



PROGRAMMA SVOLTO DI FISICA

CLASSE IV^B - LICEO SCIENTIFICO - A.S. 2025/2026

Sede scolastica: Torremaggiore

Docente: Prof. Paolo Dinicoluccio

ELENCO DEI NODI CONCETTUALI CARATTERIZZANTI LA DISCIPLINA

- Termodinamica macroscopica e microscopica: leggi dei gas perfetti e principi della termodinamica.
- Onde meccaniche e acustiche: cinematica ondulatoria, propagazione, interferenza e fenomeni sonori.
- Ottica ondulatoria e geometrica: natura della luce, riflessione, rifrazione, interferenza e diffrazione.
- Elettrostatica e campo elettrico: cariche, forze Coulombiane, teorema di Gauss .

OBIETTIVI CONSEGUITI

Gli studenti hanno sviluppato competenze avanzate nella modellizzazione formale e quantitativa di sistemi termodinamici, ondulatori ed elettrostatici. Hanno compreso a fondo la transizione concettuale critica dalla descrizione macroscopica a quella microscopica della materia tramite i fondamenti della teoria cinetica dei gas.

Hanno inoltre acquisito gli strumenti matematici e fisici analitici necessari per l'analisi dello spazio caratterizzato da campi di forza (campo elettrico) e funzioni scalari di energia (potenziale elettrico), affinando notevolmente le proprie abilità di calcolo matematico, astrazione formale e ragionamento critico applicato alla risoluzione di problemi complessi.

ARTICOLAZIONE DEI MODULI DIDATTICI

MODULO 1: LA TEMPERATURA E I GAS PERFETTI (APPROCCIO MACROSCOPICO)

- **1. Le grandezze termodinamiche:** Definizione di temperatura, pressione e volume di un gas. Descrizione dei sistemi termodinamici e principio zero della termodinamica.
- **2. Le leggi sperimentali dei gas:** Trasformazioni isoterme (Legge di Boyle), trasformazioni isocore ed isobariche (Leggi di Gay-Lussac).
- **3. L'equazione di stato:** Il modello del gas perfetto e l'equazione di stato dei gas perfetti. La misura della quantità di una sostanza (la mole, la costante dei gas R e il numero di Avogadro).

MODULO 2: LA TEORIA CINETICA DEI GAS (APPROCCIO MICROSCOPICO)

- **1. Il modello microscopico della materia:** Cenni storici e fondamenti della teoria cinetica dei gas e postulati del modello molecolare.
- **2. Interpretazione statistica delle grandezze macroscopiche:** La pressione e la temperatura spiegate dal punto di vista cinematico e microscopico.
- **3. Energia termica:** Relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica

media molecolare.

MODULO 3: IL CALORE E IL PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA

- **1. Calore e scambi termici:** Il calore come trasferimento di energia, capacità termica e calore specifico. I cambiamenti di stato della materia, calori latenti ed equilibrio dinamico liquido-vapore (evaporazione ed ebollizione).
- **2. La propagazione del calore:** Meccanismi di trasmissione energetica: conduzione, convezione e irraggiamento.
- **3. Il primo principio della termodinamica:** Il concetto di energia interna come funzione di stato del sistema. Il lavoro termodinamico (geometrico) nelle trasformazioni. Formulazione ed enunciato generale del primo principio.
- **4. Applicazioni del primo principio:** Studio energetico delle trasformazioni isocore, isobariche, isoterme. Calori specifici di un gas perfetto e analisi delle trasformazioni adiabatiche.

MODULO 4: IL SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA ED ENTROPIA

- **1. Le macchine termiche:** Funzionamento ciclico di una macchina termica, assorbimento di calore, sorgenti termiche e definizione del rendimento.
- **2. Enunciati del secondo principio:** Formulazioni macroscopiche secondo Kelvin-Planck e secondo Clausius; dimostrazione della loro equivalenza logica. Macchine termiche reversibili e concetto di rendimento massimo.
- **3. Il ciclo di Carnot:** Il teorema di Carnot e lo studio analitico del ciclo di Carnot. Cenni ad altri cicli termodinamici reali e ideali.
- **4. L'entropia:** Definizione macroscopica dell'entropia ($dS = dQ/T$). La legge di non conservazione e di crescita dell'entropia nei sistemi isolati (entropia dell'universo). Interpretazione statistica e microscopica del secondo principio: l'entropia come misura del disordine molecolare.

MODULO 5: FENOMENI ONDULATORI E ACUSTICA

- **1. I moti ondulatori:** Definizione di onda e classificazione (onde trasversali e longitudinali). Onde periodiche ed onde armoniche. Parametri fondamentali: lunghezza d'onda, ampiezza, periodo, frequenza e velocità di propagazione.
- **2. Il suono e le sue proprietà:** Le caratteristiche fisiche delle onde sonore (altezza, intensità, timbro). La propagazione e la velocità del suono nei differenti mezzi materiali.
- **3. Fenomeni acustici ed ondulatori avanzati:** Il principio di sovrapposizione lineare lungo una retta. Lo studio delle onde stazionarie. I fenomeni dell'interferenza, della diffrazione delle onde sonore e l'effetto Doppler.

MODULO 6: LA NATURA DELLA LUCE E L'OTTICA

- **1. Modelli storici della luce:** Il dibattito scientifico tra modello corpuscolare e modello ondulatorio. Lo spettro elettromagnetico visibile e la fisica dei colori. L'energia associata alla luce.
- **2. Richiami di ottica geometrica:** Leggi fondamentali della riflessione e della rifrazione (Legge di Snell). Il fenomeno della riflessione totale, specchi e diottri.
- **3. Ottica ondulatoria sperimentale:** L'interferenza della luce e la dimostrazione storica attraverso l'esperimento delle due fenditure di Young (interferenza per doppia riflessione). Il fenomeno della diffrazione della luce attraverso singole fenditure e reticoli di diffrazione.

MODULO 7: ELETTROSTATICA: LA CARICA ELETTRICA E LA LEGGE DI COULOMB

- **1. Fenomeni elettrostatici fondamentali:** La carica elettrica, quantizzazione e principio di conservazione della carica. Processi fisici di elettrizzazione della materia: per strofinio, per contatto e per induzione elettrostatica.
- **2. Proprietà elettriche dei materiali:** Comportamento strutturale di isolanti e conduttori. Fenomeno della polarizzazione degli isolanti.
- **3. La legge di Coulomb:** Espressione matematica della forza elettrostatica nel vuoto e introduzione alla costante dielettrica assoluta e relativa nei mezzi materiali.

MODULO 8: IL CAMPO ELETTRICO E IL TEOREMA DI GAUSS

- **1. Il concetto di campo:** Introduzione al vettore campo elettrico e sua definizione operativa. Il campo elettrico generato da una singola carica puntiforme e da sistemi di cariche (principio di sovrapposizione). Rappresentazione geometrica tramite le linee del campo elettrico.
- **2. Il flusso del campo elettrico:** Definizione geometrico-matematica del flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie. Formulazione generale del Teorema di Gauss per il campo elettrico.
- **3. Applicazioni del Teorema di Gauss:** Determinazione analitica e calcolo del campo elettrico generato da alcune distribuzioni simmetriche di carica

ESPERIENZE DIDATTICHE DI CARATTERE TRASVERSALE

Collegamenti interdisciplinari ed epistemologici sulla storia della scienza: l'evoluzione del concetto di calore (dal fluido calorico all'equivalente meccanico del lavoro) e la controversia secolare sulla natura della luce.

Discussioni e analisi di applicazioni pratiche delle leggi fisiche in contesti reali (funzionamento dei satelliti in orbita terrestre e modelli atmosferici).

ATTIVITÀ DI LABORATORIO SPERIMENTALE

Esercitazioni e Problem Solving: Di ogni modulo didattico sono stati svolti approfondimenti ed esercizi numerici guidati.

Attività pratica: Studio guidato dei fenomeni di induzione e progettazione/costruzione di un elettroscopio elementare in laboratorio per la verifica sperimentale della carica elettrica.

EDUCAZIONE CIVICA E DIDATTICA ORIENTATIVA

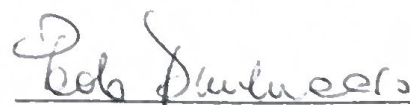
Educazione civica e didattica orientativa sono state svolte in conformità alle ore e agli argomenti definiti nelle riunioni collegiali dell'istituto.

Libro di testo adottato: WALKER J. S., Il Walker. Per le Scuole superiori. Con e-book. Con espansione online. Vol. 2, Pearson, 2020. ISBN 9788891916952.

Torremaggiore, 09/06/2026

Firma degli studenti

Giusy Fisconti
Martina De Cesare
Anna Maria Fratta



Firma del docente
Paolo Dinicoluccio