

ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "N. TARTAGLIA-M. OLIVIERI"



CODICE MINISTERIALE: BSIS036008 – CODICE FISCALE 98169720178

Sede, Presidenza e Amministrazione: Via G. Oberdan, 12/e – 25128 BRESCIA

Tel. 030/305892 – 030/305893 – 030/3384911 – Fax: 030/381697

E-mail: bsis036008@istruzione.it - PEC: bsis036008@pec.istruzione.it



MOD. 01.02

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

DISCIPLINA: FISICA

Classi:

- Terze Liceo Artistico - tutti gli indirizzi.
- Quarte Liceo Artistico – tutti gli indirizzi
- Quinte Liceo Artistico - tutti gli indirizzi

Facendo riferimento alle Linee guida per gli istituti tecnici e alle Indicazioni nazionali per i licei, descrivere le competenze disciplinari da raggiungere e le relative conoscenze ed abilità

Competenze disciplinari

Per il **triennio** di tutti gli indirizzi:

- Riconoscere come i procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica si caratterizzano per un continuo alternarsi fra la fase di costruzione teorica e la realizzazione di esperimenti.
- Saper utilizzare un linguaggio corretto e sintetico.
- Conoscere in modo organico i contenuti dei macro-argomenti e saperli ripetere in modo semplice, ma corretto.
- Saper scrivere correttamente le formule utilizzate.
- Saper descrivere gli strumenti eventualmente utilizzati per spiegare un esperimento.
- Saper descrivere gli esperimenti che hanno condotto a certi risultati.
- Saper riconoscere i modelli utilizzati per spiegare certi fenomeni studiati.
- Saper applicare i principi studiati e le loro conseguenze a semplici sistemi fisici.
- Saper riconoscere nella quotidianità l'applicazione di principi e fenomeni studiati.
- Conoscere le potenzialità e i limiti delle conoscenze scientifiche.

CLASSE TERZA

I contenuti di seguito indicati sono da ritenersi essenziali; quelli in carattere corsivo sono facoltativi. Le indicazioni fanno riferimento alle Unità e ai paragrafi del libro di testo adottato:

Sergio Fabbri Mara Masini – FISICA E' l'evoluzione delle idee – corso di fisica secondo biennio -SEI

Le misure – Modulo 1		Scansione temporale solo indicativa: entro novembre
1. Le grandezze fisiche. Paragrafi 1-5	Obiettivi in termini di conoscenze Saper di che cosa si occupa la fisica Saper datare la nascita della scienza moderna.	Obiettivi in termini di abilità Saper riconoscere quesiti di carattere scientifico.



ISTITUTO TECNICO STATALE PER GEOMETRI
"NICCOLÒ TARTAGLIA"

LICEO ARTISTICO STATALE
"MAFFEO OLIVIERI"



<p>2. Le misure e gli errori Paragrafi 1,2,3,4,5,7</p>	<p>Saper enunciare le fasi del metodo scientifico sperimentale. Dare la definizione di grandezza fisica. e conoscere il Sistema internazionale S.I. Definire le grandezze fisiche fondamentali. Conoscere le possibili operazioni tra le grandezze. Conoscere le unità di misura di aree e volumi. Conoscere i prefissi per multipli e Sottomultipli. Saper definire la notazione scientifica e l'ordine di grandezza.</p> <p>Saper definire la densità e ricavare le formule inverse.</p> <p>Illustrare il concetto di misura. Definire gli errori sistematici e gli errori accidentali. Definire gli errori assoluti, gli errori relativi e gli errori percentuali. Saper definire il valore vero di una misura. Saper definire le cifre significative e i criteri di arrotondamento. Illustrare le caratteristiche principali degli strumenti di misura.</p>	<p>Saper utilizzare in modo corretto le unità di misura del sistema S.I.</p> <p>Saper riconoscere le grandezze fisiche derivate.</p> <p>Saper convertire le unità di misura in multipli e sottomultipli.</p> <p>Saper esprimere un dato in notazione scientifica. Saper eseguire semplici operazioni avvalendosi della notazione scientifica. Saper calcolare l'ordine di grandezza di una misura. Saper calcolare la densità di una sostanza nel S.I. a partire dalla conoscenza di massa e volume. Saper invertire una formula semplice.</p> <p>Saper calcolare il valore vero di una serie di misure dirette. Saper valutare gli errori assoluti e relativi di misure dirette. Saper scrivere correttamente e interpretare il risultato di una misura con l'indicazione dell'errore.</p>
<p>Le forze e l'equilibrio - Modulo 2</p>		<p>Scansione temporale solo indicativa: entro febbraio</p>
<p>1.I Vettori</p> <p>2. Operazioni con i vettori.</p> <p>3. Scomposizione di un</p>	<p>Definire una grandezza scalare e una grandezza vettoriale. Definire lo spostamento.</p> <p>Illustrare la regola del parallelogramma e la regola del punta-coda per sommare e sottrarre due o più vettori.</p> <p><i>Definire il prodotto e il quoziente di un vettore con uno scalare.</i></p> <p><i>Saper definire le componenti</i></p>	<p>Saper classificare una grandezza come scalare o vettoriale. Saper rappresentare graficamente una grandezza vettoriale.</p> <p>Saper comporre i vettori a mezzo di una rappresentazione grafica.</p> <p><i>Saper ricavare la lunghezza di un</i></p>

<p>vettore</p> <p>4. Le forze</p> <p>Paragrafi 1,2,3,6</p> <p>L'equilibrio del punto materiale</p> <p>Paragrafi 4,5</p>	<p><i>di un vettore</i></p> <p>Dare la definizione di forza. Definire il Newton. Riconoscere la forza come una grandezza vettoriale. Saper enunciare il principio di sovrapposizione. Definire la forza peso. Riconoscere la differenza tra peso e massa. Enunciare la legge di Hooke. Conoscere il limite di validità. Le forze di attrito: conoscere l'attrito statico e dinamico.</p> <p>Definire il concetto di punto materiale come modello fisico. Definire vincoli e reazioni vincolari. Saper enunciare la condizione di equilibrio di un punto materiale.</p>	<p><i>vettore a partire dalle sue componenti.</i></p> <p>Saper rappresentare una forza.</p> <p>Saper calcolare la risultante di forze collineari.</p> <p>Risolvere semplici problemi con la forza elastica</p> <p>Saper descrivere semplici situazioni in cui l'attrito gioca un ruolo.</p> <p>Saper descrivere semplici situazioni reali mediante l'ausilio della terminologia qui introdotta.</p>
<p>L'equilibrio del corpo rigido – Unità 5 Modulo 2</p>		<p>Scansione temporale: secondo quadrimestre</p>
<p>Il corpo rigido</p> <p>Il momento di una forza</p> <p>La coppia di forze</p> <p>Paragrafi 1-5</p> <p><i>Il baricentro</i></p> <p><i>Macchine semplici</i></p>	<p>Dare la definizione di corpo rigido. Dare la definizione di momento di una forza. Conoscere le condizioni di equilibrio di un corpo rigido rispetto alla rotazione e alla traslazione.</p> <p><i>Conoscere i concetti di equilibrio stabile, instabile e indifferente.</i> <i>Dare la definizione di macchina semplice e di guadagno.</i></p>	<p>Riconoscere in casi reali la necessità di utilizzare il modello di corpo rigido.</p> <p><i>Saper discutere la stabilità di un sistema</i> <i>Saper distinguere i vari tipi di leve.</i> <i>Saper calcolare il vantaggio di una macchina semplice.</i></p>
<p>Le forze e il moto – Modulo 3</p>		<p>Scansione temporale: secondo quadrimestre</p>
<p>1.Lo studio del moto.</p> <p>2. La velocità.</p> <p>3. Il moto rettilineo uniforme.</p> <p>Paragrafi 3-6</p>	<p>Illustrare il concetto di traiettoria rispetto ad un sistema di riferimento.</p> <p>Dare la definizione di velocità media e istantanea. Conoscere l'unità di misura della velocità.</p> <p>Dare la definizione di moto rettilineo uniforme. Dare la definizione di legge oraria. Conoscere l'equazione oraria del moto rettilineo uniforme. Conoscere il grafico spazio-tempo del moto rettilineo uniforme.</p>	<p>Saper spiegare la differenza tra spazio percorso e spostamento.</p> <p>Saper calcolare la velocità media. Saper eseguire la trasformazione in Km/h della velocità espressa in m/s e viceversa.</p> <p><i>Saper interpretare il grafico spazio-tempo.</i> <i>Saper utilizzare in semplici problemi l'equazione oraria del moto uniforme.</i></p>

<p>4. L'accelerazione. Unità 8 paragrafo 1</p> <p>5. Il moto rettilineo uniformemente accelerato. Paragrafi 2-3</p> <p>6. La caduta dei gravi Paragrafo 4</p>	<p>Dare la definizione di accelerazione media e istantanea. Conoscere l'unità di misura dell'accelerazione.</p> <p>Dare la definizione di moto rettilineo uniformemente accelerato. Conoscere la legge della velocità.</p> <p><i>Conoscere la legge oraria del moto rettilineo uniformemente accelerato nel caso generale.</i></p> <p>Riconoscere la caduta di un grave come un moto uniformemente accelerato.</p>	<p>Saper calcolare l'accelerazione media.</p> <p><i>Applicare la legge della velocità per risolvere semplici problemi.</i></p> <p><i>Riconoscere il grafico velocità-tempo e (s,t) di un moto rettilineo uniformemente accelerato.</i></p>
---	--	--

<p>CLASSE QUARTA I contenuti di seguito indicati sono da ritenersi essenziali; quelli in carattere corsivo sono facoltativi. Le indicazioni fanno riferimento alle Unità e ai paragrafi del libro di testo adottato: Sergio Fabbri Mara Masini – FISICA E' l'evoluzione delle idee – corso di fisica secondo biennio -SEI</p>		
I principi della dinamica – modulo3, unità 10, paragrafi 1,2,3,4,5,7		Scansione temporale solo indicativa: entro ottobre
<p>1. Il primo principio della dinamica.</p> <p>2. Il secondo principio della dinamica.</p> <p>3. Il terzo principio della dinamica.</p>	<p>Da Aristotele a Galileo e Newton: due modi diversi di ragionare. Conoscere i tre momenti salienti dell'evoluzione della meccanica nel tempo, culminante con il lavoro di Einstein.</p> <p>Newton: enunciare e spiegare il primo principio della dinamica. Dare la definizione di sistema inerziale.</p> <p>Newton: enunciare e spiegare il secondo principio della dinamica, nella sua formulazione vettoriale. Illustrare la correlazione tra il peso e la massa di un corpo, riconoscendolo come un'applicazione del secondo principio della dinamica: g è il vettore accelerazione di gravità</p> <p>Newton: enunciare e spiegare il terzo principio della dinamica</p>	<p>Saper collocare temporalmente i tre momenti fondamentali dell'evoluzione della meccanica. Saper descrivere un moto con due approcci, aristotelico e galileiano, sottolineando analogie e differenze.</p> <p>Saper distinguere un sistema di riferimento inerziale da uno non inerziale.</p> <p>Saper applicare il secondo principio della dinamica, per discutere situazioni reali e risolvere semplici problemi sul moto unidimensionali.</p> <p>Riconoscere l'inerzia come forza apparente agente nei sistemi di riferimento non inerziali</p> <p>Saper applicare il terzo principio della dinamica per discutere situazioni reali.</p>
Dai modelli geocentrici al campo gravitazionale – unità 11 mod. 3		Scansione temporale solo indicativa:

		entro novembre
<p>Le leggi di Keplero</p> <p>La gravitazione universale</p>	<p>Obiettivi in termini di conoscenze Conoscere per sommi capi la teoria Copernicana e il lavoro di Kepler.</p> <p>Newton: Enunciare e spiegare la Legge di Gravitazione Universale.</p> <p>Saper mettere in relazione la seconda legge della dinamica e la legge di gravitazione universale, reinterprestando l'accelerazione di gravità non più come una costante, ma come un campo.</p>	<p>Obiettivi in termini di abilità Saper applicare la legge di gravitazione per discutere qualitativamente situazioni reali.</p> <p><i>Saper risolvere semplici problemi di applicazione della legge gravitazionale</i></p> <p>Saper calcolare l'accelerazione di gravità di un corpo qualsiasi.</p>
Lavoro ed energia Unità 12, par. da 1 a 7		Scansione temporale solo indicativa: entro dicembre
<p>1. Il lavoro di una forza.</p> <p>2. La potenza</p> <p>3. L'energia cinetica</p> <p>4. L'energia potenziale</p>	<p>Dare la definizione di lavoro compiuto da una forza. Definire il Joule.</p> <p>Dare la definizione di potenza. Definire il Watt.</p> <p><i>Definire potenza utile, persa, assorbita e rendimento di una macchina.</i></p> <p>Definire il concetto di energia Definire l'energia cinetica</p> <p>Enunciare e spiegare il teorema dell'energia cinetica</p> <p>Definire il lavoro della forza gravitazionale Illustrare il concetto di energia potenziale gravitazionale.</p> <p>Dare la definizione di forza conservativa, <i>annoverando tra queste anche la forza elastica</i> e distinguerla da quella dissipativa.</p>	<p>Saper classificare il lavoro in motore, resistente e nullo in situazioni reali per angoli qualsiasi tra forza e spostamento. Saper calcolare il lavoro nel caso in cui le direzioni di forza e spostamento siano parallele.</p> <p>Saper descrivere qualitativamente fenomeni utilizzando correttamente la terminologia, in particolare non confondendo "forza", "lavoro" e "potenza". Saper risolvere semplici esercizi con la definizione di potenza.</p> <p><i>Conoscere il ruolo degli attriti nel funzionamento delle macchine.</i></p> <p>Saper calcolare l'energia cinetica di un corpo e applicare il teorema di conservazione di questa per risolvere semplici esercizi.</p> <p>Saper calcolare l'energia gravitazionale di un corpo rispetto a diversi sistemi di riferimento</p>
Principi di conservazione unità 13		Scansione temporale solo

		indicativa: entro gennaio
1. Il principio di conservazione dell'energia meccanica	Definire l'energia meccanica	Saper risolvere semplici problemi (caduta libera e moti curvilinei) tramite il principio di conservazione dell'energia meccanica.
2. La molla e la conservazione dell'energia meccanica	Enunciare ed illustrare il principio di conservazione dell'energia meccanica.	Saper descrivere per mezzo dei principi di conservazione le trasformazioni tra le varie forme di energia occorrenti in casi reali
La temperatura e il calore unità 14 e 15 modulo 5		Scansione temporale: secondo quadrimestre
1. La temperatura	Saper mettere in relazione l'agitazione termica delle molecole e la temperatura	Saper calcolare la temperatura in diverse scale termometriche. Saper descrivere un termometro analogico.
2. L'interpretazione microscopica della temperatura	Conoscere le scale termometriche Celsius e Kelvin.	Saper risolvere semplici problemi sulla dilatazione termica.
3.4. La dilatazione termica lineare e volumica	Saper mettere in relazione lo spazio occupato da un oggetto con la sua temperatura per mezzo dell'interpretazione microscopica. Conoscere il comportamento anomalo dell'acqua e le importanti conseguenze sulla vita.	Saper motivare fenomeni quali il galleggiamento del ghiaccio in un bicchiere, gli iceberg, il ghiacciarsi dei laghi dalla superficie.
unità 15		
1. Il calore e l'esperimento di Joule	Descrivere l'esperimento del mulinello di Joule.	Saper descrivere qualitativamente situazioni reali avvalendosi di un corretto uso della terminologia, in particolare distinguendo "calore", "energia termica" "capacità termica" e "calore specifico".
2. La legge fondamentale della termologia	Conoscere la differenza tra capacità termica e calore specifico	
3. la propagazione del calore	Enunciare la legge fondamentale della termologia ed integrarla con il principio generalizzato di conservazione dell'energia.	
Unità 16		
I cambiamenti di stato	Conoscere il concetto di equilibrio termico.	<i>Saper applicare le definizioni di capacità termica e calore specifico e la legge fondamentale della termologia per risolvere semplici esercizi.</i>
La termodinamica unità 17 1-18 modulo 6		Scansione temporale: secondo quadrimestre
1. Il gas perfetto	Definire la pressione e la sua unità di misura	Saper esprimere le grandezze caratteristiche dei gas con le corrette unità di misura nel SI
2. La legge di Boyle	Conoscere le grandezze caratteristiche dei gas e il concetto di equazione di stato.	
3.4. La prima e la seconda legge di Gay-Lussac	Enunciare la legge di Avogadro. Definire il gas perfetto. Definire lo zero assoluto.	
5. La scala kelvin e l'equazione di stato dei gas	Conoscere l'equazione di stato dei gas perfetti come relazione fondamentale tra le grandezze caratteristiche.	Saper risolvere semplici esercizi mediante l'applicazione dell'eq.ne di stato

perfetti		
Unità 18 1. L'equivalenza tra calore e lavoro	<i>Illustrare la relazione tra l'energia cinetica media di una molecola e la sua temperatura assoluta.</i>	Descrivere qualitativamente fenomeni relativi ai gas avvalendosi di un linguaggio appropriato.
2. Le trasformazioni adiabatiche e i cicli termodinamici	Definire l'energia interna di un gas ideale e associare la variazione di energia interna alla variazione di temperatura. Conoscere le trasformazioni adiabatiche e i cicli termodinamici	Schematizzare una macchina termica esplicitando sorgenti, calore scambiato e lavoro
4. Il rendimento delle macchine termiche	Conoscere e commentare il meccanismo di funzionamento di una macchina termica Definire il rendimento di una macchina e commentarne il valore	<i>Applicare il primo principio alla soluzione di semplici esercizi.</i> Commentare la conservazione dell'energia avvalendosi del primo principio.
5. Il primo principio della termodinamica	Riconoscere l'energia interna come una funzione di stato Enunciare e spiegare il primo principio della TD.	Illustrare graficamente gli enunciati di Clausius e Kelvin. Discutere le conseguenze del secondo principio su scala universale
6. Il secondo principio della termodinamica	Conoscere la differenza tra trasformazioni reversibili e irreversibili. Conoscere il secondo principio della TD attraverso gli enunciati di Kelvin e Clausius. Illustrare il concetto di qualità dell'energia	

CLASSE QUINTA

I contenuti di seguito indicati sono da ritenersi essenziali; quelli in carattere corsivo sono facoltativi. Le indicazioni fanno riferimento alle Unità e ai paragrafi del libro di testo adottato:

Sergio Fabbri Mara Masini – FISICA E' l'evoluzione delle idee – corso di fisica per il quinto anno dei licei - SEI

Fenomeni elettrostatici	Unità 21-22	Scansione temporale solo indicativa: entro novembre
1. Le cariche elettriche	Obiettivi in termini di conoscenze Conoscere la fenomenologia associata alle cariche elettriche. Conoscere i risultati dell'esperimento di Millikan sulla quantizzazione della carica elettrica. Conoscere il valore numerico della carica fondamentale. Saper definire il Coulomb	Obiettivi in termini di abilità Saper spiegare alcuni fenomeni di elettrizzazione relativi alla vita quotidiana. Distinguere (anche a livello microscopico) un corpo neutro da

<p>2. La legge di Coulomb</p> <p>3. Il campo elettrico</p> <p>4. Diversi tipi di campo elettrico</p> <p>5. La differenza di potenziale</p>	<p>Illustrare i modelli atomici di Thomson e Rutherford.</p> <p>Descrivere qualitativamente il funzionamento della bilancia di torsione</p> <p>Enunciare e spiegare la legge di Coulomb nel vuoto, anche in analogia con la legge di gravitazione universale. Definire la costante dielettrica di un mezzo e spiegare la necessità della sua introduzione.</p> <p>Conoscere la differenza tra conduttori e isolanti.</p> <p>Avvalersi del concetto di induzione elettrostatica per spiegare l'attrazione tra un corpo carico e uno neutro.</p> <p>Illustrare il funzionamento della gabbia di Faraday.</p> <p>Definire il concetto di campo (scalare e vettoriale).</p> <p>Definire il campo gravitazionale.</p> <p>Illustrare il concetto di carica di prova.</p> <p>Definire il campo elettrico e la sua unità di misura.</p> <p>Conoscere il concetto di linee di forza di un campo vettoriale e la convenzione associata alla rappresentazione grafica.</p> <p>Conoscere il concetto di campo uniforme e saperlo rappresentare.</p> <p>Riconoscere la forza elettrica come una forza conservativa e dunque associare un'energia potenziale elettrica.</p> <p>Definire la differenza di potenziale sia in funzione del lavoro della forza elettrica, sia in funzione del campo elettrico.</p> <p>Definire il Volt.</p> <p><i>Illustrare l'esperimento di Millikan.</i></p>	<p>uno carico.</p> <p>Rappresentare graficamente la forza di Coulomb tra due cariche o più.</p> <p>Avvalersi della legge di Coulomb per descrivere/prevedere fenomeni.</p> <p><i>Saper illustrare il funzionamento di un elettroscopio.</i></p> <p>Saper produrre esempi di campi scalari e vettoriali.</p> <p>Calcolare il campo elettrico di una carica ad una data distanza. Ricavare la forza agente su una carica immersa in un campo elettrico.</p> <p>Saper rappresentare il campo di una carica singola e di un sistema di due cariche.</p> <p>Saper applicare il principio di sovrapposizione per disegnare le linee di forza del campo elettrico di semplici sistemi di più di due cariche.</p> <p><i>Saper ricavare la definizione di differenza di potenziale a partire dal lavoro della forza elettrica.</i></p> <p>Risolvere semplici esercizi mediante la definizione di differenza di potenziale.</p>
La corrente elettrica continua; unità 23		Scansione temporale solo indicativa: entro gennaio
1. La corrente elettrica	<p>Obiettivi in termini di conoscenze</p> <p>Descrivere il fenomeno della corrente elettrica.</p> <p>Definire l'intensità ed il verso della corrente.</p>	<p>Obiettivi in termini di abilità</p> <p>Illustrare e contestualizzare storicamente la battaglia delle correnti (Edison/Tesla).</p>

<p>2. Le leggi di Ohm</p> <p>3. La potenza nei circuiti elettrici</p> <p>4. Resistività e temperatura</p> <p>5. Effetto termico della corrente</p> <p>17.5 <i>La corrente nei liquidi e nei gas</i></p>	<p>Definire l'Ampère. Definire la corrente elettrica continua ed alternata. Definire il generatore di tensione ed un circuito elettrico. Illustrare la funzione di un generatore all'interno di un circuito per mezzo dell'analogia idraulica.</p> <p>Definire la resistenza elettrica e la sua unità di misura. Enunciare e spiegare la prima legge di Ohm. Definire un conduttore ohmico. Enunciare e spiegare (per mezzo dell'analogia elettrica) la seconda legge di Ohm</p> <p>Definire la potenza elettrica, anche nel caso di conduttori ohmici. Conoscere il kWh. Conoscere la risposta del corpo umano a sollecitazioni elettriche.</p> <p>Conoscere la dipendenza della resistività, e dunque della resistenza, dalla temperatura e saperla motivare avvalendosi del modello atomico.</p> <p>Enunciare e spiegare la legge di Joule. Conoscere le principali applicazioni tecnologiche che sfruttano l'effetto Joule. Saper illustrare casi in cui l'effetto Joule rappresenta uno spreco energetico (il caso della lampadina).</p> <p><i>Spiegare qualitativamente il meccanismo di conduzione ionico nei fluidi. Descrivere il funzionamento di batterie e celle a combustibile.</i></p>	<p>Commentare il modello teorico che interpreta la corrente come un flusso ordinato di elettroni liberi alla luce delle conoscenze sull'atomo.</p> <p>Applicare le leggi di Ohm per risolvere semplici esercizi. Riconoscere da un grafico $i=f(\text{ddp})$ un conduttore ohmico e ricavare il valore della resistenza.</p> <p>Saper convertire il consumo energetico da kWh a Joule.</p> <p><i>Saper calcolare la corrente che attraversa il corpo umano in differenti condizioni reali e illustrarne la pericolosità.</i></p> <p><i>Produrre esempi naturali e applicazioni tecnologiche della corrente nei fluidi.</i></p>
Il campo magnetico; unità 25		Scansione temporale: secondo quadrimestre
<p>1. Fenomeni magnetici</p>	<p>Obiettivi in termini di conoscenze</p> <p>Dare la definizione di magnete. Introdurre il concetto di campo magnetico. Descrivere il campo magnetico tramite le linee di campo. Individuare le differenze e le analogie tra campo elettrico e campo magnetico.</p>	<p>Obiettivi in termini di abilità</p> <p>Saper disegnare le linee di campo magnetico generate da un magnete rettilineo, da un magnete a ferro di cavallo, da un filo percorso da corrente i.</p>

<p>2. Calcolo del campo magnetico</p> <p>3. Campo magnetico nella materia</p> <p>4. Forze su conduttori percorsi da corrente</p> <p>5. La forza di Lorentz</p>	<p>Descrivere l'esperienza di Oersted. Conoscere la regola della mano destra.</p> <p>Definire l'intensità del vettore campo magnetico B e la relativa unità di misura. Conoscere la legge di Biot-Savart per il filo percorso da corrente continua. Saper disegnare il vettore campo magnetico nel centro di una spira percorsa da i. Saper applicare qualitativamente il principio di sovrapposizione nel caso magnetico per disegnare il campo prodotto da un solenoide percorso da i. Illustrare e commentare il campo magnetico terrestre.</p> <p>Definire la permeabilità magnetica relativa. Conoscere la differenza tra le sostanze paramagnetiche, diamagnetiche e ferromagnetiche. Descrivere il funzionamento dell'elettromagnete.</p> <p>Descrivere l'esperienza di Faraday. Conoscere la forza esercitata da un campo su un conduttore rettilineo percorso da corrente. Conoscere la regola della mano destra. Descrivere il moto rotazionale di una spira in un campo magnetico</p> <p>Descrivere l'esperienza di Ampère e definire la forza magnetica (in intensità, direzione e verso) agente tra due fili rettilinei di lunghezza l e percorsi da corrente i. Dare la definizione di ampere. Descrivere il funzionamento del motore in corrente continua.</p> <p>Definire la forza di Lorentz. Descrivere il moto di una carica all'interno di un campo magnetico uniforme nei casi di velocità iniziale perpendicolare al campo, e con un angolo compreso qualunque.</p>	<p><i>Riconoscere nella scoperta di Oersted e nella filosofia che l'ha originata, l'inizio della modernità.</i></p> <p>Saper illustrare l'inversa proporzionalità di modulo del campo magnetico e distanza dal filo percorso da i con una terminologia accurata.</p> <p>Saper illustrare alcune applicazioni dell'elettromagnete</p> <p>Produrre esempi di applicazione del motore in corrente continua.</p>
Induzione e onde elettromagnetiche; unità 26-27		Scansione temporale: secondo quadrimestre

<p>1. Il flusso del vettore B</p> <p>2. Legge di Fraday-Newmann-Lenz</p> <p>6. Il campo elettromagnetico</p> <p>7. Lo spettro elettromagnetico</p>	<p>Obiettivi in termini di conoscenze Descrivere il fenomeno delle correnti indotte. Definire il flusso di un vettore. Spiegare le correnti indotte tramite la variazione del flusso del campo magnetico.</p> <p>Enunciare la legge di Faraday-Neumann. Enunciare e spiegare la legge di Lenz.</p> <p>Sfruttare le relazioni tra elettricità e magnetismo fin qui esplorate per descrivere gli effetti dei campi E e B variabili, con particolare riferimento alla corrente di spostamento. Giustificare qualitativamente la nozione di onda elettromagnetica a partire dai campi variabili. Conoscere l'ipotesi di Maxwell secondo cui la velocità di propagazione di un'onda e.m. è la velocità della luce. Conoscere la velocità della luce nel vuoto.</p> <p>Conoscere le grandezze fondamentali di un'onda: lunghezza d'onda, frequenza, periodo e velocità. Conoscere le proprietà fondamentali delle onde elettromagnetiche. Conoscere le principali regioni dello spettro e.m. (onde radio, microonde, infrarosso, visibile, ultravioletto, raggi X, raggi gamma).</p>	<p>Obiettivi in termini di abilità</p> <p>Produrre descrizioni qualitativamente corrette relative alla variazione del flusso del campo magnetico, anche mediante le linee del campo.</p> <p>Correlare il segno meno introdotto da Lenz alla tendenza della natura a ridurre le differenze di potenziale (analogia con il caso gravitazionale e con il caso termodinamico)</p> <p>Saper portare esempi di apparecchi che lavorano con onde e.m., specificando di quali frequenze.</p>
<p>Le equazioni di Maxwell; unità 27</p>		<p>Scansione temporale: secondo quadrimestre</p>
<p>4. Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico</p>	<p>Obiettivi in termini di conoscenze</p> <p><i>Conoscere il problema dell'unificazione dei campi così come posto da Maxwell, illustrando come la mancanza di simmetria abbia suggerito la soluzione. Conoscere il nome e il significato fisico di ognuna delle quattro equazioni di Maxwell (trascurando la formulazione matematica rigorosa).</i></p>	<p>Obiettivi in termini di abilità</p> <p><i>Contestualizzare storicamente le equazioni di Maxwell.</i></p>

La teoria della relatività* (a scelta un argomento tra questo e il successivo); unità 28**La relatività ristretta**

1. L'invarianza della velocità della luce

2. La relatività della simultaneità

3. La dilatazione degli intervalli di tempo

4. Altre previsioni della relatività ristretta

5. L'intervallo spazio-temporale invariante

6. La geometria dello Spaziotempo

Le frontiere della fisica

1 Il principio di equivalenza e la relatività generale.

2. La gravità e la curvatura dello spazio-tempo.

Obiettivi in termini di conoscenze e in termini di abilità

Conoscere i principi sui quali si fonda la relatività ristretta e la sua origine. Conoscere la composizione classica delle velocità tra sistemi di riferimento inerziali. Saper descrivere esperimenti sulla composizione della velocità nel caso di corpi massivi e nel caso della luce. Conoscere e saper enunciare il principio di invarianza della velocità della luce (secondo assioma della relatività ristretta).

Conoscere le difficoltà logiche della concezione intuitiva dei concetti di spazio e tempo. Conoscere e saper enunciare il principio di relatività (primo assioma della relatività ristretta). Conoscere la definizione di evento e di eventi simultanei. Conoscere la definizione sperimentale di simultaneità. Conoscere la dipendenza della simultaneità di due eventi dal sistema di riferimento e saper illustrare un esperimento che metta in luce tale dipendenza.

Saper illustrare un semplice esperimento che metta in luce la dipendenza dell'ordine cronologico degli eventi dal sistema di riferimento. Conoscere il fattore di dilatazione dei tempi. Saper illustrare qualitativamente il funzionamento di un orologio a luce e la dipendenza dalla velocità della misura di un intervallo di tempo. Conoscere alcune conferme sperimentali della dilatazione dei tempi.

Conoscere la contrazione delle lunghezze. Conoscere l'equivalenza massa energia e saper enunciare e descrivere la relazione. Saper illustrare alcuni processi fisici che possono convertire massa in energia e viceversa.

Conoscere la definizione di intervallo spaziotemporale invariante e sue proprietà. Conoscere le differenze tra la fisica classica e la teoria della relatività

Conoscere la definizione di spaziotempo e una sua semplice rappresentazione geometrica. Conoscere la definizione di linee di universo. Interpretazione geometria del paradosso dei gemelli.

*La relatività e il problema della gravitazione:
Conoscere l'incompatibilità teorica tra la propagazione istantanea della forza gravitazionale newtoniana con il principio di invarianza della velocità della luce.*

*Gravità e accelerazione: il principio di equivalenza:
Saper descrivere l'equivalenza tra un campo gravitazionale e un'accelerazione con semplici esempi.*

*Saper enunciare il principio di equivalenza.
La deflessione gravitazionale dei raggi luminosi.*

Lo spaziotempo curvo.

Alcune conferme sperimentali classiche e moderne delle previsioni teoriche

nei della teoria della relatività generale: curvatura dei raggi luminosi, precessione del perielio di Mercurio, buchi neri, onde gravitazionali. Saper illustrare con un esperimento concettuale come in un riferimento in moto uniformemente accelerato i raggi luminosi possono seguire traiettorie curve. Saper interpretare tale esperimento come effetto di un campo gravitazionale. Saper presentare e contestualizzare storicamente alcune previsioni teoriche della teoria della relatività con i relativi esperimenti di conferma.

La meccanica quantistica* (a scelta uno tra questo e il precedente); unità 29 -30

<p>1. Quantizzazione e effetto fotoelettrico</p>	<p>Obiettivi in termini di conoscenze e in termini di abilità Saper descrivere l'effetto fotoelettrico e l'interpretazione data da Einstein, con particolare riferimento alla relazione tra energia e frequenza della luce. Saper quindi spiegare il concetto di quantizzazione dell'energia luminosa e definire il fotone. Conoscere l'ordine di grandezza della costante di Plank.</p>
<p>2. L'atomo di Bohr e i livelli energetici</p>	<p>Saper descrivere l'atomo di Bohr, a partire dall'instabilità prevista dalla teoria di Maxwell per il modello di Rutherford. Saper spiegare il concetto di quantizzazione dei livelli atomici. Saper spiegare avvalendosi del modello di Bohr gli spettri a righe di emissione o assorbimento.</p>
<p>4. La natura fisica delle grandezze quantistiche</p>	<p>Saper illustrare la natura probabilistica della meccanica quantistica. Conoscere il principio di indeterminazione di Heisenberg nella sua formulazione concernente la posizione e la quantità di moto di una particella. Commentare il tema della certezza in fisica.</p>
<p>5. Gli oggetti quantistici e l'interferenza</p>	<p>Illustrare l'esperimento della doppia fenditura di Young con la luce avvalendosi del concetto di interferenza tra onde a livello intuitivo. Illustrare l'esperimento di Germer e Davisson e commentare la figura d'interferenza ottenuta con gli elettroni per introdurre la natura ondulatoria della materia.</p>
<p>Le frontiere della fisica 3. La fisica nucleare e la stabilità dei nuclei atomici 4. La radioattività e l'energia nucleare</p>	<p><i>Conoscere le particelle costituenti i nuclei atomici. Saper descrivere la forza nucleare forte come la forza agente tra nucleoni, giustificandone la presenza sulla base di deduzioni di repulsione di carattere elettrico. Conoscere qualitativamente la relazione tra l'energia di legame e il difetto di massa del nucleo. Discutere qualitativamente la stabilità di un nucleo sulla base dell'energia di legame. Illustrare il fenomeno della radioattività attraverso il decadimento alfa. Descrivere il meccanismo della fissione nucleare, distinguendo sulla base della rapidità della reazione a catena quanto accade in un reattore nucleare e in una bomba atomica. Discutere il problema delle scorie radioattive.</i></p>

Strumenti di Verifica

In riferimento alla tipologia di voto prevista dalla disciplina, indicare le modalità di verifica, il numero delle prove e la loro scansione nel periodo didattico

Si ricorda che in base a quanto affermato nella C.M. 94 prot. 6828 del 2011 “la valutazione è espressione dell’autonomia professionale propria della funzione docente e che le istituzioni scolastiche potranno individuare e adottare, nella loro autonomia e nell’ambito delle prove previste per ciascun insegnamento (scritte, orali, pratiche e grafiche), modalità e forme di verifica che ritengano funzionali all’accertamento dei risultati di apprendimento, declinati in competenze, conoscenze e abilità, di cui ai Regolamenti di riordino e al D.M. 139/2007 relativo all’obbligo d’istruzione.”

TIPOLOGIA VOTO	MODALITÀ e FORME DI VERIFICA	NUMERO PROVE		TEMPI (scansione nel periodo didattico)
		1° periodo	2° periodo	
ORALE	<input type="checkbox"/> interrogazione lunga <input type="checkbox"/> interrogazione breve <input type="checkbox"/> prova strutturata <input type="checkbox"/> prova semi strutturata <input type="checkbox"/> quesiti teorici e/o pratici <input type="checkbox"/> domande a risposta aperta <input type="checkbox"/> domande a risposta chiusa <input type="checkbox"/> test <input type="checkbox"/> altro	2	2	Distribuite nel periodo scolastico di riferimento, in modo da verificare tutti gli argomenti trattati

* Per il corso serale, essendo la disciplina matematica e fisica accorpata, sono previste 2 prove per unità di apprendimento. La programmazione farà riferimento in modo sintetico a quella del dipartimento.

Metodologia

Indicare le metodologie utilizzate per il conseguimento degli obiettivi.

x	Lezione/videolezione frontale
x	lezione/videolezione dialogata e partecipata
x	test d'ingresso
x	utilizzo di appunti
x	utilizzo di mappe concettuali
x	discussione guidata
x	lavori individuali e/o di gruppo
x	controllo e revisione del lavoro domestico
x	utilizzo dei laboratori
	didattica trasferita
x	proiezione video
x	problem solving
x	analisi di testi/documenti
x	utilizzo di Google Workspace for Education
x	flipped classroom
x	brainstorming

Attività integrative

Sportello disciplinare, in orario pomeridiano nel secondo quadrimestre.

Punto compiti.

Progetto/i di recupero/potenziamento

Sportello disciplinare, in orario pomeridiano nel secondo quadrimestre; attività di recupero e potenziamento in itinere.

Griglie di valutazione delle prove scritte e orali**Elementi di valutazione:**

CONOSCENZA: intesa come capacità dello studente di richiamare alla memoria dati, fatti, nozioni, modelli, strutture classificazioni.

ABILITA': intesa come capacità di applicare ed utilizzare le conoscenze acquisite in casi particolari, concreti, noti o nuovi.

COMPETENZA: intese come capacità di conoscere ciò che viene appreso in modo logico e non solo meccanico, con rielaborazione e collegamenti interdisciplinari e nelle applicazioni a studio di fenomeni di vario tipo.

Il voto sarà attribuito come somma dei punteggi assegnati ai tre descrittori. Per le prove scritte e orali non si assegna voto inferiore a 1, come da PTOF.

DESCRITTORI	PUNTEGGIO					punti conseguiti
	0	1	2	3	4	
CONOSCENZA <i>di termini, principi e regole, teoremi, esercizi relativi al corso di studi attuale e precedenti</i>	0 inesistente o gravemente insufficiente	1 Non completa e superficiale	2 Sufficienti conoscenze di base	3 completa	4 Completa e approfondita	
ABILITÀ <i>di applicare quanto appreso a situazioni già note o nuove</i>	0 Non riesce ad applicare le minime conoscenze e commette gravi errori	1 Applica le conoscenze minime con errori	2 Sa applicare in modo corretto le conoscenze in situazioni semplici	3 Applica autonomamente e in modo corretto le conoscenze		
COMPETENZA <i>essere in grado di decodificare il linguaggio matematico e formalizzare il linguaggio e utilizzarlo per analizzare situazioni e fenomeni</i>	0 Non sa decodificare e/o utilizzare il linguaggio specifico della disciplina	1 Decodifica e utilizza il linguaggio specifico con qualche difficoltà 15	2 Decodifica e utilizza il linguaggio specifico in situazioni note	3 Decodifica e utilizza il linguaggio specifico in modo corretto e autonomo		
				VOTO		

Si riportano di seguito le tabelle indicanti la corrispondenza tra voti e valutazione complessiva dei livelli di apprendimento presenti nel PTOF.

TABELLE INDICANTI LA CORRISPONDENZA TRA VOTI E VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI APPRENDIMENTO

Detti criteri consentono di rilevare con un voto sintetico il livello di acquisizione di conoscenze, abilità e competenze.

IMPEGNO E MOTIVAZIONE ALLO STUDIO	
Lavoro svolto a casa, approfondimento, svolgimento compiti assegnati, partecipazione	
DESCRITTORI	LIVELLO/VOTO
L'allievo non svolge i compiti assegnati e non partecipa al dialogo educativo.	1 - 2 Assolutamente insufficiente
L'allievo raramente svolge i compiti assegnati; solo occasionalmente partecipa al dialogo didattico.	3 - 4 Gravemente insufficiente
L'allievo non sempre svolge i compiti assegnati, a volte si distrae in classe.	5 Insufficiente
L'allievo solitamente svolge i compiti assegnati e risponde positivamente agli stimoli.	6 Sufficiente
L'allievo è puntuale nello svolgimento delle consegne ed è attento e partecipa in classe.	7 Discreto
L'allievo svolge con competenza le consegne, si impegna attivamente al dialogo didattico.	8 Buono
L'allievo è attivo nell'eseguire le consegne, è sempre propositivo ed interessato.	9 - 10 Ottimo – eccellente

AUTONOMIA DI LAVORO	
Capacità di individuare le proprie difficoltà e di organizzare il lavoro per superarle, responsabilità nello svolgimento del lavoro/consegne in autonomia.	
DESCRITTORI	LIVELLO/VOTO
L'allievo non è consapevole delle proprie difficoltà e non sa organizzare il lavoro per superarle; non esegue le consegne.	1 - 2 Assolutamente insufficiente
L'allievo è limitatamente consapevole delle proprie difficoltà e quindi non è in grado di organizzare il lavoro per superarle; non esegue le consegne.	3 - 4 Gravemente insufficiente

L'allievo è solo parzialmente consapevole delle proprie difficoltà e non sempre sa organizzare il lavoro per superarle; l'esecuzione delle consegne è scarsa e spesso in ritardo.	5 Insufficiente
L'allievo ha sufficiente consapevolezza delle proprie difficoltà e generalmente si organizza per superarle; svolge le consegne non sempre adeguatamente e nel rispetto dei tempi.	6 Sufficiente
L'allievo non ha difficoltà ad elaborare in modo autonomo le proprie conoscenze e ad organizzarle efficacemente; svolge le consegne in modo adeguato nel rispetto dei tempi.	7 Discreto
L'allievo sa effettuare sintesi corrette e rielabora in modo personale le conoscenze acquisite svolgendo le consegne in modo adeguato nel rispetto puntuale dei tempi.	8 Buono
L'allievo è in grado di padroneggiare con sicurezza le proprie conoscenze, di effettuare sintesi corrette ed approfondite e di organizzare il proprio lavoro in modo sempre proficuo e responsabile rispettando puntualmente i tempi di consegna.	9 - 10 Ottimo - eccellente

ACQUISIZIONE DEI CONTENUTI MINIMI SPECIFICI Valutazione in base alle prove scritte, grafiche, orali e pratiche	
DESCRITTORI	LIVELLO/VOTO
L'allievo non ha acquisito alcun elemento fondamentale della disciplina.	1 - 2 Assolutamente insufficiente
L'allievo ha acquisito solo in piccola parte gli elementi fondamentali della disciplina.	3 - 4 Gravemente insufficiente
L'allievo ha acquisito alcuni degli elementi fondamentali della disciplina ma non sempre è in grado di applicarli efficacemente.	5 Insufficiente
L'allievo ha acquisito i contenuti minimi delle discipline.	6 Sufficiente
L'allievo ha acquisito conoscenze discrete che gli consentono di svolgere ogni prova in modo soddisfacente.	7 Discreto
L'allievo possiede conoscenze complete che gli permettono di eseguire verifiche sempre corrette.	8 Buono
L'allievo possiede conoscenze ampie approfondite ed articolate che sa sempre collegare e rielaborare criticamente.	9 - 10 Ottimo - eccellente

Brescia, 23/10/23

La Coordinatrice di dipartimento
Paola Formenti