



PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE ANNUALE FISICA SECONDO BIENNIO E CLASSE QUINTA SCIENTIFICO

Anno scolastico 2017/2018

...

PIANO DI LAVORO

1. COMPETENZE DISCIPLINARI SPECIFICHE

Formulare ipotesi, sperimentare e/o interpretare leggi fisiche, proporre e utilizzare modelli e analogie.

Analizzare fenomeni fisici e applicazioni tecnologiche, riuscendo a individuare le grandezze fisiche caratterizzanti e a proporre relazioni quantitative tra esse.

Spiegare le più comuni applicazioni della fisica nel campo tecnologico, con la consapevolezza della reciproca influenza tra evoluzione tecnologica e ricerca scientifica.

Risolvere problemi utilizzando il linguaggio algebrico e grafico, nonché il Sistema Internazionale delle unità di misura.

.....

2. CONTENUTI ANALITICI (Conoscenze)

E LORO ARTICOLAZIONE (Moduli, Unità Didattiche, Tempi...)

N.B. i primi tre moduli saranno di ripasso, essendo, in parte, stati svolti il precedente a.s.

Capitolo	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
0. Richiami sui moti e le forze	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere il concetto di misurazione di una grandezza fisica. Distinguere grandezze fondamentali e derivate. Comprendere il concetto di sistema di riferimento. Comprendere e interpretare un grafico spazio-tempo. Comprendere il ruolo delle leggi dei moti. Riconoscere il ruolo delle forze presenti in un sistema, con particolare riferimento al loro carattere vettoriale. 	<ul style="list-style-type: none"> Definire i concetti di velocità e accelerazione. Distinguere i concetti di posizione e spostamento nello spazio. Distinguere i concetti di istante e intervallo di tempo. Eseguire equivalenze tra unità di misura. Utilizzare correttamente la rappresentazione grafica. Operare con le funzioni trigonometriche. Estrarre informazioni mediante l'uso appropriato delle leggi posizione-tempo e velocità-tempo nei moti rettilinei e nel moto circolare Operare con la forza-peso e con la forza elastica Comprendere il diverso ruolo delle forze di attrito statico e dinamico.
1. I vettori	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Distinguere tra grandezze scalari e vettoriali. Comprendere le tecniche risolutive legate all'espressione in componenti di un vettore. Applicare il concetto di prodotto vettoriale al momento di una forza e a quello di una coppia. 	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere in situazioni pratiche il carattere vettoriale di forze e spostamenti. Eseguire le operazioni fondamentali tra vettori. Operare con le funzioni goniometriche. Utilizzare il prodotto scalare e il prodotto vettoriale.
2. I principi della dinamica e la relatività galileiana	<ul style="list-style-type: none"> 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. Osservare e identificare fenomeni. Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere il concetto di misurazione di una grandezza fisica. Distinguere grandezze fondamentali e derivate. Comprendere il concetto di sistema di riferimento. Comprendere e interpretare un grafico spazio-tempo. Comprendere il ruolo delle leggi dei moti. Riconoscere il ruolo delle forze presenti in un sistema, con particolare riferimento al loro carattere vettoriale. Identificare i sistemi di riferimento inerziali. Formulare il secondo e il terzo principio della dinamica. Comprendere l'origine e la rilevanza delle forze apparenti. Spiegare il funzionamento e i possibili utilizzi del microscopio a forza atomica. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare il moto dei corpi quando la forza totale applicata è nulla. Mettere in relazione le osservazioni sperimentali e la formulazione dei principi della dinamica. Esprimere la relazione tra accelerazione e massa inerziale. Individuare l'ambito di validità delle trasformazioni di Galileo. Utilizzare le trasformazioni di Galileo. Calcolare, in semplici casi, il valore delle forze apparenti. Spiegare per quale motivo su una particella in orbita si osserva una apparente assenza di peso.

3. Applicazione dei principi della dinamica	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in evidenza la relazione tra moto armonico e moto circolare uniforme. • Riconoscere le condizioni di equilibrio di un punto materiale e di un corpo rigido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme. • Determinare le condizioni di equilibrio.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le caratteristiche del moto parabolico ed esaminare la possibilità di scomporre un determinato moto in altri più semplici. • Formulare la legge del moto armonico, esprimendo s, v e a in relazione alla pulsazione ω. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere le caratteristiche di un moto parabolico utilizzando le leggi dei moti rettilinei (uniforme e uniformemente accelerato). • Analizzare e risolvere il moto dei proiettili con velocità iniziali diverse. • Discutere e calcolare la gittata di un proiettile che si muove di moto parabolico.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare il ruolo della forza centripeta nel moto circolare uniforme. • Analizzare il concetto di forza centrifuga apparente. • Descrivere le proprietà delle oscillazioni del sistema massa-molla e del pendolo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le relazioni che legano le grandezze lineari e le grandezze angolari. • Utilizzare le leggi che forniscono il periodo di oscillazione del sistema massa-molla e del pendolo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società. 		<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le situazioni della vita reale in cui si eseguono misure delle grandezze cinematiche, lineari e angolari.
	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in relazione forza, spostamento e lavoro compiuto. • Analizzare la relazione tra lavoro prodotto e intervallo di tempo impiegato. • Identificare le forze conservative e le forze non conservative. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il lavoro come prodotto scalare di forza e spostamento. • Individuare la grandezza fisica potenza. • Riconoscere le differenze tra il lavoro compiuto da una forza conservativa e quello di una forza non conservativa.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale. • Riconoscere la capacità di compiere lavoro posseduta da un corpo in movimento oppure da un corpo che si trova in una data posizione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ricavare e interpretare l'espressione matematica delle diverse forme di energia meccanica. • Utilizzare il principio di conservazione dell'energia per studiare il moto di un corpo in presenza di forze conservative. • Valutare il lavoro delle forze dissipative e in base a quello prevedere il comportamento di sistemi fisici.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare il lavoro di una forza variabile. • Realizzare il percorso logico e matematico che porta dal lavoro all'energia cinetica, all'energia potenziale gravitazionale e all'energia potenziale elastica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire l'energia potenziale relativa a una data forza conservativa. • Riconoscere le forme di energia e utilizzare la conservazione dell'energia nella risoluzione dei problemi.

• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

• Essere consapevoli dell'utilizzo dell'energia nelle situazioni reali.

• Riconoscere le potenzialità di utilizzo dell'energia in diversi contesti della vita reale.
• Riconoscere e analizzare l'importanza delle trasformazioni dell'energia nello sviluppo tecnologico.

4. Il lavoro e l'energia	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in relazione forza, spostamento e lavoro compiuto. • Analizzare la relazione tra lavoro prodotto e intervallo di tempo impiegato. • Identificare le forze conservative e le forze non conservative. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il lavoro come prodotto scalare di forza e spostamento. • Individuare la grandezza fisica potenza. • Riconoscere le differenze tra il lavoro compiuto da una forza conservativa e quello di una forza non conservativa.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale. • Riconoscere la capacità di compiere lavoro posseduta da un corpo in movimento oppure da un corpo che si trova in una data posizione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ricavare e interpretare l'espressione matematica delle diverse forme di energia meccanica. • Utilizzare il principio di conservazione dell'energia per studiare il moto di un corpo in presenza di forze conservative. • Valutare il lavoro delle forze dissipative e in base a quello prevedere il comportamento di sistemi fisici.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare il lavoro di una forza variabile. • Realizzare il percorso logico e matematico che porta dal lavoro all'energia cinetica, all'energia potenziale gravitazionale e all'energia potenziale elastica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire l'energia potenziale relativa a una data forza conservativa. • Riconoscere le forme di energia e utilizzare la conservazione dell'energia nella risoluzione dei problemi.
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Essere consapevoli dell'utilizzo dell'energia nelle situazioni reali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere le potenzialità di utilizzo dell'energia in diversi contesti della vita reale. • Riconoscere e analizzare l'importanza delle trasformazioni dell'energia nello sviluppo tecnologico.

5. La quantità di moto e il momento angolare	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare i vettori quantità di moto di un corpo e impulso di una forza. • Indicare i criteri che stabiliscono quali grandezze all'interno di un sistema fisico si conservano. • Definire il vettore momento angolare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare le grandezze quantità di moto e momento angolare a partire dai dati. • Esprimere le leggi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare. • Analizzare le condizioni di conservazione della quantità di moto e del momento angolare.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ragionare in termini di forza d'urto. • Affrontare il problema degli urti, su una retta e obliqui. • Identificare il concetto di centro di massa di sistemi isolati e non. 	<ul style="list-style-type: none"> • Attualizzare a casi concreti la possibilità di minimizzare, o massimizzare, la forza d'urto. • Dare ragione dell'origine di fenomeni fisici quali il rinculo di un cannone e la spinta propulsiva di un razzo.
		<ul style="list-style-type: none"> • Interpretare l'analogia formale tra il secondo principio della dinamica e il momento angolare, espresso in funzione del momento d'inerzia di un corpo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere gli urti elastici e anelastici.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare il teorema dell'impulso a partire dalla seconda legge della dinamica. • Ricavare dai principi della dinamica l'espressione matematica che esprime la conservazione della quantità di moto e del momento angolare. • Definire la legge di conservazione della quantità di moto in relazione ai principi della dinamica. • Analizzare la conservazione delle grandezze fisiche in riferimento ai problemi da affrontare e risolvere. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare i principi di conservazione per risolvere quesiti relativi al moto dei corpi nei sistemi complessi. • Risolvere semplici problemi di urto, su una retta e obliqui. • Rappresentare dal punto di vista vettoriale il teorema dell'impulso. • Calcolare il centro di massa di alcuni sistemi. • Calcolare il momento di inerzia di alcuni corpi rigidi.
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere come sia possibile immagazzinare energia e compiere lavoro attraverso il moto di rotazione di un volano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Spiegare quali problemi di gestione energetica si potrebbero risolvere mediante l'uso dei volani.

<p>6. La gravitazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere i moti dei corpi celesti e individuare la causa dei comportamenti osservati. • Analizzare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite. • Descrivere l'azione delle forze a distanza in funzione del concetto di campo gravitazionale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare le leggi di Keplero. • Definire il vettore campo gravitazionale g.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in relazione fenomeni osservati e leggi fisiche. • Formulare la legge di gravitazione universale. • Interpretare le leggi di Keplero in funzione dei principi della dinamica e della legge di gravitazione universale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante G e per il calcolo dell'accelerazione di gravità sulla Terra. • Definire la velocità di fuga di un pianeta e descrivere le condizioni di formazione di un buco nero.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Studiare il moto dei corpi in relazione alle forze agenti. • Descrivere l'energia potenziale gravitazionale in funzione della legge di gravitazione universale. • Mettere in relazione la forza di gravità e la conservazione dell'energia meccanica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi. • Utilizzare le relazioni matematiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere che le leggi sperimentali di Keplero sono conseguenze della legge di gravitazione universale e dei principi della dinamica. • Comprendere le implicazioni culturali e scientifiche del succedersi dei diversi modelli cosmologici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dare ragione della seconda e della terza legge di Keplero a partire dalla legge di gravitazione universale.

8. La temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introdurre la grandezza fisica temperatura. • Individuare le scale di temperatura Celsius e Kelvin e metterle in relazione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilire il protocollo di misura per la temperatura. • Effettuare le conversioni da una scala di temperatura all'altra.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative, utilizzando modelli, analogie e leggi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare gli effetti della variazione di temperatura di corpi solidi e liquidi e formalizzare le leggi che li regolano. • Ragionare sulle grandezze che descrivono lo stato di un gas. • Riconoscere le caratteristiche che identificano un gas perfetto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere a confronto le dilatazioni volumetriche di solidi e liquidi. • Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità. • Definire l'equazione di stato del gas perfetto.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ragionare in termini di molecole e atomi. • Indicare la natura delle forze intermolecolari. • Identificare il concetto di mole e il numero di Avogadro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire i pesi atomici e molecolari. • Utilizzare correttamente tutte le relazioni individuate per la risoluzione dei problemi. • Stabilire la legge di Avogadro.

9. Il modello microscopico della materia	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni 	<ul style="list-style-type: none"> • Inquadrare il concetto di temperatura nel punto di vista microscopico. • Identificare l'energia interna dei gas perfetti e reali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole. • Spiegare perché la temperatura assoluta non può essere negativa.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere il moto browniano. • Fornire esempi di fenomeni della vita quotidiana che si possono interpretare in termini di moto browniano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Spiegare la rilevanza del moto browniano all'interno della teoria della materia.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il fenomeno dell'agitazione termica. • Rappresentare il modello microscopico del gas perfetto. • Analizzare le differenze tra gas perfetti e reali dal punto di vista microscopico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere i meccanismi microscopici nei cambiamenti di stato. • Indicare la pressione esercitata da un gas perfetto dal punto di vista microscopico. • Formulare l'equazione di Van der Waals per i gas reali.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare il teorema di equipartizione dell'energia. • Ragionare in termini di distribuzione maxwelliana delle velocità. 	<ul style="list-style-type: none"> • Scegliere e utilizzare le relazioni matematiche specifiche relative alle diverse problematiche. • Calcolare la pressione del gas perfetto utilizzando il teorema dell'impulso. • Ricavare l'espressione della velocità quadratica media.
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere l'ordine di grandezze delle dimensioni fisiche tipiche delle nanotecnologie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esporre alcune possibili applicazioni pratiche delle nanotecnologie.

10. Il calore e i cambiamenti di stato	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare le reazioni di combustione. • Individuare i meccanismi di trasmissione del calore. • Conoscere i cambiamenti di stato di aggregazione della materia e le leggi che li regolano. • Definire i concetti di vapore saturo e temperatura critica. • Definire l'umidità relativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il potere calorifico di una sostanza. • Discutere le caratteristiche della conduzione e della convezione. • Spiegare l'irraggiamento e la legge di Stefan-Boltzmann. • Rappresentare i valori della pressione di vapore saturo in funzione della temperatura
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare le proprietà dell'equilibrio termico. • Esprimere la relazione che regola la conduzione del calore. • Analizzare il comportamento dei vapori. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire la capacità termica e il calore specifico. • Utilizzare il calorimetro per la misura dei calori specifici. • Definire il concetto di calore latente nei diversi passaggi di stato. • Ragionare in termini di temperatura percepita.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere la spiegazione microscopica delle leggi che regolano la fusione e l'ebollizione. • Mettere in relazione la pressione di vapore saturo e la temperatura di ebollizione. • Mettere in relazione la condensazione del vapore d'acqua e i fenomeni atmosferici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretare il diagramma di fase alla luce dell'equazione di van der Waals per i gas reali. • Analizzare il diagramma di fase.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare le leggi relative ai diversi passaggi di stato. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere i problemi legati allo studio del riscaldamento globale e le conseguenti implicazioni scientifiche e sociali. • Valutare l'importanza dell'utilizzo dei rigassificatori. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere l'effetto serra. • Descrivere alcuni potenziali vantaggi derivanti dall'uso delle stampanti 3D.

11. Il primo principio della termodinamica	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare i fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esaminare gli scambi di energia tra i sistemi e l'ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretare il primo principio della termodinamica alla luce del principio di conservazione dell'energia. • Esaminare le possibili, diverse, trasformazioni termodinamiche. • Descrivere l'aumento di temperatura di un gas in funzione delle modalità con cui avviene il riscaldamento. • Studiare le caratteristiche delle trasformazioni adiabatiche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esprimere la differenza tra grandezze estensive e intensive. • Definire i calori specifici del gas perfetto. • Definire le trasformazioni cicliche.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare il concetto di funzione di stato. • Mettere a confronto trasformazioni reali e trasformazioni quasistatiche. • Utilizzare e calcolare l'energia interna di un sistema e le sue variazioni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il lavoro termodinamico. • Riconoscere che il lavoro termodinamico non è una funzione di stato. • Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare il principio zero della termodinamica, le equazioni relative alle diverse trasformazioni termodinamiche e l'espressione dei calori specifici del gas perfetto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume. • Calcolare i calori specifici del gas perfetto.
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutere dei possibili vantaggi e problemi connessi all'uso dell'idrogeno in campo energetico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere il funzionamento di una cella a combustibile.

12. Il secondo principio della termodinamica	<ul style="list-style-type: none"> Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare come sfruttare l'espansione di un gas per produrre lavoro. Analizzare alcuni fenomeni della vita reale dal punto di vista della loro reversibilità, o irreversibilità. 	<ul style="list-style-type: none"> Descrivere il principio di funzionamento di una macchina termica. Descrivere il bilancio energetico di una macchina termica.
	<ul style="list-style-type: none"> Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. 	<ul style="list-style-type: none"> Formulare il secondo principio della termodinamica. Formalizzare il teorema di Carnot e dimostrarne la validità. 	<ul style="list-style-type: none"> Mettere a confronto i primi due enunciati del secondo principio e dimostrare la loro equivalenza. Comprendere l'equivalenza anche del terzo enunciato.
	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Indicare le condizioni necessarie per il funzionamento di una macchina termica. Analizzare il rapporto tra il lavoro totale prodotto dalla macchina e la quantità di calore assorbita. 	<ul style="list-style-type: none"> Definire il concetto di sorgente ideale di calore. Definire il rendimento di una macchina termica. Definire la macchina termica reversibile e descriverne le caratteristiche. Descrivere il ciclo di Carnot. Utilizzare la legge che fornisce il rendimento di una macchina di Carnot.
	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere la rilevanza della grandezza fisica «rendimento». 	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare e descrivere il funzionamento delle macchine termiche di uso quotidiano nella vita reale.

ONDE			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
14. Le onde meccaniche	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> Osservare un moto ondulatorio e i modi in cui si propaga. 	<ul style="list-style-type: none"> Definire i tipi di onde osservati. Definire le onde periodiche e le onde armoniche.
	<ul style="list-style-type: none"> Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare cosa oscilla in un'onda. Analizzare le grandezze caratteristiche di un'onda. Capire cosa accade quando due, o più, onde si propagano contemporaneamente nello stesso mezzo materiale. Costruire un esperimento con l'ondoscopio e osservare l'interferenza tra onde nel piano e nello spazio. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. Definire lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda. Ragionare sul principio di sovrapposizione e definire l'interferenza costruttiva e distruttiva su una corda. Definire le condizioni di interferenza, costruttiva e distruttiva, nel piano e nello spazio.
<i>segue</i> Capitolo 14. Le onde meccaniche	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare il concetto di onda armonica. Formalizzare il concetto di onde coerenti. 	<ul style="list-style-type: none"> Applicare le leggi delle onde armoniche. Applicare le leggi relative all'interferenza nelle diverse condizioni di fase.

ONDE			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
15. Il suono	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare i fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capire l'origine del suono. • Osservare le modalità di propagazione dell'onda sonora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire le grandezze caratteristiche del suono.
	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creare piccoli esperimenti per individuare i mezzi in cui si propaga il suono. • Analizzare la percezione dei suoni. • Analizzare le onde stazionarie. • Eseguire semplici esperimenti sulla misura delle frequenze percepite quando la sorgente sonora e/o il ricevitore siano in quiete o in moto reciproco relativo. • Analizzare il fenomeno dei battimenti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il livello di intensità sonora e i limiti di udibilità. • Calcolare la frequenza dei battimenti.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'onda sonora è un'onda longitudinale. • Formalizzare il concetto di modo normale di oscillazione. • Formalizzare l'effetto Doppler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire la velocità di propagazione di un'onda sonora. • Calcolare le frequenze percepite nei casi in cui la sorgente sonora e il ricevitore siano in moto reciproco relativo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. 		<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere l'importanza delle applicazioni dell'effetto Doppler in molte situazioni della vita reale.

segue
Capitolo 15.
Il suono

ONDE			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
16. Le onde luminose	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interrogarsi sulla natura della luce. • Analizzare i comportamenti della luce nelle diverse situazioni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esporre il dualismo onda-corpuscolo. • Definire le grandezze radiometriche e fotometriche.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Effettuare esperimenti con due fenditure illuminate da una sorgente luminosa per analizzare il fenomeno dell'interferenza. • Analizzare l'esperimento di Young. • Capire cosa succede quando la luce incontra un ostacolo. • Analizzare la relazione tra lunghezza d'onda e colore. • Analizzare gli spettri di emissione delle sorgenti luminose. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare le relazioni matematiche per l'interferenza costruttiva e distruttiva. • Mettere in relazione la diffrazione delle onde con le dimensioni dell'ostacolo incontrato. • Analizzare la figura di interferenza e calcolare le posizioni delle frange, chiare e scure. • Discutere la figura di diffrazione ottenuta con l'utilizzo di un reticolo di diffrazione.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutere il principio di Huygens 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere a confronto onde sonore e onde luminose. • Riconoscere gli spettri emessi da corpi solidi, liquidi e gas. • Applicare il principio di Huygens all'analisi dei fenomeni della riflessione e della rifrazione.
<i>segue</i> Capitolo 16. Le onde luminose			

CAMPO ELETTRICO			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
17. La carica elettrica e la legge di Coulomb	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere che alcuni oggetti sfregati con la lana possono attirare altri oggetti leggeri. Capire come verificare la carica elettrica di un oggetto. Utilizzare la bilancia a torsione per determinare le caratteristiche della forza elettrica. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificare il fenomeno dell'elettrizzazione. Descrivere l'elettroscopio e definire la carica elettrica elementare.
	<ul style="list-style-type: none"> Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> Creare piccoli esperimenti per analizzare i diversi metodi di elettrizzazione. Studiare il modello microscopico della materia. Individuare le potenzialità offerte dalla carica per induzione e dalla polarizzazione. Sperimentare l'azione reciproca di due corpi puntiformi carichi. Riconoscere che la forza elettrica dipende dal mezzo nel quale avvengono i fenomeni elettrici. 	<ul style="list-style-type: none"> Definire e descrivere l'elettrizzazione per strofinio, contatto e induzione. Definire la polarizzazione. Definire i corpi conduttori e quelli isolanti. Riconoscere che la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto ha lo stesso segno di quella dell'oggetto utilizzato per elettrizzare. Formulare e descrivere la legge di Coulomb. Definire la costante dielettrica relativa e assoluta.
	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare le caratteristiche della forza di Coulomb. Formalizzare il principio di sovrapposizione. 	<ul style="list-style-type: none"> Interrogarsi sul significato di "forza a distanza". Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.

segue
Capitolo 17. La carica elettrica e la legge di Coulomb

CAMPO ELETTRICO			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
18. Il campo elettrico	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> Osservare le caratteristiche di una zona dello spazio in presenza e in assenza di una carica elettrica. Creare piccoli esperimenti per visualizzare il campo elettrico. 	<ul style="list-style-type: none"> Definire il concetto di campo elettrico. Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi.
	<ul style="list-style-type: none"> Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> Verificare le caratteristiche vettoriali del campo elettrico. Analizzare la relazione tra il campo elettrico in un punto dello spazio e la forza elettrica agente su una carica in quel punto. Analizzare il campo elettrico generato da distribuzioni di cariche con particolari simmetrie. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcolare il campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi. Definire il concetto di flusso elettrico e formulare il teorema di Gauss per l'elettrostatica. Definire il <i>vettore superficie</i> di una superficie piana immersa nello spazio.
	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare il principio di sovrapposizione dei campi elettrici. 	<ul style="list-style-type: none"> Applicare il teorema di Gauss a distribuzioni diverse di cariche per ricavare l'espressione del campo elettrico prodotto. Applicare le relazioni appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.
	<ul style="list-style-type: none"> Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. 	<ul style="list-style-type: none"> Individuare le analogie e le differenze tra campo elettrico e campo gravitazionale. 	<ul style="list-style-type: none"> Mettere a confronto campo elettrico e campo gravitazionale.

segue
Capitolo 18.
Il campo elettrico

CAMPO ELETTRICO			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
19. Il potenziale elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere la forza elettrica come forza conservativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire l'energia potenziale elettrica.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in relazione la forza di Coulomb con l'energia potenziale elettrica. • Interrogarsi sulla possibilità di individuare una grandezza scalare con le stesse proprietà del campo elettrico. • Individuare le grandezze che descrivono un sistema di cariche elettriche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicare l'espressione matematica dell'energia potenziale e discutere la scelta del livello zero. • Definire il potenziale elettrico. • Indicare quali grandezze dipendono, o non dipendono, dalla carica di prova ed evidenziarne la natura vettoriale o scalare.
	<p><i>segue</i></p> Capitolo 19. Il potenziale elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare il moto spontaneo delle cariche elettriche. • Ricavare il campo elettrico in un punto dall'andamento del potenziale elettrico. • Riconoscere che la circuitazione del campo elettrostatico è sempre uguale a zero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire la circuitazione del campo elettrico.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere a confronto l'energia potenziale in meccanica e in elettrostatica. • Capire cosa rappresentano le superfici equipotenziali e a cosa sono equivalenti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare correttamente i sistemi coinvolti nell'energia potenziale, meccanica ed elettrostatica. • Rappresentare graficamente le superfici equipotenziali e la loro relazione geometrica con le linee di campo.
<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare l'espressione 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le relazioni 	

	applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	matematica del potenziale elettrico in un punto.	matematiche e grafiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.
--	---	--	--

CAMPO ELETTRICO			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
20. Fenomeni di elettrostatica	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare i fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esaminare la configurazione assunta dalle cariche conferite a un corpo quando il sistema elettrico torna all'equilibrio. • Esaminare il potere delle punte. • Esaminare un sistema costituito da due lastre metalliche parallele poste a piccola distanza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire la densità superficiale di carica e illustrare il valore che essa assume in funzione della curvatura della superficie del conduttore caricato. • Definire il condensatore e la sua capacità elettrica.
	<p><i>segue</i></p> <p>Capitolo 20. Fenomeni di elettrostatica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper mostrare, con piccoli esperimenti, dove si dispone la carica in eccesso nei conduttori. • Analizzare il campo elettrico e il potenziale elettrico all'interno e sulla superficie di un conduttore carico in equilibrio. • Discutere le convenzioni per lo zero del potenziale. • Verificare la relazione tra la carica su un conduttore e il potenziale cui esso si porta. • Analizzare i circuiti in cui siano presenti due o più condensatori collegati tra di loro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dimostrare il motivo per cui la carica netta in un conduttore in equilibrio elettrostatico si distribuisce tutta sulla sua superficie. • Definire la capacità elettrica. • Illustrare i collegamenti in serie e in parallelo di due o più condensatori. • Riconoscere i condensatori come sono serbatoi di energia.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare il problema generale dell'elettrostatica. • Formalizzare l'espressione del campo elettrico generato da un condensatore piano e da un condensatore sferico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dimostrare il teorema di Coulomb. • Dimostrare che le cariche contenute sulle superfici di due sfere in equilibrio elettrostatico sono direttamente proporzionali ai loro raggi.

CAMPO ELETTRICO			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
21. La corrente elettrica continua <i>segue</i> Capitolo 21. La corrente elettrica continua	<ul style="list-style-type: none"> Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> Osservare cosa comporta una differenza di potenziale ai capi di un conduttore. Individuare cosa occorre per mantenere ai capi di un conduttore una differenza di potenziale costante. Analizzare la relazione esistente tra l'intensità di corrente che attraversa un conduttore e la differenza di potenziale ai suoi capi. Analizzare gli effetti del passaggio di corrente su un resistore. 	<ul style="list-style-type: none"> Definire l'intensità di corrente elettrica. Definire il generatore ideale di tensione continua. Formalizzare la prima legge di Ohm. Definire la potenza elettrica. Discutere l'effetto Joule Analizzare, in un circuito elettrico, gli effetti legati all'inserimento di strumenti di misura.
	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Esaminare un circuito elettrico e i collegamenti in serie e in parallelo. Analizzare la forza elettromotrice di un generatore, ideale e/o reale. Formalizzare le leggi di Kirchhoff. 	<ul style="list-style-type: none"> 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.
	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 		<ul style="list-style-type: none"> Valutare quanto sia importante il ricorso ai circuiti elettrici nella maggior parte dei dispositivi utilizzati nella vita sociale ed economica.

CAMPO ELETTRICO			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
22. La corrente elettrica nei metalli	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare i fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere che il moto di agitazione termica degli elettroni nell'atomo non produce corrente elettrica. • Identificare l'effetto fotoelettrico e l'effetto termoionico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Illustrare come si muovono gli elettroni di un filo conduttore quando esso viene collegato a un generatore. • Definire la velocità di deriva degli elettroni. • Definire il lavoro di estrazione e il potenziale di estrazione.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in relazione la corrente che circola su un conduttore con le sue caratteristiche geometriche. • Interrogarsi su come rendere variabile la resistenza di un conduttore. • Esaminare sperimentalmente la variazione della resistività al variare della temperatura. • Analizzare il processo di carica e di scarica di un condensatore. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare la seconda legge di Ohm. • Definire la resistività elettrica. • Descrivere il resistore variabile e il suo utilizzo nella costruzione di un potenziometro. • Analizzare e descrivere i superconduttori e le loro caratteristiche. • Discutere il bilancio energetico di un processo di carica, e di scarica, di un condensatore. • Enunciare l'effetto Volta.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare la relazione tra intensità di corrente e velocità di deriva degli elettroni in un filo immerso in un campo elettrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esprimere la relazione matematica tra intensità di corrente e velocità di deriva degli elettroni in un filo immerso in un campo elettrico. • Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 		<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare l'importanza delle applicazioni degli effetti termoionico, fotoelettrico, Volta e Seebeck nella realtà quotidiana e scientifica.

segue

Capitolo 22. La corrente elettrica nei metalli

CAMPO ELETTRICO			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
24. Fenomeni magnetici fondamentali <i>segue</i> Capitolo 24. Fenomeni magnetici fondamentali	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere che una calamita esercita una forza su una seconda calamita. Riconoscere che l'ago di una bussola ruota in direzione Sud-Nord. 	<ul style="list-style-type: none"> Definire i poli magnetici. Esporre il concetto di campo magnetico. Definire il campo magnetico terrestre.
	<ul style="list-style-type: none"> Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> Creare piccoli esperimenti di attrazione, o repulsione, magnetica. Visualizzare il campo magnetico con limatura di ferro. Ragionare sui legami tra fenomeni elettrici e magnetici. Analizzare l'interazione tra due conduttori percorsi da corrente. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare le forze di interazione tra poli magnetici. Mettere a confronto campo elettrico e campo magnetico. Analizzare il campo magnetico prodotto da un filo percorso da corrente. Descrivere l'esperienza di Faraday. Formulare la legge di Ampère.
	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Interrogarsi su come possiamo definire e misurare il valore del campo magnetico. Studiare il campo magnetico generato da un filo, una spira e un solenoide. Formalizzare il concetto di momento della forza magnetica su una spira. 	<ul style="list-style-type: none"> Rappresentare matematicamente la forza magnetica su un filo percorso da corrente. Descrivere il funzionamento del motore elettrico e degli strumenti di misura di correnti e differenze di potenziale. Utilizzare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi.
	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 		<ul style="list-style-type: none"> Valutare l'impatto del motore elettrico in tutte le diverse situazioni della vita reale.

CAMPO ELETTRICO			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
25. Il campo magnetico	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare le proprietà magnetiche dei materiali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere le sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interrogarsi sul perché un filo percorso da corrente generi un campo magnetico e risenta dell'effetto di un campo magnetico esterno. • Analizzare il moto di una carica all'interno di un campo magnetico e descrivere le applicazioni sperimentali che ne conseguono. • Riconoscere che i materiali ferromagnetici possono essere smagnetizzati. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere la forza di Lorentz. • Calcolare il raggio e il periodo del moto circolare di una carica che si muove perpendicolarmente a un campo magnetico uniforme. • Interpretare l'effetto Hall. • Descrivere il funzionamento dello spettrometro di massa. • Definire la temperatura di Curie.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare il concetto di flusso del campo magnetico. • Definire la circuitazione del campo magnetico. • Formalizzare il concetto di permeabilità magnetica relativa. • Formalizzare le equazioni di Maxwell per i campi statici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esporre e dimostrare il teorema di Gauss per il magnetismo. • Esporre il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni (il campo magnetico non è conservativo). • Analizzare il ciclo di isteresi magnetica. • Definire la magnetizzazione permanente.
<i>segue</i> Capitolo 25. Il campo magnetico	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere che le sostanze magnetizzate possono conservare una magnetizzazione residua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere come la magnetizzazione residua possa essere utilizzata nella realizzazione di memorie magnetiche digitali. • Discutere l'importanza e l'utilizzo di un elettromagnete.

INDUZIONE E ONDE ELETTROMAGNETICHE			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
26. L'induzione elettromagnetica	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere e interpretare esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capire qual è il verso della corrente indotta, utilizzando la legge di Lenz, e collegare ciò con il principio di conservazione dell'energia. • Analizzare i fenomeni dell'autoinduzione e della mutua induzione, introducendo il concetto di induttanza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann-Lenz, discutendone il significato fisico. • Formulare la legge di Lenz. • Definire le correnti di Foucault. • Definire i coefficienti di auto e mutua induzione.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare il meccanismo che porta alla generazione di una corrente indotta. • Descrivere, anche formalmente, le relazioni tra forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e determinare l'energia associata a un campo magnetico • Calcolare correnti e forze elettromotrici indotte utilizzando la legge di Faraday-Neumann-Lenz anche in forma differenziale 	<ul style="list-style-type: none"> • Sapere derivare e calcolare l'induttanza di un solenoide • Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico • Risolvere esercizi e problemi di applicazione delle formule studiate inclusi quelli che richiedono il calcolo delle forze su conduttori in moto in un campo magnetico
<i>segue</i> Capitolo 26. L'induzione elettromagnetica	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere la numerosissime applicazioni dell'induzione elettromagnetica presenti in dispositivi di uso comune 	<ul style="list-style-type: none"> • Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione elettromagnetica

INDUZIONE E ONDE ELETTROMAGNETICHE			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
27. La corrente alternata	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere come il fenomeno dell'induzione elettromagnetica permetta di generare correnti alternate. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sapere descrivere e rappresentare matematicamente le proprietà della forza elettromotrice e della corrente alternata.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare il funzionamento di un alternatore e presentare i circuiti in corrente alternata. 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare i valori efficaci di corrente alternata e tensione alternata. • Calcolare impedenze e sfasamenti.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rappresentare i circuiti in corrente alternata e discuterne il bilancio energetico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Risolvere i circuiti in corrente alternata. • Utilizzare le relazioni matematiche individuate per risolvere i problemi relativi a ogni singola situazione descritta.
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Essere coscienti dell'importanza dei circuiti in corrente alternata nell'alimentazione e gestione di dispositivi di uso quotidiano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sapere descrivere il funzionamento dell'alternatore e del trasformatore, calcolandone anche le principali grandezze associate.
<i>segue</i> Capitolo 27. La corrente alternata			

INDUZIONE E ONDE ELETTROMAGNETICHE			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
28. Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> Capire la relazione tra campi elettrici e magnetici variabili. 	<ul style="list-style-type: none"> Esporre il concetto di campo elettrico indotto. Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa
	<ul style="list-style-type: none"> Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare e calcolare la circuitazione del campo elettrico indotto. Le equazioni di Maxwell permettono di derivare tutte le proprietà dell'elettricità, del magnetismo e dell'elettromagnetismo. La produzione delle onde elettromagnetiche. Calcolare le grandezze caratteristiche delle onde elettromagnetiche piane. Conoscere e giustificare la relazione tra costante dielettrica di un mezzo isolante e indice di rifrazione della luce. 	<ul style="list-style-type: none"> Capire se si può definire un potenziale elettrico per il campo elettrico indotto. Individuare cosa rappresenta la corrente di spostamento. Esporre e discutere le equazioni di Maxwell nel caso statico e nel caso generale. Definire le caratteristiche di un'onda elettromagnetica e analizzarne la propagazione. Definire il profilo spaziale di un'onda elettromagnetica piana. Descrivere il fenomeno della polarizzazione e enunciare la legge di Malus.
	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> L'energia e l'impulso trasportato da un'onda elettromagnetica Descrivere lo spettro elettromagnetico ordinato in frequenza e in lunghezza d'onda. Analizzare le diverse parti dello spettro elettromagnetico e le caratteristiche delle onde che lo compongono. 	<ul style="list-style-type: none"> Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica
	<ul style="list-style-type: none"> Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi 	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere il ruolo e la necessità della corrente di spostamento. La luce è una particolare onda elettromagnetica. 	<ul style="list-style-type: none"> Illustrare le implicazioni delle equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione Discutere il concetto di corrente di spostamento e il suo ruolo nel quadro complessivo delle

segue
Capitolo 28.
Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche

			equazioni di Maxwell.
	<ul style="list-style-type: none">• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	<ul style="list-style-type: none">• Saper riconoscere il ruolo delle onde elettromagnetiche in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche	<ul style="list-style-type: none">• Descrivere e illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde elettromagnetiche in funzione della lunghezza d'onda e della frequenza.

RELATIVITÀ E QUANTI			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
29. Relatività dello spazio e del tempo	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere la contraddizione tra meccanica ed elettromagnetismo in relazione alla costanza della velocità della luce. • Essere consapevole che il principio di relatività ristretta generalizza quello di relatività galileiana. • Conoscere evidenze sperimentali degli effetti relativistici. • Conoscere l'effetto Doppler relativistico e le sue applicazioni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare gli assiomi della relatività ristretta.
<i>segue</i> Capitolo 29. Relatività dello spazio e del tempo	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare la relatività del concetto di simultaneità. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici (quale quello di Michelson-Morley), i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione relativistica.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze e saper individuare in quali casi si applica il limite non relativistico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introdurre il concetto di intervallo di tempo proprio.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Spiegare perché la durata di un fenomeno non è la stessa in tutti i sistemi di riferimento. • Analizzare la variazione, o meno, delle lunghezze in direzione parallela e perpendicolare al moto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire la lunghezza propria. • Conoscere e utilizzare le trasformazioni di Lorentz.
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni

		della relatività	tecnologiche.
--	--	------------------	---------------

RELATIVITÀ E QUANTI			
Capitolo	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
30. La relatività ristretta	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> Un evento viene descritto dalla quaterna ordinata (t, x, y, z). Nella teoria della relatività ristretta hanno un significato fisico la lunghezza invariante e l'intervallo di tempo invariante. 	<ul style="list-style-type: none"> Definire la lunghezza invariante. Definire l'intervallo invariante tra due eventi e discutere il segno di $\Delta\sigma^2$.
	<ul style="list-style-type: none"> Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare lo spazio-tempo. Analizzare la composizione delle velocità alla luce della teoria della relatività e saperne riconoscere il limite non relativistico. Discutere situazioni in cui la massa totale di un sistema non si conserva. 	<ul style="list-style-type: none"> Sapere applicare la composizione delle velocità.
	<ul style="list-style-type: none"> Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi 	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare la relazione massa-energia di Einstein. 	<ul style="list-style-type: none"> Formulare e discutere le espressioni dell'energia totale, della massa e della quantità di moto in meccanica relativistica.
	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione 	<ul style="list-style-type: none"> Risolvere problemi di cinematica e dinamica relativistica 	<ul style="list-style-type: none"> Conoscere il quadrivettore energia-quantità di moto e la sua conservazione.
	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> Illustrare come la relatività abbia rivoluzionato i concetti di spazio, tempo, materia e energia. 	<ul style="list-style-type: none"> Descrivere, sulla base dell'annichilazione di due particelle con emissione di energia, il funzionamento e l'importanza di esami diagnostici, quali la PET.
	<i>segue</i> Capitolo 30. La relatività ristretta		

RELATIVITÀ E QUANTI			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
32. La crisi della fisica classica	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere che l'assorbimento e l'emissione di radiazioni da parte di un corpo nero dipende dalla sua temperatura. • Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici, i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione quantistica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Illustrare la legge di Wien. • Illustrare il modello del corpo nero interpretandone la curva di emissione in base alla legge di distribuzione di Planck. • Illustrare l'esperimento di Franck – Hertz
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'esperimento di Compton dimostra che la radiazione elettromagnetica è composta di fotoni che interagiscono con gli elettroni come singole particelle. • Analizzare l'esperimento di Millikan e discutere la quantizzazione della carica elettrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere matematicamente l'energia dei quanti del campo elettromagnetico. • Esprimere e calcolare i livelli energetici di un elettrone nell'atomo di idrogeno. • Definire l'energia di legame di un elettrone.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutere l'emissione di corpo nero e l'ipotesi di Planck. • Illustrare l'esperimento di Lenard e la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico. • Conoscere e applicare il modello dell'atomo di Bohr, 	<ul style="list-style-type: none"> • Sapere interpretare gli spettri atomici sulla base del modello di Bohr. • Analizzare l'esperimento di Rutherford. • Descrivere la tavola periodica degli elementi.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare le leggi di Stefan-Boltzmann e di Wien, saperne riconoscere la natura fenomenologica • Illustrare e applicare la legge dell'effetto Compton 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per la risoluzione di esercizi. • Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr.

segue

**Capitolo 32.
La crisi della
fisica classica**

RELATIVITÀ E QUANTI			
Capitolo	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
33. La fisica quantistica <i>segue</i> Capitolo 33. La fisica quantistica	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> A seconda delle condizioni sperimentali la luce si presenta come onda o come particella. La teoria quantistica ammette due tipi di distribuzioni quantistiche: quella di Bose-Einstein e quella di Fermi-Dirac. 	<ul style="list-style-type: none"> Discutere il dualismo onda-corpuscolo e formulare la relazione di de Broglie, riconoscendo i limiti di validità della descrizione classica. Identificare le particelle che seguono la distribuzione statistica di Bose-Einstein e quelle che seguono la distribuzione statistica di Fermi-Dirac.
	<ul style="list-style-type: none"> Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> Conoscere e illustrare esperimenti che mostrino la diffrazione e interferenza degli elettroni. Analizzare il concetto di ampiezza di probabilità (o funzione d'onda) e spiegare il principio di indeterminazione. Nel campo di forza coulombiano prodotto dal nucleo, gli elettroni possono percorrere orbite ellittiche. 	<ul style="list-style-type: none"> Illustrare le due forme del principio di indeterminazione di Heisenberg. Enunciare e discutere il principio di sovrapposizione delle funzioni d'onda. Discutere sulla stabilità degli atomi. Introdurre lo spin dell'elettrone. Identificare i numeri quantici che determinano l'orbita ellittica e la sua orientazione.
	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcolare l'indeterminazione di Heisenberg sulla posizione/quantità di moto di una particella 	<ul style="list-style-type: none"> Calcolare la lunghezza d'onda di una particella e confrontarla con la lunghezza d'onda di un oggetto macroscopico
	<ul style="list-style-type: none"> Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare esperimenti di interferenza e diffrazione di particelle, illustrando anche formalmente come essi possano essere interpretati a partire dalla relazione di De Broglie sulla base del principio di sovrapposizione Formulare il principio di esclusione di Pauli. Mettere a confronto il concetto di probabilità da ignoranza e quello di probabilità quantistica. 	<ul style="list-style-type: none"> Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di De Broglie Introdurre la logica a tre valori e discutere il paradosso di Schroedinger.

	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della fisica quantistica 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere il laser • Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche
--	--	---	---

3. ABILITÀ /CAPACITÀ

Vedi tabella precedente

.....

4. CRITERI DI VALUTAZIONE

Numero verifiche per quadrimestre e Tipologia di prova (scritto/orale)

Le verifiche saranno almeno tre per quadrimestre.

Durante l'anno scolastico la valutazione complessiva risulterà dalle seguenti prove:

- compiti in classe scritti a risposta chiusa e aperta e/o con risoluzioni di problemi
- Interrogazione orale
- Interventi dal posto
- Relazione di laboratorio di gruppo e singole

Nelle valutazioni scritte verrà considerato completo un esercizio quando lo sviluppo fisico-matematico verrà accompagnato da una breve descrizione dei passaggi, dei teoremi e dei metodi utilizzati per la soluzione, inoltre verrà giudicata positivamente la soluzione di un esercizio o problema ricercando la formula risolutiva che colleghi i dati del problema alle soluzioni cercate.

Anche l'ordine dell'esposizione potrà essere soggetto a valutazione.

Elementi costitutivi della valutazione degli apprendimenti

In fase di valutazione quadrimestrale costituirà elemento di valutazione positiva la continuità nella partecipazione al dialogo educativo, il costante impegno nei compiti assegnati, il percorso personale positivo. Il risultato di tale processo verrà proposto al Consiglio di Classe per una decisione collegiale.

Per la valutazione delle prove di verifica disciplinari si seguiranno le griglie predisposte dal dipartimento di matematica e fisica e successivamente presentate ed approvate dal Collegio Docenti e dai Consigli di Classe.

.....

5. ATTIVITÀ DI RECUPERO E/O SOSTEGNO

Si cercherà di eseguire il recupero durante l'orario scolastico effettuando opportune soste e ripetizioni, ma soprattutto sfruttando lezioni multimediali e esercizi adattivi presenti nel sito dell'editore del libro di testo e in altri siti. Gli alunni in difficoltà verranno particolarmente seguiti facendo svolgere loro esercizi guidati e commentandoli insieme all'insegnante.

Durante l'anno scolastico, come predisposto dalla scuola, verranno effettuati corsi di recupero pomeridiani e lo "Sportello Help". I primi saranno aperti a tutti, la seconda attività su richiesta degli alunni interessati.

.....

ALLEGATI: griglie di valutazione e i criteri di valutazione adottati dal dipartimento