

LICEO SCIENTIFICO E OPZIONE SCIENZE APPLICATE

Fisica

PROFILO GENERALE E COMPETENZE

Al termine del percorso liceale lo studente dovrà conoscere i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, avendo consapevolezza critica del nesso tra lo sviluppo del sapere fisico e il contesto storico e filosofico in cui esso si è sviluppato. Lo studente dovrà essere in grado di formulare ipotesi, sperimentare, interpretare le leggi fisiche, proporre e utilizzare modelli e analogie, avere la capacità di formalizzare un problema di fisica e di applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. Lo studente dovrà anche aver fatto esperienza e saper rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali e strumento di controllo di ipotesi interpretative, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione di modelli.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante – che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe – svolgeranno un ruolo fondamentale nell'individuazione e nello sviluppo di approfondimenti di fisica classica e di percorsi di fisica moderna, anche mirati al proseguimento degli studi universitari e di formazione superiore. In questo contesto è auspicabile coinvolgere soprattutto gli studenti degli ultimi due anni, trovare un raccordo con altri insegnamenti, in particolare con quelli di matematica e di scienze, e aprire, ove possibile, collaborazioni con università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro.

In conclusione, il percorso didattico dovrà consentire allo studente di utilizzare le conoscenze disciplinari e le abilità specifiche acquisite per poter comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

PRIMO BIENNIO

Nel primo biennio si inizierà a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche, scalari e vettoriali, unità di misura) con l'obiettivo di portare lo studente a risolvere problemi, abitandolo a semplificare e modellizzare situazioni reali.

Al tempo stesso gli esperimenti di laboratorio consentiranno di definire con chiarezza il campo di indagine della disciplina e di insegnare allo studente come esplorare fenomeni (sviluppare abilità relative alla misura), come descriverli con un linguaggio adeguato (incertezze, cifre significative di una misura, grafici). L'attività sperimentale dovrà accompagnare lo studente lungo tutto l'arco del primo biennio, portandolo a una conoscenza sempre più consapevole della disciplina, mediante anche la scrittura di relazioni che rielaborino in maniera critica ogni esperimento eseguito.

Attraverso lo studio dell'ottica geometrica, lo studente dovrà essere in grado di interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione e di discutere le caratteristiche e il funzionamento dei principali strumenti ottici.

Lo studio dei fenomeni termici definirà le grandezze temperatura e quantità di calore da un punto di vista macroscopico, introducendo il concetto di equilibrio termico e trattando i passaggi di stato.

Lo studio della meccanica inizierà affrontando problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi. I moti saranno studiati sia dal punto di vista cinematico che dinamico giungendo alle leggi di Newton, con particolare attenzione alla seconda legge. L'analisi del moto costituirà un punto di partenza abbastanza intuitivo per introdurre le grandezze: lavoro di una forza, potenza, energia cinetica ed energia potenziale. Il concetto di energia meccanica totale permetterà di presentare un primo esempio di conservazione di una grandezza fisica.

I temi suggeriti saranno sviluppati dall'insegnante secondo modalità e con un ordine coerenti con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche in possesso degli studenti, e consentiranno di fare esperienza, in forma elementare ma rigorosa, del metodo di indagine specifico della fisica, nei suoi aspetti sperimentali, teorici e linguistici.

SECONDO BIENNIO

Nel secondo biennio si dovrà dare maggior rilievo all'impianto teorico (le leggi della fisica) e alla sintesi formale (strumenti e modelli matematici), con l'obiettivo di insegnare a formulare e risolvere problemi più impegnativi, sia tratti dal contesto disciplinare che relativi all'esperienza quotidiana. L'attività sperimentale dovrà consentire allo studente di discutere e costruire concetti, pianificare osservazioni, misurare, operare con oggetti e strumenti, confrontare osservazioni e teorie.

Verranno riprese le leggi del moto, di cui si dovrà sottolineare la natura quantitativa e predittiva, soprattutto attraverso la risoluzione di problemi specifici, affiancandole con la discussione dei sistemi di riferimento e del principio di relatività di Galileo. Il percorso didattico relativo alla meccanica sarà completato dallo studio della quantità di moto, delle applicazioni delle leggi di conservazione agli urti elastici e anelastici, del momento angolare e del momento di una forza, delle interazioni non impulsive, con particolare riferimento al moto dei pianeti e alle leggi di Keplero fino alla sintesi newtoniana.

Si completerà lo studio dei fenomeni termici con le leggi dei gas, familiarizzandosi con la semplificazione concettuale del gas perfetto e con la relativa teoria cinetica. Lo studio dei principi della termodinamica dovrà evidenziare il loro ruolo quantitativo e predittivo, in particolare nel descrivere le trasformazioni termodinamiche, il loro procedere, i loro limiti. Lo studente dovrà essere in grado di descrivere e discutere le trasformazioni di un gas perfetto, le macchine termiche e il ciclo di Carnot, anche attraverso la risoluzione di problemi specifici.

Si inizierà lo studio dei fenomeni ondulatori con le onde meccaniche introducendone le grandezze caratteristiche e la modellizzazione matematica; si esamineranno i fenomeni relativi alla loro propagazione con particolare attenzione alla sovrapposizione e interferenza e alla diffrazione. In questo contesto il suono potrà essere affrontato come esempio di onda meccanica particolarmente significativa sia per le caratteristiche fisiche, che per il rilievo che ha nella comunicazione, nell'arte e nella vita quotidiana. Ancora in questo contesto si completerà lo studio della luce interpretando i fenomeni caratteristici della sua natura ondulatoria.

Infine, lo studente dovrà studiare le caratteristiche dei fenomeni elettrici e magnetici, individuare analogie e differenze attraverso lo studio della carica elettrica, del campo elettrico, delle correnti elettriche e del campo magnetico, acquisendo l'abilità di risolvere problemi riguardanti l'elettricità ed il magnetismo.

QUINTO ANNO

Lo studio dei circuiti elettrici in corrente continua e alternata renderà lo studente in grado di riconoscere le più comuni applicazioni tecnologiche. Lo studio dell'elettromagnetismo sarà completato giungendo alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell che lo studente dovrà conoscere sia dal punto di vista teorico che dal punto di vista applicativo. Il percorso didattico dovrà prevedere lo studio delle onde elettromagnetiche, della loro produzione e propagazione, della loro energia e quantità di moto, della loro polarizzazione, dei loro effetti e delle loro applicazioni nelle varie bande di frequenza.

La dimensione sperimentale potrà essere 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.

Il percorso didattico comprenderà anche approfondimenti di fisica classica (per esempio potenziando gli strumenti matematici o mostrandone le applicazioni tecnologiche) e percorsi di fisica moderna (relativi al microcosmo e/o al macrocosmo), accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio, tempo, materia, energia; questi percorsi avranno lo scopo sia di una presa di coscienza, nell'esperienza storica, delle potenzialità e dei limiti del sapere fisico sul piano conoscitivo, sia di un orientamento agli studi universitari e a quelli di formazione superiore, nei quali si evidenzino i rapporti tra scienza e tecnologia, ed è auspicabile che possano essere svolti in raccordo con gli insegnamenti di matematica, scienze, storia e filosofia.