



**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 quinta

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 _ Campo magnetico
--------------------------

U.d.A. 1	Fenomeni magnetici fondamentali
----------	---------------------------------

Conoscenze	Abilità
<p>Poli magnetici dello stesso tipo si respingono, poli opposti si attraggono.</p> <p>Ogni magnete genera nello spazio che lo circonda un campo magnetico.</p> <p>Un filo conduttore percorso da corrente genera un campo magnetico.</p> <p>Un filo conduttore percorso da corrente in un campo magnetico, subisce una forza.</p> <p>Tra due fili conduttori percorsi da corrente esiste una forza magnetica.</p>	<p>Analizzare le forze di interazione tra poli magnetici.</p> <p>Descrivere l'esperienza di Oersted</p> <p>Descrivere l'esperienza di Faraday.</p> <p>Formulare la legge di Ampère.</p> <p>Definire il campo magnetico.</p> <p>Mettere a confronto campo elettrico e campo magnetico.</p> <p>Analizzare il campo magnetico prodotto da un filo percorso da corrente.</p> <p>Rappresentare matematicamente la forza magnetica su un filo percorso da corrente.</p> <p>Studiare il campo magnetico generato da un filo, una spira e un solenoide.</p> <p>Formalizzare il concetto di momento della forza magnetica su una spira.</p> <p>Descrivere il funzionamento del motore elettrico e degli strumenti di misura di correnti e differenze di potenziale.</p> <p>Utilizzare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi.</p>

Contenuti	<p>La forza magnetica e le linee del campo magnetico</p> <p>Forze tra magneti e correnti</p> <p>Forze tra correnti</p> <p>L'intensità del campo magnetico</p> <p>La forza magnetica su un filo percorso da corrente</p> <p>Il campo magnetico di un filo percorso da corrente</p> <p>Il campo magnetico di una spira e di un solenoide</p> <p>Il motore elettrico</p> <p>L'amperometro e il voltmetro</p> <p>La forza magnetica</p> <p>L'intensità del campo magnetico</p>
-----------	--

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

Modulo _ Campo magnetico
--------------------------

U.d.A. 2	Il campo magnetico
----------	--------------------

Conoscenze	Abilità
<p>Cariche elettriche in moto sono soggette a forze dovute a un campo magnetico.</p> <p>La forza di Lorentz modifica la direzione ma non il modulo del vettore velocità.</p> <p>Non esistono monopoli magnetici.</p> <p>Il campo magnetico non è conservativo.</p> <p>Le sostanze che interagiscono con un campo magnetico si distinguono in sostanze ferro, para e dia magnetiche.</p>	<p>Analizzare il moto di una carica all'interno di un campo magnetico e descrivere le applicazioni sperimentali che ne conseguono.</p> <p>Descrivere la forza di Lorentz.</p> <p>Calcolare il raggio e il periodo del moto circolare di una carica che si muove perpendicolarmente a un campo magnetico uniforme.</p> <p>Esporre e dimostrare il teorema di Gauss per il magnetismo.</p> <p>Esporre il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni.</p> <p>Analizzare le proprietà magnetiche dei materiali.</p> <p>Riconoscere che i materiali ferromagnetici possono essere smagnetizzati.</p> <p>Riconoscere che le sostanze magnetizzate possono conservare una magnetizzazione residua che può essere utilizzata nella realizzazione di memorie magnetiche digitali.</p> <p>Discutere l'importanza e l'utilizzo di un elettromagnete.</p> <p>Formalizzare le equazioni di Maxwell per i campi statici.</p>

Contenuti	<p>La forza di Lorentz</p> <p>Forza elettrica e magnetica</p> <p>Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme</p> <p>Applicazioni sperimentali del moto di cariche in campi magnetici</p> <p>Il flusso del campo magnetico</p> <p>La circuitazione del campo magnetico</p> <p>Applicazioni del teorema di Ampère</p> <p>Le proprietà magnetiche dei materiali</p> <p>Verso le equazioni di Maxwell</p>
-----------	--

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

Modulo _ Induzione e onde elettromagnetiche
---

U.d.A. 1	L'induzione elettromagnetica
----------	------------------------------

Conoscenze	Abilità
<p>Un campo magnetico variabile genera in un circuito una corrente indotta.</p> <p>Si ha una corrente indotta quando varia il flusso del campo magnetico.</p> <p>La variazione della corrente in un circuito elettrico genera una forza elettromotrice indotta nel circuito stesso.</p> <p>Come applicazione della legge sperimentale dell'induzione elettromagnetica, gli alternatori trasformano energia cinetica in energia elettrica generando nelle centrali elettriche la tensione elettrica degli impianti domestici.</p>	<p>Definire il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.</p> <p>Analizzare il meccanismo che porta alla generazione di una corrente indotta.</p> <p>Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann.</p> <p>Formulare la legge di Lenz.</p> <p>Analizzare i fenomeni dell'autoinduzione e della mutua induzione.</p> <p>Analizzare il funzionamento di un alternatore.</p> <p>Individuare i valori efficaci di corrente alternata e tensione alternata.</p> <p>Discutere il bilancio energetico dei circuiti in corrente alternata.</p> <p>Analizzare il funzionamento di un trasformatore.</p> <p>Discutere l'impiego e l'utilizzo di acceleratori lineari e del ciclotrone.</p> <p>Utilizzare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi.</p>

Contenuti	<p>La corrente indotta</p> <p>La legge di Faraday-Neumann</p> <p>La legge di Lenz</p> <p>L'autoinduzione e la mutua induzione</p> <p>Energia e densità di energia del campo magnetico</p> <p>L'alternatore</p> <p>Gli elementi circuitali fondamentali in corrente alternata</p> <p>I circuiti in corrente alternata</p> <p>Il circuito LC</p> <p>Il trasformatore</p> <p>Il linac e il ciclotrone</p>
-----------	--

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

Modulo _ Induzione e onde elettromagnetiche
---

U.d.A. 2   Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche
--

Conoscenze	Abilità
<p>Un campo magnetico variabile genera un campo elettrico indotto.</p> <p>Il campo elettrico indotto non è conservativo.</p> <p>Un campo elettrico variabile genera un campo magnetico.</p> <p>Le equazioni di Maxwell permettono di derivare tutte le proprietà dell'elettricità, del magnetismo e dell'induzione elettromagnetica.</p> <p>La propagazione nello spazio del campo elettromagnetico genera un'onda elettromagnetica.</p> <p>La luce è una particolare onda elettromagnetica.</p>	<p>Riconoscere cosa genera un campo elettrico e cosa un campo magnetico.</p> <p>Analizzare e calcolare la circuitazione del campo elettrico indotto per capire se si può definire un potenziale elettrico per il campo elettrico indotto.</p> <p>Formulare l'espressione matematica relativa alla circuitazione del campo magnetico secondo Maxwell.</p> <p>Esporre e discutere le equazioni di Maxwell nel caso statico e nel caso generale.</p> <p>Analizzare come si genera un'onda elettromagnetica e la sua propagazione nel tempo.</p> <p>Descrivere il fenomeno della polarizzazione e enunciare la legge di Malus.</p> <p>Analizzare le diverse parti dello spettro elettromagnetico e le caratteristiche delle onde che lo compongono.</p> <p>Descrivere l'utilizzo delle onde elettromagnetiche nel campo delle trasmissioni radio, televisive e nel settore della telefonia mobile.</p> <p>Affrontare correttamente la soluzione dei problemi, anche solo teorici, proposti.</p>

Contenuti	<p>Il campo elettrico indotto</p> <p>Il termine mancante</p> <p>Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico</p> <p>Le onde elettromagnetiche</p> <p>Le onde elettromagnetiche piane</p> <p>La polarizzazione della luce</p> <p>Lo spettro elettromagnetico</p> <p>Le onde radio e le microonde</p> <p>Le radiazioni infrarosse, visibili e ultraviolette</p> <p>I raggi X e i raggi gamma</p> <p>La radio, i cellulari e la televisione</p>
-----------	---

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

Modulo _ Relatività e quanti
------------------------------

U.d.A. 1	Relatività dello spazio e del tempo
----------	-------------------------------------

Conoscenze	Abilità
<p>La previsione dell'invarianza della velocità della luce prevista dalle equazioni di Maxwell è in contrasto con le trasformazioni di Galileo.</p> <p>Il principio di relatività ristretta estende a tutta la fisica il principio di relatività galileiana valido per la meccanica.</p> <p>Il principio di invarianza della velocità della luce spiega il risultato dell'esperimento di Michelson-Morley.</p> <p>Non esiste un tempo assoluto che scorre immutabile in tutti i sistemi di riferimento.</p> <p>Due eventi simultanei in un dato sistema di riferimento non lo sono in un altro in moto rispetto al primo.</p> <p>La durata di un fenomeno risulta minima quando è misurata in un sistema di riferimento inerziale solidale con il baricentro del sistema fisico in esame.</p> <p>La lunghezza di un segmento misurata in un sistema di riferimento in cui esso è in movimento risulta sempre minore della lunghezza propria misurata nel sistema di riferimento in cui esso è fermo.</p>	<p>Descrivere e discutere l'esperimento di Michelson-Morley.</p> <p>Formulare gli assiomi della relatività ristretta.</p> <p>Analizzare la relatività del concetto di simultaneità.</p> <p>Spiegare perché la durata di un fenomeno non è la stessa in tutti i sistemi di riferimento e definire l'intervallo di tempo proprio.</p> <p>Descrivere la contrazione delle lunghezze e definire la lunghezza propria.</p> <p>Analizzare la variazione delle lunghezze in direzione parallela e perpendicolare al moto.</p> <p>Riformulare le trasformazioni di Lorentz alla luce della teoria della relatività.</p>

Contenuti	<p>Il valore numerico della velocità della luce</p> <p>L'esperimento di Michelson-Morley</p> <p>Gli assiomi della teoria della relatività ristretta</p> <p>La relatività della simultaneità</p> <p>La dilatazione dei tempi</p> <p>La contrazione delle lunghezze</p> <p>L'invarianza delle lunghezze perpendicolari al moto relativo</p> <p>Le trasformazioni di Lorentz</p>
-----------	---

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

Modulo _ Relatività e quanti
------------------------------

U.d.A. 2	La relatività ristretta
----------	-------------------------

Conoscenze	Abilità
<p>L'intervallo invariante dipende soltanto dagli eventi considerati e non dal sistema di riferimento usato per descriverli.</p> <p>L'intervallo invariante può essere considerato come il modulo del vettore spostamento nello spazio-tempo di Minkowski.</p> <p>La massa non si conserva.</p> <p>La massa è una forma di energia che va aggiunta all'energia cinetica e all'energia potenziale nell'enunciare la conservazione dell'energia meccanica di un sistema.</p>	<p>Discutere la forma dell'intervallo invariante per i diversi spazi geometrici.</p> <p>Analizzare lo spazio-tempo.</p> <p>Analizzare la composizione delle velocità alla luce della teoria della relatività.</p> <p>Formulare e discutere le espressioni dell'energia totale, della massa e della quantità di moto in meccanica relativistica.</p> <p>Analizzare la relazione massa-energia di Einstein.</p> <p>Descrivere, sulla base dell'annichilazione di due particelle con emissione di energia, il funzionamento e l'importanza di esami diagnostici, quali la PET.</p>

Contenuti	<p>L'intervallo invariante</p> <p>Lo spazio-tempo</p> <p>La composizione delle velocità</p> <p>L'equivalenza tra massa ed energia</p> <p>Energia totale, massa e quantità di moto in dinamica relativistica</p>
-----------	---

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



Modulo _ Relatività e quanti
------------------------------

U.d.A. 3	La relatività generale
----------	------------------------

Conoscenze	Abilità
<p>Dalla proporzionalità tra massa inerziale e massa gravitazionale discende l'equivalenza tra accelerazione e azione di un campo gravitazionale.</p> <p>Le leggi della fisica hanno la stessa forma in tutti i sistemi di riferimento.</p> <p>La presenza di masse incurva lo spazio-tempo: in esso le masse si muovono come particelle libere lungo le geodetiche.</p> <p>Un intenso campo gravitazionale è in grado di deflettere la luce che vi si propaga.</p> <p>La propagazione della variazione della geometria dello spazio-tempo costituisce un'onda gravitazionale.</p>	<p>Formalizzare e analizzare i principi della relatività generale.</p> <p>Analizzare le geometrie non euclidee.</p> <p>Interrogarsi su come varia la geometria dello spazio-tempo nell'Universo.</p> <p>Mettere a confronto lo spazio-tempo piatto di Minkowski e lo spazio-tempo curvo della relatività generale.</p> <p>Analizzare gli effetti della curvatura dello spazio-tempo sulla propagazione della luce.</p> <p>Analizzare lo spostamento verso il rosso e la dilatazione gravitazionale dei tempi.</p> <p>Illustrare la propagazione delle onde gravitazionali.</p>

Contenuti	<p>Il problema della gravitazione</p> <p>I principi della relatività generale</p> <p>Le geometrie non euclidee</p> <p>Gravità e curvatura dello spazio-tempo</p> <p>Lo spazio tempo curvo e la luce</p> <p>Le onde gravitazionali</p>
-----------	---

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

Modulo _ Relatività e quanti
------------------------------

U.d.A. 4	La crisi della fisica classica
----------	--------------------------------

Conoscenze	Abilità
<p>L'assorbimento e l'emissione di radiazioni da parte di un corpo nero dipende dalla sua temperatura.</p> <p>L'elettromagnetismo classico prevede un irradiazione totale di valore infinito da parte di qualunque corpo nero e non è in grado di spiegare i risultati sperimentali di Lenard sull'effetto fotoelettrico.</p> <p>Planck introduce l'idea dello scambio di radiazione attraverso "pacchetti di energia" ed Einstein interpreta l'effetto fotoelettrico.</p> <p>L'esperimento di Compton dimostra che la radiazione elettromagnetica è composta di fotoni che interagiscono con gli elettroni come singole particelle.</p>	<p>Illustrare la legge di Wien.</p> <p>Illustrare l'ipotesi di Planck dei "pacchetti di energia" e come, secondo Einstein si spiegano le proprietà dell'effetto fotoelettrico.</p> <p>Descrivere matematicamente l'energia dei quanti del campo elettromagnetico.</p> <p>Descrivere ed interpretare l'effetto Compton.</p>

Contenuti	<p>Il corpo nero e l'ipotesi di Planck</p> <p>L'effetto fotoelettrico</p> <p>La quantizzazione della luce secondo Einstein</p> <p>L'effetto Compton</p>
-----------	---

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

Modulo _ Relatività e quanti
------------------------------

U.d.A. 5	La fisica quantistica
----------	-----------------------

Conoscenze	Abilità
<p>Sia la radiazione elettromagnetica, sia le particelle subatomiche mostrano in alcuni fenomeni natura ondulatoria, in altri natura corpuscolare.</p> <p>Non è possibile conoscere con precisione dove l'elettrone si trova, senza impartirgli una quantità di moto non determinabile.</p> <p>La fisica quantistica, applicata ai corpi macroscopici, dà risultati in perfetto accordo con la fisica classica.</p> <p>A partire dal concetto di ampiezza di probabilità (o funzione d'onda) è possibile spiegare il principio di indeterminazione.</p>	<p>Illustrare il dualismo onda-corpuscolo e formulare la relazione di de Broglie.</p> <p>Illustrare le due forme del principio di indeterminazione di Heisenberg.</p> <p>Dare un'interpretazione fisica delle soluzioni dell'equazione di Schrödinger (funzioni d'onda).</p> <p>Enunciare e discutere il principio di sovrapposizione delle funzioni d'onda.</p>

Contenuti	<p>Le proprietà ondulatorie della materia</p> <p>Il principio di indeterminazione</p> <p>Le onde di probabilità</p> <p>L'ampiezza di probabilità e il principio di Heisenberg</p> <p>Il principio di sovrapposizione</p>
-----------	--

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

Modulo _ Relatività e quanti
------------------------------

U.d.A. 6	La fisica nucleare
----------	--------------------

Conoscenze	Abilità
<p>Nelle reazioni nucleari i nuclei reagenti si scambiano protoni e neutroni per formare altri nuclei.</p> <p>Tra i nucleoni agisce una forza nucleare attrattiva.</p> <p>Il difetto di massa corrisponde all'energia di legame del nucleo.</p> <p>La natura ondulatoria dei nuclei porta a definire gli stati energetici dei nuclei.</p> <p>Alcuni nuclei sono instabili e si trasformano in altri nuclei.</p> <p>La forza responsabile dell'emissione beta è l'interazione debole.</p> <p>Il funzionamento delle centrali nucleari e dei reattori a fusione nucleare.</p>	<p>Studiare la struttura dei nuclei.</p> <p>Analizzare le reazioni nucleari.</p> <p>Analizzare il motivo per cui i nucleoni riescono a stare all'interno del nucleo.</p> <p>Descrivere il fenomeno della radioattività.</p> <p>Descrivere i diversi tipi di decadimento radioattivo.</p> <p>Formulare la legge del decadimento radioattivo.</p> <p>Analizzare il fenomeno della creazione di particelle.</p> <p>Analizzare i fenomeni della fissione e della fusione nucleare.</p> <p>Valutare le applicazioni in campo medico-sanitario e biologico dei radioisotopi.</p>

Contenuti	
	<p>I nuclei degli atomi</p> <p>Le forze nucleari e l'energia di legame dei nuclei</p> <p>La radioattività</p> <p>La legge del decadimento radioattivo</p> <p>Grandezze dosimetriche</p> <p>L'interazione debole</p> <p>La medicina nucleare</p> <p>La fissione nucleare</p> <p>La fusione nucleare</p>

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