

FISICA E LABORATORIO

Il corso si prefigge di far acquisire all'allievo una corretta mentalità scientifica attraverso l'acquisizione delle metodologie e delle conoscenze specifiche della disciplina ed, attraverso l'attività di laboratorio, di sviluppare capacità di osservazione della realtà e di realizzazione di semplici esperienze, dalle quali emerga come si arriva alla formulazione di una legge fisica.

- Nel 1° anno si affronta il problema della misurazione di una grandezza fisica, dell'equilibrio, del moto dei corpi in relazione alle cause che l'hanno prodotto, i concetti di lavoro e di energia, il comportamento di gas e liquidi in condizioni di equilibrio.

- Nel 2° anno si studiano i concetti di calore e di temperatura, i fenomeni di elettrizzazione, le forze elettriche, la corrente elettrica e le leggi relative ad essa, le forze di tipo magnetico, i campi magnetici generati da correnti elettriche, l'induzione elettromagnetica.

I contenuti sono presentati secondo una suddivisione per temi:

- l'equilibrio ed i processi stazionari,
- il movimento,
- la propagazione della luce,
- l'energia: sue forme conservazione e trasformazione, dettata dalla omogeneità dei concetti portanti, pur se applicati ad argomenti riguardanti anche settori diversi della fisica.

Lo spazio dedicato a ciascun tema e l'ordine proposto possono essere diversi a giudizio degli insegnanti nel contesto del piano di lavoro programmato, essendo anche possibile ritornare sugli stessi temi secondo un processo di approfondimento a spirale.

La programmazione annuale definirà il grado di approfondimento degli argomenti previsti dal programma senza per altro trascurare alcuni dei quattro temi.

Durante lo svolgimento dei singoli temi deve essere prevista la lettura di pagine a carattere storico per meglio evidenziare come siano state modificate le teorie scientifiche con il progredire delle conoscenze e con l'acquisizione di nuove metodologie.

Tema n. 1 - L'equilibrio ed i processi stazionari

Il tema è articolato in quattro parti per permettere agli allievi un approccio più organico con concetti che di regola, nelle trattazioni, trovano collocazione in momenti successivi: in meccanica, in termologia e in elettricità.

1.1. Le forze e l'equilibrio in meccanica

Concetto di forza, sua rappresentazione vettoriale e sua misura statica;

vari tipi di forza: peso, forza elastica, attrito e resistenza in un fluido, forza gravitazionale fra due corpi, forza di Coulomb, forza di Ampère;

statica del punto materiale (composizione di forze);

statica del corpo rigido, corpi appoggiati e leve (la bilancia);

energia potenziale per la forza peso, concetto di lavoro;

statica dei gas, legge di Boyle;

statica dei liquidi, pressione idrostatica, legge di Archimede;

pressione atmosferica.

1.2. L'equilibrio termico

Conduttori e isolanti termici (esperimenti sulla propagazione del calore);

equilibrio termico e concetto di temperatura, dilatazione, termometri e scale termometriche (costruzione di un termometro a gas o

a liquido);

quantità di calore e sua misura;
stati di aggregazione ed equilibrio fra diverse fasi;
misure del calore di cambiamento di stato.

1.3. L'equilibrio elettrostatico

Fenomenologia elementare, potenziale elettrostatico, condensatori.

1.4. Processi stazionari

Flusso stazionario di un fluido in un condotto, velocità, portata, relazione fenomenologica tra differenze di pressione e portata;
viscosità;

corrente elettrica continua, conduttori lineari e non lineari; circuiti logici;

magnetismo: fenomenologia elementare;

effetto magnetico di una corrente elettrica, amperometro, voltmetro;

memorie magnetiche e semiconduttori.

Il tema si propone di offrire agli allievi situazioni:

confrontabili concettualmente;

storicamente affrontate in modo parallelo;

trattate da capitoli della fisica che nella loro sistemazione tradizionale appaiono molto distanti (esempio flusso di un fluido, di calore, di elettricità).

La trattazione parallela di tali argomenti permette al docente di evidenziare come spesso uno stesso schema logico possa inquadrare situazioni profondamente diverse da un punto di vista puramente fenomenologico ma descrivibili con formalismi uguali o analoghi.

Il docente dovrà quindi condurre gli allievi ad evidenziare in questo contesto analogie e differenze, proprietà varianti ed invarianti.

Si sottolinea il fatto che una trattazione parallela di fenomenologie diverse, ma concettualmente analoghe, permette un notevole risparmio sia di tempo che concettuale, rispetto alla trattazione classica delle stesse.

Il tema non richiede che gli allievi abbiano già acquisito padronanza di concetti definibili attraverso funzioni variabili nel tempo, è sufficiente perciò una limitata capacità di astrazione e l'impiego di semplici conoscenze di geometria e di algebra.

Il concetto di lavoro è considerato strettamente legato alla condizione di equilibrio quindi diatticamente introducibile partendo dal concetto di energia potenziale del campo gravitazionale (forza-peso). Procedendo per analogie si può introdurre operativamente il potenziale gravitazionale e quello elettrico.

Tema n. 2 - Il movimento

Sistemi di riferimento;

legge oraria e sua rappresentazione grafica;

velocità, accelerazione (esempi di moti significativi);

le leggi della dinamica ed applicazioni;

quantità di moto, energia meccanica e loro conservazione;

urti elastici ed anelastici;

il moto dei pianeti.

Lo svolgimento di questo tema richiede particolari capacità di astrazione per la necessità d'introdurre concetti come la velocità e

l'accelerazione istantanee. Si raccomanda pertanto un ampio riferimento a diagrammi e rappresentazioni geometriche nelle discussioni

teoriche e l'uso di filmati per integrare gli esperimenti di laboratorio.

Il tema si presta particolarmente all'utilizzazione del computer nello studio del moto dei corpi.

La trattazione degli urti elastici e anelastici richiede esperienze di laboratorio che ne evidenzino la fenomenologia in due dimensioni.

La conservazione della quantità di moto si presta in modo particolare per mostrare agli allievi l'importanza e la necessità dei principi di conservazione nell'indagine fisica.

Tema n. 3 - La propagazione della luce

Propagazione rettilinea della luce, riflessione, rifrazione;

lenti sottili;

ipotesi corpuscolare ed interpretazione corpuscolare delle leggi dell'ottica geometrica;

studio quantitativo e fenomenologico delle onde sulla superficie di un liquido;

diffrazione ed interferenza della luce;

scomposizione della luce e misura della lunghezza d'onda.

Si consiglia di giungere ad individuare le leggi dell'ottica geometrica attraverso esperimenti sulla propagazione di pennelli di luce e quindi di mostrare come le leggi di Cartesio siano interpretabili in termini corpuscolari.

Prima di avviare lo studio delle onde, che a questo livello è bene sia limitato all'aspetto fenomenologico anche se qualitativo, si mostreranno all'allievo fenomeni ottici chiaramente non interpretabili in termini corpuscolari (fenomeni di diffrazione e interferenza). Si potranno mostrare agli allievi spettri sia continui che a righe, ottenuti per dispersione o attraverso reticolo a trasmissione.

La misura della lunghezza d'onda potrà anche limitarsi alla stima per mezzo dell'esperimento di Young dell'ordine di grandezza della luce di vari colori.

Il tema si propone di far studiare agli allievi una teoria organica (teoria corpuscolare della luce) e di far comprendere come sia possibile

costruire una successiva teoria in grado di "spiegare" fenomeni già interpretati e altri non interpretabili con la prima teoria.

Tema n. 4 - L'energia: sue forme, conservazione e trasformazione

Calore e lavoro come forme diverse per trasferire energia;

lavoro elettrico; energia nel condensatore carico; effetto Joule; energia raggiante;

fonti di energia.

Questo tema ha lo scopo d'introdurre gli allievi al concetto di energia.

Si consiglia all'insegnante di condurre gli allievi a riconoscere le varie forme di energia e di mostrare sperimentalmente alcuni semplici

esempi di processi di trasformazione visti come processi di trasferimento di energia.

Nell'esame di tali esperienze è importante mettere in luce la conservazione dell'energia come invariante comune a tutti i fenomeni studiati.