



**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE  
"David Maria Turollo"**



[www.istitutoturoldo.it](http://www.istitutoturoldo.it) - [turoldo@istitutoturoldo.it](mailto:turoldo@istitutoturoldo.it)

Via Ronco n° 11 – 24019 – ZOGNO (BG) Tel. 0345/92210 – Fax 0345/92523

## PROGRAMMAZIONE DI FISICA A.S. 2011/2012

Corso ITCG , IPIA

Corso AMM.FINANZA E MARKETING

Corso COSTR., AMBIENTE E TERRIT.

Corso IFP OP.ELETTRICO

Corso ITIS MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA

### **OBIETTIVI**

#### **Obiettivi generali**

Nell'ambito delle Scienze Integrate, la fisica ha lo scopo di far acquisire agli allievi il metodo sperimentale. L'insegnamento delle discipline scientifiche deve avere come finalità l'approccio dell'allievo alla metodologia scientifico sperimentale.

L'insegnamento si pone l'obiettivo, non tanto di impartire una serie di lezioni, quanto di far acquisire agli allievi quella metodologia sperimentale che è stata la chiave di volta dello sviluppo e dei successi delle scienze sperimentali e che costituisce d'altronde un habitus mentale facilmente e produttivamente trasferibile ad altri contesti.

Nella pratica di laboratorio ci si propone di incentivare la capacità dello studente di diventare soggetto attivo nel processo di formazione della conoscenza, sia personale, mediante una concreta attitudine progettuale di fronte ai problemi, che collettiva, attraverso il confronto di idee e l'abitudine ad un lavoro organizzato e svolto in collaborazione come strumento per ottenere risultati significativi.

L'insegnamento del metodo sperimentale è focalizzato all'acquisizione della capacità di scomposizione di un fenomeno complesso e di successiva ricomposizione degli elementi individuandone e precisandone le interazioni e le correlazioni; della capacità di sviluppare un'osservazione empirica in maniera sistematica, enucleando le proprietà essenziali dei fenomeni in rapporto agli obiettivi dell'osservazione; della capacità operativa manuale necessaria per l'esecuzione di semplici esperimenti in laboratorio; infine, della consapevolezza di poter descrivere in termini di trasformazioni fisiche e chimiche molti eventi osservabili anche fuori dei laboratori scolastici.

Il corso consentirà allo studente di apprezzare l'utilità (e i limiti) della formalizzazione matematica e della modellizzazione nell'interpretazione dei dati acquisiti mediante l'osservazione, con particolare riferimento alle potenzialità predittive insite nella costruzione di modelli matematici dei fenomeni naturali.

#### **Obiettivi specifici**

Gli obiettivi specifici di apprendimento del corso si possono così riassumere:

- Sviluppare la capacità di acquisizione e di elaborazione critica dell'informazione fornita dalla comunicazione scritta, orale, visiva.
- Sviluppare le capacità di analisi, di sintesi e di rielaborazione delle informazioni desunte dall'osservazione e dalla sperimentazione
- Sviluppare la capacità di strutturazione logica delle conoscenze sperimentali
- Sviluppare la capacità di avanzare ipotesi e saperne verificare la validità
- Comprendere i processi di sviluppo della scienza e i limiti di validità delle conoscenze scientifiche
- Contribuire ad acquisire un corretto linguaggio sintetico
- Contribuire ad acquisire una visione organica della realtà

- Prendere coscienza dell'influenza del progresso scientifico sulla società, considerata nei suoi vari aspetti economico, tecnologico, ambientale.

Alla fine del biennio lo studente dovrà aver acquisito le seguenti conoscenze, competenze e abilità in relazione a tutti i contenuti trattati.

### **CONOSCENZE**

- Conoscere le leggi fondamentali che descrivono i principali fenomeni che si incontrano nella vita quotidiana
- Conoscere i metodi risolutivi di un problema
- Conoscere l'attrezzatura e gli strumenti di misura delle varie esperienze
- Conoscere i punti salienti della relazione di laboratorio

### **COMPETENZE**

- Esporre in forma orale e/o scritta i fenomeni osservati
- Utilizzare correttamente la simbologia specifica e comprendere il significato di ogni simbolo
- Saper applicare le leggi nella forma diretta e/o inversa
- Saper rappresentare una legge graficamente nell'opportuna scala grafica
- Saper ricavare informazioni essenziali da un grafico
- Associare appropriati simboli a dati e soluzioni
- Schematizzare il problema con disegni e/o grafici appropriati riportando i simboli delle grandezze utilizzate
- Attribuire le misure alle grandezze dei dati e delle soluzioni evidenziando eventuali equivalenze e/o particolari operazioni
- Saper manipolare ogni attrezzo di laboratorio per effettuare un corretto assemblaggio
- Saper schematizzare l'attrezzatura di laboratorio con appropriati disegni
- Saper costruire e consultare tabelle

### **ABILITA'**

- Comprendere quanto richiesto o esposto in un test
- Collegare all'interno della disciplina i vari contenuti trattati
- Collegare attività pratica e teorica per elaborare correttamente dati sperimentali
- Utilizzare lessico appropriato per redigere in modo sintetico la relazione di laboratorio.
- Saper trarre le opportune conclusioni da una esperienza.

### **TRIENNIO (vecchio ordinamento)**

#### **CONOSCENZE**

- Conoscere la teoria riguardante i contenuti proposti.
- saper formulare con parole proprie una definizione;
- saper esporre dimostrazioni di proprietà e teoremi;
- saper classificare;
- saper interpretare correttamente il testo di un problema;
- utilizzare correttamente la calcolatrice e i pacchetti applicativi informatici;

#### **COMPETENZE**

- individuare correttamente gli elementi costitutivi di un problema cogliendone le relazioni reciproche;
- aver assimilato il metodo deduttivo;
- aver compreso il valore strumentale della Matematica e della Fisica per lo studio delle altre Scienze;
- aver rilevato il valore di procedimenti induttivi e la loro portata nella risoluzione di problemi e nella previsione di fenomeni.
- saper elaborare la strategia risolutiva più conveniente.

#### **ABILITÀ**

- utilizzare consapevolmente tecniche e procedure di calcolo;
- matematizzare situazioni problematiche e risolverle;

- essere in grado di seguire autonomamente procedimenti noti, applicandoli in modo corretto anche a problemi nuovi;
- saper riconoscere, tra le varie proposte, la strategia risolutiva più conveniente.

### **METODI**

Per quanto riguarda la metodologia si ritengono fondamentali tre momenti interdipendenti:

1. l'elaborazione teorica che deve gradualmente portare gli studenti a comprendere come si possa interpretare ed unificare in una teoria un'ampia classe di fatti empirici, ponendo agli alunni problemi attinenti a fenomeni legati alla realtà. L'insegnante riconoscendo, pertanto, l'utilità che l'insegnamento sia condotto per problemi, porterà l'alunno a scoprire le leggi della fisica che sottostanno a ciascun problema, guidandolo poi a collegare razionalmente e a sistemare progressivamente le nozioni teoriche che avrà via via appreso.
2. la realizzazione di esperimenti con strumentazione semplice
3. l'applicazione dei contenuti acquisiti attraverso esercizi e problemi che non devono essere intesi come un'automatica applicazione di formule, ma come un'analisi critica del fenomeno studiato e come uno strumento idoneo per educare gli studenti a giustificare logicamente le varie fasi del processo di risoluzione.

Si utilizzeranno le seguenti metodologie:

- Lezione frontale
- Lezione dialogata
- Esercizi di comprensione
- Esercitazioni collettive su problemi attinenti a quanto spiegato nella lezione frontale
- Assegnazione di esercizi individuali di sviluppo e/o potenziamento della comprensione
- Attività di laboratorio variamente proposta ( misure , riscoperte , riprove ) e presentazione dei risultati con linguaggi tradizionali e / o informatici
- Rappresentazioni di leggi fisiche e di semplici esperimenti utilizzando l'attrezzatura di laboratorio

### **STRATEGIE E METODI PER IL RECUPERO IN ITINERE**

Per sostenere i ragazzi in difficoltà, oltre ai corsi di sostegno e/o recupero, che vengono organizzati nel corso dell'anno (vedi verbali dei consigli di classe), è di fondamentale importanza attuare interventi di recupero in itinere (ogniquale volta se ne presenti la necessità: sia dopo l'esecuzione di verifiche formative e/o sommative, sia durante il normale svolgimento delle lezioni) che si possono proporre secondo le seguenti strategie:

- riesporre, in forma diversa da quella presentata in precedenza, concetti e/o argomenti;
- utilizzare elementi iconici (schemi, tabelle e grafici);
- proporre esercizi tipo da risolvere inizialmente con la guida dell'insegnante e poi in modo sempre più autonomo;
- assegnare : esercizi che stimolino l'interesse, ulteriori esercizi sugli argomenti non compresi, un "tutor" a chi ha difficoltà;
- proporre lavori di gruppo da svolgere sotto la guida dell'insegnante e/o del tutor;
- programmare attività di compresenza per il recupero e l'approfondimento;

### **MATERIALI E STRUMENTI**

Gli strumenti che si possono utilizzare per guidare i ragazzi a raggiungere gli obiettivi cognitivi e formativi nonché per il recupero in itinere, sono:

- il libro di testo - eventuali appunti del docente;
- la calcolatrice tascabile;
- gli strumenti da disegno e/o la carta millimetrata;
- le videocassette;
- la lavagna tradizionale e la lavagna luminosa;
- i laboratori di fisica.

### **VERIFICHE-CRITERI DI VALUTAZIONE**

Gli insegnanti si attengono a quanto indicato nel progetto educativo di Istituto relativamente al paragrafo sul controllo del processo di apprendimento (valutazione), cercando di aderire il più possibile ai principi in esso espressi.

Riguardo agli obiettivi cognitivi specifici è importante valutare:

- il grado di apprendimento dei contenuti;

- la capacità di applicazione;
- la capacità di collegare, sistemare e rielaborare i concetti appresi;
- le abilità intuitive e creative;
- le capacità espressive e l'uso di un corretto linguaggio specifico.

Riguardo agli obiettivi formativi, oltre a quanto espresso nelle singole programmazioni di classe, è opportuno porre l'accento sulla necessità di rilevare:

- l'impegno a casa ;
- il comportamento e la partecipazione alle lezioni in classe, in laboratorio e durante i lavori di gruppo.

### **STRUMENTI DI VALUTAZIONE**

Le abilità riguardanti gli obiettivi cognitivi si possono rilevare:

- con verifiche scritte formative e sommative;
- con questionari a domanda aperta e/o test oggettivi;
- con verifiche orali;
- osservando come il ragazzo risponde agli stimoli offerti dall'insegnante, siano essi costituiti da domande rivolte ai singoli o all'intera classe, dalla richiesta di esecuzione di esercizi e/o problemi, ecc...;
- osservando il suo contributo all'interno di un gruppo di lavoro, in classe e/o in laboratorio, e come svolge un eventuale incarico di tutoring.

Nella valutazione degli obiettivi cognitivi si deve tenere conto dei livelli di accettabilità stabiliti per ogni obiettivo e per ogni classe e della scala di misurazione proposta dal P.O F.

Per il corso di Fisica per geometri – a) biennio: almeno due verifiche orali (con l'utilizzo anche di test e/o questionari) e due verifiche scritte o due relazioni di laboratorio nel trimestre; almeno due verifiche orali (con l'utilizzo anche di test e/o questionari) e tre verifiche scritte o tre relazioni di laboratorio nel pentamestre; - b) terzo anno almeno due verifiche orali (con l'utilizzo anche di test e/o questionari) nel trimestre; almeno tre verifiche orali (con l'utilizzo anche di test e/o questionari) nel pentamestre.

Per il corso di Fisica per la ragioneria: almeno due verifiche orali (con l'utilizzo anche di test e/o questionari e relazioni di laboratorio) nel trimestre; almeno tre verifiche orali (con l'utilizzo anche di test e/o questionari e relazioni di laboratorio) nel pentamestre.

Per il corso di Fisica per l'itis: almeno due verifiche orali (con l'utilizzo anche di test e/o questionari) e due verifiche scritte nel trimestre; almeno due verifiche orali (con l'utilizzo anche di test e/o questionari) e tre verifiche scritte nel pentamestre.

Per il corso di Fisica per l'leFP: almeno due verifiche orali (con l'utilizzo anche di test e/o questionari) nel trimestre; almeno due verifiche orali (con l'utilizzo anche di test e/o questionari) nel pentamestre,

Per il corso di Fisica per l'ipia (terzo anno): almeno due verifiche orali (con l'utilizzo anche di test e/o questionari) e due verifiche scritte nel trimestre; almeno due verifiche orali (con l'utilizzo anche di test e/o questionari) e tre verifiche scritte nel pentamestre

Tenendo ben presente quanto espresso nelle singole programmazioni di classe, è opportuno evidenziare che il conseguimento degli obiettivi formativi si può rilevare :

- dall'osservazione sistematica delle modalità di partecipazione alle lezioni in classe , in laboratorio e durante le esercitazioni guidate e/o di gruppo;
- dal controllo periodico dei compiti svolti a casa, soprattutto nel biennio;
- da come il ragazzo segue un eventuale incarico di tutoring;
- dalla puntualità nelle consegne;
- dall'ordine con cui organizza il quaderno della materia ;
- osservando se solitamente è provvisto o meno del materiale necessario per seguire la lezione.

Per la valutazione degli obiettivi formativi si adotta la griglia redatta dalla Presidenza ed allegata ai verbali dei consigli di classe.

### **FISICA: CORSO COSTR., AMBIENTE E TERRIT. Testo : A. Poli, A. Fiorello - "ELEMENTI DI FISICA" - Ed. Etas**

**Classi prime.** (3 ore settimanali) (Nuovo ordinamento)

#### **GRANDEZZE FISICHE E CARATTERE SPERIMENTALE DELLA DISCIPLINA**

- significato di grandezza fisica (misurabile), distinguendolo da quello di altri tipi di grandezze (non misurabili)
- grandezze fisiche fondamentali e loro unità di misura

- rappresentazione del valore di una grandezza fisica utilizzando la notazione scientifica
- equivalenze tra diverse unità di misura
- evoluzione storica del metodo di indagine scientifica da deduttivo ad induttivo; situazione attuale

### **IL PROBLEMA DELLA MISURAZIONE**

- necessità di svolgere più misurazioni di una grandezza fisica
- errori di natura diversa (sistematici, accidentali)
- valore medio, errore assoluto, errore relativo e percentuale di una serie di misurazioni dirette e loro significato. Valutazione errori nelle misure indirette.
- rappresentazione del risultato di una serie di misurazioni con attenzione al numero di cifre significative
- relazioni tra grandezze fisiche: proporzionalità diretta lineare e quadratica; proporzionalità inversa

#### **Laboratorio**

- misure di tempo manuali ed automatiche: distinzione tra errori accidentali e sistematici
- misure finalizzate ad individuare relazioni tra grandezze fisiche: massa-volume; spazio-tempo; forza-deformazione; leggi del pendolo.

### **L'EQUILIBRIO IN MECCANICA**

#### **Le forze**

- principali tipi di forza presenti in natura, inclusione in poche categorie
- effetti prodotti: equilibrio, variazione dello stato di moto, deformazione
- forze di natura gravitazionale, legge della gravitazione universale
- forze di natura elettrostatica e magnetica, legge di Coulomb
- forze elastiche e di attrito; loro interpretazione
- cenno alle forze nucleari
- unità di misura delle forze: definizione di Kgf e Newton

#### **Laboratorio**

- verifica della legge di Hooke
- misura di coefficienti di attrito radente

#### **I Vettori**

- elementi costitutivi di un vettore
- grandezze fisiche scalari e vettoriali
- operazioni di somma e sottrazione di vettori con metodo grafico
- componenti di un vettore in un sistema di riferimento
- principali grandezze fisiche vettoriali più direttamente sperimentabili (spostamento, forza, velocità)
- applicazioni relative alla composizione dei vettori

#### **Statica dei fluidi**

- peculiarità nel comportamento dei fluidi rispetto ai solidi; fluidi comprimibili ed incompressibili
- definizione di densità e peso specifico; loro legame
- definizione di pressione e della sua unità di misura fondamentale: il Pascal (Pa)
- altre unità di misura della pressione multipli del Pa: Bar, mBar, Mpa
- determinazione della legge di Stevin per i fluidi incompressibili
- formulazione del principio di Pascal
- esperimento di Torricelli; il problema della misura della pressione atmosferica
- definizione di ATM e sua relazione con il Pa
- deduzione del "principio" di Archimede; applicazione ai problemi di galleggiamento

#### **Laboratorio**

- verifica sperimentale con la bilancia di Archimede
- misura della densità di materiali solidi e liquidi utilizzando il principio della spinta di Archimede

#### **Statica del punto e dei corpi solidi**

- introduzione attraverso lo studio dell'equilibrio di un corpo sollecitato da due o più forze concorrenti in un punto
- concetto di corpo rigido, grado di libertà, vincolo e reazione vincolare; strutture labili, isostatiche, iperstatiche
- risultante di forze, scomposizione secondo gli assi; definizione di momento, momento risultante

- equazioni cardinali della statica nel piano; reazioni vincolari
- determinazione sperimentale e con formule del baricentro

#### **Laboratorio**

- lavagna magnetica: forze ed equilibrio
- lavagna magnetica: statica del corpo rigido

### **MOTO DEL PUNTO MATERIALE**

#### **Moto rettilineo**

- definizione di velocità e sue unità di misura
- definizione di accelerazione e sue unità di misura
- velocità media e istantanea
- il sistema di riferimento; relatività dei concetti di moto e di quiete; traiettoria di un mobile
- moto rettilineo uniforme; equazione oraria; grafici relativi
- moto rettilineo uniformemente accelerato; equazione oraria; grafici relativi;

#### **Moto curvilineo e circolare**

- moto su di una traiettoria generica; componenti tangenziale e centripeta della forza applicata; vettori velocità ed accelerazione
- moto circolare uniforme: definizione, periodo e frequenza, velocità periferica ed angolare; accelerazione centripeta

#### **Dinamica**

- il principio di inerzia o prima legge del movimento
- massa gravitazionale e inerziale; la seconda legge del moto
- il principio di azione e reazione
- applicazione delle leggi ricavate alla soluzione di semplici problemi

#### **Laboratorio**

- misure di velocità ed accelerazione sulla barra a cuscino d'aria
- misurazioni sulla rotaia a cuscino d'aria orizzontale, per ricavare sperimentalmente il legame "F-a" di un sistema "pattino-pesetti trainanti" (seconda legge del moto)

### **LAVORO, ENERGIA E PRINCIPI DI CONSERVAZIONE**

- definizioni di Lavoro, Energia cinetica, Energia potenziale gravitazionale ed elastica
- richiami della legge di Hooke ed energia potenziale elastica
- relazioni tra le nuove grandezze fisiche; teorema del Lavoro e dell'Energia cinetica
- trasformazioni tra energia cinetica e potenziale; definizione di Energia meccanica
- principio di conservazione dell'energia meccanica; configurazioni conservative e ruolo delle forze di attrito
- definizioni di potenza, unità di misura

#### **Laboratorio**

- misurazioni su rotaia a cuscino d'aria per verificare il principio di conservazione dell'energia meccanica

**Classi seconde.** (3 ore settimanali) (Nuovo ordinamento)

### **CALORE E TEMPERATURA**

- definizione di temperatura; legge di Boltzmann ed agitazione molecolare
- scale termometriche Celsius, Kelvin e Fahrenheit; loro relazioni
- dilatazione di solidi e liquidi; leggi relative e loro utilizzo per la misurazione della temperatura
- concetto di gas perfetto; leggi di Boyle e Gay-Lussac come conseguenza del modello cinetico dei gas
- il calore come nuova forma di energia; il principio dell'equilibrio termico
- conducibilità termica dei materiali: legge di Fourier; convezione naturale e forzata
- trasmissione del calore per irraggiamento: cenni alla natura delle onde elettromagnetiche
- definizione di "Caloria" e sua relazione con il Joule
- calori specifici dei materiali; l'equazione dell'equilibrio termico
- passaggi di stato: calori latenti, diagrammi calore – temperatura
- influenza della pressione sulle temperature dei passaggi di stato

#### **Laboratorio**

- verifica sperimentale della legge di Boyle per l'aria; utilizzo di un manometro ad U a mercurio
- misure qualitative relative alla dilatazione volumica dell'acqua

- confronto qualitativo tra le dilatazioni termiche lineari di barrette di metalli diversi
- misura di calori specifici col metodo calorimetrico

### **CENNI DI TERMODINAMICA**

- Equivalenza Calore – Lavoro; energia interna
- 1° e 2° principio della termodinamica
- il rendimento delle macchine termiche; esempi
- principio di conservazione dell'energia generalizzato
- fonti disponibili di energia e sue trasformazioni; fonti rinnovabili ed esauribili

### **MOTO ONDULATORIO – CARATTERISTICHE DEL SUONO**

- caratteristiche fondamentali delle onde; energia trasportata
- riflessione, rifrazione, interferenza
- caratteristiche e velocità del suono
- effetto Doppler

### **PROPAGAZIONE DELLA LUCE**

- che cosa si propaga? Teoria ondulatoria e corpuscolare
- indice di rifrazione relativo a due mezzi; riflessione totale e applicazioni
- formazione delle immagini in lenti sottili; fattore di ingrandimento e legge dei punti coniugati
- interpretazione dell'effetto Polaroid; interferenza tra due fenditure
- spettro ottico e delle onde elettromagnetiche, dispersione
- cenno all'effetto fotoelettrico ed alle caratteristiche dei fotoni; dualità onda particella

#### **Laboratorio**

- verifica sperimentale della legge dei punti coniugati per le lenti

### **EFFETTI ELETTRICI**

- natura della carica elettrica, tipi di interazione elettrica
- legge di Coulomb; campo elettrico di una carica puntiforme
- costante elettrica ed unità di misura della carica
- conduzione elettrica; intensità di corrente elettrica e sua unità di misura
- leggi di Ohm, resistenza elettrica, unità di misura
- resistività elettrica dei materiali
- energia dissipata in una resistenza; potenza assorbita, formule di calcolo
- semplici applicazioni

#### **Laboratorio**

- valutazioni qualitative per individuare i tipi di interazione tra cariche elettriche utilizzando generatori elettrostatici
- verifica sperimentale della 1a e 2a legge di Ohm
- verifica sperimentale dell'effetto Joule elettrico

### **MAGNETISMO**

- analogie e differenze tra fenomeni elettrici e magnetici
- magnetismo naturale e indotto: magnetite e materiali ferromagnetici
- esperienza di Oersted
- ipotesi di Ampere e legge di interazione tra correnti elettriche parallele
- ipotesi di Faraday; campo magnetico prodotto da una corrente elettrica
- interazione tra campo magnetico e corrente; unità di misura del campo magnetico
- cenno al fenomeno dell'induzione elettromagnetica
- dalle costanti elettriche e magnetiche alla velocità della luce nel vuoto

#### **Laboratorio**

- interazioni tra magneti; tra corrente elettrica e magnete
- solenoide con nucleo centrale di ferro, effetti indotti
- sperimentazione qualitativa di effetti elettromagnetici indotti
- la bilancia di Ampère

### **Classi terze. (3 ore settimanali) (Vecchio ordinamento)**

#### **CALORE E TEMPERATURA**

- definizione di temperatura; legge di Boltzmann ed agitazione molecolare
- scale termometriche Celsius, Kelvin e Fahrenheit; loro relazioni
- dilatazione di solidi e liquidi; leggi relative e loro utilizzo per la misurazione della temperatura
- concetto di gas perfetto; leggi di Boyle e Gay-Lussac come conseguenza del modello cinetico dei gas
- il calore come nuova forma di energia; il principio dell'equilibrio termico
- conducibilità termica dei materiali; legge di Fourier; convezione naturale e forzata
- trasmissione del calore per irraggiamento: cenni alla natura delle onde elettromagnetiche
- definizione di "Caloria" e sua relazione con il Joule
- calori specifici dei materiali; l'equazione dell'equilibrio termico
- passaggi di stato: calori latenti, diagrammi calore – temperatura
- influenza della pressione sulle temperature dei passaggi di stato

#### **Laboratorio**

- verifica sperimentale della legge di Boyle per l'aria; utilizzo di un manometro ad U a mercurio
- misure qualitative relative alla dilatazione volumica dell'acqua
- confronto qualitativo tra le dilatazioni termiche lineari di barrette di metalli diversi
- misura di calori specifici col metodo calorimetrico

#### **CENNI DI TERMODINAMICA**

- Equivalenza Calore – Lavoro; energia interna
- 1° e 2° principio della termodinamica
- il rendimento delle macchine termiche; esempi
- principio di conservazione dell'energia generalizzato
- fonti disponibili di energia e sue trasformazioni; fonti rinnovabili ed esauribili

#### **MOTO ONDULATORIO – CARATTERISTICHE DEL SUONO**

- caratteristiche fondamentali delle onde; energia trasportata
- riflessione, rifrazione, interferenza
- caratteristiche e velocità del suono
- effetto Doppler

#### **PROPAGAZIONE DELLA LUCE**

- che cosa si propaga? Teoria ondulatoria e corpuscolare
- indice di rifrazione relativo a due mezzi; riflessione totale e applicazioni
- formazione delle immagini in lenti sottili; fattore di ingrandimento e legge dei punti coniugati
- interpretazione dell'effetto Polaroid; interferenza tra due fenditure
- spettro ottico e delle onde elettromagnetiche, dispersione
- cenno all'effetto fotoelettrico ed alle caratteristiche dei fotoni; dualità onda particella

#### **Laboratorio**

- verifica sperimentale della legge dei punti coniugati per le lenti

#### **EFFETTI ELETTRICI**

- natura della carica elettrica, tipi di interazione elettrica
- legge di Coulomb; campo elettrico di una carica puntiforme
- costante elettrica ed unità di misura della carica
- conduzione elettrica; intensità di corrente elettrica e sua unità di misura
- leggi di Ohm, resistenza elettrica, unità di misura
- resistività elettrica dei materiali
- energia dissipata in una resistenza; potenza assorbita, formule di calcolo
- semplici applicazioni

#### **Laboratorio**

- valutazioni qualitative per individuare i tipi di interazione tra cariche elettriche utilizzando generatori elettrostatici
- verifica sperimentale della 1a e 2a legge di Ohm

- verifica sperimentale dell'effetto Joule elettrico

### **MAGNETISMO**

- analogie e differenze tra fenomeni elettrici e magnetici
- magnetismo naturale e indotto: magnetite e materiali ferromagnetici
- esperienza di Oersted
- ipotesi di Ampere e legge di interazione tra correnti elettriche parallele
- ipotesi di Faraday; campo magnetico prodotto da una corrente elettrica
- interazione tra campo magnetico e corrente; unità di misura del campo magnetico
- cenno al fenomeno dell'induzione elettromagnetica
- dalle costanti elettriche e magnetiche alla velocità della luce nel vuoto

### **Laboratorio**

- interazioni tra magneti; tra corrente elettrica e magnete
- solenoide con nucleo centrale di ferro, effetti indotti
- sperimentazione qualitativa di effetti elettromagnetici indotti
- la bilancia di Ampère

**FISICA: Corso amm., finanza e marketing. Testo : Bagatti; Corradi; Desco; Ropa - "FISICA" - Ed. Zanichelli**

**Classi prime** (3 ore settimanali) (Nuovo ordinamento)

### **MODULO 1: le dimensioni delle cose; dai miscugli alle sostanze; le sostanze: proprietà ed energia**

- Riconoscere l'importanza dell'operazione di misura e dell'unità di misura
- Determinare la portata e la sensibilità degli strumenti di misura
- Eseguire misure dirette e indirette
- Conoscere e misurare le grandezze massa e densità
- Distinguere i vari tipi di miscugli
- Conoscere e utilizzare correttamente i principali metodi di separazione
- Riconoscere gli stati della materia e le relative proprietà
- Classificare i passaggi di stato
- Conoscere l'unità di misura della temperatura

### **Laboratorio**

- Misure di volume di solidi
- Determinazione della densità di un corpo solido
- Determinazione della densità di un liquido
- Metodi di separazione dei miscugli
- Temperatura e calore: miscelazione di masse di acqua a diversa temperatura
- Riscaldamento e raffreddamento di una sostanza: temperatura e passaggi di stato

### **MODULO 2: le forze; la pressione; il moto; le forze e il movimento; energia, lavoro e calore**

- Distinguere le grandezze vettoriali e le grandezze scalari
- Riconoscere le forze che agiscono su un corpo e gli effetti che esse producono
- Distinguere la forza peso dalla massa di un corpo
- Determinare le relazioni di proporzionalità diretta ed inversa tra grandezze
- Eseguire grafici cartesiani e saperli interpretare
- Riconoscere la grandezza pressione e i suoi effetti
- Utilizzare il principio di Archimede per comprendere il fenomeno del galleggiamento
- Comprendere l'importanza della pressione atmosferica
- Misurare il tempo e gli intervalli di tempo
- Descrivere e classificare il moto dei corpi
- Cogliere il significato di spostamento, velocità e accelerazione di un corpo
- Tracciare e interpretare i grafici spazio-tempo e velocità-tempo
- Comprendere il legame tra la forza di gravità e la teoria della gravitazione universale
- Conoscere le diverse forme di energia e il principio di conservazione

- Distinguere il concetto di trasformazione da quello di trasferimento dell'energia

### Laboratorio

- Prove sul comportamento elastico di una molla
- La spinta di Archimede nei liquidi
- Il moto rettilineo uniforme e il moto accelerato

**FISICA: corso ITIS meccanica, mecatronica ed energia. Testo : G. Ruffo - "LEZIONI DI FISICA" - Ed. Zanichelli**

### Classi prime. (3 ore settimanali)

Si indicano, di seguito, i contenuti essenziali della materia necessari per il raggiungimento degli obiettivi minimi.

#### **Modulo1: Grandezze fisiche, misure ed errori**

Dopo una breve introduzione riguardante gli scopi della fisica, si affronta il problema della misura delle grandezze fisiche. Si chiarisce il significato di definizione operativa, si introducono le convenzioni del Sistema Internazionale e ci si sofferma sulla notazione esponenziale e sull'ordine di grandezza. Si definiscono, dunque, le grandezze che caratterizzano l'estensione dei corpi (lunghezza, superficie, volume), il tempo, la massa e la densità. Si introducono, infine, gli errori nelle misure dirette, precisandone la classificazione e i metodi di rappresentazione.

Contenuti essenziali	Obiettivi minimi
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le grandezze fisiche e unità di misura</li> <li>- Il Sistema Internazionale delle unità di misura</li> <li>- Unità di misura ed equivalenze</li> <li>- Caratteristiche degli strumenti di misura: sensibilità, portata, prontezza e precisione</li> <li>- La misura diretta e indiretta di una grandezza fisica</li> <li>- Tipi di errore di una misura: sistematici e casuali</li> <li>- L'incertezza di una misura diretta: valore medio, errore assoluto, errore relativo, errore percentuale</li> <li>- Propagazione degli errori nelle misure indirette</li> </ul> <p><i>Esperienze di laboratorio</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Misure dirette ed indirette di alcune grandezze fisiche con relativo calcolo degli errori</li> </ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Che cos'è una grandezza fisica</li> <li>- Le unità di misura del Sistema Internazionale</li> <li>- Riconoscere l'importanza delle operazioni di misura e delle unità di misura,</li> <li>- Conoscere le incertezze casuali e quelle sistematiche</li> </ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare multipli e sottomultipli</li> <li>- Impiegare le grandezze più adeguate per la descrizione dei corpi</li> <li>- Determinare la portata e la sensibilità degli strumenti di misura</li> <li>- Eseguire misurazioni dirette e indirette</li> </ul>

#### **Modulo 2: Leggi fisiche e metodi di rappresentazione**

Dopo aver precisato il significato di legge fisica, si introducono i metodi di rappresentazione delle relazioni tra grandezze. Ricorrendo a esempi concreti, si analizzano le proprietà delle relazioni di proporzionalità diretta, inversa, diretta al quadrato e lineare. Al fine di potenziare le capacità di applicazione, si descrive il metodo che consente di risolvere equazioni di primo grado e ricavare formule inverse.

Contenuti essenziali	Obiettivi minimi
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leggi di proporzionalità diretta e la dipendenza lineare, inversa e quadratica diretta</li> <li>- Rappresentazioni grafiche</li> </ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le relazioni di proporzionalità</li> <li>- La rappresentazione grafica delle relazioni di proporzionalità</li> </ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costruire una tabella di dati</li> <li>- Rappresentare graficamente dei dati</li> <li>- Rappresentare graficamente semplici relazioni matematiche di proporzionalità diretta, inversa, diretta al quadrato e lineare</li> </ul>

### **Modulo 3: Le grandezze vettoriali**

Dopo aver precisato la differenza tra grandezze scalari e grandezze vettoriali, si illustrano le regole basilari del calcolo vettoriale: somma, differenza, scomposizione, prodotto di uno scalare per un vettore.

<b>Contenuti essenziali</b>	<b>Obiettivi minimi</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Grandezze scalari e grandezze vettoriali</li><li>– Rappresentazione grafica dei vettori.</li><li>– Operazioni con i vettori</li></ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Che cos'è un vettore</li><li>– I componenti di un vettore in un sistema di riferimento</li><li>– Le componenti di un vettore</li><li>– Operazioni con i vettori (grafica ed analitica): somma, differenza, scomposizione, prodotto di uno scalare per un vettore.</li></ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Disegnare e/o calcolare la risultante di due vettori</li><li>– Eseguire operazioni con i vettori in forma più complessa.</li></ul>

### **Modulo 4: Il moto rettilineo**

Si introducono concetti che consentono di descrivere il moto rettilineo (grandezze del moto, sistema di riferimento, tabella, grafico ed equazione oraria). Si analizzano le caratteristiche del moto rettilineo uniforme mettendo in evidenza le relazioni tra caratteristiche del moto e del grafico orario. A partire da un esempio concreto si introduce il moto vario facendo emergere la necessità di introdurre la velocità istantanea di cui si fornisce la definizione mediante un procedimento operativo e di facile comprensione. Dopo aver definito l'accelerazione media, si passa all'analisi del moto uniformemente accelerato di cui si ricava la relazione velocità- tempo e l'equazione oraria a partire dal grafico v-t (integrazione grafica). Si analizza, dunque il moto di caduta di un grave come esempio di moto uniformemente accelerato.

<b>Contenuti essenziali</b>	<b>Obiettivi minimi</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– La cinematica e il punto materiale. Sistemi di riferimento. Caratteristiche cinematiche del moto: posizione, spostamento, spazio percorso, traiettoria, legge oraria.</li><li>– Velocità media e istantanea, accelerazione media e istantanea. Classificazione dei vari tipi di moto. Il moto rettilineo uniforme.</li><li>– Il moto uniformemente e naturalmente accelerato.</li></ul> <p><i>Esperienze di laboratorio</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Studio di un moto rettilineo uniforme</li><li>– Studio di un moto rettilineo uniformemente accelerato</li></ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– La definizione di velocità media e accelerazione media</li><li>– Che cosa si intende per moto uniforme e uniformemente accelerato</li><li>– Enunciare le leggi orarie del moto rettilineo uniforme e del moto rettilineo uniformemente e naturalmente accelerato</li></ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Trasformare una velocità da km/h in m/s e viceversa</li><li>– Calcolare la velocità media e l'accelerazione media</li><li>– Utilizzare la legge oraria del moto rettilineo uniforme</li><li>– Applicare la legge oraria e la legge della velocità in un moto uniformemente accelerato</li><li>– Ricavare la legge oraria di un moto dal diagramma orario</li></ul>

### **Modulo 5 : Dinamica**

Dopo aver chiarito, tramite esempi qualitativi, che il moto dei corpi è influenzato dalle forze, si enuncia il principio di inerzia chiarendone il significato. Basandosi su semplici osservazioni si formula un'ipotesi sulla legge che lega la forza all'accelerazione dei corpi e si descrivono i procedimenti sperimentali che conducono alla II legge della dinamica. Si chiarisce, dunque, il significato dinamico della massa e si enuncia la II legge della dinamica in forma vettoriale. Dopo aver illustrato le applicazioni della II legge all'attrito dinamico, si evidenzia, con esempi tratti dalla comune esperienza quotidiana, l'influenza del sistema di riferimento sulla descrizione del moto dei

corpi e si introducono i concetti di sistema inerziale, non inerziale e di forza apparente. Si enuncia, quindi, il principio di azione e reazione.

Contenuti essenziali	Obiettivi minimi
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Primo principio della dinamica</li> <li>- La legge fondamentale della dinamica</li> <li>- Terzo principio della dinamica</li> <li>- L'inerzia dei corpi</li> <li>- Le forze di attrito</li> <li>- L'accelerazione di gravità</li> </ul> <p><i>Esperienze di laboratorio</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica sperimentale del secondo principio della dinamica</li> </ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendere il ruolo dell'inerzia nel moto dei corpi</li> <li>- Conoscere gli enunciati dei tre principi della dinamica</li> </ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevedere il moto di un corpo, conoscendo le forze che agiscono su di esso, grazie alle leggi della dinamica</li> <li>- Valutare l'importanza dei fenomeni di attrito</li> </ul>

### **Modulo 6: Principi di conservazione**

Il legame tra le forze e i cambiamenti di moto porta alla definizione di lavoro, di potenza e di energia e ai principi della loro conservazione. Infatti, dopo aver introdotto il concetto di lavoro nel caso di una forza costante e di una forza variabile, si analizza il funzionamento delle macchine semplici attraverso il concetto di potenza. Si introduce, dunque, l'energia potenziale, sia elastica che gravitazionale, e cinetica: la prima caratterizza l'equilibrio dei corpi ponendolo in relazione con i massimi e minimi assunti da questa grandezza fisica, la seconda invece è legata alla velocità raggiunta dai corpi in movimento. Attraverso esempi di immediata comprensione si illustra la conservazione dell'energia meccanica di un corpo. Si affronta, infine, il problema del moto in presenza di forze conservative e dissipative enunciando il principio di conservazione dell'energia.

Contenuti essenziali	Obiettivi minimi
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il lavoro (motore e resistente). Il lavoro di forze costanti e variabili (forza elastica).</li> <li>- La potenza (motore e resistente) e il rendimento meccanico.</li> <li>- Concetto di energia. Le fonti di energia e le forme di energia.</li> <li>- L'energia meccanica e le forme di energia meccanica: energia potenziale (gravitazionale, di posizione ed elastica) e cinetica.</li> <li>- I campi di forze conservativi e i sistemi isolati. Principio di conservazione dell'energia meccanica e le trasformazioni energetiche.</li> <li>- Il teorema dell'energia cinetica.</li> </ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cogliere il significato di lavoro e potenza</li> <li>- Distinguere le varie forme di energia</li> <li>- Cogliere il significato di sistema e di sistema isolato</li> <li>- Conoscere le trasformazioni dell'energia meccanica</li> </ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretare il lavoro come trasformazione di energia</li> <li>- Calcolare la potenza con cui viene eseguito un certo lavoro</li> <li>- Comprendere le trasformazioni dell'energia meccanica</li> </ul>

### **Classe seconda (3 ore settimanali)**

#### **Modulo 1 : Dinamica**

Dopo aver chiarito, tramite esempi qualitativi, che il moto dei corpi è influenzato dalle forze, si enuncia il principio di inerzia chiarendone il significato. Basandosi su semplici osservazioni si formula un'ipotesi sulla legge che lega la forza all'accelerazione dei corpi e si descrivono i procedimenti sperimentali che conducono alla legge della dinamica. Si chiarisce, dunque, il significato dinamico della massa e si enuncia la legge della dinamica in forma vettoriale. Dopo aver illustrato le applicazioni della legge all'attrito dinamico, si evidenzia, con esempi tratti dalla comune esperienza quotidiana, l'influenza del sistema di riferimento sulla descrizione del moto dei corpi e si introducono i concetti di sistema inerziale, non inerziale e di forza apparente. Si enuncia, quindi, il principio di azione e reazione.

Contenuti essenziali	Obiettivi minimi
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Primo principio della dinamica</li> <li>- La legge fondamentale della dinamica</li> </ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendere il ruolo dell'inerzia nel moto dei corpi</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terzo principio della dinamica</li> <li>- L'accelerazione di gravità</li> </ul> <p><i>Esperienze di laboratorio</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica sperimentale del secondo principio della dinamica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere gli enunciati dei tre principi della dinamica</li> </ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevedere il moto di un corpo, conoscendo le forze che agiscono su di esso, grazie alle leggi della dinamica</li> <li>- Valutare l'importanza dei fenomeni di attrito</li> </ul>
---	--

### **Modulo 2: Principi di conservazione**

Il legame tra le forze e i cambiamenti di moto porta alla definizione di lavoro, di potenza e di energia e ai principi della loro conservazione. Infatti, dopo aver introdotto il concetto di lavoro nel caso di una forza costante e di una forza variabile, si analizza il funzionamento delle macchine semplici attraverso il concetto di potenza. Si introduce, dunque, l'energia potenziale, sia elastica che gravitazionale, e cinetica: la prima caratterizza l'equilibrio dei corpi ponendolo in relazione con i massimi e minimi assunti da questa grandezza fisica, la seconda invece è legata alla velocità raggiunta dai corpi in movimento. Attraverso esempi di immediata comprensione si illustra la conservazione dell'energia meccanica di un corpo. Si affronta, infine, il problema del moto in presenza di forze conservative e dissipative enunciando il principio di conservazione dell'energia.

<b>Contenuti essenziali</b>	<b>Obiettivi minimi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il lavoro (motore e resistente). Il lavoro di forze costanti e variabili (forza elastica).</li> <li>- La potenza (motore e resistente) e il rendimento meccanico.</li> <li>- Concetto di energia. Le fonti di energia e le forme di energia.</li> <li>- L'energia meccanica e le forme di energia meccanica: energia potenziale (gravitazionale, di posizione ed elastica) e cinetica.</li> <li>- I campi di forze conservativi e i sistemi isolati. Principio di conservazione dell'energia meccanica e le trasformazioni energetiche.</li> <li>- Il teorema dell'energia cinetica.</li> </ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cogliere il significato di lavoro e potenza</li> <li>- Distinguere le varie forme di energia</li> <li>- Cogliere il significato di sistema e di sistema isolato</li> <li>- Conoscere le trasformazioni dell'energia meccanica</li> </ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretare il lavoro come trasformazione di energia</li> <li>- Calcolare la potenza con cui viene eseguito un certo lavoro</li> <li>- Comprendere le trasformazioni dell'energia meccanica</li> </ul>

### **Modulo 3: Calorimetria**

Si parte dall'introduzione del concetto di temperatura come grandezza che consente di quantificare lo stato termico dei corpi, se ne fornisce la definizione operativa introducendo le scale Celsius, Kelvin e Fahrenheit. Si illustra il fenomeno della dilatazione termica e si enunciano le leggi della dilatazione lineare e della dilatazione cubica. Si analizza, quindi, il fenomeno dell'equilibrio termico da un punto di vista fenomenologico e si fornisce la formula della temperatura di equilibrio raggiunta da corpi dello stesso materiale, giustificandola sperimentalmente. Introducendo il concetto di calore e precisandone le relazioni con la temperatura, si fornisce un modello interpretativo del fenomeno dell'equilibrio termico e si deduce, a partire dall'equazione della calorimetria, la formula della temperatura di equilibrio nel caso generale in cui i calori specifici dei corpi interagenti abbiano valori diversi.

<b>Contenuti essenziali</b>	<b>Obiettivi minimi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- definizione di temperatura</li> <li>- scale termometriche Celsius, Kelvin e loro relazioni</li> <li>- dilatazione di solidi e liquidi; leggi relative e loro utilizzo per la misurazione della temperatura</li> <li>- il calore come nuova forma di energia; il principio dell'equilibrio termico</li> <li>- conducibilità termica dei materiali: legge di Fourier; convezione naturale e forzata</li> </ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sapere la definizione di temperatura</li> <li>- sapere il principio dell'equilibrio termico e la legge fondamentale della termologia</li> <li>- saper spiegare come avviene un passaggio di stato</li> </ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sapere svolgere esercizi sulle scale termometriche</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- trasmissione del calore per irraggiamento: cenni alla natura delle onde elettromagnetiche</li> <li>- definizione di "Caloria" e sua relazione con il Joule</li> <li>- calori specifici dei materiali; l'equazione dell'equilibrio termico</li> <li>- passaggi di stato: calori latenti, diagrammi calore – temperatura</li> <li>- influenza della pressione sulle temperature dei passaggi di stato</li> </ul> <p><i>Esperienze di laboratorio</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calcolo del calore specifico di alcuni materiali con l'uso del calorimetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- saper svolgere esercizi sul calorimetro</li> </ul>
--	---

#### **Modulo 4: Comportamento dei gas**

Dopo aver introdotto il modello molecolare della materia e aver precisato le relazioni tra moto di agitazione termica, forze intermolecolari e stato macroscopico dei corpi, si analizzano le proprietà dei gas, definendone le variabili di stato e illustrando le leggi che ne caratterizzano l'equilibrio macroscopico.

<b>Contenuti essenziali</b>	<b>Obiettivi minimi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- leggi di Boyle e Gay-Lussac</li> <li>- concetto di gas perfetto ed equazione di stato dei gas perfetti</li> </ul> <p><i>Esperienze di laboratorio</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verifica sperimentale della legge di Boyle per l'aria; utilizzo di un manometro ad U a mercurio</li> </ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sapere le leggi di Boyle e Gay-Lussac</li> </ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sapere svolgere esercizi sulle leggi di Boyle e Gay-Lussac</li> <li>- saper dedurre le leggi di Boyle e Gay-Lussac dall'equazione di stato dei gas perfetti</li> </ul>

#### **Modulo5: Termodinamica**

Dopo aver richiamato e approfondito le proprietà e i meccanismi di trasformazione dell'energia e ripreso i concetti fondamentali della teoria cinetica dei gas si mette in evidenza il significato cinetico della pressione e della temperatura.

Si enuncia, dunque, il I principio della termodinamica e se ne discutono le principali applicazioni alle trasformazioni dei gas perfetti.

Si introduce, quindi, il concetto di macchina termica, se ne definisce il rendimento e si analizza il ciclo di Carnot, mettendo in evidenza il limite teorico del rendimento delle macchine reversibili. Si illustra, poi, il funzionamento del motore a scoppio e del frigorifero.

Si analizza, infine, il contenuto del II principio della termodinamica, chiarendo il significato degli enunciati di Clausius e di Kelvin e analizzandone le conseguenze riguardanti l'irreversibilità dei fenomeni, la degradazione dell'energia e il verso spontaneo delle trasformazioni.

<b>Contenuti essenziali</b>	<b>Obiettivi minimi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equivalenza Calore – Lavoro; energia interna</li> <li>- Trasformazioni termodinamiche</li> <li>- 1° e 2° principio della termodinamica</li> <li>- Le macchine termiche</li> </ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sapere la definizione di energia interna</li> <li>- saper il primo e il secondo principio della termodinamica</li> </ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sapere applicare il primo principio della termodinamica alle varie trasformazioni</li> <li>- conoscere il significato del secondo principio della termodinamica</li> </ul>

### **Modulo 6: Equilibrio elettrostatico**

Dopo aver illustrato i fenomeni di elettrizzazione e aver introdotto il concetto di carica elettrica, si fornisce un modello elettronico elementare che consente di interpretare il differente comportamento dei conduttori e degli isolanti elettrici. Si enuncia, quindi, la legge di Coulomb, nel vuoto e in un mezzo dielettrico, e il principio di sovrapposizione.

Ricorrendo a semplici osservazioni, si introduce il concetto di campo elettrico di cui si precisa la natura vettoriale e si illustrano i metodi di rappresentazione. Si deducono, infine, le caratteristiche del campo generato da una carica puntiforme, del campo di un dipolo elettrico, del campo uniforme generato da una distribuzione piana di cariche e si illustra il metodo per ricavare il campo generato da un'arbitraria distribuzione di cariche elettriche utilizzando il principio di sovrapposizione.

Si riprende il concetto di lavoro e, sfruttando l'analogia con il campo gravitazionale, si definisce l'energia potenziale elettrica. Si introduce il concetto di potenziale elettrico, di differenza di potenziale evidenziandone le relazioni con il lavoro compiuto dalla forza elettrica, con il campo elettrico e con il moto delle cariche elettriche. Si giustifica, quindi, l'espressione del potenziale generato da una carica puntiforme e si introduce il concetto di superficie equipotenziale. Si passa, dunque, all'analisi delle proprietà dei conduttori in equilibrio elettrostatico e si definisce la capacità elettrica. Si applicano, infine, i concetti studiati ai condensatori di cui si ricavano i parametri caratteristici e si illustrano le applicazioni ai circuiti elettrici.

<b>Contenuti essenziali</b>	<b>Obiettivi minimi</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- natura della carica elettrica, tipi di interazione elettrica</li><li>- Elettrizzazione di un corpo</li><li>- legge di Coulomb; campo elettrico di una carica puntiforme</li><li>- campo elettrico generato da una carica puntiforme</li><li>- potenziale elettrico ed energia potenziale elettrica</li><li>- i condensatori</li><li>-</li></ul> <p><i>Esperienze di laboratorio</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- valutazioni qualitative per individuare i tipi di interazione tra cariche elettriche utilizzando generatori elettrostatici</li></ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- sapere la legge di Coulomb</li><li>- sapere il concetto di campo elettrico</li></ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- sapere applicare la legge di Coulomb</li><li>- saper calcolare la capacità di condensatori collegati in serie ed in parallelo</li></ul>

### **Modulo 7: I circuiti in corrente continua**

La corrente elettrica continua e le leggi di Ohm vengono inquadrati all'interno di una più ampia cornice concettuale riguardante i flussi stazionari (di un liquido, di cariche elettriche, di calore). Ciò, da un lato, al fine di facilitare la comprensione di un fenomeno "invisibile" come la corrente elettrica sfruttando le analogie con fenomeni di più immediata evidenza, come il moto di un liquido, dall'altro al fine di illustrare, tramite un esempio significativo, il concetto di modello matematico.

Pertanto, dopo aver introdotto i concetti di fenomeno transitorio, permanente e stazionario, si analizza il flusso stazionario di un liquido in un condotto, si deduce l'equazione di continuità e si giustifica sperimentalmente la legge che regola il flusso stazionario di un liquido in regime laminare.

Sfruttando l'analogia idraulica si introduce il concetto di corrente elettrica e si illustra il contenuto della I e della II legge di Ohm.

Mediante esempi tratti dall'esperienza quotidiana si illustrano i diversi effetti prodotti dalla corrente elettrica e si chiarisce il significato di carico elettrico e di circuito elettrico. Si deduce l'espressione della resistenza equivalente di una serie e di un parallelo di resistenze e si portano alcuni esempi di circuiti elettrici con disposizione mista di resistenze.

Dopo aver classificato i materiali sulla base dei valori della resistività, si approfondisce il modello microscopico della materia e si fornisce un'interpretazione microscopica della conduzione elettrica nei conduttori metallici e nei semiconduttori. Ricorrendo a semplici esperimenti qualitativi si evidenzia l'effetto termico della corrente e,

dopo averlo interpretato microscopicamente, si illustra la legge che regola il fenomeno (legge di Joule) e si introduce il concetto di potenza elettrica dissipata da un circuito.

Si analizza, infine, la conduzione elettrica nei liquidi, nei gas e nel vuoto esaminandone le principali applicazioni tecnologiche.

Contenuti essenziali	Obiettivi minimi
<ul style="list-style-type: none"> <li>- conduzione elettrica; intensità di corrente elettrica e sua unità di misura</li> <li>- leggi di Ohm, resistenza elettrica, unità di misura</li> <li>- resistività elettrica dei materiali</li> <li>- Leggi di Kirchoff</li> <li>- energia dissipata in una resistenza; potenza assorbita, formule di calcolo</li> <li>- semplici applicazioni</li> <li>-</li> </ul> <p><b>Laboratorio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verifica sperimentale della prima legge di Ohm</li> <li>- verifica sperimentale dell'effetto Joule elettrico</li> </ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sapere la definizione di intensità di corrente elettrica</li> <li>- sapere le leggi di Ohm</li> </ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- saper risolvere semplici circuiti, applicando la prima legge di Ohm</li> </ul>

**FISICA: Corso leFP. Testo: G. Ruffo - "LEZIONI DI FISICA" - Ed. Zanichelli**

**Classi prime.** (1 ora settimanale)

Si indicano, di seguito, i contenuti essenziali della materia necessari per il raggiungimento degli obiettivi minimi.

**Modulo1: Grandezze fisiche, misure ed errori**

Dopo una breve introduzione riguardante gli scopi della fisica, si affronta il problema della misura delle grandezze fisiche. Si chiarisce il significato di definizione operativa, si introducono le convenzioni del Sistema Internazionale e ci si sofferma sulla notazione esponenziale e sull'ordine di grandezza. Si definiscono, dunque, le grandezze che caratterizzano l'estensione dei corpi (lunghezza, superficie, volume), il tempo, la massa e la densità. Si introducono, infine, gli errori nelle misure dirette, precisandone la classificazione e i metodi di rappresentazione.

Contenuti essenziali	Obiettivi minimi
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le grandezze fisiche e unità di misura</li> <li>- Il Sistema Internazionale delle unità di misura</li> <li>- Unità di misura ed equivalenze</li> <li>- Caratteristiche degli strumenti di misura: sensibilità, portata, prontezza e precisione</li> <li>- La misura diretta e indiretta di una grandezza fisica</li> <li>- Tipi di errore di una misura: sistematici e casuali</li> </ul> <p><i>Esperienze di laboratorio</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Misure dirette ed indirette di alcune grandezze fisiche con relativo calcolo degli errori</li> </ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Che cos'è una grandezza fisica</li> <li>- Le unità di misura del Sistema Internazionale</li> <li>- Riconoscere l'importanza delle operazioni di misura e delle unità di misura,</li> <li>- Conoscere le incertezze casuali e quelle sistematiche</li> </ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare multipli e sottomultipli</li> <li>- Impiegare le grandezze più adeguate per la descrizione dei corpi</li> <li>- Determinare la portata e la sensibilità degli strumenti di misura</li> <li>- Eseguire misurazioni dirette e indirette</li> </ul>

### **Modulo 2: Leggi fisiche e metodi di rappresentazione**

Dopo aver precisato il significato di legge fisica, si introducono i metodi di rappresentazione delle relazioni tra grandezze. Ricorrendo a esempi concreti, si analizzano le proprietà delle relazioni di proporzionalità diretta, inversa, diretta al quadrato e lineare. Al fine di potenziare le capacità di applicazione, si descrive il metodo che consente di risolvere equazioni di primo grado e ricavare formule inverse.

<b>Contenuti essenziali</b>	<b>Obiettivi minimi</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Leggi di proporzionalità diretta e la dipendenza lineare, inversa e quadratica diretta</li><li>– Rappresentazioni grafiche</li></ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Le relazioni di proporzionalità</li><li>– La rappresentazione grafica delle relazioni di proporzionalità</li></ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Costruire una tabella di dati</li><li>– Rappresentare graficamente dei dati</li><li>– Rappresentare graficamente semplici relazioni matematiche di proporzionalità diretta, inversa, diretta al quadrato e lineare</li></ul>

### **Modulo 3: Le grandezze vettoriali**

Dopo aver precisato la differenza tra grandezze scalari e grandezze vettoriali, si illustrano le regole basilari del calcolo vettoriale: somma, differenza, scomposizione, prodotto di uno scalare per un vettore.

<b>Contenuti essenziali</b>	<b>Obiettivi minimi</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Grandezze scalari e grandezze vettoriali</li><li>– Rappresentazione grafica dei vettori.</li><li>– Operazioni con i vettori</li></ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Che cos'è un vettore</li><li>– I componenti di un vettore in un sistema di riferimento</li><li>– Le componenti di un vettore</li><li>– Operazioni con i vettori (grafica ed analitica): somma, differenza, scomposizione, prodotto di uno scalare per un vettore.</li></ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Disegnare e/o calcolare la risultante di due vettori</li><li>– Eseguire operazioni con i vettori in forma più complessa.</li></ul>

### **Modulo 4: Statica dei corpi rigidi**

<b>Contenuti essenziali</b>	<b>Obiettivi minimi</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– L'equilibrio di un punto materiale</li><li>– Il baricentro.</li><li>– Momento di una forza e coppia di forze</li><li>– Condizione di equilibrio di un corpo rigido</li><li>– Macchine semplici: le leve</li></ul>	<p><b>Conoscenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Conoscere le condizioni di equilibrio di un corpo rigido</li><li>– Conoscere la formula del momento di una forza</li><li>– Saper classificare le leve</li></ul> <p><b>Competenze</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Saper svolgere esercizi sul momento di una forza</li><li>– Saper svolgere esercizi sulle leve</li></ul>

**Classi seconde (1 ora settimanale)**

### **Modulo 1: Il moto rettilineo**

Si introducono concetti che consentono di descrivere il moto rettilineo (grandezze del moto, sistema di riferimento, tabella, grafico ed equazione oraria). Si analizzano le caratteristiche del moto rettilineo uniforme mettendo in evidenza le relazioni tra caratteristiche del moto e del grafico orario. A partire da un esempio concreto si introduce il moto vario facendo emergere la necessità di introdurre la velocità istantanea di cui si

fornisce la definizione mediante un procedimento operativo e di facile comprensione. Dopo aver definito l'accelerazione media, si passa all'analisi del moto uniformemente accelerato di cui si ricava la relazione velocità- tempo e l'equazione oraria a partire dal grafico v-t (integrazione grafica). Si analizza, dunque il moto di caduta di un grave come esempio di moto uniformemente accelerato.

### **Modulo 2: Il moto curvilineo**

Si estende la definizione delle grandezze cinematiche al caso di moto su traiettoria curvilinea precisandone la natura vettoriale. Partendo da esempi concreti, si introduce il moto circolare uniforme di cui si ricava l'equazione oraria, si definisce il periodo e si giustifica la formula dell'accelerazione centripeta..

### **Modulo 3 : Dinamica**

Dopo aver chiarito, tramite esempi qualitativi, che il moto dei corpi è influenzato dalle forze, si enuncia il principio di inerzia chiarendone il significato. Basandosi su semplici osservazioni si formula un'ipotesi sulla legge che lega la forza all'accelerazione dei corpi e si descrivono i procedimenti sperimentali che conducono alla legge della dinamica. Si chiarisce, dunque, il significato dinamico della massa e si enuncia la legge della dinamica in forma vettoriale. Dopo aver illustrato le applicazioni della legge all'attrito dinamico, si evidenzia, con esempi tratti dalla comune esperienza quotidiana, l'influenza del sistema di riferimento sulla descrizione del moto dei corpi e si introducono i concetti di sistema inerziale, non inerziale e di forza apparente.

Si enuncia, quindi, il principio di azione e reazione e si applicano le leggi della dinamica al moto circolare uniforme di cui si portano alcuni esempi significativi (moto di un'automobile in curva, moto di un satellite).

### **Modulo 4: Principi di conservazione**

Il legame tra le forze e i cambiamenti di moto porta alla definizione di lavoro, di potenza e di energia e ai principi della loro conservazione. Infatti, dopo aver introdotto il concetto di lavoro nel caso di una forza costante e di una forza variabile, si analizza il funzionamento delle macchine semplici attraverso il concetto di potenza. Si introduce, dunque, l'energia potenziale, sia elastica che gravitazionale, e cinetica. Attraverso esempi di immediata comprensione si illustra la conservazione dell'energia meccanica di un corpo. Si affronta, infine, il problema del moto in presenza di forze conservative e dissipative enunciando il principio di conservazione dell'energia.

**FISICA: corso IPIA indirizzo elettrico e meccanico. Testo : G. Ruffo - "LEZIONI DI FISICA" - Volume 2 - Ed. Zanichelli**

**Classi terze:** 3 ore settimanali (Vecchio ordinamento)

### **Modulo 1: Calorimetria**

Si parte dall'introduzione del concetto di temperatura come grandezza che consente di quantificare lo stato termico dei corpi, se ne fornisce la definizione operativa introducendo le scale Celsius, Kelvin e Fahrenheit. Si illustra il fenomeno della dilatazione termica e si enunciano le leggi della dilatazione lineare e della dilatazione cubica. Si analizza, quindi, il fenomeno dell'equilibrio termico da un punto di vista fenomenologico e si fornisce la formula della temperatura di equilibrio raggiunta da corpi dello stesso materiale, giustificandola sperimentalmente. Introducendo il concetto di calore e precisandone le relazioni con la temperatura, si fornisce un modello interpretativo del fenomeno dell'equilibrio termico e si deduce, a partire dall'equazione della calorimetria, la formula della temperatura di equilibrio nel caso generale in cui i calori specifici dei corpi interagenti abbiano valori diversi.

### **Modulo 2: Comportamento dei gas perfetti**

Dopo aver introdotto il modello molecolare della materia e aver precisato le relazioni tra moto di agitazione termica, forze intermolecolari e stato macroscopico dei corpi, si analizzano le proprietà dei gas, definendone le variabili di stato e illustrando le leggi che ne caratterizzano l'equilibrio macroscopico.

### **Modulo 3: Termodinamica**

Dopo aver richiamato e approfondito le proprietà e i meccanismi di trasformazione dell'energia e ripreso i concetti fondamentali della teoria cinetica dei gas si mette in evidenza il significato cinetico della pressione e della temperatura.

Si enuncia, dunque, il I principio della termodinamica e se ne discutono le principali applicazioni alle trasformazioni dei gas perfetti.

Si introduce, quindi, il concetto di macchina termica, se ne definisce il rendimento e si analizza il ciclo di Carnot, mettendo in evidenza il limite teorico del rendimento delle macchine reversibili. Si illustra, poi, il funzionamento del motore a scoppio e del frigorifero.

Si analizza, infine, il contenuto del II principio della termodinamica, chiarendo il significato degli enunciati di Clausius e di Kelvin e analizzandone le conseguenze riguardanti l'irreversibilità dei fenomeni, la degradazione dell'energia e il verso spontaneo delle trasformazioni.

#### **Modulo 4: Equilibrio elettrostatico**

Dopo aver illustrato i fenomeni di elettrizzazione e aver introdotto il concetto di carica elettrica, si fornisce un modello elettronico elementare che consente di interpretare il differente comportamento dei conduttori e degli isolanti elettrici. Si enuncia, quindi, la legge di Coulomb, nel vuoto e in un mezzo dielettrico, e il principio di sovrapposizione.

Ricorrendo a semplici osservazioni, si introduce il concetto di campo elettrico di cui si precisa la natura vettoriale e si illustrano i metodi di rappresentazione. Si deducono, infine, le caratteristiche del campo generato da una carica puntiforme, del campo di un dipolo elettrico, del campo uniforme generato da una distribuzione piana di cariche e si illustra il metodo per ricavare il campo generato da un'arbitraria distribuzione di cariche elettriche utilizzando il principio di sovrapposizione.

Si riprende il concetto di lavoro e, sfruttando l'analogia con il campo gravitazionale, si definisce l'energia potenziale elettrica. Si introduce il concetto di potenziale elettrico, di differenza di potenziale evidenziandone le relazioni con il lavoro compiuto dalla forza elettrica, con il campo elettrico e con il moto delle cariche elettriche. Si giustifica, quindi, l'espressione del potenziale generato da una carica puntiforme e si introduce il concetto di superficie equipotenziale. Si passa, dunque, all'analisi delle proprietà dei conduttori in equilibrio elettrostatico e si definisce la capacità elettrica. Si applicano, infine, i concetti studiati ai condensatori di cui si ricavano i parametri caratteristici e si illustrano le applicazioni ai circuiti elettrici.

#### **Modulo 5: I circuiti in corrente continua**

La corrente elettrica continua e le leggi di Ohm vengono inquadrati all'interno di una più ampia cornice concettuale riguardante i flussi stazionari (di un liquido, di cariche elettriche, di calore). Ciò, da un lato, al fine di facilitare la comprensione di un fenomeno "invisibile" come la corrente elettrica sfruttando le analogie con fenomeni di più immediata evidenza, come il moto di un liquido, dall'altro al fine di illustrare, tramite un esempio significativo, il concetto di modello matematico.

Pertanto, dopo aver introdotto i concetti di fenomeno transitorio, permanente e stazionario, si analizza il flusso stazionario di un liquido in un condotto, si deduce l'equazione di continuità e si giustifica sperimentalmente la legge che regola il flusso stazionario di un liquido in regime laminare.

Sfruttando l'analogia idraulica si introduce il concetto di corrente elettrica e si illustra il contenuto della I e della II legge di Ohm.

Mediante esempi tratti dall'esperienza quotidiana si illustrano i diversi effetti prodotti dalla corrente elettrica e si chiarisce il significato di carico elettrico e di circuito elettrico. Si deduce l'espressione della resistenza equivalente di una serie e di un parallelo di resistenze e si portano alcuni esempi di circuiti elettrici con disposizione mista di resistenze.

Dopo aver classificato i materiali sulla base dei valori della resistività, si approfondisce il modello microscopico della materia e si fornisce un'interpretazione microscopica della conduzione elettrica nei conduttori metallici e nei semiconduttori. Ricorrendo a semplici esperimenti qualitativi si evidenzia l'effetto termico della corrente e, dopo averlo interpretato microscopicamente, si illustra la legge che regola il fenomeno (legge di Joule) e si introduce il concetto di potenza elettrica dissipata da un circuito.

Si analizza, infine, la conduzione elettrica nei liquidi, nei gas e nel vuoto esaminandone le principali applicazioni tecnologiche.

#### **Modulo 6: Campo magnetico**

Dopo aver illustrato i fenomeni magnetici elementari e introdotto il concetto di campo magnetico, si passa all'analisi delle relazioni tra corrente elettrica e campo magnetico mettendo in evidenza che una corrente elettrica può generare un campo magnetico (esperienza di Oersted) e che un filo attraversato da corrente risente di una forza magnetica (esperienza di Faraday).

Si studiano, quindi, le leggi che consentono di ricavare il campo magnetico generato da una corrente elettrica, la forza magnetica agente su un filo percorso da corrente e l'interazione tra due fili percorsi da corrente.

Si analizza, quindi, il magnetismo da un punto di vista microscopica enunciando il principio di equivalenza di Ampère, introducendo la forza di Lorentz e mettendo in evidenza il fatto che, in ultima analisi, i fenomeni magnetici possono essere interpretati come il risultato dell'interazione tra cariche elettriche in movimento.

**I docenti:**

Di Luca ----- Vozzo ----- Giordano -----

Zogno, 28 ottobre 2011