



LICEO STATALE "NICCOLÒ MACHIAVELLI"

www.liceomachiavelli-firenze.gov.it

Liceo Classico, Liceo Internazionale Linguistico,

Liceo Internazionale Scientifico

Liceo delle Scienze Umane, Liceo Economico-Sociale

Uffici Amministrativi: Via Santo Spirito, 39 – 50125 Firenze

tel. 055-2396302 - fax 055-219178

e-mail: liceomachiavelli.firenze@gmail.com - PEC:



ALLEGATO A

ESAMI DI STATO A.S. 2017/2018

MATERIA DI INSEGNAMENTO: FISICA

Prof.re/ssa: Stefania MIGLIO

ore di lezioni settimanali n° 4 ; tot. annuale ore n° 107 effettive

1. Obiettivi specifici della disciplina (conoscenze, competenze applicative, capacità)

In termini di conoscenze:

- Comprendere il significato concettuale delle varie teorie studiate.
- Comprendere i procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica, che si articolano in un continuo rapporto tra costruzione teorica ed attività sperimentale.
- Comprendere le potenzialità e i limiti delle conoscenze scientifiche.
- Acquisire un insieme organico di metodi e contenuti finalizzati ad una adeguata interpretazione della natura.
- Riconoscere i fondamenti scientifici presenti nelle attività tecniche.

In termini di competenze applicative:

- Saper inquadrare in un medesimo schema logico situazioni diverse, riconoscendo analogie e differenze, proprietà varianti ed invarianti.
- Saper esaminare i dati per ricavarne informazioni.
- Saper utilizzare gli strumenti matematici adeguati per lo studio e l'interpretazione dei fenomeni fisici.
- Abituarsi al rispetto dei fatti, al vaglio ed alla ricerca di un riscontro obiettivo delle proprie ipotesi interpretative.
- Saper collegare le conoscenze acquisite con le implicazioni della realtà quotidiana.

In termini di capacità:

- Comprendere l'universalità delle leggi fisiche.
- Sviluppare l'attitudine a riesaminare e sistemare logicamente e criticamente le conoscenze acquisite.
- Sviluppare la capacità di riconoscere analogie e differenze tra problemi di natura diversa
- Comprendere l'evoluzione storica dei modelli di interpretazione della realtà.
- Acquisire la consapevolezza che la possibilità di indagare l'universo è legata al processo tecnologico.

2. Contenuti e tempi del percorso formativo (Gli argomenti in corsivo non sono stati ancora trattati al 09/05/2017. Per conferma del loro effettivo svolgimento si rimanda ai programmi svolti, firmati dagli studenti a fine anno scolastico)

Primo quadrimestre

Elettrostatica

Dalla legge di Coulomb al campo elettrico. Flusso di un vettore. Teorema di Gauss e applicazioni: calcolo del campo di una lastra indefinita uniformemente carica, campo generato da un condensatore a facce piane e parallele, campo di una sfera uniformemente carica. Proprietà del campo elettrico nei conduttori in equilibrio elettrostatico. Teorema di Coulomb. Effetto delle punte. Energia potenziale elettrica, potenziale, relazione tra campo elettrico e potenziale elettrostatico. Circuitazione del campo elettrostatico e sua conseguenza. Corrente elettrica e leggi di Ohm. Resistori in serie e in parallelo. Resistività nei metalli. Leggi di Kirchhoff. Potenza elettrica ed effetto Joule.

Capacità elettrica e condensatori. Processo di carica e scarica di un condensatore in un circuito RC. Energia immagazzinata in un condensatore. Densità di energia del campo elettrico. Modello microscopico della corrente nei metalli. Moto di una carica in un campo elettrico. Esperimento di Thomson. Esperimento di Millikan.

Il campo magnetico

Campo magnetico. Forza di Lorentz. Analisi del moto di una particella carica in un campo magnetico: determinazione della traiettoria di una carica in moto in un campo magnetico perpendicolare alla direzione della sua velocità e con inclinazione qualsiasi. Le leggi sulle interazioni tra magneti e correnti: esperienza di Oersted, forza su un filo percorso da corrente. Legge di Biot-Savart per il campo generato da un filo rettilineo percorso da corrente. Regola della mano destra per il verso delle linee di campo. Forza tra due fili percorsi da corrente: definizione di Ampère. Legge di Ampère: applicazione al caso del campo di una spira e di un solenoide, nonché di un filo percorso da corrente. Momento torcente su una spira. Momento magnetico. Flusso del campo magnetico. Teorema di Gauss per il campo magnetico e confronto con il caso elettrostatico. Magnetismo nella materia: sostanze diamagnetiche, paramagnetiche e ferromagnetiche (cenni).

Induzione elettromagnetica

Rilevazioni sperimentali del fenomeno di induzione elettromagnetica. Legge di Faraday-Neumann-Lenz e forza elettromotrice indotta. Significato fisico del segno meno (Legge di Lenz). Studio dell'induzione magnetica per una spira rettangolare con asta scorrevole immersa in un campo magnetico costante: bilancio energetico. Campo elettrico indotto, circuitazione e non conservatività del campo elettrico indotto, analogie e differenze tra campo elettrostatico, campo magnetostatico e campo elettrico indotto. Correnti parassite (cenni).

Secondo quadrimestre

Autoinduzione e induttanza. Bilancio energetico in un circuito RL. Energia immagazzinata in un campo magnetico. Fem indotta in una spira che ruota in un campo magnetico uniforme (Alternatore). Tensioni e correnti alternate. Circuito puramente resistivo, circuito puramente capacitivo, circuito puramente induttivo. Circuito RLC serie. Frequenza di risonanza nel circuito LC. Il trasformatore.

La teoria elettromagnetica

Equazioni di Maxwell: dalle leggi empiriche alla teoria dell' elettromagnetismo. Paradosso della legge di Ampère nei fenomeni variabili nel tempo. Corrente di spostamento: legge di Ampere-Maxwell. Onde elettromagnetiche. Proprietà. La natura elettromagnetica della luce, indice di rifrazione. Generazione di onde elettromagnetiche: antenna a dipolo. Propagazione e ricezione delle onde elettromagnetiche. Relazione tra E e B. Energia trasportata da un'onda. Intensità di un' onda: vettore di Poynting. Pressione di radiazione. Lo spettro elettromagnetico.

La relatività ristretta

Dalla fisica classica alla fisica moderna. Postulati della fisica classica e trasformazioni di Galileo. Crisi dovuta alla teoria elettromagnetica. Esperimento di Michelson e Morley: crollo dell'etere luminifero. Postulati della relatività. Esperimento degli orologi a luce: dilatazione degli intervalli di tempo. Il paradosso dei gemelli e sua soluzione. La contrazione delle lunghezze. Esempi: vita media del muone e GPS. Invarianza delle lunghezze trasversali al moto. Trasformazioni di Lorentz (Senza dimostrazione). La composizione relativistica delle velocità. Relatività della simultaneità. Relazione causa-effetto. Passato, presente e futuro nella relatività di Galileo e di Einstein: lo spazio di Minkowski. Invariante spazio temporale (con dimostrazione). Interpretazione della simultaneità. Quantità di moto relativistica. Conservazione della qdm e secondo principio della dinamica. Massa relativistica. Energia cinetica relativistica. Invariante energia- quantità di moto. Particelle con massa di riposo nulla: natura corpuscolare della radiazione elettromagnetica.

La fisica quantistica

Problema del corpo nero e ipotesi di Planck per la sua risoluzione . *Effetto fotoelettrico. Effetto Compton* *Spettro dell'atomo di idrogeno e modello atomico di Bohr. Esperienza di Young: natura intrinsecamente duale delle particelle. Ipotesi di de Broglie sulla lunghezza d'onda dell'elettrone. Principio di indeterminazione di Heisenberg . Concetti fondamentali della meccanica quantistica.*

Obiettivi minimi

- Conoscere le proprietà del campo elettrico.
- Conoscere le proprietà del campo magnetico.
- Conoscere le relazioni tra il campo elettrico e il campo magnetico.
- Conoscere le equazioni di Maxwell e il loro significato.
- Conoscere il significato e le conseguenze della relatività ristretta.
- Conoscere il dualismo onda-corpuscolo della luce.
- Conoscere il dualismo onda-corpuscolo dell'elettrone.
- Inquadrare la meccanica quantistica nell'ambito della fisica del 1900 individuando le sue principali conseguenze.

3. Metodi di insegnamento (strategie educative, esercitazioni, compresenze)

Le lezioni sono state svolte in modo frontale ma soprattutto partecipato al fine di coinvolgere gli alunni e stimolarne le capacità intuitive e logiche, ponendo problemi e sollecitando interventi e discussioni per farli riflettere sui contenuti studiati.

Per alcuni argomenti sono stati usati filmati tratti da Rai Scuola per introdurre argomenti o favorirne la comprensione. Ho dedicato tempo a chiarire i dubbi e ad ascoltare osservazioni e interventi degli alunni in classe per permettere ai ragazzi di riflettere sui nuovi tipi di problemi e di sollevare immediatamente

tutti i dubbi emersi nello svolgimento di un problema. Sono stati svolti esercizi, in particolare sull'elettromagnetismo, sebbene sia stato preferito, soprattutto da gennaio, un approccio più basato sui concetti teorici che applicativi.

Ho richiesto l'utilizzo di un linguaggio preciso e rigoroso e l'acquisizione approfondita e critica dei contenuti.

Ho utilizzato il ripasso in vari momenti dell'anno per fissare meglio i contenuti appresi e per ricercare le analogie strutturali nei diversi contesti, soprattutto in prossimità delle verifiche.

Gli strumenti utilizzati sono stati il libro di testo, esercizi in classe e a casa, appunti, dispense personali e fotocopie da testi che trattavano alcuni argomenti in modo più chiaro per gli alunni.

4. Metodi e spazi utilizzati *(testi in adozione e consigliati, uso dei laboratori e dei sussidi didattici)*

Ho utilizzato essenzialmente il libro di testo: C. Romeni - "Fisica e Realtà" (vol. 2 e 3) – Zanichelli ma, per la trattazione di alcune parti del programma, in particolare per alcuni aspetti della relatività e della fisica quantistica, ho preferito integrare la trattazione con altri testi, in particolare J. Walker "Fisica. Modelli teorici e problem solving", Vol.3 Pearson e M.E. Bergamaschini, P. Marazzini, L. Mazzoni, "L'indagine del mondo fisico", Volume F, Carlo Signorelli Editore, fornendo fotocopie e/o leggendo direttamente in classe alcune considerazioni per facilitare la comprensione dei concetti. Per l'induzione elettromagnetica sono state fornite delle dispense. È stata utilizzato lo schermo presente in aula per proiettare slides o animazioni inerenti gli argomenti trattati e per la visione di filmati.

Agli studenti è stato sempre permesso di utilizzare la calcolatrice scientifica per i calcoli numerici e una tavola con le principali costanti fisiche, ove necessario.

5. Attività extracurricolari *(attività integrative curriculari ed extracurricolari)*

- Partecipazione alla selezione d'Istituto delle Olimpiadi di Fisica.

- Partecipazione alla conferenza "Onde gravitazionali" (Prof. Becattini, Università di Pisa).

- La classe ha effettuato l'esperimento di Millikan presso l'OpenLab del Polo Scientifico di Sesto Fiorentino.

- Due alunni durante hanno inoltre partecipato ad uno stage di una settimana (4 ore al giorno) in febbraio presso l'OpenLab del Polo Scientifico di Sesto Fiorentino e sono stati valutati dal docente referente sulle attività di laboratorio svolte. Tale analoga attività ha riguardato altri 5 alunni nell'A.S. 2016/2017.

6. Interventi didattici educativi integrativi *(corsi di recupero, interventi di sostegno, approfondimenti)*

Il recupero è stato effettuato sistematicamente in itinere, con alcune pause didattiche durante il secondo quadrimestre.

7. Criteri e strumenti di verifica adottati *(tipologia e numero di prove, criteri di misurazione, scala dei voti)*

Le fasi di verifica e valutazione dell'apprendimento sono state strettamente correlate con le attività svolte e non si sono ridotte esclusivamente ad un controllo formale delle conoscenze mnemoniche; hanno riguardato in modo equilibrato tutte le tematiche ed hanno tenuto conto degli obiettivi evidenziati nel programma.

Si sono svolte prove di varia tipologia: quelle scritte con la risoluzione di semplici problemi, simulazioni di terza prova di tipologia B e le interrogazioni individuali orali volte soprattutto a valutare le capacità di ragionamento ed argomentazione.

Questi momenti di verifica hanno avuto il duplice scopo di permettere allo studente di rendersi conto dei propri livelli di apprendimento e delle capacità strumentali acquisite e di consentire all'insegnante di prendere atto dell'effettivo raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Le suddette prove hanno accertato la conoscenza dell'argomento, la comprensione e la rielaborazione personale e le abilità operative acquisite. La scala dei voti, in ogni prova effettuata, è stata quella dal 2 al 10 (per le simulazioni delle terze prove, ho adottato la scala in quindicesimi usando poi la tabella di conversione allegata al documento di classe).

La valutazione ha tenuto conto, inoltre, del progresso rispetto ai livelli individuali del singolo studente e della partecipazione al dialogo educativo. Per quanto riguarda i criteri di valutazione, mi sono attenuta alla griglia di valutazione concordata con i colleghi della disciplina e approvata nella riunione per materie e nel Consiglio di Classe.

Criteri di valutazione

Voto	Conoscenze	Competenze	Capacità
3	Nessuna o gravemente errate	Nessuna o non sa cosa fare	Non si orienta
3	Gravi lacune ed errori	Non riesce ad applicare le minime conoscenze anche se guidato	Non riesce ad analizzare
3	Conoscenze frammentarie e lacunose	Applica le conoscenze minime solo seguito, ma con gravi errori	Compie analisi errate, non sintetizza, commette errori di interpretazione
4	Conoscenze frammentarie con errori e lacune	Applica le conoscenze minime solo se guidato, ma con gravi errori	Compie analisi lacunose, sintesi incoerenti, commette errori di interpretazione
4	Conoscenze carenti con errori e espressione impropria	Applica le conoscenze minime solo se guidato, ma con gravi errori	Compie qualche errore, analisi parziali, sintesi scorrette
5	Conoscenze carenti ed espressione difficoltosa	Applica le conoscenze minime autonomamente ma con errori	Compie qualche errore, analisi e sintesi parziali
5	Conoscenze superficiali ed improprietà di linguaggio	Applica autonomamente le conoscenze minime ma con qualche errore	Compie analisi parziali, sintesi imprecise
5/6	Conoscenze complete con imperfezioni, esposizione non sempre precisa	Applica autonomamente le conoscenze minime con imperfezioni	Compie analisi corrette, qualche imprecisione di sintesi, ma ha difficoltà a gestire situazioni nuove
6	Conoscenze complete ma non approfondite, espressione semplice e corretta	Applica autonomamente e correttamente le conoscenze minime	Sa interpretare esattamente semplici informazioni, compie analisi corrette, gestisce semplici situazioni nuove
6/7	Conoscenze complete, poco approfondite, esposizione corretta	Applica autonomamente le conoscenze anche a problemi più complessi, ma con errori	Sa interpretare esattamente il testo, sa ridefinire un concetto, gestisce autonomamente situazioni nuove
7	Conoscenze complete, sa approfondire se guidato, esposizione corretta con proprietà linguistica	Applica autonomamente le conoscenze anche a problemi più complessi, ma con imperfezioni	Coglie le implicazioni, compie analisi complete e corrette
8	Conoscenze complete, qualche approfondimento autonomo, esposizione corretta con proprietà linguistica	Applica autonomamente le conoscenze anche a problemi più complessi, in modo corretto	Coglie le implicazioni, compie correlazioni con imprecisioni, rielabora correttamente
9	Conoscenze complete con approfondimento autonomo, esposizione fluida con utilizzo del linguaggio specifico	Applica autonomamente le conoscenze anche a problemi complessi, se guidato trova le soluzioni migliori	Coglie le implicazioni, compie correlazioni esatte ed analisi approfondite, rielabora correttamente, in modo completo ed autonomo
10	Conoscenze complete, approfondite e con utilizzo di un lessico ricco ed appropriato	Applica autonomamente e correttamente le conoscenze anche a problemi complessi, trova da solo le soluzioni migliori	Sa rielaborare correttamente ed approfondire in modo autonomo e critico situazioni complesse

8. Obiettivi raggiunti

La classe, che ho seguito dallo scorso anno scolastico, si è mostrata generalmente molto vivace ma corretta nel comportamento e sostanzialmente ben disposta al dialogo educativo, sebbene, a volte, sia stato necessario spronarla ad un'attenzione e partecipazione più adeguate e funzionali ad un efficace azione didattica.

Alcuni di loro hanno partecipato con interesse, studiando con metodo e continuità, mostrando in alcuni casi buone e anche ottime capacità di comprensione e rielaborazione, con uso del linguaggio scientifico adeguato e ponendo in collegamento i diversi argomenti. Tra questi è da segnalare un piccolissimo gruppo che si è distinto per serietà, metodo e continuità nello studio, oltre che per la partecipazione attiva alle lezioni. Diversi alunni hanno invece studiato con discontinuità, incrementando l'applicazione solo in prossimità delle verifiche e non sfruttando pertanto in modo adeguato le pur positive potenzialità emerse in diverse circostanze per alcuni di loro e che, attraverso uno studio più continuativo e consapevole, avrebbero potuto portarli a risultati più soddisfacenti e più adeguati alle personali capacità. La partecipazione e l'interesse, inizialmente non diffusi tra tutti gli alunni, sono migliorati, riguardando la quasi totalità della classe, solo nella seconda parte dell'anno, nel passaggio alla trattazione della relatività ristretta.

Per quanto riguarda il rendimento, si può affermare pertanto che alcuni alunni, per impegno costante, interesse verso la disciplina e doti personali, hanno raggiunto buoni e anche ottimi risultati, con punte di eccellenza. Ci sono poi alunni che hanno raggiunto gli obiettivi programmati, con un rendimento pienamente sufficiente o discreto, senza però approfondire gli argomenti, nonostante le discrete abilità espressive e logico-argomentative mostrate da alcuni di loro. Pochi alunni, infine, a causa di scarsa attenzione in classe, unita ad uno studio fortemente discontinuo e/o superficiale, nonché a lacune di base, hanno raggiunto gli obiettivi minimi con un profitto sufficiente o al limite della sufficienza.

Per quanto riguarda gli argomenti svolti, il piano di lavoro presentato a inizio anno è stato sostanzialmente rispettato, ma ho deciso di non affrontare alcuni argomenti di fisica moderna (fisica, nucleare, radioattività, fisica delle particelle), per avere più tempo da dedicare al consolidamento dei concetti acquisiti, viste le difficoltà concettuali presentate dalla relatività ristretta e dalla meccanica quantistica.

Firenze, 09/05/2018

Il Docente Stefania Riglio