

**ISTITUTO LICEALE “S. PIZZI”**

**PROGRAMMAZIONE DI FISICA**

**CLASSE V LICEO SCIENTIFICO**

## ***LINEE GENERALI E COMPETENZE***

Al termine del percorso liceale lo studente apprenderà i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicano, acquisendo consapevolezza del valore conoscitivo della disciplina e del suo sviluppo nella storia e nel contesto storico e filosofico in cui essa si è sviluppata. In particolare, lo studente acquisirà le seguenti competenze: osservare e identificare fenomeni; formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione; fare esperienza e rendere ragione del significato di vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è in sintonia con l'indagine ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

### ***FINALITÀ***

Lo studente completerà lo studio dell'elettromagnetismo con l'induzione magnetica e le sue applicazioni, per giungere, privilegiando gli aspetti concettuali, alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell. Affronterà anche lo studio delle onde elettromagnetiche, della loro produzione e propagazione, delle loro proprietà e delle loro applicazioni nelle varie bande di frequenza.

Il percorso didattico comprenderà le conoscenze sviluppate nel XX secolo relative al microcosmo e al macrocosmo, accostando le problematiche che storicamente hanno portato a nuovi concetti di spazio e tempo, massa ed energia. Lo studio della teoria della relatività ristretta di Einstein porterà lo studente a confrontarsi con la simultaneità degli eventi, la dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze. L'affermarsi del modello del quanto di luce potrà essere introdotto attraverso lo studio della radiazione termica e dell'ipotesi di Planck (affrontati anche solo in modo qualitativo), e sarà sviluppato da un lato con lo studio dell'effetto fotoelettrico e della sua interpretazione da parte di Einstein, e dall'altro lato con la discussione delle teorie e dei risultati sperimentali che evidenziano la presenza di livelli energetici discreti nell'atomo. L'evidenza sperimentale della natura ondulatoria della materia, postulata da De Broglie, ed il principio di indeterminazione concluderanno il percorso in modo significativo.

### ***OGGETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO***

- Comprensione dei procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica, che si articolano in un continuo rapporto tra costruzione teorica ed attività sperimentale.
- Capacità di reperire informazioni, di utilizzarle in modo autonomo e finalizzato e di comunicarle con linguaggio scientifico.
- Capacità di analizzare e schematizzare situazioni reali e di affrontare problemi concreti anche al di fuori dello stretto ambito disciplinare.
- Abitudine all'approfondimento, alla riflessione individuale e all'organizzazione del lavoro personale.
- Capacità di cogliere ed apprezzare l'utilità del confronto di idee e dell'organizzazione del lavoro di gruppo.
- Conoscere, scegliere e gestire strumenti matematici adeguati ed interpretarne il significato fisico.
- Distinguere la realtà fisica dai modelli costruiti per la sua interpretazione.
- Comunicare in modo chiaro e sintetico le procedure seguite, i risultati raggiunti e il loro significato.

### ***Competenze***

- Essere in grado di riconoscere e valutare quantitativamente il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali
- Saper riconoscere i limiti della trattazione classica in semplici problemi.
- Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche
- Saper argomentare, usando almeno uno degli esperimenti classici, sulla validità della teoria della relatività.
- Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni tecnologiche
- Saper riconoscere il ruolo della fisica moderna in alcuni aspetti della ricerca scientifica contemporanea o nello sviluppo della tecnologia nella problematica delle risorse energetiche

## METODI

**Potranno essere utilizzati i seguenti metodi:**

- attività di insegnamento utilizzando le seguenti tecniche: lezioni frontali, flippedclassroom, peer education, cooperative learning, peer tutoring coinvolgimento degli alunni mediante la costituzione di gruppi di lavoro.
- alternanza di unità didattiche e di momenti di valutazione e di verifica
- valorizzazione dell'errore come momento di riflessione e di discussione e non di punizione.
- particolare attenzione sarà dedicata agli allievi in difficoltà al fine di recuperare le carenze della preparazione.

## TECNICHE

**Potranno essere utilizzate le seguenti tecniche:**

- uso del libro di testo.
- utilizzo della LIM
- utilizzo di testi alternativi al libro di testo.
- utilizzo del laboratorio scolastico, dei laboratori virtuali o laboratorio con materiali "poveri" da svolgersi in classe o a casa
- utilizzo di sussidi multimediali
- produzione di materiali didattici
- partecipazione a progetti

## STRATEGIE

**Potranno essere adottate le seguenti strategie:**

- interventi differenziati per tener conto dei diversi livelli di apprendimento degli allievi
- problem solving
- flippedclassroom
- attività di ricerca
- alternanza di pause didattiche al normale svolgimento delle lezioni
- attività di recupero e di approfondimento

## METODOLOGIA E STRUMENTI PER LA DIDATTICA A DISTANZA

Contemporaneamente alla classica modalità di interazione didattica è necessario che vengano adottate e utilizzate nuove metodologie o che siano riviste e riadattate quelle già utilizzate in modalità in presenza. Si propongono le seguenti modalità didattiche e strumenti:

- flippedclassroom,
- rimessa di report ed esercizi in piattaforma,
- visione di filmati,
- lezioni sincrone e asincrone
- utilizzo di app di messaggistica istantanea e mailing list

## VERIFICA

**Per la verifica potranno essere utilizzati i seguenti strumenti:**

- test variamente articolati
- interrogazioni dal posto o frontali.
- discussioni aperte
- contributo offerto ai lavori di gruppo
- osservazione diretta dei comportamenti
- relazioni di laboratorio

## VALUTAZIONE

**La valutazione terrà conto dei seguenti parametri:**

- esame del livello di partenza.
- esame del livello raggiunto.

- contenuti acquisiti.
- competenze acquisite.
- obiettivi conseguiti.
- livello di interesse, partecipazione ed impegno.
- rispetto delle consegne.
- livello di accuratezza nello svolgimento dei lavori assegnati
- completezza e correttezza degli interventi, sia di quelli spontanei, sia di quelli stimolati dal docente.

**Le griglie di valutazione delle prove scritte, del colloquio e delle prove esperte sono quelle approvate in sede dipartimentale**

## Contenuti classe V con specifico riferimento al syllabo di Fisica per l'esame di Stato

Tempi	Modulo	Contenuti	Abilità
Settembre-Ottobre	<b>Fenomeni magnetici fondamentali e campo magnetico</b>	<p>La forza magnetica e le linee di campo magnetico.                      Forze tra magneti e correnti.                      Forze tra correnti.                      L'intensità del campo magnetico.                      La forza magnetica su un filo percorso da corrente.                      Il campo magnetico di un filo percorso da corrente, di una spira e di un solenoide.                      Il motore elettrico a corrente continua.                      Amperometro e voltmetro a bobina mobile.                      La forza di Lorentz. Forza elettrica e magnetica.                      Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme.                      Applicazioni sperimentali del moto di cariche in campi magnetici.                      Il flusso del campo magnetico.                      La circuitazione del campo magnetico e il teorema di ampère.                      Le proprietà magnetiche della materia.                      Il ciclo di isteresi magnetica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di inquadrare l'elettromagnetismo nel contesto storico e scientifico in cui si è sviluppato.</li> <li>• Essere in grado di fornire la definizione operativa di campo magnetico e di descriverlo mediante linee di induzione.</li> <li>• Essere in grado di descrivere la forza magnetica che agisce su un elemento di corrente e su una carica elettrica in moto che si trovino in un campo magnetico.</li> <li>• Essere in grado di calcolare il momento magnetico di una spira di corrente e il momento di forza a cui è soggetta una spira di corrente in un campo magnetico.</li> <li>• Essere in grado di enunciare il teorema di Ampère.</li> <li>• Essere in grado di descrivere il campo magnetico in punti vicini ad un lungo filo, a due fili conduttori paralleli, in una spira e in un solenoide.</li> <li>• Essere in grado di descrivere il campo magnetico terrestre.</li> <li>• Essere in grado di risolvere esercizi e problemi sul campo magnetico, sul moto di una carica in un campo magnetico e su fili, spire, solenoidi percorsi da una corrente e situati in un campo magnetico.</li> <li>• Essere in grado di enunciare il teorema di Ampère</li> <li>• Essere in grado di distinguere edescrivere le sostanze paramagnetiche, ferromagnetiche e diamagnetiche</li> <li>• Essere in grado di definire il flusso del campo magnetico</li> </ul>
Novembre-Dicembre	<b>L'induzione elettromagnetica</b>	<p>La corrente indotta.                      Il ruolo del flusso del campo magnetico.                      La legge di Faraday-Neumann. La legge di Lenz.                      L'autoinduzione e la mutua induzione.                      Energia e densità di energia del campo magnetico.                      L'alternatore.                      Gli elementi circuitali fondamentali in corrente alternata: il circuito ohmico, il circuito induttivo, il circuito capacitivo.                      I circuiti in corrente alternata.                      Il trasformatore</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere e interpretare esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica</li> <li>• Discutere gli aspetti quantitativi dell'equazione della legge di Faraday-Neumann-Lenz</li> <li>• Descrivere quantitativamente le relazioni tra forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta</li> <li>• Calcolare il flusso di un campo magnetico</li> <li>• Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico</li> <li>• Calcolare correnti e forze elettromotrici indotte</li> <li>• Derivare e calcolare l'induttanza di un solenoide</li> <li>• Determinare l'energia associata ad un campo magnetico</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere problemi di applicazione delle formule studiate inclusi quelli che richiedono il calcolo delle forze su conduttori in moto in un campo magnetico.</li> </ul>
Gennaio-febbraio	<b>Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche</b>	<p>Il campo elettrico indotto.  Il termine mancante.  Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico.  Le onde elettromagnetiche.  Le onde elettromagnetiche piane.  Lo spettro elettromagnetico.  Le onde radio e le microonde.  Le radiazioni infrarosse, visibili e ultraviolette.  I raggi X e i raggi gamma</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Illustrare le implicazioni delle equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione</li> <li>Argomentare sul problema della corrente di spostamento.</li> <li>Calcolare le grandezze caratteristiche delle onde elettromagnetiche piane.</li> <li>Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica</li> <li>Collegare le caratteristiche dell'onda con quelle del mezzo di propagazione</li> <li>Descrivere lo spettro continuo ordinato in frequenza e in lunghezza d'onda</li> <li>Illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde elettromagnetiche in funzione della lunghezza d'onda e della frequenza</li> </ul>
Marzo	<b>Relatività dello spazio-tempo</b>	<p>Il valore numerico della velocità della luce.  L'esperimento di Michelson-Morley.  Gli assiomi della relatività ristretta.  La relatività della simultaneità. La dilatazione dei tempi.  La contrazione delle lunghezze.  L'invarianza delle lunghezze perpendicolari al moto relativo.  Le trasformazioni di Lorentz</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze</li> <li>Utilizzare le trasformazioni di Lorentz</li> </ul>
Aprile	<b>Relatività ristretta</b>	<p>L'intervallo invariante. Lo spazio-tempo.  Composizione relativistica delle velocità.  Limiti della dinamica classica. Massa relativistica.  Quantità di moto relativistica.  Massa ed energia.  Energia cinetica relativistica.  Equazione di Einstein.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare la legge di addizione relativistica delle velocità</li> <li>Risolvere semplici problemi di cinematica e dinamica relativistica</li> </ul>
Maggio	<b>Crisi della fisica classica</b>	<p>Il corpo nero e l'ipotesi di Planck.  L'effetto fotoelettrico.  La quantizzazione della luce secondo Einstein.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Illustrare il modello del corpo nero e interpretarne la curva di emissione in base al modello di Planck.</li> <li>Applicare le leggi di Stefan-Boltzmann e di Wien</li> </ul>

		<p>L'effetto Compton.          Lo spettro dell'atomo di idrogeno.          L'esperienza di Rutherford.          L'esperienza di Millikan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per la risoluzione di esercizi</li> <li>• Illustrare e applicare la legge dell'effetto Compton</li> <li>• Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr</li> </ul>
Maggio-Giugno	<b>Cenni di fisica quantistica</b>	<p>Le proprietà ondulatorie della materia.          Il principio di indeterminazione.          Le onde di probabilità.          L'ampiezza di probabilità e il principio di Heisenberg.          Il principio di sovrapposizione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IN VIA GENERALE:</li> <li>• Calcolare la lunghezza d'onda di una particella</li> <li>• Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di DeBroglie.</li> <li>• Calcolare l'indeterminazione quantistica sulla posizione/quantità di moto di una particella</li> <li>• Interpretare quantitativamente esperimenti di interferenza e diffrazione di particelle</li> </ul>