

2019-20

CURRICOLO DISCIPLINARE FISICA



Curricoli disciplinari 2019-20

Liceo Scientifico Statale

"Benedetto Rosetti"

Sommario

| | |
|--|----|
| • FISICA - I anno..... | 2 |
| • FISICA - II anno | 6 |
| Competenze Specifiche di Fisica Secondo Biennio..... | 10 |
| • FISICA Secondo biennio, terzo anno..... | 11 |
| • FISICA Secondo biennio, quarto anno | 19 |
| Competenze Specifiche di Fisica Quinto Anno..... | 25 |

| FISICA - I anno | | | |
|---|---|---|---|
| Competenze di asse | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità. - Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza. - Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate. | | | |
| LE GRANDEZZE FISICHE | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Trimestre | <p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> | <p>Saper riconoscere le fasi del metodo scientifico.</p> <p>Saper distinguere le grandezze fondamentali da quelle derivate.</p> <p>Saper trasformare un numero passando dalla scrittura decimale alla notazione scientifica e viceversa.</p> <p>Saper eseguire i calcoli con numeri scritti in notazione scientifica.</p> <p>Saper riconoscere l'ordine di grandezza di una misura.</p> <p>Saper calcolare il valore di espressioni numeriche e scrivere il risultato con le corrette cifre significative.</p> <p>Saper utilizzare i prefissi per esprimere i multipli e i sottomultipli delle unità di misura.</p> <p>Saper risolvere equivalenze ed equazioni dimensionali.</p> <p>Saper relazionare sulle esperienze di laboratorio.</p> | <p>La fisica e le leggi della natura.</p> <p>Le grandezze fisiche; la definizione operativa di una grandezza, grandezze fondamentali e derivate, il Sistema Internazionale di Unità, la notazione scientifica.</p> <p>Le grandezze fondamentali: tempo, lunghezza, massa.</p> <p>Le grandezze derivate: area, volume, densità.</p> <p>Le cifre significative: le cifre significative nelle operazioni, errori di arrotondamento.</p> <p>Ordini di grandezza.</p> <p>Strumenti matematici: prefissi e potenze di dieci, equivalenze, formule per il calcolo di aree e volumi, formule inverse, percentuali</p> |

| | | LA MISURA | | |
|-----------|-------------|--|---|---|
| | | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Trimestre | | <p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e della affidabilità di un processo di misura, costruzione e /o validazione di modelli.</p> | <p>Saper usare gli strumenti analogici ed effettuare misure valutandone l'incertezza</p> <p>Stabilire la precisione di una misura</p> <p>Scrivere correttamente il risultato di una misura</p> <p>Stabilire la compatibilità tra misure e teoria e fra misure e misure</p> <p>Saper costruire ed analizzare una tabella di dati sperimentali</p> <p>Realizzare un grafico evidenziando l'incertezza delle misure</p> <p>Saper riconoscere algebricamente e graficamente le varie proporzionalità.</p> <p>Saper relazionare sulle esperienze di laboratorio.</p> | <p>Gli strumenti di misura: portata di uno strumento, sensibilità di uno strumento.</p> <p>Gli errori di misura: errori sistematici, errori accidentali.</p> <p>Il risultato di una misura: risultato di una singola misura, risultato di n misure, errore assoluto, come si scrive il risultato di una misura, accordo entro l'errore.</p> <p>Errore relativo ed errore percentuale</p> <p>Propagazione degli errori: misure dirette e indirette, propagazione degli errori nelle misure indirette.</p> <p>Rappresentazione delle leggi fisiche.</p> <p>Relazioni fra grandezze fisiche: la proporzionalità diretta, la proporzionalità inversa, la proporzionalità quadratica.</p> <p>Strumenti matematici: le funzioni, le proporzioni, i diagrammi cartesiani, seno e coseno di un angolo.</p> |
| | | I VETTORI E LE FORZE | | |
| | | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Trimestre | | <p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> | <p>Saper distinguere le grandezze scalari da quelle vettoriali.</p> <p>Saper eseguire le operazioni fra vettori.</p> <p>Saper calcolare le componenti di un vettore.</p> <p>Saper eseguire le operazioni fra vettori mediante l'uso delle componenti.</p> <p>Saper calcolare il modulo e la direzione di un vettore assegnato.</p> <p>Saper costruire graficamente la risultante di più forze.</p> <p>Saper calcolare la risultante di forze.</p> | <p>Grandezze scalari e grandezze vettoriali. Operazioni con i vettori: addizione di vettori, opposto di un vettore, sottrazione di vettori, prodotto di un vettore per uno scalare, prodotto scalare di vettori, prodotto vettoriale di vettori.</p> <p>Componenti cartesiane di un vettore: scomposizione di vettore lungo due rette qualsiasi, scomposizione di un vettore lungo gli assi cartesiani, calcolo delle componenti cartesiane di un vettore.</p> |
| | Pentamestre | <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei</p> | | |

| | | | |
|--------------------|---|--|---|
| | fenomeni naturali, analisi critica dei dati e della affidabilità di un processo di misura, costruzione e /o validazione di modelli. | Saper calcolare il peso di un corpo nota la sua massa e viceversa. Saper calcolare la costante elastica di una molla. Saper calcolare la deformazione di una molla, nota la sua costante elastica e la forza deformante e viceversa Saper calcolare la forza di attrito Saper analizzare una situazione problematica distinguendo le forze coinvolte e le leggi da applicare. Saper relazionare sulle esperienze di laboratorio. | Le forze: le forze come grandezze vettoriali, la misura delle forze, risultante di più forze. La forza peso: differenza fra peso e massa. La forza elastica: la legge di Hooke. Le forze di attrito: l'attrito dinamico, l'attrito statico. |
| | L'EQUILIBRIO DEI SOLIDI | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e /o validazione di modelli.</p> | <p>Saper calcolare e disegnare le risultanti e le equilibranti di un sistema di forze, anche tramite le funzioni goniometriche.</p> <p>Saper calcolare il momento di una forza rispetto ad un punto e il momento di una coppia di forze</p> <p>Saper applicare le leggi apprese sulle forze alla risoluzione di semplici problemi sull'equilibrio dei corpi alla traslazione e alla rotazione.</p> <p>Saper relazionare sulle esperienze di laboratorio.</p> | <p>L'equilibrio statico: punti materiali, corpi estesi, corpi rigidi.</p> <p>L'equilibrio di un punto materiale: l'equilibrio su un piano orizzontale, l'equilibrio su un piano inclinato, l'equilibrio di un corpo appeso.</p> <p>L'equilibrio di un corpo rigido: composizione di forze agenti su un corpo rigido, momento torcente, momento di una coppia di forze, condizioni di equilibrio di un corpo rigido.</p> <p>Centro di massa ed equilibrio: centro di massa di un corpo esteso, equilibrio di un oggetto sospeso, equilibrio di un oggetto appoggiato, la stabilità dell'equilibrio.</p> <p>Le leve: le leve di primo, secondo e terzo genere</p> |

| OTTICA GEOMETRICA | | | |
|--------------------|---|--|--|
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e della affidabilità di un processo di misura, costruzione e /o validazione di modelli.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p> | <p>Saper descrivere il funzionamento degli specchi piani.</p> <p>Saper descrivere il funzionamento degli specchi sferici.</p> <p>Saper illustrare i concetti di immagine virtuale e immagine reale</p> <p>Saper ricavare la formazione delle immagini attraverso le lenti.</p> <p>Saper descrivere i difetti della vista.</p> <p>Saper risolvere semplici situazioni problematiche usando le leggi della riflessione e della rifrazione.</p> <p>Saper risolvere semplici problemi sulle lenti.</p> <p>Saper relazionare sulle esperienze di laboratorio.</p> | <p>I raggi di luce.</p> <p>Le leggi della riflessione e gli specchi piani.</p> <p>Gli specchi sferici.</p> <p>Costruzione dell'immagine per gli specchi sferici.</p> <p>La legge dei punti coniugati e l'ingrandimento.</p> <p><i>Dimostrazione delle leggi relative agli specchi.</i></p> <p>Le leggi della rifrazione.</p> <p>La riflessione totale.</p> <p>Lenti sferiche.</p> <p>Le formule per le lenti sottili e l'ingrandimento.</p> <p><i>Fotocamera e cinema.</i></p> <p><i>L'occhio.</i></p> <p><i>Microscopio e cannocchiale.</i></p> |

| FISICA - II anno | | | |
|---|--|--|--|
| Competenze di asse | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità. - Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza. - Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate. | | | |
| L' EQUILIBRIO DEI FLUIDI | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Trimestre | <p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> | <p>Saper illustrare i concetti di pressione, pressione atmosferica e pressione idrostatica</p> <p>Saper valutare se un corpo può o meno galleggiare in un dato liquido.</p> <p>Saper risolvere problemi inerenti la statica dei fluidi.</p> <p>Saper spiegare il "galleggiamento neutro" dei pesci e dei mammiferi marini</p> <p>Saper determinare il volume della parte immersa di un corpo che galleggia.</p> <p>Saper relazionare sulle esperienze di laboratorio.</p> | <p>Solidi, liquidi e gas.</p> <p>La pressione; unità di misura della pressione.</p> <p>La pressione nei liquidi; legge di Pascal; il torchio idraulico; i freni a disco.</p> <p>La pressione della forza-peso nei liquidi; legge di Stevino.</p> <p>I vasi comunicanti; vasi comunicanti con due liquidi.</p> <p>La spinta di Archimede.</p> <p>Il galleggiamento dei corpi.</p> <p>La pressione atmosferica; misura della pressione atmosferica; l'atmosfera e il bar; la variazione della pressione atmosferica.</p> |
| LA VELOCITÀ | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Trimestre | <p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi</p> | <p>Saper scegliere un sistema di riferimento per studiare un fenomeno che varia nel tempo</p> <p>Saper calcolare le grandezze cinematiche.</p> <p>Saper riconoscere e interpretare i vari tipi di grafici</p> <p>Saper risolvere problemi relativi al moto rettilineo.</p> <p>Saper costruire i grafici del moto rettilineo</p> <p>Saper analizzare una situazione che descrive un moto e tradurla in grafico.</p> <p>Saper ricavare dal grafico $s = s(t)$ i grafici $v = v(t)$</p> <p>Saper relazionare sulle esperienze di laboratorio.</p> | <p>Il punto materiale in movimento; la traiettoria.</p> <p>I Sistemi di riferimento.</p> <p>Il moto rettilineo; la posizione e l'istante di tempo; l'intervallo di tempo e lo spostamento; distanza percorsa e spostamento.</p> <p>La velocità media e la velocità scalare media; le dimensioni fisiche e l'unità di misura della velocità; velocità media e verso del moto.</p> <p>Il grafico spazio-tempo; la lettura del grafico spazio-tempo; interpretazione grafica della velocità media.</p> |

| | | | |
|------------------|--|--|---|
| | <p>critica dei dati e della affidabilità di un processo di misura, costruzione e /o validazione di modelli.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p> | | <p>Il moto rettilineo uniforme e la sua legge oraria.</p> <p>Grafici spazio-tempo e velocità-tempo.</p> <p>Dal grafico velocità-tempo al grafico spazio tempo.</p> |
| | L'ACCELERAZIONE | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Trimestre | <p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e della affidabilità di un processo di misura, costruzione e /o validazione di modelli.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p> | <p>Saper analizzare i grafici spazio-tempo.</p> <p>Saper risolvere situazioni problematiche relative al moto uniformemente accelerato.</p> <p>Saper risolvere situazioni problematiche relative alla caduta libera dei corpi.</p> <p>Saper descrivere la variabilità di g.</p> | <p>Il moto vario su una retta.</p> <p>La velocità istantanea; il calcolo della velocità istantanea dal grafico spazio-tempo.</p> <p>L'accelerazione media; le dimensioni fisiche e l'unità di misura dell'accelerazione; segno della velocità e dell'accelerazione.</p> <p>Il grafico velocità-tempo; la lettura del grafico velocità-tempo; l'accelerazione media e la pendenza del grafico velocità-tempo; l'accelerazione istantanea.</p> <p>Il moto rettilineo uniformemente accelerato.</p> <p>Il moto di caduta e l'accelerazione di gravità.</p> <p>Il moto uniformemente accelerato con partenza da fermo.</p> <p>Il moto uniformemente accelerato con partenza in velocità.</p> <p>Il lancio verticale verso l'alto; l'altezza massima; il tempo di volo e la velocità al ritorno.</p> <p>Esempi di grafici spazio-tempo e velocità-tempo.</p> |

| I MOTI NEL PIANO | | | |
|---|--|---|--|
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e della affidabilità di un processo di misura, costruzione e /o validazione di modelli.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive</p> | <p>Saper riconoscere le peculiarità dei moti piani.</p> <p>Saper operare con le composizioni dei moti.</p> <p>Saper calcolare frequenza, periodo, velocità periferica e angolare, accelerazione centripeta di un moto circolare uniforme.</p> <p>Saper risolvere situazioni problematiche relative al moto circolare uniforme.</p> <p>Saper calcolare altezza massima, tempo di volo e gittata nel moto di un proiettile.</p> <p>Saper relazionare sulle esperienze di laboratorio.</p> | <p>Il vettore posizione e il vettore spostamento; spostamento e traiettoria.</p> <p>Il vettore velocità e il vettore accelerazione.</p> <p>La composizione dei moti.</p> <p>Il moto circolare uniforme; il periodo e la frequenza; il vettore velocità nel moto circolare uniforme.</p> <p>La velocità angolare.</p> <p>L'accelerazione centripeta.</p> <p>Il moto armonico; il grafico spazio-tempo; la legge oraria; la velocità istantanea; l'accelerazione.</p> |
| I PRINCIPI DELLA DINAMICA E LA RELATIVITÀ GALILEIANA | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi</p> | <p>Saper argomentare sul concetto di sistema inerziale</p> <p>Saper illustrare la relazione fra forza applicata e accelerazione subita da un corpo.</p> <p>Saper descrivere i concetti di massa e peso illustrandone le unità di misura.</p> <p>Saper enunciare e spiegare le leggi della dinamica</p> | <p>Il primo principio della dinamica; la quiete e il moto accelerato; il ruolo delle forze; il moto rettilineo uniforme secondo Galileo.</p> <p>I sistemi di riferimento inerziali e il sistema terrestre; il sistema di riferimento IRC; il sistema di riferimento della Terra; <i>la rotazione terrestre e il verso di rotazione dei cicloni.</i></p> <p>Il principio di relatività galileiana; le trasformazioni di Galileo; la composizione degli spostamenti e delle velocità; l'ambito di validità delle trasformazioni di Galileo.</p> <p>Forza, accelerazione e massa.</p> |

| | | | |
|--------------------|---|---|--|
| | <p>critica dei dati e della affidabilità di un processo di misura, costruzione e /o validazione di modelli.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive</p> | | <p>Il secondo principio della dinamica; l'unità di misura della forza.</p> <p>Le proprietà della forza peso. I sistemi di riferimento non inerziali e le forze apparenti.</p> <p>Il terzo principio della dinamica; il terzo principio e la locomozione.</p> |
| | APPLICAZIONI DEI PRINCIPI DELLA DINAMICA | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e della affidabilità di un processo di misura, costruzione e /o validazione di modelli.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p> | <p>Saper descrivere e risolvere problemi sul moto dei corpi sul piano orizzontale.</p> <p>Saper risolvere problemi su corpi in moto su un piano inclinato con e senza attrito.</p> <p>Saper illustrare le tensioni delle funi e le forze di contatto.</p> <p>Saper descrivere e risolvere problemi sul moto dei corpi in caduta libera.</p> <p>Saper descrivere e risolvere problemi sul moto armonico.</p> <p>Saper relazionare sulle esperienze di laboratorio.</p> | <p>La caduta lungo un piano inclinato.</p> <p>L'effetto dell'attrito sul moto lungo un piano inclinato.</p> <p>Il diagramma delle forze per un sistema di corpi in movimento.</p> <p>Il moto di un proiettile lanciato orizzontalmente.</p> <p>Il moto di un proiettile con velocità iniziale obliqua.</p> <p>La forza centripeta e la forza centrifuga apparente.</p> <p>Il moto armonico di una massa attaccata ad una molla.</p> <p>Il moto armonico di un pendolo.</p> |

Competenze di asse Scientifico-tecnologico

Competenze Specifiche di Fisica Secondo Biennio

L'asse scientifico-tecnologico ha l'obiettivo di facilitare lo studente nell'esplorazione del mondo circostante, per osservarne i fenomeni e comprendere il valore della conoscenza del mondo naturale e di quello delle attività umane come parte integrante della sua formazione globale.

Si tratta di un campo ampio e importante per l'acquisizione di metodi, concetti, atteggiamenti indispensabili ad interrogarsi, osservare e comprendere il mondo e a misurarsi con l'idea di molteplicità, problematicità e trasformabilità del reale. L'adozione di strategie d'indagine, di procedure sperimentali e di linguaggi specifici costituisce la base di applicazione del metodo scientifico che - al di là degli ambiti che lo implicano necessariamente come protocollo operativo - ha il fine anche di valutare l'impatto sulla realtà concreta di applicazioni tecnologiche specifiche.

L'apprendimento dei saperi e delle competenze avviene per ipotesi e verifiche sperimentali, raccolta di dati, valutazione della loro pertinenza ad un dato ambito, formulazione di congetture in base ad essi, costruzioni di modelli; favorisce la capacità di analizzare fenomeni complessi nelle loro componenti fisiche, chimiche, biologiche.

Le competenze dell'area scientifico-tecnologica, nel contribuire a fornire la base di lettura della realtà, diventano esse stesse strumento per l'esercizio effettivo dei diritti di cittadinanza. Esse concorrono a potenziare la capacità dello studente di operare scelte consapevoli ed autonome nei molteplici contesti, individuali e collettivi, della vita reale.

È molto importante fornire strumenti per far acquisire una visione critica sulle proposte che vengono dalla comunità scientifica e tecnologica, in merito alla soluzione di problemi che riguardano ambiti codificati (fisico, chimico, biologico e naturale) e aree di conoscenze al confine tra le discipline anche diversi da quelli su cui si è avuto conoscenza/esperienza diretta nel percorso scolastico e, in particolare, relativi ai problemi della salvaguardia della biosfera.

Obiettivo determinante è, infine, rendere gli alunni consapevoli dei legami tra scienza e tecnologie, della loro correlazione con il contesto culturale e sociale con i modelli di sviluppo e con la salvaguardia dell'ambiente, nonché della corrispondenza della tecnologia a problemi concreti con soluzioni appropriate.

Al termine del secondo biennio lo studente avrà appreso in modo adeguato i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo sufficiente 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:

- C1) **osservare e identificare** fenomeni;
- C2) **formulare ipotesi esplicative** utilizzando modelli, analogie e leggi;
- C3) **formalizzare** un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;
- C4) **fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;
- C5) **comprendere e valutare** le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

| FISICA Secondo biennio, terzo anno | | | |
|---|---|--|---|
| IL LAVORO E L'ENERGIA | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Trimestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Mettere in relazione l'applicazione di una forza su un corpo e lo spostamento conseguente.</p> <p>Analizzare la relazione tra lavoro prodotto e intervallo di tempo impiegato.</p> <p>Identificare le forze conservative e le forze non conservative.</p> <p>Definire il lavoro come prodotto scalare di forza e spostamento.</p> <p>Individuare la grandezza fisica potenza.</p> <p>Riconoscere le differenze tra il lavoro prodotto da una forza conservativa e quello di una forza non conservativa.</p> <p>Formulare il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale.</p> <p>Ricavare e interpretare l'espressione matematica delle diverse forme di energia meccanica.</p> <p>Utilizzare il principio di conservazione dell'energia per studiare il moto di un corpo in presenza di forze conservative.</p> <p>Riconoscere le forme di energia e utilizzare la conservazione dell'energia nella risoluzione dei problemi.</p> <p>Essere consapevoli dell'utilizzo dell'energia nelle situazioni reali.</p> <p>Riconoscere le potenzialità di utilizzo dell'energia in diversi contesti della vita reale.</p> <p>Riconoscere e analizzare l'importanza delle trasformazioni dell'energia nello sviluppo tecnologico.</p> | <p>Il lavoro di una forza; il lavoro come prodotto scalare; le dimensioni fisiche del lavoro; il significato della definizione di lavoro; lavoro motore, nullo, resistente; lavoro totale nel caso di più forze; il lavoro di una forza variabile.</p> <p>La potenza; potenza media e potenza istantanea; dipendenza della potenza dalla forza e dalla velocità.</p> <p>L'energia cinetica; il teorema dell'energia cinetica.</p> <p>Le forze conservative e l'energia potenziale; esempi di forze conservative e non: forza peso e forza di attrito; spostamento e segno del lavoro di una forza conservativa.</p> <p>L'energia potenziale della forza peso; lo zero dell'energia potenziale; l'energia potenziale come proprietà di un sistema; il lavoro di una forza compressa; l'energia potenziale elastica.</p> <p>La conservazione dell'energia meccanica.</p> <p>Le forze non conservative e il teorema lavoro-energia.</p> <p>Il principio di conservazione dell'energia totale</p> |

| LA QUANTITA' DI MOTO E IL MOMENTO ANGOLARE | | | |
|--|--|---|---|
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Trimestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) 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;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Formulare il teorema dell'impulso a partire dalla seconda legge della dinamica.</p> <p>Definire la legge di conservazione della quantità di moto in relazione ai principi della dinamica.</p> <p>Affrontare il problema degli urti, su una retta e obliqui.</p> <p>Identificare il concetto di centro di massa.</p> <p>Rappresentare dal punto di vista vettoriale il teorema dell'impulso.</p> <p>Ricavare dai principi della dinamica l'espressione matematica che esprime la conservazione della quantità di moto.</p> <p>Riconoscere gli urti elastici e anelastici</p> <p>Interpretare l'analogia formale tra il secondo principio della dinamica e il momento angolare, espresso in funzione del momento d'inerzia di un corpo.</p> <p>Utilizzare i principi di conservazione per risolvere quesiti relativi al moto dei corpi nei sistemi complessi.</p> <p>Calcolare il momento di inerzia di alcuni corpi rigidi.</p> | <p>La quantità di moto; la quantità di moto totale di un sistema.</p> <p>L'impulso di una forza e la variazione della quantità di moto; impulso di una forza costante; il teorema dell'impulso; l'impulso di una forza variabile; dall'impulso alla forza media.</p> <p>La conservazione della quantità di moto</p> <p>La quantità di moto negli urti; gli urti su una retta; l'urto elastico; proiettile contro bersaglio fermo; urto elastico con rimbalzo; l'urto completamente anelastico; gli urti obliqui.</p> <p>Il centro di massa; caso di due particelle su una retta; caso generale; il centro di massa di un sistema non soggetto a forze esterne; il moto del centro di massa e forze esterne.</p> <p>Il momento angolare.</p> <p>Conservazione e variazione del momento angolare.</p> <p>Il momento di inerzia; momento angolare di un corpo rigido e momento di inerzia; relazione tra momento di inerzia e velocità angolare; energia cinetica di un corpo rigido in rotazione.</p> |
| LA GRAVITAZIONE | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei</p> | <p>Mettere in relazione fenomeni osservati e leggi fisiche.</p> <p>Formulare la legge di gravitazione universale.</p> <p>Interpretare le leggi di Keplero in funzione dei principi della dinamica e della legge di gravitazione universale.</p> <p>Descrivere l'energia potenziale gravitazionale in funzione della legge di gravitazione universale.</p> <p>Mettere in relazione la forza di gravità e la conservazione dell'energia meccanica.</p> | <p>Le leggi di Keplero</p> <p>La legge di gravitazione universale; le proprietà della forza gravitazionale; la forza gravitazionale tra corpi di grandi dimensioni; massa inerziale e massa gravitazionale.</p> <p>La forza-peso e l'accelerazione di gravità; l'esperienza di Cavendish; l'accelerazione di gravità sulla superficie della Terra.</p> <p>Il moto dei satelliti; diversi tipi di orbite; i satelliti geostazionari.</p> |

| | | | |
|-------------------------------|---|---|--|
| | <p>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;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante G e per il calcolo dell'accelerazione di gravità sulla Terra.</p> <p>Definire la velocità di fuga di un pianeta e descrivere le condizioni di formazione di un buco nero.</p> <p>Analizzare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite.</p> <p>Riconoscere la forza di gravitazione universale come responsabile della distribuzione delle masse nell'Universo.</p> <p>Definizione del vettore campo gravitazionale g</p> | <p>La deduzione delle leggi di Keplero</p> <p>Il campo gravitazionale; il campo gravitazionale di una massa puntiforme; il campo gravitazionale terrestre; il campo gravitazionale e la velocità della luce.</p> <p>L'energia potenziale gravitazionale; la formula dell'energia potenziale gravitazionale; l'energia potenziale della forza-peso come caso limite.</p> <p>Forza di gravità e conservazione dell'energia meccanica; l'energia per sfuggire dalla Terra; la velocità di fuga; il buco nero.</p> <p><i>I modelli cosmologici Geocentrico ed Eliocentrico</i></p> |
| LA DINAMICA DEI FLUIDI | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Mettere in relazione fenomeni e leggi fisiche.</p> <p>Analizzare la forza che un fluido esercita su un corpo in esso immerso (spinta idrostatica).</p> <p>Analizzare il moto di un liquido in una condotta.</p> <p>Esprimere il teorema di Bernoulli, sottolineandone l'aspetto di legge di conservazione</p> <p>Applicare l'equazione di continuità e l'equazione di Bernoulli nella risoluzione dei problemi proposti</p> <p>Valutare l'importanza della spinta di Archimede nella vita reale.</p> <p>Valutare alcune delle applicazioni tecnologiche relative ai fluidi applicate nella quotidianità.</p> | <p>I fluidi e la pressione; relazione tra pressione e forza; la legge di Stevino; la legge di Pascal; la legge di Archimede e il galleggiamento.</p> <p>La corrente di un fluido; la portata; correnti stazionarie; l'equazione di continuità.</p> <p>L'equazione di Bernoulli.</p> <p>L'effetto Venturi.</p> <p>L'attrito nei fluidi.</p> <p>La caduta in un fluido; la velocità limite per una sfera.</p> |

| LA TEMPERATURA | | | |
|----------------|---|---|---|
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Introdurre la grandezza fisica temperatura.</p> <p>Individuare le scale di temperatura Celsius e Kelvin e metterle in relazione.</p> <p>Identificare il concetto di mole e il numero di Avogadro.</p> <p>Stabilire il protocollo di misura per la temperatura.</p> <p>Enunciare la legge di Avogadro.</p> <p>Osservare gli effetti della variazione di temperatura di corpi solidi e liquidi e formalizzare le leggi che li regolano.</p> <p>Ragionare sulle grandezze che descrivono lo stato di un gas.</p> <p>Riconoscere le caratteristiche che identificano un gas perfetto.</p> <p>Mettere a confronto le dilatazioni volumetriche di solidi e liquidi.</p> <p>Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità.</p> <p>Definire l'equazione di stato del gas perfetto.</p> <p>Ragionare in termini di molecole e atomi.</p> <p>Indicare la natura delle forze intermolecolari.</p> <p>Definire i pesi atomici e molecolari.</p> | <p>La definizione operativa della temperatura; il termometro; il kelvin e la temperatura assoluta.</p> <p>L'equilibrio termico e il principio zero della termodinamica.</p> <p>La dilatazione lineare dei solidi.</p> <p>La dilatazione volumica dei solidi.</p> <p>La dilatazione volumica dei liquidi; il comportamento anomalo dell'acqua.</p> <p>Le trasformazioni di un gas.</p> <p>La prima legge di Gay-Lussac.</p> <p>La seconda legge di Gay-Lussac; il termometro a gas.</p> <p>La legge di Boyle.</p> <p>Il gas perfetto; equazione di stato del gas perfetto.</p> <p>Atomi e molecole; masse atomiche e molecolari; le forze intermolecolari.</p> <p>Numero di Avogadro e quantità di sostanza; la mole; la massa molare.</p> <p>Una nuova forma per l'equazione di stato del gas perfetto; la legge di Avogadro.</p> |
| IL CALORE | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale,</p> | <p>Individuare i modi per aumentare la temperatura di un corpo.</p> <p>Identificare il calore come energia in transito.</p> <p>Definire la capacità termica e il calore specifico.</p> <p>Utilizzare il calorimetro per la misura dei calori specifici.</p> <p>Definire la caloria.</p> <p>Analizzare le reazioni di combustione.</p> | <p>Lavoro, energia interna e calore; la caloria; l'equivalenza fra calore e lavoro; energia in transito.</p> <p>Calore e variazione di temperatura; la capacità termica; il calore specifico; il calore specifico dell'acqua e la definizione di caloria.</p> <p>La misurazione del calore; scambio di calore e temperatura di equilibrio; l'equivalente in acqua del calorimetro.</p> |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | <p>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;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Individuare i meccanismi di trasmissione del calore.</p> <p>Descrivere l'esperimento di Joule.</p> <p>Mettere in relazione l'aumento di temperatura di un corpo con la quantità di energia assorbita.</p> <p>Formalizzare la legge fondamentale della calorimetria.</p> <p>Definire il potere calorifico di una sostanza.</p> <p>Discutere le caratteristiche della conduzione e della convezione.</p> <p>Esprimere la relazione che indica la rapidità di trasferimento del calore per conduzione.</p> <p>Spiegare il meccanismo dell'irraggiamento.</p> | <p>Le sorgenti di calore e il potere calorifico; il potere calorifico degli alimenti.</p> <p>La conduzione e convezione.</p> <p>L'irraggiamento.</p> <p>Il calore solare e l'effetto serra.</p> |
| MODELLO MICROSCOPICO DELLA MATERIA | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Definire il moto browniano.</p> <p>Rappresentare il modello microscopico del gas perfetto.</p> <p>Indicare la pressione esercitata da un gas perfetto dal punto di vista microscopico.</p> <p>Calcolare la pressione del gas perfetto utilizzando il teorema dell'impulso.</p> <p>Ricavare l'espressione della velocità quadratica media.</p> <p>Identificare l'energia interna dei gas perfetti e reali.</p> <p>Individuare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole.</p> <p>Formulare il teorema di equipartizione dell'energia.</p> <p>Analizzare le differenze tra gas perfetti e reali dal punto di vista microscopico.</p> | <p>Il moto browniano.</p> <p>Il modello microscopico del gas perfetto.</p> <p>La pressione del gas perfetto</p> <p>La temperatura dal punto di vista microscopico.</p> <p>La velocità quadratica.</p> <p>La distribuzione statistica delle velocità molecolari nel gas perfetto.</p> <p>L'energia interna.</p> <p>L'equazione di stato di Van Der Waals per i gas reali.</p> <p>Gas, liquidi e solidi.</p> |
| CAMBIAMENTI DI STATO | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> | <p>Analizzare il comportamento dei solidi, dei liquidi e dei gas alla</p> | <p>Passaggi tra stati di aggregazione.</p> <p>La fusione e la solidificazione.</p> <p>La vaporizzazione e la condensazione.</p> |

| | | | |
|--------------------|--|---|---|
| | <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) 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;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>somministrazione, o sottrazione di calore.</p> <p>Analizzare il comportamento dei vapori.</p> <p>Mettere in relazione la pressione di vapore saturo e la temperatura di ebollizione.</p> <p>Definire i concetti di vapore saturo e temperatura critica.</p> <p>Definire l'umidità relativa.</p> <p>Rappresentare i valori della pressione di vapore saturo in funzione della temperatura.</p> <p>Analizzare il diagramma di fase.</p> <p>Definire il concetto di calore latente nei diversi passaggi di stato.</p> <p>Formalizzare le leggi relative ai diversi passaggi di stato.</p> | <p>Il vapore saturo e sua pressione</p> <p>La condensazione e la temperatura critica.</p> <p>Il vapore d'acqua nell'atmosfera.</p> <p>La sublimazione.</p> |
| | PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) 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;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.</p> <p>Formulare il concetto di funzione di stato.</p> <p>Mettere a confronto trasformazioni reali e trasformazioni quasistatiche.</p> <p>Interpretare il primo principio della termodinamica alla luce del principio di conservazione dell'energia.</p> <p>Esaminare le possibili, diverse, trasformazioni termodinamiche.</p> <p>Descrivere l'aumento di temperatura di un gas in funzione delle modalità con cui avviene il riscaldamento.</p> <p>Definire il lavoro termodinamico.</p> <p>Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto, come applicazioni del primo principio.</p> <p>Definire e calcolare i calori specifici del gas perfetto.</p> | <p>Gli scambi di energia tra un sistema e l'ambiente; un sistema termodinamico ideale</p> <p>Le proprietà dell'energia interna di un sistema; l'energia interna è una funzione di stato; l'energia interna è una grandezza estensiva.</p> <p>Trasformazioni reali e trasformazioni quasistatiche; l'equilibrio termodinamico; trasformazioni isobare, isocore, isoterme.</p> <p>Il lavoro termodinamico; il lavoro in una trasformazione isobara quasistatica; la rappresentazione grafica del lavoro; lavoro negativo; lavoro compiuto dal sistema e lavoro compiuto sul sistema; il lavoro in una trasformazione ciclica; il lavoro non è una funzione di stato.</p> <p>Il primo principio della termodinamica.</p> |

| | | | |
|--------------------|---|--|--|
| | | <p>Definire le trasformazioni cicliche.</p> <p>Formalizzare il principio zero della termodinamica, le equazioni relative alle diverse trasformazioni termodinamiche e l'espressione dei calori specifici del gas perfetto.</p> <p>Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume.</p> | <p>Applicazioni del primo principio; trasformazioni isocore; trasformazioni isoterme; trasformazioni cicliche.</p> <p>Calori specifici del gas perfetto.</p> <p>Le trasformazioni adiabatiche.</p> |
| | SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Descrivere il principio di funzionamento di una macchina termica.</p> <p>Analizzare il rapporto tra il lavoro totale prodotto dalla macchina e la quantità di calore assorbita.</p> <p>Definire il concetto di sorgente ideale di calore.</p> <p>Definire il rendimento di una macchina termica.</p> <p>Formulare il secondo principio della termodinamica, distinguendo i suoi due primi enunciati.</p> <p>Formulare il terzo enunciato del secondo principio.</p> <p>Analizzare come sfruttare l'espansione di un gas per produrre lavoro.</p> <p>Analizzare alcuni fenomeni della vita reale dal punto di vista della loro reversibilità, o irreversibilità.</p> <p>Descrivere il bilancio energetico di una macchina termica.</p> <p>Indicare le condizioni necessarie per il funzionamento di una macchina termica.</p> <p>Definire la macchina termica reversibile e descriverne le caratteristiche.</p> <p>Descrivere il ciclo di Carnot.</p> <p>Formalizzare il teorema di Carnot e dimostrarne la validità.</p> <p>Mettere a confronto i primi due enunciati del secondo principio e dimostrare la loro equivalenza.</p> | <p>Le macchine termiche; il bilancio energetico di una macchina termica; le sorgenti di calore in termodinamica;</p> <p>Primo enunciato: lord Kelvin.</p> <p>Secondo enunciato: Clausius.</p> <p>Terzo enunciato: il rendimento.</p> <p>Trasformazioni reversibili e irreversibili</p> <p>Il teorema di Carnot.</p> <p>Il ciclo di Carnot.</p> <p>Il rendimento della macchina di Carnot</p> <p>Il frigorifero, il condizionatore e la pompa di calore</p> |

| ENTROPIA E DISORDINE | | | |
|----------------------|---|---|---|
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentametre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Enunciare e dimostrare la disuguaglianza di Clausius.</p> <p>Definire l'entropia e conoscere le sue proprietà.</p> <p>Saper calcolare la variazione di entropia in sistemi semplici.</p> | <p>Disuguaglianza di Clausius.</p> <p>L'entropia</p> <p>L'entropia di un sistema isolato.</p> <p>Il quarto enunciato del secondo principio.</p> <p>L'entropia di un sistema non isolato.</p> <p>Il secondo principio dal punto di vista molecolare.</p> <p>Stati macroscopici e microscopici.</p> <p>L'equazione di Boltzmann per l'entropia.</p> <p>Il terzo principio della termodinamica</p> |

| FISICA Secondo biennio, quarto anno | | | |
|--|--|---|---|
| LE ONDE | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Trimestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Osservare un moto ondulatorio e i modi in cui si propaga.</p> <p>Definire i tipi di onde osservati.</p> <p>Definire le onde periodiche e le onde armoniche.</p> <p>Analizzare cosa oscilla in un'onda.</p> <p>Analizzare le grandezze caratteristiche di un'onda.</p> <p>Capire cosa accade quando due, o più, onde si propagano contemporaneamente nello stesso mezzo materiale.</p> <p>Rappresentare graficamente un'onda e definire cosa si intende per fronte d'onda e la relazione tra i fronti e i raggi dell'onda stessa.</p> <p>Definire lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda.</p> <p>Ragionare sul principio di sovrapposizione e definire l'interferenza costruttiva e distruttiva su una corda.</p> <p>Definire le condizioni di interferenza, costruttiva e distruttiva, nel piano e nello spazio.</p> <p>Formalizzare il concetto di onda armonica.</p> <p>Applicare le leggi delle onde armoniche.</p> <p>Applicare le leggi relative all'interferenza nelle diverse condizioni di fase.</p> <p>Risolvere problemi sulla riflessione e sulla rifrazione</p> <p>Descrivere i fenomeni del suono</p> <p>Applicare l'effetto Doppler</p> <p>Saper analizzare i vari fenomeni luminosi</p> | <p>I moti ondulatori; onde trasversali e longitudinali; i vari tipi di onde. Fronti d'onda e raggi.</p> <p>Le onde periodiche; la lunghezza d'onda e l'ampiezza; il periodo e la frequenza; la velocità di propagazione</p> <p>Le onde armoniche.</p> <p>Interferenza su una retta, principio di sovrapposizione, interferenza costruttiva e distruttiva</p> <p>Interferenza in un piano e nello spazio.</p> <p>La diffrazione.</p> <p>Le onde sonore.</p> <p>Le caratteristiche del suono.</p> <p>La riflessione delle onde e l'eco.</p> <p>La risonanza e le onde stazionarie.</p> <p>I battimenti.</p> <p>L'effetto Doppler.</p> <p>Modelli corpuscolare e ondulatorio della luce.</p> <p>Onde e corpuscoli.</p> <p>Le onde luminose e i colori; la dispersione della luce.</p> <p>L'energia della luce.</p> <p>Le grandezze fotometriche.</p> <p>Il principio di Huygens; la riflessione e la diffusione della luce; la rifrazione e la riflessione totale.</p> <p>L'interferenza della luce e l'esperimento di Young.</p> <p>La diffrazione della luce; il reticolo di diffrazione</p> |

| LA CARICA ELETTRICA | | | |
|---------------------|--|--|---|
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Trimestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) 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;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Riconoscere che alcuni oggetti sfregati con la lana possono attirare altri oggetti leggeri.</p> <p>Capire come verificare la carica elettrica di un oggetto.</p> <p>Identificare il fenomeno dell'elettrizzazione.</p> <p>Descrivere l'elettroscopio e definire la carica elettrica elementare.</p> <p>Creare piccoli esperimenti per analizzare i diversi metodi di elettrizzazione.</p> <p>Riconoscere che la forza elettrica dipende dal mezzo nel quale avvengono i fenomeni elettrici.</p> <p>Definire e descrivere l'elettrizzazione per strofinio, contatto e induzione.</p> <p>Definire la polarizzazione.</p> <p>Definire i corpi conduttori e quelli isolanti.</p> <p>Riconoscere che la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto e per induzione ha lo stesso segno di quella dell'induttore.</p> <p>Formulare e descrivere la legge di Coulomb.</p> <p>Definire la costante dielettrica relativa e assoluta.</p> | <p>L'elettrizzazione per strofinio</p> <p>I conduttori e gli isolanti</p> <p>La definizione operativa della carica elettrica</p> <p>La legge di Coulomb</p> <p>L'esperimento di Coulomb</p> <p>La forza di Coulomb nella materia</p> <p>L'elettrizzazione per induzione</p> <p>La polarizzazione dei dielettrici</p> |
| IL CAMPO ELETTRICO | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come</p> | <p>Osservare le caratteristiche di una zona dello spazio in presenza e in assenza di una carica elettrica.</p> <p>Definire il concetto di campo elettrico.</p> <p>Rappresentare le linee di forza del campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi.</p> <p>Verificare le caratteristiche vettoriali del campo elettrico.</p> | <p>Il vettore campo elettrico</p> <p>Il campo elettrico di una carica puntiforme</p> <p>Le linee del campo elettrico</p> <p>Il flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie</p> <p>Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss</p> <p>Campi elettrici generati da: distribuzione piana e infinita di carica, distribuzione sferica, distribuzione lineare.</p> |

| | | | |
|-------------|---|---|--|
| | <p>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;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Calcolare il campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi.</p> <p>Definire il concetto di flusso elettrico e formulare il teorema di Gauss per l'elettrostatica.</p> <p>Applicare il teorema di Gauss a distribuzioni diverse di cariche per ricavare l'espressione del campo elettrico prodotto.</p> <p>Individuare le analogie e le differenze tra campo elettrico e campo gravitazionale.</p> | |
| | POTENZIALE ELETTRICO | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Riconoscere la forza elettrica come forza conservativa.</p> <p>Definire l'energia potenziale elettrica.</p> <p>Mettere in relazione la forza di Coulomb con l'energia potenziale elettrica.</p> <p>Analizzare il moto spontaneo delle cariche elettriche.</p> <p>Riconoscere che la circuitazione del campo elettrostatico è sempre uguale a zero.</p> <p>Indicare l'espressione matematica dell'energia potenziale e discutere la scelta del livello zero.</p> <p>Definire il potenziale elettrico.</p> <p>Mettere a confronto l'energia potenziale in meccanica e in elettrostatica.</p> <p>Capire cosa rappresentano le superfici equipotenziali e a cosa sono equivalenti.</p> <p>Rappresentare graficamente le superfici equipotenziali e la loro relazione geometrica con le linee di campo.</p> <p>Formulare l'espressione matematica del potenziale elettrico in un punto.</p> | <p>L'energia potenziale elettrica</p> <p>Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale</p> <p>Le superfici equipotenziali</p> <p>Il calcolo del campo elettrico dal potenziale</p> <p>La circuitazione del campo elettrico</p> |

| ELETTROSTATICA | | | |
|------------------------------------|--|--|--|
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) 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;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Esaminare il potere delle punte.</p> <p>Esaminare un sistema costituito da due lastre metalliche parallele poste a piccola distanza.</p> <p>Definire il condensatore e la sua capacità elettrica.</p> <p>Analizzare il campo elettrico e il potenziale elettrico all'interno e sulla superficie di un conduttore carico in equilibrio.</p> <p>Verificare la relazione tra la carica su un conduttore e il potenziale cui esso si porta.</p> <p>Analizzare i circuiti in cui siano presenti due o più condensatori collegati tra di loro.</p> <p>Spiegare il motivo per cui la carica netta in un conduttore in equilibrio elettrostatico si distribuisce tutta sulla sua superficie.</p> <p>Definire la capacità elettrica.</p> <p>Illustrare i collegamenti in serie e in parallelo di due o più condensatori.</p> <p>Riconoscere i condensatori come sono serbatoi di energia.</p> <p>Dimostrare il teorema di Coulomb.</p> | <p>Conduttori in equilibrio elettrostatico: la distribuzione della carica</p> <p>Conduttori in equilibrio elettrostatico: il campo elettrico e il potenziale</p> <p>Il problema generale dell'elettrostatica; il teorema di Coulomb</p> <p>La capacità di un conduttore</p> <p>Sfere conduttrici in equilibrio elettrostatico</p> <p>Il condensatore</p> <p>I condensatori in serie e in parallelo</p> <p>L'energia immagazzinata in un condensatore</p> |
| CORRENTE ELETTRICA CONTINUA | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) 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</p> | <p>Definire l'intensità di corrente elettrica.</p> <p>Osservare cosa comporta una differenza di potenziale ai capi di un conduttore.</p> <p>Individuare cosa occorre per mantenere ai capi di un conduttore una differenza di potenziale costante.</p> <p>Formalizzare la prima legge di Ohm.</p> <p>Definire la potenza elettrica.</p> <p>Discutere l'effetto Joule</p> <p>Analizzare la relazione esistente tra l'intensità di corrente che attraversa un conduttore e la</p> | <p>L'intensità della corrente elettrica</p> <p>I generatori di tensione e circuiti elettrici</p> <p>La prima legge di Ohm</p> <p>I resistori in serie e in parallelo</p> <p>Le leggi di Kirchhoff</p> <p>L'effetto Joule: trasformazione di energia elettrica in energia interna</p> <p>La forza elettromotrice e la resistenza interna di un generatore di tensione</p> |

| | | | |
|-------------|---|---|---|
| | dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli; C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. | differenza di potenziale ai suoi capi. Analizzare gli effetti del passaggio di corrente su un resistore. Definire il generatore ideale di tensione continua. 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. 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. | |
| | CORRENTE ELETTRICA NEI CONDUTTORI DI I E II SPECIE | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | C1) osservare e identificare fenomeni; C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione; C4) 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; C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. | Riconoscere che il moto di agitazione termica degli elettroni nell'atomo non produce corrente elettrica. Identificare l'effetto fotoelettrico e l'effetto termoionico. 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. 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. Formulare la seconda legge di Ohm. Definire la resistività elettrica. Descrivere il resistore variabile e il suo utilizzo nella costruzione di un potenziometro. | I conduttori metallici; la velocità di deriva degli elettroni. La seconda legge di Ohm e la resistività. Applicazioni della seconda legge di Ohm; il resistore variabile, il potenziometro. La dipendenza della resistività dalla temperatura; i superconduttori. Carica e scarica di un condensatore. L'estrazione degli elettroni da un metallo; il potenziale di estrazione; l'elettronvolt; l'effetto termoionico; l'effetto fotoelettrico L'effetto Volta. L'effetto termoelettrico; la termocoppia. Le soluzioni elettrolitiche L'elettrolisi; le leggi di Faraday. Le pile e gli accumulatori La conduzione elettrica nei gas I raggi catodici |

| | | | |
|-------------|---|--|--|
| | | <p>Discutere il bilancio energetico di un processo di carica, e di scarica, di un condensatore.</p> <p>Enunciare l'effetto Volta.</p> <p>Analizzare il funzionamento dell'elettrolisi e della pila</p> | |
| | FENOMENI MAGNETICI FONDAMENTALI | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Riconoscere che una calamita esercita una forza su una seconda calamita.</p> <p>Riconoscere che l'ago di una bussola ruota in direzione Sud-Nord.</p> <p>Definire i poli magnetici.</p> <p>Definire il campo magnetico terrestre.</p> <p>Visualizzare il campo magnetico con limatura di ferro.</p> <p>Analizzare l'interazione tra due conduttori percorsi da corrente.</p> <p>Mettere a confronto campo elettrico e campo magnetico.</p> <p>Analizzare il campo magnetico prodotto da un filo percorso da corrente.</p> <p>Descrivere l'esperienza di Faraday.</p> <p>Formulare la legge di Ampère.</p> <p>Studiare il campo magnetico generato da un filo, una spira e un solenoide.</p> <p>Formalizzare il concetto di momento della forza magnetica su una spira.</p> <p>Rappresentare matematicamente la forza magnetica su un filo percorso da corrente.</p> <p>Descrivere il funzionamento del motore elettrico e degli strumenti di misura di correnti e differenze di potenziale.</p> | <p>La forza magnetica e linee del campo magnetico</p> <p>Forze fra magneti e correnti</p> <p>Forze fra correnti</p> <p>L'intensità del campo magnetico</p> <p>La forza magnetica su un filo percorso da corrente</p> <p>Il campo magnetico di un filo percorso da corrente</p> <p>Il campo magnetico di una spira e di un solenoide</p> <p>Momento magnetico</p> <p>Il motore elettrico; momento delle forze magnetiche; momento magnetico della spira.</p> <p>Il galvanometro, l'amperometro e il voltmetro</p> |

Competenze Specifiche di Fisica Quinto Anno

Durante l'ultimo anno di corso verrà ripreso e completato lo studio dei fenomeni elettrici e magnetici che permetterà allo studente di esaminare criticamente il concetto di interazione a distanza, già incontrato con la legge di gravitazione universale, e di arrivare al suo superamento mediante l'introduzione di interazioni mediate dal campo elettrico e dal campo magnetico.

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, poi, 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.

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). Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso con cognizione i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo piena 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:

- C1) **osservare e identificare** fenomeni;
- C2) **formulare ipotesi esplicative** utilizzando modelli, analogie e leggi;

| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | | | |
| IL CAMPO MAGNETICO | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Trimestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Analizzare le proprietà magnetiche dei materiali.</p> <p>Distinguere le sostanze ferro, para e dia magnetiche.</p> <p>Analizzare il moto di una carica all'interno di un campo magnetico e descrivere le applicazioni sperimentali che ne conseguono.</p> <p>Riconoscere che i materiali ferromagnetici possono essere smagnetizzati.</p> <p>Descrivere la forza di Lorentz.</p> <p>Calcolare il raggio e il periodo del moto circolare di una carica che si muove perpendicolarmente a un campo magnetico uniforme.</p> <p>Interpretare l'effetto Hall.</p> <p>Descrivere il funzionamento dello spettrometro di massa.</p> <p>Definire la temperatura di Curie.</p> <p>Formalizzare il concetto di flusso del campo magnetico.</p> <p>Definire la circuitazione del campo magnetico.</p> <p>Formalizzare il concetto di permeabilità magnetica relativa.</p> <p>Formalizzare le equazioni di Maxwell per i campi statici.</p> <p>Esporre e dimostrare il teorema di Gauss per il magnetismo.</p> <p>Esporre il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni (il campo magnetico non è conservativo).</p> <p>Analizzare il ciclo di isteresi magnetica.</p> <p>Discutere l'importanza e l'utilizzo di un elettromagnete.</p> | <p>La forza di Lorentz.</p> <p>La forza elettrica e magnetica</p> <p>Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme.</p> <p>Applicazioni sperimentali del moto delle cariche nel campo magnetico.</p> <p>Il flusso del campo magnetico; il teorema di Gauss per il magnetismo.</p> <p>La circuitazione del campo magnetico; il teorema di Ampère.</p> <p>Applicazioni del teorema di Ampère.</p> <p>Le proprietà magnetiche dei materiali; le correnti microscopiche e il campo magnetico nella materia; sostanze diamagnetiche, paramagnetiche e ferromagnetiche.</p> <p>Il ciclo di isteresi magnetica; la temperatura di Curie; i domini di Weiss; l'elettromagnete.</p> <p>Verso le equazioni di Maxwell.</p> |

| L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA | | | |
|------------------------------|---|--|---|
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Trimestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Con un piccolo esperimento mostrare che il movimento di una calamita all'interno di un circuito (in assenza di pile o batterie) determina un passaggio di corrente.</p> <p>Definire il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.</p> <p>Analizzare il meccanismo che porta alla generazione di una corrente indotta.</p> <p>Capire qual è il verso della corrente indotta.</p> <p>Analizzare i fenomeni dell'autoinduzione e della mutua induzione.</p> <p>Formulare e analizzare la legge di Faraday-Neumann-Lenz.</p> <p>Analizzare le correnti di Foucault.</p> <p>Definire i coefficienti di auto e mutua induzione.</p> <p>Descrivere e analizzare i concetti di energia e densità del campo magnetico</p> | <p>La corrente indotta.</p> <p>La legge di Faraday-Neumann.</p> <p>La legge di Lenz; correnti indotte e diamagnetismo; le correnti di Foucault</p> <p>L'autoinduzione e la mutua induzione; il circuito RL.</p> <p>Energia e densità di energia del campo magnetico.</p> |
| LA CORRENTE ALTERNATA | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Trimestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;</p> | <p>Analizzare il funzionamento di un alternatore e presentare i circuiti in corrente alternata.</p> <p>Formulare la legge di Faraday-Neumann.</p> <p>Formulare la legge di Lenz.</p> <p>Definire le correnti di Foucault.</p> <p>Definire i coefficienti di auto e mutua induzione.</p> <p>Individuare i valori efficaci di corrente alternata e tensione alternata.</p> <p>Rappresentare i circuiti in corrente alternata e discuterne il bilancio energetico.</p> <p>Risolvere i circuiti in corrente alternata.</p> | <p>L'alternatore; la forza elettromotrice alternata e la corrente alternata; valore efficace della forza elettromotrice e della corrente.</p> <p>Gli elementi circuitali fondamentali in corrente alternata; il circuito ohmico; il circuito induttivo; il circuito capacitivo.</p> <p>I circuiti in corrente alternata; la relazione tra i valori efficaci di forza elettromotrice e corrente; le condizioni di risonanza; l'angolo di sfasamento; la potenza media assorbita.</p> <p><i>Approfondimento:</i> <i>Il circuito LC; il circuito LC e il sistema massa-molla; il circuito oscillante smorzato.</i> Il trasformatore.</p> |

| | | | |
|-------------|--|---|--|
| | C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. | | |
| | LE EQUAZIONI DI MAXWELL E LE ONDE ELETTROMAGNETICHE | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) 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;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Cosa genera un campo elettrico e cosa genera un campo magnetico.</p> <p>Esporre il concetto di campo elettrico indotto.</p> <p>Analizzare e calcolare la circuitazione del campo elettrico indotto.</p> <p>Formulare l'espressione matematica relativa alla circuitazione del campo magnetico secondo Maxwell.</p> <p>Le equazioni di Maxwell permettono di derivare tutte le proprietà dell'elettricità, del magnetismo e dell'elettromagnetismo.</p> <p>L'oscillazione di una carica tra due punti genera un'onda elettromagnetica.</p> <p>Analizzare la propagazione nel tempo di un'onda elettromagnetica.</p> <p>Capire se si può definire un potenziale elettrico per il campo elettrico indotto.</p> <p>Individuare cosa rappresenta la corrente di spostamento.</p> <p>Esporre e discute le equazioni di Maxwell nel caso statico e nel caso generale.</p> <p>Definire le caratteristiche di un'onda elettromagnetica e analizzarne la propagazione.</p> <p>Definire il profilo spaziale di un'onda elettromagnetica piana.</p> <p>Descrivere il fenomeno della polarizzazione.</p> <p>Analizzare le diverse parti dello spettro elettromagnetico e le caratteristiche delle onde che lo compongono.</p> | <p>Dalla forza elettromotrice indotta al campo elettrico indotto; forza elettromotrice di un generatore e forza elettromotrice indotta; relazione tra forza elettromotrice indotta e campo elettrico indotto; relazione fra forza elettromotrice indotta e campo elettrico totale; integrale di linea e circuitazione del campo elettrico; un'altra forma per la legge di Faraday-Neumann; le proprietà del campo elettrico indotto.</p> <p>Paradosso di Ampere; il termine mancante; la corrente di spostamento e corrente di conduzione; il campo magnetico indotto.</p> <p>Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico; il flusso come integrale di superficie.</p> <p>Le onde elettromagnetiche.</p> <p>Le onde elettromagnetiche piane.</p> <p>Energia e quantità di moto delle onde elettromagnetiche.</p> <p>La polarizzazione delle onde elettromagnetiche.</p> <p>Lo spettro elettromagnetico.</p> <p>La radio, i cellulari e la televisione.</p> |

| LA RELATIVITÀ RISTRETTA | | |
|---|--|--|
| Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Descrivere e discutere l'esperimento di Michelson-Morley.</p> <p>Formulare gli assiomi della relatività ristretta.</p> <p>Analizzare la relatività del concetto di simultaneità.</p> <p>Analizzare la variazione, o meno, delle lunghezze in direzione parallela e perpendicolare al moto. Spiegare perché la durata di un fenomeno non è la stessa in tutti i sistemi di riferimento.</p> <p>Introdurre il concetto di intervallo di tempo proprio.</p> <p>Descrivere la contrazione delle lunghezze e definire la lunghezza propria.</p> <p>Riformulare le trasformazioni di Lorentz alla luce della teoria della relatività.</p> <p>Un evento viene descritto dalla quaterna ordinata (t, x, y, z).</p> <p>Definire l'intervallo invariante spazio-tempo tra due eventi e discuterne il segno.</p> <p>Analizzare la composizione delle velocità alla luce della teoria della relatività.</p> <p>La massa totale di un sistema non si conserva.</p> <p>Analizzare la relazione massa-energia di Einstein.</p> <p>Mettere a confronto l'effetto Doppler per il suono e l'effetto Doppler per la luce.</p> <p>Dimostrare la composizione delle velocità.</p> <p>Definire il quadri-vettore energia-quantità di moto.</p> <p>Indagare perché l'effetto Doppler per la luce può dimostrare che le galassie si allontanano dalla Via Lattea.</p> <p>Osservazioni sulla formazione o annichilazione delle particelle</p> | <p>La velocità della luce e sistemi di riferimento;</p> <p>L'esperimento di Michelson-Morley.</p> <p>Gli assiomi della teoria della relatività ristretta.</p> <p>La simultaneità</p> <p>La dilatazione dei tempi</p> <p>La contrazione delle lunghezze.</p> <p>L'invarianza delle lunghezze in direzione perpendicolare al moto relativo.</p> <p>Le trasformazioni di Lorentz.</p> <p>L'effetto doppler relativistico.</p> <p>L'intervallo invariante.</p> <p>Lo spazio-tempo.</p> <p>La composizione relativistica delle velocità.</p> <p>L'equivalenza tra massa e energia.</p> <p>La dinamica relativistica; l'energia totale; l'approssimazione del coefficiente di dilatazione per piccole velocità; l'energia cinetica; la massa; la quantità di moto; il quadri-vettore energia-quantità di moto; conservazione del vettore energia-quantità di moto.</p> |

| | | | |
|-------------|---|--|---|
| | | conferma che un corpo in quiete possiede una quantità di energia, detta energia di riposo. | |
| | LA CRISI DELLA FISICA CLASSICA | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) fare esperienza 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, costruzione e/o validazione di modelli;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Illustrare l'ipotesi di Planck dei "pacchetti di energia" e come, secondo Einstein si spiegano le proprietà dell'effetto fotoelettrico. Max Planck introduce l'idea dello scambio di radiazione attraverso "pacchetti di energia".</p> <p>L'esperimento di Compton dimostra che la radiazione elettromagnetica è composta di fotoni che interagiscono con gli elettroni come singole particelle.</p> <p>Analizzare l'esperimento di Millikan e discutere la quantizzazione della carica elettrica. Formulare il principio di esclusione di Pauli.</p> <p>Descrivere matematicamente l'energia dei quanti del campo elettromagnetico.</p> <p>Calcolare l'energia totale di un elettrone in un atomo di idrogeno.</p> <p>Esprimere e calcolare i livelli energetici di un elettrone nell'atomo di idrogeno.</p> <p>Definire l'energia di legame di un elettrone.</p> <p>Mettere a confronto il modello planetario dell'atomo e il modello di Bohr.</p> <p>Giustificare lo spettro dell'atomo di idrogeno con il modello di Bohr.</p> <p>Analizzare l'esperimento di Rutherford.</p> | <p>Il corpo nero e l'ipotesi di Plank.</p> <p>L'effetto fotoelettrico.</p> <p>La quantizzazione della luce secondo Einstein.</p> <p>L'effetto Compton.</p> <p>Lo spettro dell'atomo di idrogeno.</p> <p>L'esperimento di Rutherford.</p> <p>L'esperimento di Millikan.</p> <p>Il modello di Bohr.</p> <p>I livelli energetici dell'atomo di idrogeno.</p> <p>L'esperimento di Franck e Hertz.</p> |
| | LA FISICA QUANTISTICA | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti</p> | <p>Illustrare il dualismo onda-corpuscolo e formulare la relazione di de Broglie.</p> <p>Analizzare il concetto di ampiezza di probabilità (o funzione d'onda) e spiegare il principio di indeterminazione.</p> | <p>Le proprietà ondulatorie della materia; la dualità onda-particella della luce; la lunghezza d'onda di De Broglie; la dualità onda-particella della materia.</p> <p><i>Approfondimento:</i></p> |

| | | | |
|---------------------------|--|---|---|
| | <p>matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) 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;</p> <p>.</p> | <p>Illustrare le due forme del principio di indeterminazione di Heisenberg.</p> <p>Enunciare e discutere il principio di sovrapposizione delle funzioni d'onda.</p> <p>Mettere a confronto il concetto di probabilità da ignoranza e quello di probabilità quantistica.</p> <p>Mettere a confronto la condizione di "indefinito" della fisica classica e la condizione di "indefinito" della teoria quantistica.</p> <p>Introdurre la logica a tre valori e discutere il paradosso di Schrodinger.</p> | <p><i>L'esperienza di Davisson e Germer; la diffrazione prodotta da un reticolo cristallino.</i></p> <p>Il principio di indeterminazione di Heisenberg.</p> <p><i>Approfondimento:</i> <i>Le onde di probabilità; l'interpretazione fisica della funzione d'onda; probabilità da ignoranza e probabilità quantistica.</i></p> <p>Ampiezza di probabilità e principio di Heisenberg; il caso della particella libera; il caso del pacchetto d'onda.</p> <p><i>Approfondimento:</i> <i>Il principio di sovrapposizione; un esperimento concettuale con gli elettroni; la logica a tre valori; il gatto di Schrödinger</i></p> |
| LA FISICA NUCLEARE | | | |
| | Competenze disciplinari | Abilità | Conoscenze |
| Pentamestre | <p>C1) osservare e identificare fenomeni;</p> <p>C2) formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;</p> <p>C3) formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;</p> <p>C4) 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;</p> <p>C5) comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> | <p>Individuare le particelle del nucleo e le loro caratteristiche.</p> <p>Descrivere le caratteristiche della forza nucleare.</p> <p>Mettere in relazione il difetto di massa e l'energia di legame del nucleo.</p> <p>Descrivere il fenomeno della radioattività.</p> <p>Descrivere i diversi tipi di decadimento radioattivo.</p> <p>Applicare l'equivalenza massa-energia in situazioni concrete tratte da esempi di decadimenti radioattivi, reazioni di fissione o di fusione nucleare.</p> <p>Discutere rischi e benefici della produzione di energia nucleare.</p> | <p>I nuclei degli atomi; i protoni e i neutroni; numero atomico e numero di massa.</p> <p>Le reazioni nucleari; gli isotopi; le masse dei nuclei in unità di massa atomica.</p> <p>Le forze nucleari e l'energia di legame dei nuclei.</p> <p>La radioattività.</p> <p>La legge del decadimento radioattivo.</p> <p>Le reazioni nucleari esoenergetiche.</p> <p>La fissione nucleare.</p> <p>Le centrali nucleari.</p> <p>La fusione nucleare.</p> |