

# Piano di lavoro annuale di Fisica

**Docente: Bruno Revel**

**Classe: V B**

**Anno Scolastico 2019-20**

## FINALITA'

Il corso di Fisica, per il secondo biennio e il quinto anno, si propone di :

- contribuire al processo di crescita culturale e alla formazione generale dell'allievo
- risvegliare nell'allievo l'interesse e il piacere per la materia, seguirlo nell'approfondimento dei problemi e nella ricerca delle soluzioni
- favorire la capacità di indagare i fenomeni reali, mediante la progressiva costruzione di modelli interpretativi sempre più raffinati
- sviluppare la capacità di elaborare in modo autonomo concetti, ragionamenti e strategie per risolvere problemi
- promuovere la disponibilità alla verifica e revisione di ogni conoscenza, all'apertura al dubbio e alla critica
- avviare la costruzione teorica della disciplina in costante rapporto con l'attività sperimentale
- favorire l'abitudine all'approfondimento, alla riflessione individuale e all'organizzazione del lavoro personale
- abituare l'allievo al confronto di idee e alla collaborazione nel lavoro di gruppo
- avviare l'allievo alla progressiva comprensione delle potenzialità, dello sviluppo e dei limiti delle conoscenze scientifiche
- sottolineare l'importanza del linguaggio matematico come potente strumento nella descrizione dei fenomeni naturali.

## COMPETENZE

Alla conclusione del corso di studio, lo studente sarà in grado di:

- analizzare i fenomeni individuando le variabili che li caratterizzano
- definire concetti in modo operativo, associandoli per quanto possibile ad apparati di misura
- formulare ipotesi di interpretazione dei fenomeni osservati, dedurre conseguenze e proporre verifiche
- scegliere tra diverse schematizzazioni la più idonea alla soluzione di un problema reale, stimare ordini di grandezza prima di usare strumenti o di fare calcoli
- fare approssimazioni compatibili con l'accuratezza richiesta
- acquisire abilità operative nell'esecuzione e nella progettazione di semplici esperienze
- valutare l'attendibilità dei risultati sperimentali ottenuti
- conoscere i contenuti teorici relativi ai principi fondamentali della fisica classica e della fisica moderna e saperli utilizzare per interpretare fenomeni della realtà quotidiana
- esaminare dati e ricavare informazioni da tabelle, grafici e altra documentazione
- acquisire progressivamente la conoscenza del linguaggio specifico e la capacità di comunicare in modo chiaro e sintetico le procedure seguite e i risultati ottenuti nelle proprie indagini
- utilizzare semplici programmi all'elaboratore per la simulazione e la gestione delle informazioni

## OBIETTIVI FORMATIVI

- Saper utilizzare il libro di testo.
- Saper prendere appunti, cogliendo il nucleo centrale del discorso, e saper inserire i contenuti appresi in un quadro organico.
- Saper esporre in modo chiaro e sintetico le conoscenze acquisite.

- Saper applicare consapevolmente metodi, strumenti e modelli matematici alla risoluzione di problemi di complessità via via crescente, almeno in contesti noti.
- Comprendere e usare correttamente il formalismo matematico e dimostrare un'adeguata padronanza del linguaggio specifico.
- Saper cogliere i nessi logici di un procedimento deduttivo e saper riproporre in modo corretto dimostrazioni note.
- Saper gestire in modo via via più autonomo il proprio lavoro e saper organizzare le conoscenze acquisite in ambito matematico per affrontare e/o costruire un percorso pluridisciplinare.

### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL QUINTO ANNO**

Il percorso didattico del quinto anno porta lo studente a completare lo studio dell'elettromagnetismo e ad avvicinare i temi fondamentali della fisica del XX secolo. Data questa premessa, si ritiene di mettere in evidenza, tra gli obiettivi già definiti per il secondo biennio e che sono tutti comunque importanti anche per l'ultimo anno, quelli che acquistano particolare rilevanza affinché lo studente si avvicini proficuamente allo studio della fisica moderna:

- classificare i concetti correttamente riferiti agli ambiti di appartenenza con lessico adeguato;
- riconoscere l'ambito di validità delle leggi scientifiche;
- conoscere, scegliere e gestire strumenti matematici adeguati e interpretarne il significato fisico;
- analizzare fenomeni individuando le variabili che li caratterizzano;
- riconoscere analogie di procedura (proprietà e procedure comuni a strutture dello stesso tipo) o analogie strutturali (proprietà comuni a fenomeni dello stesso tipo);
- distinguere la realtà fisica dai modelli costruiti per la sua interpretazione;
- contestualizzare gli argomenti trattati rispetto al periodo storico;

Lo studio di alcuni degli argomenti fondamentali della fisica moderna avrà come obiettivi specifici, inoltre:

- identificare, nei fenomeni studiati, i limiti dei modelli proposti dalla fisica classica e il loro superamento con i modelli della fisica moderna e contemporanea;
- acquisire la consapevolezza di quali siano gli ambiti di ricerca della fisica contemporanea
- acquisire competenze tali da permettere allo studente di comprendere le tecnologie attuali e il dibattito relativo al loro sviluppo

### **METODO DI LAVORO**

Il metodo di lavoro utilizza approcci diversi, in modo da coinvolgere tutti gli studenti, stimolandoli ad intervenire costruttivamente. Consiste principalmente in:

- presentazione degli argomenti per problemi, dal particolare al generale, per pervenire induttivamente alla concettualizzazione;
- costruzione collettiva e dialogata dei contenuti;
- lezione frontale interattiva;
- risoluzione collettiva di molti esercizi e problemi, che non saranno limitati ad una automatica applicazione di equazioni, ma tali da richiedere sia l'analisi critica del problema considerato, sia la giustificazione logica delle varie fasi del processo di risoluzione;
- ripartizione degli argomenti in unità di studio circoscritte, esplicitate nel contenuto, nelle finalità e nelle richieste didattiche, al termine delle quali lo studente è chiamato ad orientarsi;
- ove possibile, esperienze di laboratorio e successiva discussione guidata al fine di individuare correlazioni tra le grandezze osservate, di verificare la correttezza delle ipotesi di partenza e di concretizzare il lavoro in documenti scritti, le relazioni, individuali o di

gruppo;

## **STRUMENTI DI VERIFICA E CRITERI DI VALUTAZIONE**

La valutazione delle competenze acquisite avviene in conformità con quanto deliberato nella programmazione generale e con le modalità previste dal Collegio Docenti.

In particolare si valutano:

- i livelli di apprendimento distinguendo tra conoscenza dei contenuti, applicazione delle conoscenze alla soluzione dei problemi, linguaggio di esposizione, elaborazione delle conoscenze;
- l'impegno e il rispetto delle scadenze;
- la qualità della partecipazione alle varie attività;
- il progresso rispetto ai livelli iniziali.

Gli strumenti di valutazione saranno:

- test differenziati per obiettivi parziali;
- verifiche sommative scritte concordate con gli altri insegnanti delle classi parallele e corrette secondo criteri atti a verificare l'avvicinamento dei singoli obiettivi;
- verifiche orali atte a valutare le loro capacità di esposizione utilizzando un linguaggio adeguato e le loro capacità di elaborazione dei contenuti;
- interventi orali richiesti estemporaneamente durante le attività in classe e in laboratorio.

La valutazione di ogni allievo a fine quadrimestre terrà conto dei risultati ottenuti nelle singole verifiche, del percorso effettuato e della partecipazione all'attività didattica.

## **ATTIVITA' DIDATTICA DI RECUPERO E/O APPROFONDIMENTI**

L'attività di recupero si svolgerà secondo quanto previsto dal piano deliberato dal Collegio Docenti; eventuali approfondimenti verranno stabiliti da ciascun docente, in accordo con il Consiglio di Classe.

## **CONTENUTI**

- *Unità 1 – La corrente elettrica e i circuiti in corrente continua*

Corrente elettrica, resistenza e leggi di Ohm; resistenze in serie e in parallelo; leggi di Kirchhoff.

Energia e potenza nei circuiti elettrici.

Circuiti con condensatori, condensatori in serie e in parallelo.

Carica e scarica di circuiti RC.

- *Unità 2 – Magnetismo*

Magneti naturali e artificiali.

Le linee del campo magnetico.

Confronto tra il campo magnetico e il campo elettrico.

Forze che si esercitano tra magneti e correnti e tra correnti e correnti.

L'origine del campo magnetico.

L'intensità del campo magnetico.

La forza esercitata da un campo magnetico su un filo percorso da corrente.

Il motore elettrico in corrente continua.

Il campo magnetico prodotto dalle correnti elettriche: in un filo rettilineo percorso da corrente, in una spira e in un solenoide.

La forza di Lorentz.

Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme.

La circuitazione del campo magnetico e la legge di Ampère.

Le proprietà magnetiche dei materiali: sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche.

- *Unità 3 – Induzione elettromagnetica e circuiti in corrente alternata*

Le correnti indotte.

Il ruolo del flusso del campo magnetico.

La legge di Faraday-Neumann e la legge di Lenz.

La fem cinetica; lavoro meccanico ed energia elettrica.

L'alternatore e il motore elettrico.

L'autoinduzione e l'induttanza; induttanza del solenoide.

I circuiti RL.

L'energia e la densità di energia del campo magnetico.

I trasformatori.

Circuiti RCL in corrente alternata: valori efficaci di tensione e corrente, reattanze e impedenza, potenza e formula di Galileo Ferraris, risonanza.

- *Unità 4 – Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche*

Il campo elettrico indotto.

La corrente di spostamento e la legge di Ampère-Maxwell.

Le equazioni di Maxwell.

Le onde elettromagnetiche.

La velocità delle onde elettromagnetiche.

Lo spettro elettromagnetico. Energia e quantità di moto delle onde elettromagnetiche.

Pressione di radiazione.

Polarizzazione e legge di Malus.

- *Unità 5 – Relatività ristretta*

Il principio di relatività di Galileo e le trasformazioni di Galileo.

Il tempo assoluto secondo Newton.

La propagazione della luce e il problema dell'etere luminifero.

L'esperimento di Michelson-Morley e la contrazione di Lorentz.

I postulati di Einstein.

La simultaneità secondo Einstein.

Tempo proprio e lunghezza propria, dilatazione del tempo e contrazione delle lunghezze.

Le trasformazioni di Lorentz.

La composizione relativistica delle velocità.

L'effetto Doppler relativistico per le onde elettromagnetiche.

La quantità di moto, l'energia a riposo, l'energia totale e l'energia cinetica relativistiche.

Lo spazio-tempo di Minkowski e l'intervallo spazio-temporale.

L'invariante spazio-tempo e l'invariante quantità di moto-energia totale.

- *Unità 6 – Fisica quantistica*

La scoperta dell'elettrone, l'esperimento di Millikan; i raggi X.

I primi modelli atomici e la scoperta del nucleo.

La radiazione di corpo nero e l'ipotesi di Planck.

L'effetto fotoelettrico e i fotoni. Effetto Compton.

Il modello di Bohr per l'atomo di idrogeno.

L'ipotesi di De Broglie.

Teoria quantistica dell'atomo di idrogeno.

Il principio di indeterminazione di Heisenberg.

LIBRI DI TESTO: J. S. Walker : Dalla meccanica alla fisica moderna - ed: LINX

Volume 2 ISBN 978 88 636 4379 4

Volume 3 ISBN 978 88 636 4380 0