

LICEO SCIENTIFICO STATALE

"PITAGORA"

Via 1° Maggio - 09047 SELARGIUS (CA) <http://www.istruzione.it>

Tel [+39.070.850380](tel:+39070850380) - Fax [+39.070.841886](tel:+39070841886) – mail: caps120008@istruzione.it
caps120008@pec.istruzione.it

Classe: IV E

Materia: Fisica

Insegnante: Prof. Marco Monni

Situazione della classe.

La classe è composta da 22 alunni, 6 maschi e 16 femmine, tutti provenienti dalla III E eccetto alcuni alunni che provengono dalla III D e un ripetente.

L'andamento disciplinare è soddisfacente. La classe mostra una vivacità molto contenuta e adeguata all'età. Gli alunni hanno maturato una certa capacità di autocontrollo. La capacità di attenzione è buona per quasi tutta la classe. L'interesse e la partecipazione sono buoni. L'osservazione iniziale e le prime verifiche mostrano una preparazione di base non uniforme ma in generale sufficiente o quasi sufficiente per buona parte della classe. Alcuni alunni manifestano gravi carenze e/o scarso impegno. Qualche alunno mostra discrete capacità e grande impegno. L'impegno a casa risulta assiduo da parte di un buon gruppo.

Competenze di base.

- analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico
- comprendere il senso di un testo analizzandone i singoli dettagli: infatti l'analisi porta prima di tutto a riconoscere tutti gli elementi costitutivi del testo, dando a ciascuno il suo corretto significato
- porsi in modo critico e consapevole di fronte a problemi di attualità di carattere scientifico e tecnologico
- applicare il metodo sperimentale
- individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi
- valutare scelte scientifiche, tecnologiche
- saper effettuare connessioni logiche e stabilire relazioni
- applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale
- risolvere situazioni problematiche usando linguaggi specifici

Unità	Conoscenze	Competenze
Modulo 1. Periodo: Settembre-Novembre		
La carica elettrica e la legge di Coulomb	• 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.	• Identificare il fenomeno dell'elettrizzazione. • Descrivere l'elettroscopio e definire la carica elettrica elementare.
	• Creare piccoli esperimenti per analizzare i diversi	• Definire e descrivere l'elettrizzazione per

	- 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.	- 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.
	• Formalizzare le caratteristiche della forza di Coulomb. • Formalizzare il principio di sovrapposizione.	• Interrogarsi sul significato di "forza a distanza". • Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.
Il campo elettrico	• 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.	• Definire il concetto di campo elettrico. • Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi.
	• 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.	• 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.
	• Formalizzare il principio di sovrapposizione dei campi elettrici.	• 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.
	• Individuare le analogie e le differenze tra campo elettrico e campo gravitazionale.	• Mettere a confronto campo elettrico e campo gravitazionale.
Modulo 2. Periodo: Dicembre-Gennaio		
Il potenziale elettrico	• Riconoscere la forza elettrica come forza conservativa.	• Definire l'energia potenziale elettrica.
	• 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. • 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.	• 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. • Definire la circuitazione del campo elettrico.
	• Mettere a confronto l'energia potenziale in meccanica e in elettrostatica. • Capire cosa rappresentano le superfici equipotenziali e a cosa sono equivalenti.	• 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.
	• Formulare l'espressione matematica del potenziale elettrico in un punto.	• Utilizzare le relazioni matematiche e grafiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.
Fenomeni	• Esaminare la configurazione assunta dalle cariche	• Definire la densità superficiale di carica e

di elettrostatica	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.	illustrare il valore che essa assume in funzione della curvatura della superficie del conduttore caricato. • Definire il condensatore e la sua capacità elettrica.
	• 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.	• 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.
	• Formalizzare il problema generale dell'elettrostatica. • Formalizzare l'espressione del campo elettrico generato da un condensatore piano e da un condensatore sferico.	• Dimostrare il teorema di Coulomb. • Dimostrare che le cariche contenute sulle superfici di due sfere in equilibrio elettrostatico sono direttamente proporzionali ai loro raggi.
Modulo 3. Periodo: Febbraio		
La corrente elettrica continua	• 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.	• 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.
	• Esaminare un circuito elettrico e i collegamenti in serie e in parallelo. • Analizzare la forza elettromotrice di un generatore, ideale e/o reale. • Formalizzare le leggi di Kirchhoff.	• Calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo. • Risolvere i circuiti determinando valore e verso di tutte le correnti nonché le differenze di potenziale ai capi dei resistori.
		• Valutare quanto sia importante il ricorso ai circuiti elettrici nella maggior parte dei dispositivi utilizzati nella vita sociale ed economica.
La corrente elettrica nei metalli	• Riconoscere che il moto di agitazione termica degli elettroni nell'atomo non produce corrente elettrica. • Identificare l'effetto fotoelettrico e l'effetto termoionico.	• Illustrare come si muovono gli elettroni di un filo conduttore quando esso viene collegato a un generatore. • Definire la velocità di deriva degli elettroni. • Definire il lavoro di estrazione e il potenziale di estrazione.
	• 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. • Analizzare il comportamento di due metalli messi a contatto.	• Formulare la seconda legge di Ohm. • Definire la resistività elettrica. • Descrivere il resistore variabile e il suo utilizzo nella costruzione di un potenziometro. • 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.
	• Formalizzare la relazione tra intensità di corrente e velocità di deriva degli elettroni in un filo immerso in un campo elettrico.	• 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.
		Analizzare l'importanza delle applicazioni degli effetti termoelettrico, fotoelettrico, Volta e Seebeck nella realtà quotidiana e scientifica.
Modulo 4. Periodo: Marzo		
Fenomeni magnetici fondamentali	- Riconoscere che una calamita esercita una forza su una seconda calamita. - Riconoscere che l'ago di una bussola ruota in direzione Sud-Nord.	- Definire i poli magnetici. - Esporre il concetto di campo magnetico. - Definire il campo magnetico terrestre.
	- 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.	- 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.
	- 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.	- 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.
		Valutare l'impatto del motore elettrico in tutte le diverse situazioni della vita reale.
Il campo magnetico	Analizzare le proprietà magnetiche dei materiali.	Distinguere le sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche.
	- Interrogarsi sul perché un filo percorso da corrente generi un campo magnetico e risente 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.	- 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.
	- 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.	- 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.
	Riconoscere che le sostanze magnetizzate possono conservare una magnetizzazione residua.	- Descrivere come la magnetizzazione residua possa essere utilizzata nella realizzazione di memorie magnetiche digitali. - Discutere l'importanza e l'utilizzo di un elettromagnete.
Modulo 5. Periodo: Aprile		
La meccanica dei fluidi	- Identificare l'effetto che una forza esercita su una superficie con la grandezza scalare pressione. - Analizzare il moto di un liquido in una condotta.	- Riconoscere i limiti di validità delle leggi fisiche studiate. - Formalizzare il concetto di portata e formulare l'equazione di continuità.
	- Analizzare le modalità con cui la pressione esercitata su una superficie di un liquido si trasmette su ogni altra superficie a contatto. - Ragionare sul movimento ordinato di un fluido.	- Applicare le leggi di Pascal, Stevino, l'equazione di continuità e l'equazione di Bernoulli nella risoluzione dei problemi proposti. - Riconoscere a cosa può essere assimilato il

	• Esprimere il teorema di Bernoulli, sottolineandone l'aspetto di legge di conservazione.	sistema idrico di un acquedotto. • Valutare alcune delle applicazioni tecnologiche relative ai fluidi applicate nella quotidianità.
Modulo 6. Periodo: Maggio-Giugno		
Le onde meccaniche	• Osservare un moto ondulatorio e i modi in cui si propaga.	• Definire i tipi di onde osservati. • Definire le onde periodiche e le onde armoniche.
	• 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.	• 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.
	• Formalizzare il concetto di onda armonica. • Formalizzare il concetto di onde coerenti.	• Applicare le leggi delle onde armoniche. • Applicare le leggi relative all'interferenza nelle diverse condizioni di fase.
Il suono	• Capire l'origine del suono. • Osservare le modalità di propagazione dell'onda sonora.	• Definire le grandezze caratteristiche del suono.
	• 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.	• Definire il livello di intensità sonora e i limiti di udibilità. • Calcolare la frequenza dei battimenti.
	• L'onda sonora è un'onda longitudinale. • Formalizzare il concetto di modo normale di oscillazione. • Formalizzare l'effetto Doppler	• 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.
Le onde luminose	• Interrogarsi sulla natura della luce. • Analizzare i comportamenti della luce nelle diverse situazioni.	• Riconoscere l'importanza delle applicazioni dell'effetto Doppler in molte situazioni della vita reale.
	• 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.	• 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. • Mettere a confronto onde sonore e onde luminose. • Riconoscere gli spettri emessi da corpi solidi, liquidi e gas.

Metodologia.

I metodi e le strategie saranno le seguenti:

- lezione frontale per la sistematizzazione delle conoscenze
- lezione interattiva volta alla scoperta di nessi, relazioni, leggi
- lavori di produzione individuali e in piccoli gruppi
- esercitazioni collettive su argomenti attinenti a quanto spiegato nella lezione frontale
- presentazione di problemi che stimolino l'intuizione e l'attività di indagine degli allievi
- assegnazione di problemi individuali di sviluppo e/o potenziamento della comprensione

Attività laboratoriale grafica e pratica

Nella fase iniziale dell'anno scolastico, si intraprenderanno attività didattiche di ingresso quali test, esercizi e discussione guidata su argomenti di base e si cercherà di operare un livellamento delle conoscenze di base necessarie allo svolgimento dei corsi.

Il processo di apprendimento verrà impostato per tappe successive: i nuovi concetti saranno introdotti in via intuitiva, prospettandone la necessità a partire anche da esempi pratici, per pervenire poi alla loro formalizzazione. La teoria sarà esposta con un linguaggio semplice, discorsivo, cercando però di abituare l'alunno all'uso di termini e simboli specifici. Per chiarire i concetti presentati, si proporranno continuamente agli alunni esempi e controesempi ed esercitazioni da svolgere in classe e a casa. Una parte dell'attività sarà svolta in laboratorio, è previsto che gli alunni presentino delle relazioni sulle misure prese in laboratorio.

Gli alunni saranno stimolati al riconoscimento dell'errore che non sarà visto come un fallimento ma come un'occasione per una revisione sistematica del lavoro svolto.

Per i vari argomenti saranno assegnati problemi che, senza essere complicati, diano soluzioni non standard per evitare che gli studenti abbiano un loro insieme di soluzioni ammissibili e che la preoccupazione che un procedimento sia sbagliato nasca solo quando si ottengono risultati numerici "atipici"

Verifica e valutazione.

Verranno utilizzati i seguenti strumenti di verifica.

Verifica diagnostica

- test sulle abilità, competenze e conoscenze
- verifica formativa
- correzione esercizi svolti a casa e in classe
- discussione guidata su temi significativi
- verifica individuale delle abilità acquisite
- uso degli strumenti di valutazione sommativa adattabili in itinere

Verifica sommativa

- interrogazione individuale
- verifica scritta tradizionale
- prova scritta strutturata (tipologie dell'esame di stato, domande aperte, domande a compimento parziale) valida sia per lo scritto che per l'orale
- altre prove secondo quanto previsto dalla programmazione del consiglio di classe

Al fine di verificare l'efficacia del processo educativo, per ogni argomento, si provvede alla valutazione attraverso le prove previste. La valutazione non deve essere un momento isolato ma deve svolgersi sotto il segno della continuità, deve essere controllata nel tempo e confrontata sistematicamente con le

acquisizioni precedenti, con l'efficacia degli interventi predisposti per ciascuno allievo e con il raggiungimento o meno dei traguardi assegnati.

Al fine di favorire il clima di fiducia necessario tra studente e docente saranno sempre chiariti i criteri seguiti, analizzando e commentando i risultati conseguiti in modo che gli alunni siano costantemente consapevoli delle proprie condizioni e insegnando loro ad auto valutarsi.

6 Gennaio 2018,
Selargius

Prof. Marco Monni