

**ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE SUPERIORE MAGRINI MARCHETTI**  
*Liceo Scientifico Istituto Tecnico settori Economico e Tecnologico*  
33013 GEMONA DEL FRIULI (UD) via Praviolai, 18 tel. 0432/981436-981632 fax 0432/970373  
codice scuola UDIS01800D codice fiscale 94134560302  
[www.isismagrinimarchetti.it](http://www.isismagrinimarchetti.it) [udis01800d@istruzione.it](mailto:udis01800d@istruzione.it) [udis01800d@pec.istruzione.it](mailto:udis01800d@pec.istruzione.it)

# DIPARTIMENTO

## DI AREA LOGICO-MATEMATICA

### CURRICOLO

Disciplina: FISICA

# Classe quarta

Disciplina

FISICA

## COMPETENZE PREVISTE DALLE INDICAZIONI NAZIONALI

F1	Osservare e identificare fenomeni.
F2	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.
F3	Formulare ipotesi esplicative, utilizzando modelli, analogie e leggi.
F4	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.
F5	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.

### Modulo **Le onde**

#### U.d.A. 1 | **Le onde elastiche**

Traguardi formativi	Abilità
Osservare un moto ondulatorio e i modi in cui si propaga. 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. Formalizzare il concetto di onda armonica. Formalizzare il concetto di onde coerenti.	Definire i tipi di onde osservati. Definire le onde periodiche e le onde armoniche. 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. Applicare le leggi delle onde armoniche. Applicare le leggi relative all'interferenza nelle diverse condizioni di fase.

Contenuti	Le onde Fronti d'onda e raggi Le onde periodiche Le onde armoniche l'interferenza
-----------	---

	L'interferenza in un piano e nello spazio
--	---

Competenze	F1, F2, F4
------------	------------

Modulo <b>Le onde</b>
-----------------------

U.d.A. 2	<b>Il suono</b>
----------	-----------------

Traguardi formativi	Abilità
<p>Capire l'origine del suono.</p> <p>Osservare le modalità di propagazione dell'onda sonora.</p> <p>Creare piccoli esperimenti per individuare i mezzi in cui si propaga il suono.</p> <p>Analizzare la percezione dei suoni.</p> <p>Analizzare le onde stazionarie.</p> <p>Eseguire semplici esperimenti sulla misura delle frequenze percepite quando la sorgente sonora e/o il ricevitore siano in quiete o in moto reciproco relativo.</p> <p>Analizzare il fenomeno dei battimenti.</p> <p>L'onda sonora è un'onda longitudinale.</p> <p>Formalizzare il concetto di modo normale di oscillazione.</p> <p>Formalizzare l'effetto Doppler</p>	<p>Definire le grandezze caratteristiche del suono.</p> <p>Definire il livello di intensità sonora e i limiti di udibilità.</p> <p>Calcolare la frequenza dei battimenti.</p> <p>Definire la velocità di propagazione di un'onda sonora.</p> <p>Calcolare le frequenze percepite nei casi in cui la sorgente sonora e il ricevitore siano in moto reciproco relativo.</p> <p>Riconoscere l'importanza delle applicazioni dell'effetto Doppler in molte situazioni della vita reale.</p>

Contenuti	<p>Le onde sonore</p> <p>Le caratteristiche del suono</p> <p>I limiti di udibilità</p> <p>L'eco</p> <p>Le onde stazionarie</p> <p>I battimenti</p> <p>L'effetto Doppler</p>
-----------	---

Competenze	F1, F2, F3, F4, F5
------------	--------------------

Modulo <b>Le onde</b>
-----------------------

U.d.A. 3	<b>Le onde luminose</b>
----------	-------------------------

Traguardi formativi	Abilità
<p>Interrogarsi sulla natura della luce.</p> <p>Analizzare i comportamenti della luce nelle diverse situazioni.</p> <p>Effettuare esperimenti con due fenditure illuminate da una sorgente luminosa per analizzare il fenomeno dell'interferenza.</p> <p>Analizzare l'esperimento di Young.</p> <p>Capire cosa succede quando la luce</p>	<p>Esporre il dualismo onda-corpuscolo.</p> <p>Definire le grandezze radiometriche e fotometriche.</p> <p>Formulare le relazioni matematiche per l'interferenza costruttiva e distruttiva.</p> <p>Mettere in relazione la diffrazione delle onde con le dimensioni dell'ostacolo incontrato.</p>

<p>incontra un ostacolo.          Analizzare la relazione tra lunghezza d'onda e colore.          Analizzare gli spettri di emissione delle sorgenti luminose.          Constatare che le stelle, anche molto lontane, sono costituite dagli stessi elementi presenti sulla Terra.</p>	<p>Analizzare la figura di diffrazione 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.          Discutere dell'identità tra fisica celeste e fisica terrestre.</p>
--	--

Contenuti	<p>Onde e corpuscoli          L'irradiazione e l'intensità di radiazione          Le grandezze fotometriche          L'interferenza della luce          La diffrazione          La diffrazione della luce          Il reticolo di diffrazione          I colori e la lunghezza d'onda          L'emissione e l'assorbimento della luce</p>
-----------	--

Competenze	F1, F2, F4
------------	------------

---

## Modulo **Elettromagnetismo**

---

U.d.A. 1	<b>La carica elettrica e la legge di Coulomb</b>
----------	--

Traguardi formativi	Abilità
<p>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.          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.          Formalizzare le caratteristiche della forza di Coulomb.          Formalizzare il principio di sovrapposizione.</p>	<p>Identificare il fenomeno dell'elettrizzazione.          Descrivere l'elettroscopio e definire la carica elettrica elementare.          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 e per induzione ha lo stesso segno di quella dell'induttore.          Formulare e descrivere la legge di Coulomb.          Definire la costante dielettrica relativa e assoluta.          Interrogarsi sul significato di "forza a distanza".          Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.</p>

Contenuti	<p>L'elettrizzazione per strofinio          I conduttori e gli isolanti</p>
-----------	---

	La definizione operativa della carica elettrica La legge di Coulomb L'esperimento di Coulomb La forza di Coulomb nella materia L'elettrizzazione per induzione
--	--

Competenze	F1, F2, F4
------------	------------

---

Modulo **Elettromagnetismo**

---

U.d.A. 2	<b>Il campo elettrico</b>
----------	---------------------------

Traguardi formativi	Abilità
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. 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. Formalizzare il principio di sovrapposizione dei campi elettrici. Individuare le analogie e le differenze tra campo elettrico e campo gravitazionale.	Definire il concetto di campo elettrico. Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi. 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. 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. Mettere a confronto campo elettrico e campo gravitazionale.

Contenuti	Il vettore campo elettrico Il campo elettrico di una carica puntiforme Le linee del campo elettrico Il flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss Il campo elettrico generato da una distribuzione piana infinita di carica Altri campi elettrici con particolari simmetrie Dimostrazione delle formule relative ai campi elettrici con particolari simmetrie
-----------	---

Competenze	F1, F2, F3, F4
------------	----------------

---

Modulo **Elettromagnetismo**

---

U.d.A. 3	<b>Il potenziale elettrico</b>
----------	--------------------------------

Traguardi formativi	Abilità
Riconoscere la forza elettrica come forza	Definire l'energia potenziale elettrica.

<p>conservativa.  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.  Mettere a confronto l'energia potenziale in meccanica e in elettrostatica.  Capire cosa rappresentano le superfici equipotenziali e a cosa sono equivalenti.  Formulare l'espressione matematica del potenziale elettrico in un punto.</p>	<p>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.  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.  Utilizzare le relazioni matematiche e grafiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.</p>
--	--

Contenuti	L'energia potenziale elettrica Il potenziale elettrico Le superfici equipotenziali La deduzione del campo elettrico dal potenziale La circuitazione del campo elettrostatico
-----------	--

Competenze	F1, F2, F3, F4
------------	----------------

---

## Modulo **Elettromagnetismo**

---

U.d.A. 4	<b>Fenomeni di elettrostatica</b>
----------	-----------------------------------

Traguardi formativi	Abilità
<p>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.  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.</p>	<p>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.  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.  Dimostrare il teorema di Coulomb.  Dimostrare che le cariche contenute sulle superfici di due sfere in equilibrio elettrostatico sono direttamente proporzionali ai loro raggi.</p>

Formalizzare il problema generale dell'elettrostatica. Formalizzare l'espressione del campo elettrico generato da un condensatore piano e da un condensatore sferico.	
--	--

Contenuti	La distribuzione della carica nei conduttori in equilibrio elettrostatico Il campo elettrico e il potenziale in un conduttore all'equilibrio Il problema generale dell'elettrostatica La capacità di un conduttore Sfere in equilibrio elettrostatico Il condensatore Capacità del condensatore sferico I condensatori in serie e in parallelo L'energia immagazzinata in un condensatore Verso le equazioni di Maxwell.
-----------	---

Competenze	F1, F2, F4
------------	------------

---

Modulo **Elettromagnetismo**

---

U.d.A. 5	<b>La corrente elettrica continua</b>
----------	---------------------------------------

Traguardi formativi	Abilità
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. 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.	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 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.

Contenuti	L'intensità della corrente elettrica I generatori di tensione e i circuiti elettrici La prima legge di Ohm I resistori in serie e in parallelo Le leggi di Kirchhoff La trasformazione dell'energia elettrica La forza elettromotrice
-----------	---

Competenze	F2, F4, F5
------------	------------

---

U.d.A. 6 | **La corrente elettrica nei metalli**

Traguardi formativi	Abilità
<p>Riconoscere che il moto di agitazione termica degli elettroni nell'atomo non produce corrente elettrica.</p> <p>Identificare l'effetto fotoelettrico e l'effetto termoionico.</p> <p>Mettere in relazione la corrente che circola su un conduttore con le sue caratteristiche geometriche.</p> <p>Interrogarsi su come rendere variabile la resistenza di un conduttore.</p> <p>Esaminare sperimentalmente la variazione della resistività al variare della temperatura.</p> <p>Analizzare il processo di carica e di scarica di un condensatore.</p> <p>Analizzare il comportamento di due metalli messi a contatto.</p> <p>Formalizzare la relazione tra intensità di corrente e velocità di deriva degli elettroni in un filo immerso in un campo elettrico.</p> <p>Discutere la forza di attrazione tra le armature di un condensatore piano.</p>	<p>Illustrare come si muovono gli elettroni di un filo conduttore quando esso viene collegato a un generatore.</p> <p>Definire la velocità di deriva degli elettroni.</p> <p>Definire il lavoro di estrazione e il potenziale di estrazione.</p> <p>Formulare la seconda legge di Ohm.</p> <p>Definire la resistività elettrica.</p> <p>Descrivere il resistore variabile e il suo utilizzo nella costruzione di un potenziometro.</p> <p>Analizzare e descrivere i superconduttori e le loro caratteristiche.</p> <p>Discutere il bilancio energetico di un processo di carica, e di scarica, di un condensatore.</p> <p>Enunciare l'effetto Volta.</p> <p>Esprimere la relazione matematica tra intensità di corrente e velocità di deriva degli elettroni in un filo immerso in un campo elettrico.</p> <p>Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.</p> <p>Analizzare l'importanza delle applicazioni degli effetti termoionico, fotoelettrico, Volta e Seebeck nella realtà quotidiana e scientifica.</p>

Contenuti	<p>I conduttori metallici</p> <p>La seconda legge di Ohm</p> <p>Il resistore variabile e il potenziometro</p> <p>La dipendenza della resistività dalla temperatura</p> <p>Carica e scarica di un condensatore</p> <p>L'estrazione degli elettroni da un metallo</p> <p>L'effetto Volta</p> <p>L'effetto termoelettrico e la termocoppia</p>
-----------	---

Competenze	F1, F2, F4, F5
------------	----------------