

**ISTITUTO LICEALE “S. PIZZI”**

**PROGRAMMAZIONE DI FISICA**

**LICEO SCIENTIFICO**

**V ANNO**

## **LINEE GENERALI E COMPETENZE**

Al termine del percorso liceale lo studente apprenderà i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo consapevolezza del valore conoscitivo della disciplina e del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il 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 dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

### **FINALITA'**

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, dei loro effetti 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 ai 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.

### **OBIETTIVI 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

**Contenuti classe V: si fa specifico riferimento al syllabo di Fisica per l'esame di Stato**

**TRIMESTRE**

Mese	Modulo	Contenuti	Abilità
Settembre	<b>CORRENTE ELETTRICA CONTINUA</b>	<p>L'intensità della corrente elettrica. I generatori di tensione. Il circuito elettrico. La prima legge di Ohm. I resistori in serie e in parallelo. Le leggi di Kirchhoff.</p> <p>La trasformazione dell'energia elettrica. La forza elettromotrice e la resistenza interna di un generatore.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di definire e discutere i concetti di corrente elettrica, velocità di deriva, densità di corrente, resistenza e forza elettromotrice.</li> <li>• Essere in grado di enunciare la legge di Ohm e di distinguerla dalla definizione di resistenza.</li> <li>• Essere in grado di descrivere la resistività, di distinguerla dalla conducibilità e di descriverne la dipendenza dalla temperatura.</li> <li>• Saper descrivere la relazione tra differenza di potenziale, corrente e potenza.</li> <li>• Essere in grado di determinare la resistenza equivalente di sistemi di resistenze in serie e in parallelo.</li> <li>• Essere in grado di enunciare i principi di Kirchhoff e di usarli per analizzare circuiti in corrente continua.</li> </ul>
		<p>I conduttori metallici. La seconda legge di Ohm: la resistività. L'effetto Joule. La dipendenza della resistività dalla temperatura. Carica e scarica di un condensatore. L'estrazione degli elettroni da un metallo. L'effetto Volta. L'effetto Seebeck</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di tracciare un diagramma che rappresenti l'andamento della carica su un condensatore e della corrente in funzione del tempo, durante i processi di carica e scarica di un condensatore.</li> <li>• Essere in grado di risolvere esercizi e problemi sulla corrente, sulla legge di Ohm, sui circuiti in corrente continua</li> <li>• Essere in grado di descrivere l'effetto termoionico</li> <li>• Essere in grado di risolvere problemi relativi ai potenziali di estrazione</li> <li>• Essere in grado di enunciare e giustificare le leggi Volta</li> </ul>

Ottobre	<b>L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA</b>	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 circuito LC. Il trasformatore	<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> <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>
Novembre	<b>EQUAZIONI DI MAXWELL E LE ONDE ELETTROMAGNETICHE</b>	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	<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>
Dicembre	<b>CRISI DELLA FISICA CLASSICA</b>	Il corpo nero e l'ipotesi di Plank. L'effetto fotoelettrico. La quantizzazione della luce secondo Einstein. L'effetto Compton. Lo spettro dell'atomo di idrogeno. L'esperienza di Rutherford. L'esperienza di Millikan	<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> <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> <li>•</li> </ul>

Gennaio	<b>RELATIVITÀ DELLO SPAZIO E DEL TEMPO</b>	Il valore numerico della velocità della luce. L'esperienza 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	<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>
Febbraio-marzo	<b>RELATIVITÀ RISTRETTA</b>	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.	<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>
Aprile	<b>CENNI DI FISICA QUANTISTICA</b>	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>IN VIA GENERALE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare la lunghezza d'onda di una particella</li> <li>• Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di De Broglie.</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>
Maggio-Giugno	<b>RIEPILOGO</b>	ESERCITAZIONE	