



Istituto di Istruzione Superiore

“ITALO CALVINO”

via Guido Rossa – 20089 ROZZANO MI

Sezione Associata:

via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI

e-mail: info@istitutocalvino.it

internet: www.istitutocalvino.it

telefono: 0257500115

fax: 0257500163

telefono: 025300901

fax: 0257605250

Codice Fiscale: 97270410158

Codice S.I.M.P.I.: MIIS01900L

Materia	Fisica Liceo: secondo biennio e quinto anno
----------------	--

PIANO DI LAVORO ANNUALE anno scolastico 2014-2015

1. Finalità.....	2	Classe 5	6
2. Obiettivi didattici	2	4. Metodologia e strumenti	7
3. Contenuti	3	5. Modalità di verifica e valutazione.....	8
Classe 3	3		
Classe 4	4		



1. Finalità

L'insegnamento della fisica sarà volto a:

- Acquisizione di una mentalità flessibile e abitudine all'approfondimento ed all'organizzazione del proprio studio.
- Acquisizione della capacità di osservare, riflettere, analizzare scientificamente una situazione anche problematica.
- Acquisizione di un metodo deduttivo
- Comprensione dei rapporti fra teoria fisica e realtà distinguendo natura sperimentale e teoria di una legge.
- Comprensione e acquisizione di un linguaggio universale, univoco e rigoroso che sia strumento alla conoscenza ed alla interpretazione dei modelli fisico-matematici, evidenziandone l'importanza ed i limiti. Sviluppo della capacità di saper rendere ragione delle affermazioni fatte.
- Capacità di reperire informazioni ed utilizzarle in modo autonomo e finalizzato.

2. Obiettivi didattici

Obiettivi da consolidare

- Acquisire un corretto metodo di studio di questa materia.
- Saper analizzare i fenomeni individuando le variabili che li caratterizzano
- Conoscere e saper utilizzare il metodo sperimentale deduttivo; acquisire la capacità di prospettare semplici esperimenti, dedurre le leggi fisiche che li governano, saper discutere l'affidabilità dei risultati ottenuti.
- Comprendere la rappresentazione grafica di leggi fisiche e la loro formulazione matematica. Saper effettuare il controllo dimensionale delle formule.
- Saper esaminare i dati e ricavare informazioni significative da tabelle, grafici ed altra documentazione.
- Saper collegare le problematiche studiate con le loro implicazioni nella realtà quotidiana

Obiettivi propri del secondo biennio e quinto anno

- Conoscere i contenuti proposti.
- Saper definire i concetti in modo operativo.
- Saper scegliere tra le diverse schematizzazioni quella più idonea alla soluzione di un problema reale.
- Conoscere, scegliere e gestire strumenti matematici adeguati e interpretarne il significato fisico.
- Saper riconoscere l'ambito di variabilità delle leggi fisiche.
- Saper inquadrare in un medesimo schema logico situazioni diverse, riconoscendo analogie e differenze ed applicare in contesti diversi le conoscenze acquisite.
- Riconoscere le forme in cui si presentano le medesime grandezze in diversi campi della fisica.



- Acquisire la storicità dell'evoluzione della fisica in stretta connessione con lo sviluppo della tecnica e del pensiero umano.

3. Contenuti

Classe 3

CINEMATICA

(ripresa contenuti trattati nel secondo anno del primo biennio)

Descrizione del moto: traiettoria, legge oraria. Definizione di velocità media, velocità istantanea, moto rettilineo uniforme. Grafici spazio-tempo e velocità-tempo. Definizione di accelerazione media e accelerazione istantanea. Moto rettilineo uniformemente accelerato. Leggi orarie e rappresentazione grafica delle grandezze introdotte.

DINAMICA

I tre principi della dinamica e le loro applicazioni. Massa inerziale e massa gravitazionale. Massa e peso di un corpo. Il teorema dell'impulso. Applicazioni dei principi della dinamica allo studio dei moti rettilinei.

RELATIVITA' DEL MOTO E PRINCIPIO DI COMPOSIZIONE DEI MOVIMENTI

Origine storica del dibattito sui diversi sistemi di riferimento. Principio di scomposizione dei movimenti. Il moto parabolico. L'indistinguibilità di due sistemi di riferimento

LEGGI DELLA MECCANICA E SISTEMI DI RIFERIMENTO

Sistemi inerziali e sistemi non inerziali. Trasformazioni di Galileo. Sistemi di riferimento inerziali.

MOTO CIRCOLARE

Definizione dei parametri del moto circolare uniforme e relazioni fra di essi. Cinematica e dinamica del moto circolare uniforme (accelerazione centripeta e forza centripeta). Cenni al moto circolare uniformemente accelerato (momento d'inerzia). Il moto circolare nella genesi dei principi Newtoniani.

I PRINCIPI DI CONSERVAZIONE: MASSA, QUANTITA' DI MOTO E MOMENTO DELLA QUANTITA' DI MOTO

Il concetto di sistema isolato. Il principio di conservazione della massa. Il principio di conservazione della quantità di moto. Analisi di alcuni fenomeni d'urto. Il concetto di momento della quantità di moto e il principio di conservazione della quantità di moto.



Istituto di Istruzione Superiore "ITALO CALVINO"

LAVORO, POTENZA, ENERGIA

Lavoro di una forza. Potenza.. Energia. Energia cinetica di un corpo. Energia cinetica nel moto rotatorio. Energia potenziale gravitazionale. Conservazione dell'energia meccanica per un sistema isolato. Forze non conservative. Conservazione dell'energia in presenza di forze d'attrito. Applicazione del principio di conservazione dell'energia: urto centrale elastico, conservazione dell'energia in un moto rotatorio.

LA GRAVITAZIONE

Moti apparenti dei corpi celesti. I modelli geocentrici. La rivoluzione copernicana. Tycho Brahe, Keplero, Galileo. La legge di gravitazione universale e sue applicazioni.

INTERPRETAZIONE MICROSCOPICA DI FENOMENI INERENTI CALORE E TEMPERATURA *

Il modello di gas ideale e la sua legge. Il calore come moto di particelle. Deduzione della formula di Clausius. Temperatura ed energia interna di un corpo. Calore specifico dei gas. Principio di equipartizione dell'energia.

PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA *

Enunciato del primo principio della termodinamica. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Variabili di stato e diagrammi di stato. Applicazioni del primo principio allo studio delle trasformazioni in un gas ideale: trasformazioni isobare, isocore, isoterme e adiabatiche. I cicli termodinamici.

SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA *

Le prime macchine termiche. Il rendimento di una macchina termica. Il ciclo di Carnot. Enunciati del secondo principio di Kelvin e di Clausius. Ciclo di Carnot. Rendimento delle macchine reversibili ed irreversibili. Il motore a quattro tempi, a due tempi, Diesel. Degradazione dell'energia e introduzione dell'entropia. Definizione quantitativa dell'entropia. Variazione dell'entropia in trasformazioni reversibili ed irreversibili. Variazione dell'entropia in un sistema isolato. Interpretazione probabilistica dell'entropia.

(*) *argomenti eventualmente trattati all'inizio del quarto anno*

Classe 4

Ripresa argomenti eventualmente non esauriti l'anno precedente:
INTERPRETAZIONE MICROSCOPICA DI FENOMENI INERENTI CALORE E TEMPERATURA, PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA, SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA (cfr. paragrafo precedente)



Istituto di Istruzione Superiore "ITALO CALVINO"

MOTO ARMONICO: SUE CARATTERISTICHE CINEMATICHE E DINAMICHE

Descrizione cinematica del moto armonico. Dinamica del moto armonico. Energia e concetto di fase.

LE ONDE MECCANICHE

Onde armoniche: caratteristiche fondamentali, descrizione fisico-matematica. Tipologia delle onde e loro velocità di propagazione. Principio di sovrapposizione, interferenza, onde stazionarie.

Propagazione di onde superficiali: Interpretazione dei fenomeni di riflessione, rifrazione e diffrazione mediante il principio di Huygens. Effetto Doppler. Risonanza. Battimenti. Il suono.

LA LUCE

Ottica ondulatoria: Descrizione dei fenomeni luminosi. Dibattito onda-corpuscolo relativo alla natura della luce. Interferenza della radiazione luminosa da due fenditure. Diffrazione da una fenditura. Frequenza e colore della luce. Natura trasversale delle onde luminose.

ELETTROSTATICA

La carica elettrica e le interazioni fra corpi elettrizzati. Conduttori e isolanti. La legge di Coulomb. Il campo elettrico Il campo generato da cariche puntiformi. Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss. I campi generati da conduttori in equilibrio elettrostatico.

L'energia potenziale elettrica. Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale. La circuitazione del campo elettrico. Le superfici equipotenziali e il potenziale elettrico dei conduttori. I condensatori e la capacità. Sistemi di condensatori. L'accumulo di energia elettrica in un condensatore. Collegamento di condensatori in serie ed in parallelo.

LA CORRENTE ELETTRICA *

La corrente elettrica e la forza elettromotrice. Le leggi di Ohm: la resistenza elettrica. Circuiti elettrici in corrente continua. Gli strumenti di misura delle grandezze elettriche. I circuiti RC. La potenza elettrica. L'estrazione di elettroni da un metallo. Resistenze in serie e in parallelo.

LA CONDUZIONE ELETTRICA NEI FLUIDI E ATTRAVERSO IL VUOTO *

Pile e accumulatori. Le soluzioni elettrolitiche e l'elettrolisi. Le leggi di Faraday. La conduzione elettrica nei gas. Correnti elettriche attraverso il vuoto. Diodi e transistor. Semiconduttori intrinseci e drogati. Giunzione PN.

IL MAGNETISMO *

Campi magnetici generati da magneti e da correnti. Interazioni magnetiche fra correnti elettriche. L'induzione magnetica. Il campo magnetico di alcune distribuzioni di corrente.



Istituto di Istruzione Superiore "ITALO CALVINO"

Il teorema di Gauss per il magnetismo. Il teorema di Ampere. Forze magnetiche sulle correnti e sulle cariche elettriche. Il motore elettrico. Le proprietà magnetiche della materia.

(*) argomenti eventualmente trattati all'inizio del quinto anno

Classe 5

Ripresa argomenti eventualmente non esauriti l'anno precedente:

LA CORRENTE ELETTRICA, LA CONDUZIONE ELETTRICA NEI FLUIDI E ATTRAVERSO IL VUOTO, IL MAGNETISMO (cfr. paragrafo precedente)

INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

La corrente indotta. La legge di Faraday-Neumann e la legge di Lenz. L'alternatore. Mutua induzione e autoinduzione. I circuiti RL e l'energia degli induttori: energia associata al campo magnetico. Circuiti elettrici a corrente alternata. La trasformazione delle tensioni oscillanti.

LE EQUAZIONI DI MAXWELL E LE ONDE ELETTROMAGNETICHE

Il campo elettromagnetico. Il paradosso del teorema di Ampere e la corrente di spostamento. La sintesi dei fenomeni elettromagnetici: le equazioni di Maxwell. Propagazione delle onde elettromagnetiche. Produzione e ricezione di onde elettromagnetiche. Lo spettro elettromagnetico: effetti e applicazioni delle onde elettromagnetiche nelle varie bande di frequenza.

LA RELATIVITA'

Storia dell'etere: Determinazione storica della velocità della luce, velocità della luce nei sistemi di riferimento in moto, esperimento di Michelson Morley. I fondamenti della relatività ristretta. Nuovi concetti di spazio, tempo. Le trasformazioni di Einstein-Lorentz. La composizione relativistica delle velocità. Passato, presente e futuro nella relatività ristretta, l'invariante relativistico spazio-temporale. Il concetto di simultaneità. La dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze.

La massa, la quantità di moto e la forza nella dinamica relativistica. La massa come forma di energia.

Cenni alla relatività generale.

FISICA QUANTISTICA

La scoperta dell'elettrone. La radiazione termica di corpo nero e l'ipotesi dei quanti di Planck. La teoria corpuscolare della luce: Effetto fotoelettrico: ipotesi interpretativa di Einstein. Effetto Compton (qualitativo).



Istituto di Istruzione Superiore “ITALO CALVINO”

discussione delle teorie e dei risultati sperimentali che evidenziano la presenza di livelli energetici discreti nell'atomo: La spettroscopia, un metodo di indagine microscopica. I primi modelli atomici. Quantizzazione dell'atomo nucleare: il modello di Bohr. Il modello di Bohr e le righe spettrali degli atomi.

LA MECCANICA QUANTISTICA DELL'ATOMO

Onda e corpuscolo: due facce della stessa medaglia. Le onde di De Broglie. L'evidenza sperimentale della natura ondulatoria della materia. Cenni alla meccanica ondulatoria di Schroedinger. Il principio di indeterminazione di Heisenberg.

Facoltativamente potranno essere trattati: I numeri quantici dell'atomo di idrogeno, Il principio di Pauli e la configurazione elettronica degli atomi più complessi. L'emissione e l'assorbimento di raggi X. Il principio di funzionamento del laser.

IL NUCLEO E LA RADIOATTIVITA'

La struttura del nucleo atomico. Energia di legame e stabilità dei nuclei. La radioattività naturale. Il decadimento radioattivo. Le trasmutazioni artificiali e gli elementi sintetici. La fissione nucleare. La fusione nucleare.

Facoltativamente il docente accompagnerà gli studenti nell'approfondimento di tematiche di loro interesse quali: astrofisica e cosmologia, fisica delle particelle, fisica dei semiconduttori, micro- e nanotecnologie.

4. Metodologia e strumenti

Il metodo sperimentale deduttivo proprio della Fisica non viene solo esposto sistematicamente agli studenti ma costituisce la modalità di presentazione e di studio della materia. Così le grandezze e le leggi fisiche vengono introdotte a partire dall'osservazione dei fenomeni ad essi inerenti nella realtà che ci circonda e dalle analisi di esperimenti. Si passa quindi alla formulazione matematica degli argomenti trattati: aspetto che, proseguendo nel percorso, assume un ruolo di maggior importanza (e diventa fondamentale nel corso del quinto anno) grazie alla maggior capacità di astrazione degli studenti e alla disponibilità di strumenti matematici più adeguati.

Molti argomenti vengono presentati in forma semplificata limitandosi ai casi in cui diminuiscono i fattori in gioco e le variabili che intervengono nei fenomeni. Ciò nonostante viene sempre sottolineata sia la possibilità di uno sguardo più completo sia la validità dei risultati ottenuti anche in contesto più ampio. Viene inoltre sottolineato il carattere generale dei procedimenti e delle grandezze fisiche introdotte.

Particolare rilievo viene dato al percorso storico che ha portato alla formulazione di una teoria oggi sistematicamente formalizzata, mediante la



Istituto di Istruzione Superiore “ITALO CALVINO”

lettura di testi autografi di fisici e scienziati. Ciò permette di non considerare la materia da un punto di vista puramente tecnico ma, quale è, come frutto del lavoro dell'uomo per comprendere la realtà.

Durante le lezioni e nel lavoro a casa viene dato spazio allo svolgimento di esercizi che permettano agli studenti di comprendere maggiormente le possibilità di applicazione delle conoscenze acquisite.

Laddove il programma lo consente vengono sottolineati i collegamenti con materie diverse (Matematica, Scienze, Filosofia). Per gli argomenti per cui è disponibile il materiale necessario viene utilizzata la visione di filmati.

L'attività nel laboratorio di fisica prevede sia esperimenti eseguiti dagli studenti (i cui risultati verranno da loro elaborati per dedurre o verificare le leggi fisiche) sia esperimenti presentati dall'insegnante.

Il laboratorio di informatica può essere utilizzato per la elaborazione dei dati sperimentali, per lavorare con programmi di simulazione, per valutare la possibilità di fornire un numero illimitato di condizioni e relative soluzioni a semplici problemi.

Nel corso del quinto anno la dimensione sperimentale sarà ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nel laboratorio didattico della scuola, ma anche presso laboratori di Università ed enti di ricerca, aderendo anche a progetti di orientamento, secondo le possibilità offerte sul territorio.

In quest'ambito, lo studente potrà approfondire tematiche di suo interesse, accostandosi alle scoperte più recenti della fisica: nel campo dell'astrofisica e della cosmologia (*Corso di spettroscopia presso la specola del Liceo Parini di Milano*), nel campo della fisica delle particelle (*Visita al C.N.A.O. di Pavia e/o al CERN di Ginevra*), nel campo dell'energia nucleare (*visita reattore nucleare LENA di Pavia*).

La partecipazione a conferenze e l'incontro con esperti saranno inoltre occasione per affrontare tematiche relative alle tecnologie più moderne, quali la fisica dei semiconduttori (per comprenderle anche in relazione a ricadute sul problema delle risorse energetiche) delle micro- e nanotecnologie (per lo sviluppo di nuovi materiali).

Tali esperienze vorrebbero permettere agli studenti di acquisire i termini utili ad accostare criticamente il dibattito scientifico attuale.

5. Modalità di verifica e valutazione

La valutazione viene effettuata principalmente mediante interrogazioni individuali e verifiche scritte volte alla valutazione della capacità di risolvere problemi e di rispondere sinteticamente ma con completezza a brevi quesiti (analoghi a quelli previsti per la terza prova dell'esame di stato). Interventi durante le lezioni, modalità di lavoro in eventuali esperienze di laboratorio e relative relazioni vengono considerati utili elementi di valutazione. La valutazione, per le verifiche orali, si basa sulla tabella riportata nel paragrafo successivo.



Istituto di Istruzione Superiore "ITALO CALVINO"

La sufficienza viene data a quegli studenti che dimostrano di aver appreso i fondamentali metodi di misura, di calcolo e gli argomenti trattati in classe, e di saperli esporre correttamente. Una valutazione superiore è assegnata a quegli studenti che dimostrano di saper impostare correttamente la trattazione di problematiche inerenti agli argomenti trattati individuando percorsi e collegamenti.

TABELLA DI VALUTAZIONE

Parametri:

- conoscenza dei contenuti: memorizzazione e comprensione;
- capacità di analisi e sintesi: analisi di un problema e applicazione delle conoscenze acquisite per risolverlo;
- capacità di operare collegamenti all'interno delle singole discipline;
- capacità espositiva e proprietà di linguaggio;

Scala dei voti:

1- 2- 3 = L'alunno risulta incapace di rispondere su qualsiasi argomento.

4 = L'alunno non conosce i contenuti essenziali o già ripetutamente chiesti e ribaditi nel corso di precedenti verifiche. Non è in grado di compiere una semplice analisi nemmeno di singoli problemi o commette gravi errori. L'esposizione è inadeguata.

5 = L'alunno conosce i contenuti in modo incompleto, alternando risposte incerte ad altre sbagliate.

Sa compiere un'analisi in relazione ad argomenti circoscritti solamente se guidato dall'insegnante. Il linguaggio è impreciso e inappropriato.

6 = a) L'alunno conosce i contenuti essenziali. Sa analizzare soltanto problemi circoscritti, senza giungere alla sintesi. Si esprime con un linguaggio essenzialmente corretto ma generico.

b) L'alunno individua collegamenti e percorsi risolutivi evidenziando capacità intuitive, nonostante manchino alcune conoscenze. Si esprime con un linguaggio essenzialmente corretto ma generico.

7 = L'alunno conosce i contenuti essenziali con sicurezza. Se guidato dall'insegnante sa effettuare un'analisi corretta in relazione a problemi circoscritti e attua collegamenti. Si esprime con un linguaggio complessivamente corretto.



Istituto di Istruzione Superiore “ITALO CALVINO”

8 = L'alunno conosce i contenuti in modo completo. Sa effettuare analisi e sintesi in relazione a problemi circoscritti. Il linguaggio è corretto e specifico.

9 = L'alunno conosce i contenuti in modo rigoroso. Sa effettuare analisi e sintesi all'interno della disciplina. Elabora risoluzioni personali, se guidato. Usa un linguaggio corretto e specifico.

10 = L'alunno conosce i contenuti in modo completo e approfondito. Sa effettuare autonomamente analisi e sintesi all'interno della disciplina. Elabora risoluzioni personali. Mostra nell'esposizione un'accurata competenza linguistica.

Viene valutata l'esecuzione dei compiti assegnati, secondo i seguenti criteri:

- completezza,
- precisione,
- rispetto della consegna (istruzioni),
- correttezza.