

LICEO SCIENTIFICO – opzione scienze applicate

Scienze naturali

PROFILO GENERALE E COMPETENZE

Al termine del percorso liceale lo studente dovrà possedere le conoscenze disciplinari e le metodologie tipiche delle scienze della natura, in particolare delle scienze della Terra, della chimica e della biologia. Queste diverse aree disciplinari sono caratterizzate da concetti e da metodi di indagine propri, ma si basano tutte sulla stessa strategia dell'indagine scientifica che fa riferimento anche alla dimensione di «osservazione e sperimentazione». L'acquisizione di questo metodo, secondo le particolari declinazioni che esso ha nei vari ambiti, unitamente al possesso dei contenuti disciplinari fondamentali, costituisce l'aspetto formativo e orientativo dell'apprendimento/insegnamento delle scienze. Questo è il contributo specifico che il sapere scientifico può dare all'acquisizione di “strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà”.

In tale contesto riveste un'importanza fondamentale la *dimensione sperimentale*, dimensione costitutiva di tali discipline e come tale da tenere sempre presente. Il *laboratorio* è uno dei momenti più significativi in cui essa si esprime, in quanto circostanza privilegiata del “fare scienza” attraverso l'organizzazione e l'esecuzione di attività sperimentali, che possono comunque utilmente svolgersi anche in classe o sul campo. Esso rimane un aspetto irrinunciabile della formazione scientifica e una guida per tutto il percorso formativo, anche quando non siano possibili attività sperimentali in senso stretto.

Le tappe di un percorso di apprendimento delle scienze non seguono una logica lineare, ma piuttosto *ricorsiva*. Così, a livello liceale, accanto a temi e argomenti nuovi si possono approfondire concetti già acquisiti negli anni precedenti, introducendo nuove chiavi interpretative. In termini metodologici, da un approccio iniziale di tipo prevalentemente fenomenologico e descrittivo si può passare a un approccio che ponga l'attenzione sulle leggi, sui modelli, sulla formalizzazione, sulle relazioni tra i vari fattori di uno stesso fenomeno e tra fenomeni differenti. Al termine del percorso lo studente saprà perciò effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni, classificare, formulare ipotesi in base ai dati forniti, trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate, risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici, applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale.

L'apprendimento disciplinare segue quindi una scansione ispirata a criteri di *gradualità*, di *ricorsività*, di *connessione* tra i vari temi e argomenti trattati, di *sinergia* tra le discipline che formano il corso di scienze le quali, pur nel pieno rispetto della loro specificità, sono sviluppate in modo armonico e coordinato. Tale scansione corrisponde allo sviluppo storico e concettuale delle singole discipline, sia in senso temporale, sia per i nessi con tutta la realtà culturale, sociale, economica e tecnologica dei periodi in cui esse si sono sviluppate.

Nel liceo scientifico - opzione scienze applicate il monte ore annuale previsto consente un'attività di laboratorio sistematica e un'ampia serie di approfondimenti di carattere disciplinare e multidisciplinare, scientifico e tecnologico, che possono avere anche valore orientativo al proseguimento degli studi. In questo contesto è auspicabile coinvolgere soprattutto gli studenti degli ultimi due anni, trovare un raccordo con gli insegnamenti di matematica, fisica, storia e filosofia, e aprire, ove possibile, collaborazioni con università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro.

OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

PRIMO BIENNIO

Nel primo biennio prevale un approccio di tipo fenomenologico e osservativo-descrittivo.

Gli *elementi di scienze della Terra*, che possono completare e approfondire i contenuti già in precedenza acquisiti, comprendono la conoscenza delle varie organizzazioni del pianeta (litosfera, idrosfera, atmosfera) e i fenomeni a esse correlati, esaminandone le trasformazioni e le interrelazioni (terremoti, vulcani ecc.), oltre allo studio della Terra come pianeta all'interno del sistema solare (moti e loro conseguenze, Sole, Luna ecc.).

Gli *elementi di biologia* riprendono aspetti di carattere osservativo riferiti ai viventi, in particolare la loro costituzione (la cellula) e le diverse forme con cui essi si manifestano (sistematica). Perciò usano le tecniche sperimentali di base in campo biologico e l'osservazione microscopica. La varietà dei viventi e la complessità della loro struttura introducono allo studio dell'evoluzione, della genetica mendeliana e dei rapporti viventi-ambiente, nella prospettiva del mantenimento della biodiversità.

Gli *elementi di chimica* comprendono: l'osservazione e descrizione di fenomeni e di reazioni semplici (il loro riconoscimento e la loro rappresentazione) con riferimento anche a esempi tratti dalla vita quotidiana; gli stati di aggregazione della materia e le relative trasformazioni; il modello particellare della materia; la classificazione della materia (miscugli omogenei ed eterogenei, sostanze semplici e composte) e le relative definizioni *operative*; la reattività; le leggi fondamentali e il modello atomico di Dalton, la formula chimica e la mole come unità di misura; una prima classificazione degli elementi (sistema periodico di Mendeleev).

Fatti salvi gli elementi di Scienze della Terra, che andranno affrontati nella prima classe, anche in rapporto interdisciplinare con lo studio della Geografia, i contenuti indicati saranno sviluppati dai docenti secondo le modalità e con l'ordine ritenuti più idonei.

SECONDO BIENNIO

Nel secondo biennio si ampliano, si consolidano e si pongono in relazione i contenuti disciplinari, introducendo in modo graduale ma sistematico i *concetti*, i *modelli* e il *formalismo* che sono propri delle discipline oggetto di studio e che consentono una spiegazione più approfondita dei fenomeni.

Biologia

Per quanto riguarda i contenuti di biologia si pone l'accento soprattutto sugli aspetti *relazionali*, sulla spiegazione della *complessità* con cui i fenomeni oggetto di studio si manifestano e sulle *basi molecolari* dei fenomeni stessi (natura e struttura del DNA, sua azione nella sintesi delle proteine). Lo studio riguarda la *forma* e le *funzioni* della vita vegetale e animale e i *sistemi* del corpo umano, trattando le funzioni metaboliche di base, le strutture e le funzioni della vita di relazione, la riproduzione e lo sviluppo.

Chimica

Per quanto riguarda i contenuti di chimica, si introduce la classificazione dei principali composti inorganici e la relativa nomenclatura. Si introducono lo studio della *struttura della materia* e i fondamenti della relazione tra struttura e proprietà, gli aspetti quantitativi delle trasformazioni, la teoria atomica, i modelli atomici, il sistema periodico e le proprietà periodiche, i legami chimici, e cenni di chimica nucleare. Si studiano inoltre gli scambi energetici associati alle trasformazioni chimiche e se ne introducono i fondamenti degli aspetti termodinamici e cinetici, insieme agli

equilibri, anche in soluzione, all'elettrochimica e alla chimica organica di base. Adeguato spazio si darà agli aspetti *quantitativi* e quindi ai calcoli relativi e alle applicazioni.

Per i contenuti indicati, sviluppati dai docenti secondo le modalità e con l'ordine ritenuti più idonei, sono da prevedersi attività di carattere sperimentale, organicamente inserite nel percorso, da svolgersi in laboratorio ed eventualmente sul campo. Oltre a tali attività con cui introdurre e sviluppare i temi trattati, si approfondiranno le relative ricadute applicative e tecnologiche.

QUINTO ANNO

Nel quinto anno il percorso di chimica e quello di biologia si intrecciano nella *biochimica*, relativamente alla struttura e alla funzione di molecole di interesse biologico, ponendo l'accento sui processi biologici/biochimici nelle situazioni della vita contemporanea e approfondendo i temi legati all'ingegneria genetica e alle sue applicazioni. Si svolgeranno inoltre *approfondimenti* anche con opportune attività di carattere sperimentale sui contenuti precedenti e/o su temi scelti dai docenti, ad esempio tra quelli legati all'*ecologia*, alle risorse, alle fonti energetiche e alla sostenibilità ambientale, ai materiali avanzati e innovativi e alle relative tecnologie, tra quelli relativi alle scienze della Terra (ad esempio la tettonica globale), tra quelli di astronomia e cosmologia (origine dell'Universo, ciclo di vita delle stelle e origine degli elementi chimici ecc.) o su altri temi, legati ai contenuti disciplinari svolti anche negli anni precedenti.

Tali approfondimenti saranno svolti, quando possibile, in raccordo con i corsi di fisica, matematica, storia e filosofia.