uniforme di carica. Moto di una carica elettrica in un campo elettrico uniforme. Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss. NUOVI ARGOMENTI: Campi elettrici generati da distribuzioni di cariche con particolari simmetrie: distribuzione piana, condensatore piano, filo rettilineo uniformemente carico, sfera uniformemente carica. Campo elettrico in prossimità della superficie di un conduttore e teorema di Coulomb.	Risolvere problemi sulla conservazione della carica Saper applicare la legge di Coulomb Saper applicare il principio di sovrapposizione delle forze elettriche Determinare il campo elettrico in un punto dello spazio generato da una o più cariche puntiformi. Campo elettrico di una distribuzione sferica uniforme di carica. Descrivere il moto di una carica in un campo elettrico uniforme. Dal campo elettrico alla forza agente su una carica e viceversa Saper risolvere problemi sui campi elettrici generati da distribuzioni di cariche con particolari simmetrie: distribuzione piana, condensatore piano, filo rettilineo carico, sfera carica. Saper utilizzare il teorema di Coulomb.	Interrogare in modo ragionato i fenomeni naturali, scegliendo le variabili significative, raccogliendo e analizzando criticamente i dati e l'affidabilità di un processo di misura; Progettare e implementare semplici esperimenti per la validazione di una ipotesi o la misura di una grandezza fisica Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.
IL POTENZIALE E LA CAPACITA' Energia potenziale elettrica Potenziale elettrico e differenza di potenziale	Calcolare il lavoro necessario per spostare una carica in un campo elettrico uniforme e nel	Osservare e identificare fenomeni.

Capacità di un conduttore e di un condensatore L'elettronvolt Il lavoro di un campo elettrico uniforme Il lavoro del campo elettrico generato da una carica puntiforme Energia potenziale in un campo uniforme Energia potenziale nel campo elettrico di una carica puntiforme Conservazione dell'energia meccanica in un campo elettrico Il potenziale elettrico nel campo generato da una carica puntiforme La ddp e il campo elettrico Circuitazione del campo elettrico Superfici equipotenziali Potenziale di un conduttore in equilibrio elettrostatico Potenziale di un conduttore sferico La capacità di un condensatore piano Effetto di un dielettrico sulla capacità di un condensatore Condensatori in parallelo e in serie Accumulo di energia in un condensatore Energia del campo elettrico	campo elettrico generato da una o più cariche puntiformi o generato da conduttori sferici Calcolare l'energia potenziale e il potenziale elettrico in un campo elettrico uniforme o in un campo generato da cariche puntiformi o da conduttori sferici Applicare il principio di conservazione dell'energia a problemi riguardanti l'interazione elettrica Calcolare l'intensità del campo, la capacità e l'energia di un condensatore piano Calcolare la capacità di condensatori in parallelo e in serie	Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. Studiare da un punto di vista energetico le interazioni elettriche Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.
LA CORRENTE ELETTRICA NEI METALLI La conduzione elettrica nei metalli. Intensità di corrente e verso della corrente. Agitazione termica e moto di deriva degli elettroni. Definizione e proprietà della resistenza elettrica di un conduttore. Le leggi di Ohm. Interpretazione microscopica delle leggi di Ohm. Funzioni dei generatori elettrici. Forza elettromotrice e resistenza interna di un generatore elettrico. Circuiti elettrici a corrente continua. Teorema dei nodi e teorema della maglia (teoremi di Kirchhoff). Circuiti RC in continua: carica e scarica del condensatore. Effetto Joule: descrizione macroscopica e microscopica. Potenziale di estrazione Estrazione di elettroni da un metallo: effetto termoionico ed effetto fotoelettrico. Voltmetro e amperometro.	Saper schematizzare un circuito elettrico. Applicare le leggi di Ohm. Saper calcolare la resistenza equivalente di resistori in serie e in parallelo. Saper calcolare la resistenza equivalente di un circuito (con un solo generatore di tensione). Calcolare l'intensità di corrente nei rami di un circuito. Calcolare la potenza erogata da un generatore e quella assorbita dai resistori di un circuito. Analizzare l'evoluzione temporale delle grandezze nei circuiti RC. Calcolare la velocità di deriva degli elettroni nei conduttori.	Essere in grado di interpretare e/o elaborare dati, anche di natura sperimentale, verificandone la pertinenza al modello scelto Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Comprendere e valutare quanto sia importante il ricorso ai circuiti elettrici nella maggior parte dei dispositivi utilizzati nella vita sociale ed economica. Costruire semplici circuiti ed eseguire misure di ddp e di intensità di corrente.
LA CONDUZIONE ELETTRICA NEI FLUIDI E ATTRAVERSO IL VUOTO Soluzioni elettrolitiche ed elettrolisi Leggi di Faraday Conduzione elettrica nei gas Diodo Tubo a raggi catodici	Saper esprimere le leggi di faraday mediante un'equazione. Risolvere problemi sull'elettrolisi applicando le leggi di Faraday.	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.

IL MAGNETISMO Magneti e campo magnetico Proprietà dei poli dei magneti Le linee di campo del campo magnetico Campo magnetico terrestre Intensità della forza magnetica su un filo percorso da corrente Definizione operativa dell'intensità di campo magnetico Campi magnetici generati da correnti Interazioni tra correnti Permeabilità magnetica del vuoto Legge di Biot-Savart Equivalenza fra una spira percorsa da corrente e un magnete Campo di una spira circolare Campo di un solenoide Flusso di campo magnetico e teorema di gauss per il magnetismo Teorema della circuitazione di Ampere Forze magnetiche sulle correnti: su un filo rettilineo percorso da corrente e in campo uniforme; su un filo curvilineo in un campo non uniforme Forza di Lorentz Moto di una carica elettrica in un campo magnetico uniforme Spettrometro di massa L'effetto Hall Azione di un campo magnetico su una spira percorsa da corrente: momento meccanico sulla spira e momento magnetico della spira. Funzionamento di un motore elettrico Le proprietà magnetiche della materia: le correnti microscopiche di Ampere; il momento magnetico degli atomi; cenni sui materiali diamagnetici, paramagnetici e ferromagnetici; l'elettromagnete. Esperimento di Millikan.	Applicare la legge che descrive l'interazione tra fili rettilinei percorsi da corrente Determinare il campo magnetico prodotto in un punto dalla corrente che scorre in un filo rettilineo o in un solenoide Determinare il campo magnetico di una spira circolare percorsa da corrente (nel centro della spira). Determinare la forza su una corrente o su una carica elettrica in un campo magnetico uniforme. Saper applicare il principio di sovrapposizione. Sfruttare il teorema di Ampere per determinare i campi magnetici Determinare le variabili del moto circolare uniforme di una carica in un campo magnetico Descrivere il funzionamento dello spettrometro di massa. Interpretare l'effetto Hall.	interpretare i fenomeni magnetici e le loro differenti sorgenti; studiare il moto di cariche in presenza di campi magnetici

NOTA: Gli argomenti delle <u>unità didattiche che seguono</u> potranno essere oggetto della seconda prova scritta dell'esame di Stato, come indicato nel DD n. 1103 del 23/10/2015 "Quadro di riferimento della II prova di Fisica dell'esame di Stato per i Licei Scientifici".

Tale documento individua le conoscenze, abilità e competenze che lo studente dovrà aver acquisito al termine del percorso del Liceo Scientifico in Fisica e che potranno essere oggetto di verifica nella seconda prova scritta. I "contenuti irrinunciabili" e le "abilità relative ai contenuti" definiti nel suddetto documento sono evidenziati mediante sottolineatura.

L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA Esperimenti di Faraday sulla corrente indotta. Flusso di un campo magnetico concatenato con un circuito. <u>Il fenomeno della induzione elettromagnetica: la forza elettromotrice indotta e sua origine</u> <u>Legge di Faraday-Neumann</u>. <u>Legge di Lenz</u>. <u>Le correnti indotte tra circuiti.</u> Correnti parassite. Mutua induzione. <u>Il fenomeno della autoinduzione e il concetto di induttanza</u>. Induttanza di un solenoide. Induttanza di un circuito. Proprietà di un circuito RL: extracorrente di chiusura e di	<u>Descrivere e interpretare esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.</u> <u>Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann-Lenz, discutendone il significato fisico.</u> <u>Descrivere, anche formalmente, le relazioni tra forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta</u>. <u>Capire qual è il verso della corrente indotta, utilizzando la legge di Lenz, e collegare ciò con il principio di conservazione dell'energia.</u> <u>Calcolare le variazioni di flusso di</u>	<u>Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali</u> <u>Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione elettromagnetica</u>

apertura. Energia immagazzinata in un induttore. Energia associata a un campo magnetico. Circuiti elettrici a corrente alternata. Impedenza e risonanza in un circuito RLC. Potenza assorbita da un circuito a corrente alternata. Definizioni di corrente efficace e forza elettromotrice efficace. Trasformatore.	campo magnetico Calcolare correnti e forze elettromotrici indotte utilizzando la legge di Faraday-Neumann-Lenz anche in forma differenziale. Comprendere e determinare l'energia associata a un campo magnetico. Determinare l'induttanza di un solenoide. Calcolare l'energia immagazzinata in un solenoide e l'energia associata ad un 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. Determinare l'andamento della extracorrente di chiusura e di apertura in un circuito RL percorso da corrente continua. Determinare la potenza media erogata da un generatore a corrente alternata e la potenza media assorbita da una linea di trasporto o da un resistore. 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 semplici problemi sui trasformatori.	
LE ONDE ELETTROMAGNETICHE Campo elettrico indotto e campo magnetico indotto. Relazione tra campi elettrici e magnetici variabili. Propagazione del campo elettromagnetico. Velocità della luce in funzione delle costanti dell'elettromagnetismo. La corrente di spostamento. Sintesi dell'elettromagnetismo: le equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche piane e loro proprietà. Cenni sulla propagazione della luce nei mezzi isolanti, costante dielettrica e indice di rifrazione. La polarizzazione delle onde elettromagnetiche. L'energia e l'impulso trasportato da un'onda elettromagnetica. Produzione e ricezione di onde elettromagnetiche. Lo spettro delle onde elettromagnetiche. Le applicazioni delle onde elettromagnetiche nelle varie bande di frequenza.	Stabilire direzione e verso di un campo elettrico indotto e di un campo magnetico indotto. 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 Calcolare le grandezze caratteristiche delle onde elettromagnetiche piane Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica Descrivere lo spettro elettromagnetico ordinato in frequenza e in lunghezza d'onda Illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde elettromagnetiche in funzione della lunghezza d'onda e della frequenza	Essere in grado di interpretare e/o elaborare dati, anche di natura sperimentale, verificandone la pertinenza al modello scelto. Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa. Saper riconoscere il ruolo delle onde elettromagnetiche in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche.
CINEMATICA E DINAMICA NELLA RELATIVITÀ RISTRETTA		

Riconoscere la contraddizione tra meccanica ed elettromagnetismo in relazione alla costanza della velocità della luce. Dalla relatività galileiana alla relatività ristretta. I postulati della relatività ristretta. Sincronizzazione degli orologi. Relatività della simultaneità degli eventi. Essere consapevole che il principio di relatività ristretta generalizza quello di relatività galileiana. Evidenze sperimentali degli effetti relativistici. Definire il concetto di intervallo di tempo proprio e la lunghezza propria. Trasformazioni di Lorentz. Dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze. Legge di addizione relativistica delle velocità; limite non relativistico: addizione galileiana delle velocità. L' Invariante relativistico Espressione relativistica di massa e quantità di moto. La conservazione della quantità di moto relativistica. Relazione tra energia e quantità di moto per una particella e per un fotone. Massa ed energia in relatività. Principio di conservazione della massa-energia.	Applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze e saper individuare in quali casi si applica il limite non relativistico Utilizzare le trasformazioni di Lorentz Applicare la legge di addizione relativistica delle velocità Risolvere problemi di cinematica e dinamica relativistica Applicare l'equivalenza massa-energia in situazioni concrete tratte da esempi di decadimenti radioattivi, reazioni di fissione o di fusione nucleare Illustrare come la relatività abbia rivoluzionato i concetti di spazio, tempo, materia e energia.	Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici, i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione relativistica. Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni tecnologiche. Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della relatività.
ORIGINI DELLA FISICA DEI QUANTI E PRIMI MODELLI ATOMICI (*) La radiazione di corpo nero. Spettro di emissione di una sorgente di luce. Definizione di corpo nero. Illustrare la legge di Wien. Catastrofe ultravioletta. L'emissione di corpo nero e l'ipotesi di Planck. L'esperimento di Lenard e la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico. Effetto Compton. Lunghezza d'onda Compton e variazione della lunghezza d'onda nella diffusione. Urto fotone-elettrone: conservazione dell'energia e della quantità di moto. Spettri continui e spettri discreti. Spettri di emissione e di assorbimento. Spettro solare. Spettro dell'atomo di idrogeno. L'esperimento di Thomson e la scoperta dell'elettrone. L'atomo di Thomson. L'atomo nucleare di Rutherford ed i suoi limiti. Modello dell'atomo di Bohr e interpretazione degli spettri atomici. L'esperimento di Franck ed Hertz.	Illustrare il modello del corpo nero interpretandone la curva di emissione in base alla legge di distribuzione di Planck Applicare le leggi di Stefan-Boltzmann e di Wien, saperne riconoscere la natura fenomenologica Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per la risoluzione di esercizi Illustrare e applicare la legge dell'effetto Compton Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr.	Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici, i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione quantistica. Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche.
ONDE, CORPUSCOLI E INDETERMINAZIONE: LA MECCANICA QUANTISTICA (*) Dualismo onda-particella. Lunghezza d'onda di de Broglie. Diffrazione dei raggi X e legge di Bragg. Limiti di validità della descrizione classica. Principio di complementarità. Onde di de Broglie e modello atomico di Bhor. Diffrazione/Interferenza degli elettroni. Principio di corrispondenza. La meccanica ondulatoria di Schrodinger. Funzione d'onda e densità di probabilità.	Discutere il dualismo onda-corpuscolo. Calcolare la lunghezza d'onda di una particella e confrontarla con la lunghezza d'onda di un oggetto macroscopico. Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di De Broglie. Calcolare l'indeterminazione quantistica sulla posizione/quantità	Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della fisica quantistica.

Stati quantici e orbitali. Un paradosso quantistico: il gatto di Schrodinger. I numeri quantici dell'atomo di idrogeno. Principio di Pauli e configurazione elettronica degli atomi complessi. Principio di indeterminazione di Heisenberg.	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.	

(*) NOTA: Tenendo conto del ritardo accumulato nello svolgimento degli argomenti degli anni precedenti, ritardo dovuto non solo alle difficoltà oggettive della materia, ma anche a mio parere ad un numero insufficiente di ore previste nell'attuale quadro orario che costringe a fare delle scelte a danno della teoria e/o delle attività di laboratorio (attività che però ritengo debbano andare di pari passo con la teoria), lo svolgimento degli argomenti indicati con (*) sarà condizionato alla reale preparazione della classe e alla disponibilità di tempo necessario ad una trattazione critica e ponderata.

Contenuti

La carica e il campo elettrico

Dall'interazione a distanza al concetto di campo; definizione operativa del vettore campo elettrico; rappresentazione grafica del campo elettrico: le linee di campo; principio di sovrapposizione dei campi elettrici; campo elettrico di una distribuzione sferica uniforme di carica; moto di una carica elettrica in un campo elettrico uniforme; il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss; campi elettrici generati da distribuzioni di cariche con particolari simmetrie: distribuzione piana, condensatore piano, filo rettilineo carico, sfera carica; campo elettrico in prossimità della superficie di un conduttore e teorema di Coulomb.

Il potenziale e la capacità

L'energia potenziale elettrica. Il lavoro di un campo elettrico uniforme. Il lavoro del campo elettrico generato da una carica puntiforme. Energia potenziale elettrica. Energia potenziale in un campo uniforme. Energia potenziale nel campo elettrico di una carica puntiforme. Conservazione dell'energia meccanica in un campo elettrico. Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale. Il potenziale elettrico nel campo di una carica puntiforme. L'elettronvolt. La ddp e il campo elettrico. Circuitazione del campo elettrico. Superfici equipotenziali. Potenziale di un conduttore in equilibrio elettrostatico. Potenziale di un conduttore sferico. La capacità di un conduttore. I condensatori. La capacità di un condensatore. La capacità di un condensatore piano. Effetto di un dielettrico sulla capacità di un condensatore. Condensatori in parallelo e in serie. Accumulo di energia in un condensatore. Energia del campo elettrico.

La corrente elettrica
La conduzione elettrica nei metalli. Agitazione termica e moto di deriva degli elettroni. Intensità di corrente e verso della corrente. La resistenza elettrica. Le leggi di Ohm. Interpretazione microscopica delle leggi di Ohm. I generatori elettrici. Forza elettromotrice e resistenza interna di un generatore elettrico. Circuiti elettrici a corrente continua. Teorema dei nodi e teorema della maglia (teoremi di Kirchhoff). Resistori in serie e in parallelo e resistenza equivalente. Circuiti RC in continua: carica e scarica del condensatore. Potenza elettrica. Effetto Joule. Estrazione di elettroni da un metallo e potenziale di estrazione. Effetto termoionico ed effetto fotoelettrico. Effetto Volta. Effetto Seebeck. Voltmetro, amperometro, reostato.

La conduzione elettrica nei fluidi e attraverso il vuoto
Soluzioni elettrolitiche ed elettrolisi. Leggi di Faraday e relativa equazione. Conduzione elettrica nei gas. Diodo. Tubo a raggi catodici

Il magnetismo
Magneti e campo magnetico. I poli dei magneti. Le linee di campo del campo magnetico. Campo magnetico terrestre. Intensità della forza magnetica su un filo percorso da corrente. Definizione operativa dell'intensità di campo magnetico. Campi magnetici generati da correnti Interazioni tra correnti. Permeabilità magnetica del vuoto. Legge di Biot-Savart. Equivalenza fra una spira percorsa da corrente e un magnete. Campo di una spira circolare. Campo di un solenoide. Flusso di campo magnetico e teorema di gauss per il magnetismo. Teorema della circuitazione di Ampere. Forze magnetiche sulle correnti: su un filo rettilineo percorso da corrente e in campo uniforme; su un filo curvilineo in un campo non uniforme. Forza di Lorentz. Moto di una carica elettrica in un campo magnetico uniforme. Spettrometro di massa. L'effetto Hall. Azione di un campo magnetico su una spira percorsa da corrente: momento meccanico sulla spira e momento magnetico della spira.
Funzionamento di un motore elettrico. Le proprietà magnetiche della materia: le correnti microscopiche di Ampere; il momento magnetico degli atomi; cenni sui materiali diamagnetici, paramagnetici e ferromagnetici; l'elettromagnete.
Esperimento di Millikan.

L'induzione elettromagnetica
Gli esperimenti di Faraday e la corrente indotta. Flusso di un campo magnetico concatenato con un circuito. Definizione di forza elettromotrice indotta. Legge di Faraday-Neumann: relazione tra la variazione del flusso concatenato con un circuito e la forza elettromotrice indotta nel circuito. Legge di Lenz: verso della corrente indotta e principio di conservazione dell'energia. Correnti parassite. Mutua induzione e autoinduzione. Induttanza di un solenoide. Induttanza di un circuito. Proprietà di un circuito RL: extracorrente di chiusura e di apertura. Energia immagazzinata in un induttore. Energia del campo magnetico. Circuiti elettrici a corrente alternata. Impedenza e risonanza in un circuito RLC. Potenza assorbita da un circuito a corrente alternata. Definizioni di corrente efficace e forza elettromotrice efficace. Trasformatore.

Le onde elettromagnetiche
Campo elettrico indotto e campo magnetico indotto. Propagazione del campo elettromagnetico. Velocità della luce in funzione delle costanti dell'elettromagnetismo. La corrente di spostamento. Le equazioni di Maxwell. Caratteristiche di un'onda elettromagnetica armonica. Trasporto di energia da parte delle onde elettromagnetiche. Produzione e ricezione di onde elettromagnetiche. Spettro elettromagnetico e proprietà delle sue diverse componenti.

Cinematica e dinamica nella relatività ristretta
Contraddizione tra principio di relatività classica e teoria di Maxwell. Postulati della relatività ristretta. La teoria della relatività include la meccanica classica. Trasformazioni di Lorentz. Le trasformazioni di Lorentz includono quelle di Galileo. Simultaneità. Sincronizzazione degli orologi. Dilatazione dei tempi. Tempo proprio. Contrazione delle lunghezze. Lunghezza propria. Simmetria della dilatazione dei tempi e della contrazione delle lunghezze. Composizione relativistica delle velocità. Intervallo spazio-temporale. Massa e quantità di moto nella dinamica relativistica. Legge fondamentale della dinamica relativistica. Equivalenza massa-energia. Dimostrazione della legge $E=mc^2$. L'invariante energia-quantità di moto. Il fotone. Principio di conservazione della massa-energia.

Origini della fisica dei quanti e primi modelli atomici
La radiazione di corpo nero e i quanti di Planck. Spettro di emissione di una sorgente di luce. Definizione di corpo nero. Legge di Wien. Catastrofe ultravioletta. L'energia come grandezza quantizzata. Effetto fotoelettrico e ipotesi dei fotoni: interpretazione quantistica. Equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico. Effetto Compton. Lunghezza d'onda Compton e variazione della lunghezza d'onda nella diffusione. Urto fotone-elettrone: conservazione dell'energia e della quantità di moto. Spettri continui e spettri discreti. Spettri di emissione e di assorbimento. Spettro solare. Spettro dell'atomo di idrogeno. L'esperimento di Thomson e la scoperta dell'elettrone. L'atomo di Thomson. L'atomo nucleare di Rutherford ed i suoi limiti. Il modello dell'atomo di idrogeno di Bohr: quantizzazione del momento angolare; quantizzazione dell'energia. Orbite quantizzate e righe spettrali degli atomi. L'esperimento di Franck ed Hertz.

Onde, corpuscoli e indeterminazione: la meccanica quantistica
Onda e corpuscolo: l'ipotesi di de Broglie e la diffrazione di elettroni. Lunghezza d'onda di de Broglie. Diffrazione dei raggi X e legge di Bragg. Duplice natura della luce e della materia. Principio di complementarità. onde di de Broglie e modello atomico di Bohr. Principio di corrispondenza. La meccanica ondulatoria di Schrodinger. Funzione d'onda e densità di probabilità. Stati quantici e orbitali. Un paradosso quantistico: il gatto di Schrodinger. I numeri quantici dell'atomo di idrogeno. Principio di Pauli e configurazione elettronica degli atomi complessi. Principio di indeterminazione di Heisenberg.

5. METODOLOGIE

Lezione frontale	Cooperative learning
Lezione interattiva	Attività di laboratorio
Didattica laboratoriale	
Lettura e analisi diretta dei testi	
Problem solving e problem posing	

6. MEZZI, STRUMENTI, SPAZI

Libro di testo	Videoproiettore/LIM
Laboratorio di fisica	Video e materiale didattico scelti dal web
Dispense, schemi, appunti	

7. TIPOLOGIA DI VERIFICHE

Prove scritte	Risoluzione di problemi
Interrogazione/colloquio	Test (di varia tipologia)
Relazione di laboratorio	

8. CRITERI DI VALUTAZIONE

Per la valutazione delle prove scritte e d orali saranno adottati i criteri stabiliti dal POF d'Istituto e le griglie elaborate dal Dipartimento. Nella valutazione sommativa finale si terrà conto di:

Livello di acquisizione di conoscenze	Impegno
Livello di acquisizione di abilità e competenze	Partecipazione
Progressi compiuti rispetto al livello di partenza	
Interesse	

Per quanto riguarda le conoscenze minime richieste per la sufficienza, gli alunni devono saper descrivere qualitativamente i fenomeni fisici studiati, enunciare definizioni, teoremi e leggi sperimentali, dimostrando di averne acquisito in modo sostanziale il significato, di conoscere il significato di ogni simbolo presente nelle formule e saper fare un esempio concreto di applicazione delle formule stesse.
Per le abilità minime richieste per la sufficienza, gli alunni devono saper risolvere semplici problemi, individuando i fenomeni fisici relativi e formalizzandoli matematicamente.
Per semplici problemi si intendono quelli per la cui risoluzione è richiesta l'applicazione al più di due formule (dirette o inverse) tra quelle più utilizzate nello svolgimento degli esercizi assegnati per casa e corretti in classe. Nel caso di problemi più articolati, essi si suddivideranno in più sottoproblemi, formulati in modo tale che la mancata risoluzione di uno di essi non ostacoli lo svolgimento dei successivi.

Santeramo in Colle, 25/11/2024

Il docente
D. Sciacovello