

## **PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI SCIENZE NATURALI**

Il Profilo culturale, educativo e professionale (Allegato A al Regolamento recante revisione recante revisione dell'assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei) trova la sua declinazione disciplinare nelle Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento (Allegato F al Regolamento), nelle quali è evidenziato il ruolo di ciascuna disciplina nella costruzione delle competenze che caratterizzano il Profilo.

Relativamente all'insegnamento di Scienze naturali le Indicazioni nazionali stabiliscono quanto segue.

Al termine del percorso liceale lo studente possiede le conoscenze disciplinari e le metodologie tipiche 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, 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”.

Lo studente inoltre acquisisce la consapevolezza critica dei rapporti tra lo sviluppo delle conoscenze all'interno delle aree disciplinari oggetto di studio e il contesto storico, filosofico e tecnologico, nonché dei nessi reciproci e con l'ambito scientifico più in generale, in relazione a ricerca, innovazione, sviluppo.

In tale percorso 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: tale dimensione rimane un aspetto irrinunciabile della formazione scientifica e una guida per tutto il percorso formativo. L'esperimento, proposto come strategia della ricerca, è infatti un momento irrinunciabile della formazione scientifica e tecnologica e va pertanto promosso riservando alle attività sperimentali una congrua parte del monte ore annuale. Il percorso dall'ideazione dell'esperimento alla discussione dei risultati ottenuti aiuta lo studente a porre domande, a raccogliere dati e a interpretarli, a porsi in modo critico di fronte ai problemi, acquisendo man mano gli atteggiamenti e la mentalità tipici dell'indagine scientifica.

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 per essi nuove chiavi interpretative. Inoltre, in termini metodologici, da un approccio iniziale di tipo prevalentemente fenomenologico e descrittivo è necessario passare ad 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.

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 può prospettare lo sviluppo storico e concettuale delle singole discipline, sia in senso temporale, sia per i loro nessi con tutta la realtà culturale, sociale, economica e tecnologica dei periodi in cui si sono sviluppate.

Approfondimenti di carattere disciplinare e multidisciplinare, scientifico e tecnologico, avranno anche valore orientativo al proseguimento degli studi. In questo contesto verranno attivate collaborazioni significative con università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro.

Al termine del percorso lo studente avrà perciò acquisito le seguenti **competenze specifiche della disciplina**:

- CS1. sapere effettuare connessioni logiche.**
- CS2. riconoscere o stabilire relazioni,**
- CS3. classificare,**
- CS4. formulare ipotesi in base ai dati forniti, trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate**
- CS5. comunicare in modo corretto ed efficace le proprie conclusioni utilizzando il linguaggio specifico,**
- CS6. risolvere situazioni problematiche,**
- CS7. applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale,**
- CS8. ricavare informazioni dalla letteratura scientifica utilizzando la lingua straniera,**
- CS9. porsi in modo critico e consapevole di fronte allo sviluppo scientifico e tecnologico presente e dell'immediato futuro,**

Dal momento che l'impianto europeo relativo alle competenze chiave da sviluppare lungo tutto l'arco della vita le definisce come "la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale", precisando che esse "sono descritte in termini di responsabilità e autonomia", esse debbono essere collegate alle risorse interne (conoscenze, abilità, altre qualità personali) che ne sono a fondamento.

Ogni materia presente nel piano di studi concorre pertanto, con i propri contenuti, le proprie procedure euristiche, il proprio linguaggio, ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che dovrà essere declinato in termini di:

- conoscenze, definite come il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.
- abilità, definite come le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
CS1 saper effettuare connessioni logiche	C1.1 Significato di sistema. C1.2 Sistemi biotici e abiotici C1.3 Sistemi omogenei ed eterogenei C1.4 Processi biotici e abiotici C1.5 Processi lineari e processi ciclici	A1.1 Distinguere i componenti di un sistema A1.2 Metterli in relazione A1.3 Mettere in sequenza le fasi di un processo A1.4 Cogliere l'importanza delle conoscenze scientifiche per la comprensione della realtà che ci circonda A1.5 Individuare in modo corretto, nell'esame di fenomeni complessi, le variabili essenziali, il relativo ruolo e le reciproche relazioni
CS2. riconoscere o stabilire relazioni,	C2.1 Processi biotici e abiotici	A2.1 Stabilire relazioni di causa effetto A2.2 Descrivere trasformazioni A2.3 Porre i dati in un contesto coerente di conoscenze, in un quadro plausibile di interpretazione
CS3 classificare,	C3.1 Classificazione nel mondo inorganico: C3.2 Classificazione degli elementi C3.3 Stati di aggregazione C3.4 Sfere del pianeta C3.5 Classificazione nel mondo biologico C3.6 Livelli di organizzazione	A3.1 Enunciare i criteri di classificazione A3.2 Elencare i requisiti necessari per l'appartenenza ad una categoria A3.3 Individuare e descrivere analogie e differenze A3.4 Acquisire consapevolezza dei diversi livelli organizzativi presenti nel mondo vivente e non vivente
CS4 formulare ipotesi in base ai dati forniti, trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate	C4.1 Metodo scientifico	A4.1 Distinguere le fasi del metodo scientifico A4.2 Formulare ipotesi A4.3 Individuare la differenza ipotesi e teoria A4.4 Applicare le diverse fasi del il metodo di indagine scientifico in laboratorio

		A4.5 Sviluppare la capacità di lettura del territorio nei suoi aspetti naturali ed antropici
<b>CS5. comunicare in modo corretto ed efficace le proprie conclusioni utilizzando il linguaggio specifico,</b>	C5.1 Conoscere le definizioni C5.2 Conoscere le leggi C5.3 Costruire grafici	A5.1 Usare le definizioni in modo appropriato A5.2 Leggere ed interpretare grafici A5.3 Mettere dati in tabella A5.4 Ricavare informazioni da una illustrazione A5.5 Costruire mappe logiche A5.6 Predisporre relazioni dell'attività di laboratorio
<b>CS6 risolvere situazioni problematiche,</b>	C6.1 Reazioni chimiche C6.2 Leggi ponderali nelle reazioni chimiche C6.3 Problemi di stechiometria C6.4 Reazioni di ossidoriduzione	A6.1 Bilanciare le equazioni chimiche A6.2 Risolvere problemi di stechiometria
<b>CS7 applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale,</b>	C7.1 Ecologia C7.2 Omeostasi	A7.1 Impostare su basi razionali i termini dei problemi ambientali e sanitari. A7.2 Cogliere il concetto di equilibrio, la sua importanza e la sua dinamicità A7.3 Acquisizione di stili di vita che consentano di ridurre il rischio di patologie o danni ambientali A7.4 Prendere consapevolezza dell'importanza della previsione e della prevenzione sia in ambito biologico che ambientale
<b>CS8 ricavare informazioni dalla letteratura scientifica utilizzando la lingua straniera</b>	C8.1 Conoscenze di base della lingua straniera	A8.1 Saper tradurre un testo scientifico A8.2 Comprendere le informazioni fondamentali in lingua straniera

<b>CS9. porsi in modo critico e consapevole di fronte allo sviluppo scientifico e tecnologico presente e dell' immediato futuro.</b>	C9.1 Biotecnologie C9.2 Effetti delle attività umane sull'ambiente e sugli organismi	A9.1 Reperire fonti di informazione e distinguerne la validità A9.2 Saper distinguere tra fatti, ipotesi e teorie consolidate A9.3 Analizzare criticamente concetti e modelli operativi
--	---	---

<b>Modalità didattiche:</b>	Lezioni frontali Lezioni dialogate Discussioni guidate	Attività di laboratorio: da cattedra Attività di laboratorio: di gruppo Attività di laboratorio: individuali
-----------------------------	--	--

<b>Strumenti didattici:</b>	Libro di testo Schede di lavoro Diapositive in ppt	Filmati LIM Attrezzature di laboratorio
-----------------------------	--	---

<b>Valutazione:</b>	Prove scritte:	Prove orali:	Prove pratiche:
	Trattazione sintetica di argomenti Quesiti a risposta breve Risoluzione di problemi Costruzione grafici Relazioni di laboratorio	Interrogazioni Esposizione di ricerche e approfondimenti personali e di gruppo	Esercitazioni di laboratorio

## Modalità e tempi di acquisizione delle competenze specifiche della disciplina

<b>CS1</b>	In un contesto strutturato e guidato lo studente osserverà, analizzerà e raccoglierà dati sulla realtà che ci circonda a partire dal primo anno e consolidando le competenze nel corso degli anni. Interpreterà la realtà come un sistema complesso ampliando la conoscenze delle componenti e delle relazioni nel corso degli anni.
<b>CS2</b>	Il primo anno comprenderà la complessità del pianeta Terra e del mondo inorganico, dal secondo anno la complessità degli esseri viventi. Negli ultimi anni comprenderà la molteplicità delle relazioni tra inorganico ed organico.
<b>CS3</b>	Nel primo anno raggiungerà la capacità di classificare le componenti delle sfere terrestri e le sostanze , nel secondo distinguerà i differenti esseri viventi ed il loro grado organizzativo. Nel secondo biennio coglierà il legame tra chimica e fisiologia per poi concludere con la comprensione dell'importanza delle scoperte scientifiche per la nostra storia e il nostro futuro.
<b>CS4</b>	A partire dal primo anno verranno sviluppate attività in laboratorio fare pratica delle diverse fasi del metodo scientifico e assumerle come metodo di lavoro. A supporto dell'attività di laboratorio verrà sollecitata l'analisi e l'interpretazione dei dati sperimentali anche riportati.
<b>CS5</b>	Dal primo anno verrà introdotto il lessico specifico della disciplina e ne verrà richiesto un progressivo ampliamento negli anni successivi.
<b>CS6</b>	Durante il primo anno verranno proposte semplici situazione problematiche attraverso lezioni frontali, discussioni in classe, schede di lavoro e attività di laboratorio. Negli anni successivi si dovrà raggiungere una progressiva autonomia nella soluzione di problemi.
<b>CS7</b>	In prima sarà in grado di comprendere l'intervento dell'uomo sugli equilibri naturali per completare l'ultimo anno la visione generale di relazioni tra ecosistemi ed attività umane. Nel secondo anno sarà in grado di legare gli effetti dell'ambiente ai processi biologici. Al termine degli studi comprenderà l'importanza delle nuove scoperte scientifiche ed il loro possibile utilizzo per il benessere dell'uomo e della Terra.
<b>CS8</b>	A partire dal secondo biennio verranno utilizzati materiali scientifici originali e sarà frequente l'esplorazione di siti web. Si parte da semplici esercizi, magari in forma di gioco per proseguire con articoli contenenti informazioni su argomenti già affrontati, con la lettura guidata di documenti originali, fino ad affrontare lo studio e l'approfondimento di temi di particolare interesse in modo autonomo.
<b>CS9</b>	A partire dal primo anno verrà richiesto di reperire informazioni, negli anni successivi verrà richiesta anche una valutazione personale in funzione dei saperi raggiunti e la loro rielaborazione.

**La disciplina** concorre al raggiungimento dei seguenti **risultati di apprendimento generali**:

### **1. Area metodologica**

RA1.1 - Aver acquisito un metodo di studio autonomo e flessibile, che consenta di condurre ricerche e approfondimenti personali e di continuare in modo efficace i successivi studi superiori, naturale prosecuzione dei percorsi liceali, e di potersi aggiornare lungo l'intero arco della propria vita.

RA1.2 - Essere consapevoli della diversità dei metodi utilizzati dai vari ambiti disciplinari ed essere in grado valutare i criteri di affidabilità dei risultati in essi raggiunti.

RA1.3 - Saper compiere le necessarie interconnessioni tra i metodi e i contenuti delle singole discipline.

<b>Competenze specifiche della disciplina che concorrono al conseguimento dei risultati</b>				
CS1	CS2	CS4	CS5	CS7
CS8	CS9			

### **2. Area logico-argomentativa**

RA2.1 - Saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui.

RA2.2 - Acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, ad identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni.

RA2.3 - Essere in grado di leggere e interpretare criticamente i contenuti delle diverse forme di comunicazione.

<b>Competenze specifiche della disciplina che concorrono al conseguimento dei risultati</b>				
CS1	CS2	CS4	CS5	CS6
CS9				

### **3. Area linguistica e comunicativa**

RA3.1 Padroneggiare pienamente la lingua italiana e la chiarezza espositiva. In particolare:

RA3.1a - dominare la scrittura in tutti i suoi aspetti, da quelli elementari (ortografia e morfologia) a quelli più avanzati (sintassi complessa, precisione e ricchezza del lessico, anche letterario e specialistico), modulando tali competenze a seconda dei diversi contesti e scopi comunicativi;

RA3.1b - saper leggere e comprendere testi complessi di diversa natura, cogliendo le implicazioni e le sfumature di significato proprie di ciascuno di essi, in rapporto con la tipologia e il relativo contesto storico e culturale;

RA3.1c - curare l'esposizione orale e saperla adeguare ai diversi contesti.

RA3.4 - Saper utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per studiare, fare ricerca, comunicare.

<b>Competenze specifiche della disciplina che concorrono al conseguimento dei risultati</b>				
CS1	CS2	CS4	CS5	CS8

### **4. Area storico-umanistica**

RA4.6 - Collocare il pensiero scientifico, la storia delle sue scoperte e lo sviluppo delle invenzioni tecnologiche nell'ambito più vasto della storia delle idee.

Competenze specifiche della disciplina che concorrono al conseguimento dei risultati				
CS1	CS4	CS5	CS9	

## 5. Area scientifica, matematica e tecnologica

RA5.1 - Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica, saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico, conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà.

RA5.2 - Possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche e delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia), padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.

RA5.3 - Essere in grado di utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento; comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi.

Competenze specifiche della disciplina che concorrono al conseguimento dei risultati							
CS1	CS2	CS3	CS4	CS6	CS7	CS8	CS9

**La disciplina** concorre al raggiungimento dei seguenti **risultati di apprendimento specifici del Liceo delle Scienze Applicate**:

LSA1 - aver appreso concetti, principi e teorie scientifiche anche attraverso esemplificazioni operative di laboratorio;

LSA2 - elaborare l'analisi critica dei fenomeni considerati, la riflessione metodologica sulle procedure sperimentali e la ricerca di strategie atte a favorire la scoperta scientifica;

LSA3 - analizzare le strutture logiche coinvolte ed i modelli utilizzati nella ricerca scientifica;

LSA4 - individuare le caratteristiche e l'apporto dei vari linguaggi (storico-naturali, simbolici, matematici, logici, formali, artificiali);

LSA5 - comprendere il ruolo della tecnologia come mediazione fra scienza e vita quotidiana;

LSA6 - saper utilizzare gli strumenti informatici in relazione all'analisi dei dati e alla modellizzazione di specifici problemi scientifici e individuare la funzione dell'informatica nello sviluppo scientifico;

LSA7 - saper applicare i metodi delle scienze in diversi ambiti.

Competenze specifiche della disciplina che concorrono al conseguimento dei risultati							
CS1	CS2	CS3	CS4	CS6	CS7	CS8	CS9

**Relativamente al primo biennio, la disciplina** concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze di base al termine dell'istruzione obbligatoria**:

Asse dei linguaggi (AL)
<b>lingua italiana:</b> AL1 padroneggiare gli strumenti espressivi ed argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti AL2 leggere, comprendere e interpretare testi scritti di vario tipo AL3 produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi



altri linguaggi:							
AL6 utilizzare e produrre testi multimediali							
Competenze specifiche della disciplina che concorrono al raggiungimento dei risultati							
CS1	CS2	CS4	CS5	CS6			
CS7	CS8	CS9					
Asse matematico (AM)							
AM1 utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica							
AM3 individuare le strategie appropriate per la risoluzione di problemi							
AM4 analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico							
Competenze specifiche della disciplina che concorrono al raggiungimento dei risultati							
CS1	CS2	CS4	CS5	CS6			
Asse scientifico-tecnologico (AST)							
AST1 osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità							
AST2 analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza							
AST3 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate							
Competenze specifiche della disciplina che concorrono al raggiungimento dei risultati							
CS1	CS2	CS3	CS4	CS6	CS7	CS8	CS9
Asse storico-sociale (ASS)							
ASS1 comprendere il cambiamento e la diversità dei tempi storici in una dimensione diacronica attraverso il confronto fra epoche e in una dimensione sincronica attraverso il confronto fra aree geografiche e culturali							
ASS2 collocare l'esperienza personale in un sistema di regole fondato sul reciproco riconoscimento dei diritti garantiti dalla Costituzione, a tutela della persona, della collettività e dell'ambiente							
ASS3 riconoscere le caratteristiche essenziali del sistema socio-economico per orientarsi nel tessuto produttivo del proprio territorio							
Competenze specifiche della disciplina che concorrono al raggiungimento dei risultati							
CS1	CS2	CS7	CS8	CS9			
Competenze chiave di cittadinanza (CIT)							
CIT1 imparare ad imparare				CIT5 agire in modo autonomo e responsabile			

CIT2 progettare CIT3 comunicare CIT4 collaborare e partecipare			CIT6 risolvere problemi CIT7 individuare collegamenti e relazioni CIT8 acquisire ed interpretare l'informazione				
<b>Competenze specifiche della disciplina che concorrono al raggiungimento dei risultati</b>							
CS1	CS2	CS3	CS4	CS6	CS7	CS8	CS9

## OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

### Scienze naturali

Lo studio delle Scienze Naturali costituisce una componente culturale indispensabile per la conoscenza dei fenomeni nella loro totalità, per cui agli alunni si richiede capacità di usare il metodo scientifico integrato da operazioni logico pratiche, imparando a formulare ipotesi e a progettare esperienze. L'acquisizione di un linguaggio specifico permetterà di utilizzare sincronicamente in attività sinergiche libri d'autore, tabelle pratiche e qualsiasi altra fonte di informazione scientifica. Il processo cognitivo sarà finalizzato all'apprendimento della materia, evidenziato da padronanza di linguaggio tecnico, pertinente, con competenza comunicativa nell'interpretare un qualsivoglia processo, mettendo in essere strategie per sviluppare l'analisi personale dettata da una profonda conoscenza degli argomenti nella loro totalità. L'insegnamento dovrà contribuire alla formazione culturale e allo sviluppo della personalità, stimolando interessi, attitudini e capacità critiche; sarà inoltre favorita la disposizione mentale e la capacità operativa in una visione organica dei temi trattati. Le discipline coinvolte si supportano a vicenda, si intersecano nel corso dei vari anni e sono: Biologia, Scienze della Terra e Chimica.

### PRIMO BIENNIO

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

Per le **scienze della Terra** si completano e approfondiscono contenuti già in precedenza acquisiti, ampliando in particolare il quadro esplicativo dei moti della Terra. Si procede poi allo studio geomorfologico di strutture che costituiscono la superficie della Terra (fiumi, laghi, ghiacciai, mari eccetera).

Per la **biologia** i contenuti si riferiscono all'osservazione delle caratteristiche degli organismi viventi, con particolare riguardo alla loro costituzione fondamentale (cellule e tipi di tessuti) alle diverse forme con cui si manifestano (biodiversità). Perciò si utilizzano le tecniche sperimentali di base in campo biologico e l'osservazione microscopica. La varietà dei viventi e la complessità delle loro strutture e funzioni introducono allo studio dell'evoluzione e della sistematica, della genetica mendeliana e dei rapporti organismi-ambiente, nella prospettiva della valorizzazione e mantenimento della biodiversità.

Lo studio della **chimica** comprende 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; le leggi fondamentali e il modello atomico di Dalton, la formula chimica e i suoi significati, una prima classificazione degli elementi (sistema periodico di Mendeleev).

Fatti salvi i contenuti di scienze della Terra, che andranno affrontati nella prima classe e sviluppati in modo coordinato con i percorsi di Geografia, i contenuti indicati saranno sviluppati dai docenti secondo le modalità e con l'ordine ritenuti più idonei alla classe, al contesto anche territoriale, alla fisionomia della scuola e alle scelte metodologiche da essi operate, utilizzando comunque il laboratorio e l'attività osservativo-sperimentale, in aula e sul campo, all'interno del percorso individuato.

Anche in rapporto con quanto svolto nel corso di fisica, si metteranno in risalto somiglianze e differenze tra le metodologie e tecniche di ricerca sperimentale utilizzate nelle diverse aree di indagine. Si potranno acquisire tecniche di laboratorio comunemente utilizzate sia in biologia che in chimica (per esempio come si prepara una soluzione, come si filtra, come si allestisce un preparato microscopico - vetrino o altro), non tanto e non solo in termini addestrativi, quanto per comprenderne (e discuterne) il significato (per esempio nella raccolta e selezione dei dati quantitativi).

## **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***

Si pone l'accento soprattutto sulla complessità dei sistemi e dei fenomeni biologici, sulle relazioni che si stabiliscono tra i componenti di tali sistemi e tra diversi sistemi e sulle basi molecolari dei fenomeni stessi. Facendo riferimento anche alle conoscenze fondamentali di chimica organica, si studiano le molecole informazionali, con particolare riferimento al DNA e alle sue funzioni, ricostruendo anche il percorso che ha portato alla formulazione del modello, alla scoperta del codice genetico, alla conoscenza dei meccanismi della regolazione genica ecc.. Tale percorso, che ha posto le basi della biologia molecolare, è molto significativo e potrà essere utile illustrato e discusso per favorire la consapevolezza critica del cammino della scienza. Si analizzano poi la forma e le funzioni degli organismi (microrganismi, vegetali e animali, uomo compreso). Facendo riferimento anche ai concetti chiave della chimica fisica si considerano le funzioni metaboliche di base e si approfondiscono gli aspetti (strutture e relative funzioni) riguardanti la vita di relazione, la riproduzione e lo sviluppo, ponendo attenzione, nella trattazione del corpo umano, ai molteplici aspetti di educazione alla salute.

### ***Chimica***

Si riprende 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 (stechiometria), la struttura atomica e i modelli atomici, il sistema periodico, le proprietà periodiche e i legami chimici. Si introduce lo studio della chimica organica, dalle caratteristiche dell'atomo di carbonio sino ai principali gruppi funzionali e alla loro reattività. 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 (reazioni acido-base e ossidoriduzioni), e all'elettrochimica. Adeguato spazio si darà agli aspetti quantitativi e quindi ai calcoli relativi e alle applicazioni.

### ***Scienze della Terra***

Si introducono, soprattutto in connessione con le realtà locali e in modo coordinato con la chimica e la fisica, cenni di mineralogia, di petrologia (le rocce) e fenomeni come il vulcanesimo, la sismicità e l'orogenesi, esaminando le trasformazioni ad essi collegate e ponendo attenzione agli aspetti di modellizzazione dei fenomeni stessi (con le difficoltà ad essi legate e con la ricaduta che hanno nelle attività umane) e alla evoluzione delle teorie interpretative formulate nel tempo.

I contenuti indicati saranno sviluppati dai docenti secondo le modalità e con l'ordine ritenuti più idonei, secondo quanto indicato per il I biennio, anche attraverso attività di carattere sperimentale sistematicamente e organicamente inserite nel percorso, da svolgersi in laboratorio ed eventualmente sul campo.

## **QUINTO ANNO**

### ***Chimica***

Nel quinto anno si approfondisce lo studio della chimica organica, con particolare riferimento a materiali di interesse tecnologico e applicativo (polimeri, compositi ecc.) e si affronta lo studio di concetti basilari della scienza dei materiali e delle loro principali classi (metalli, ceramiche, semiconduttori, biomateriali ecc.).

### ***Biologia***

In raccordo con la chimica si illustrano i processi biochimici che coinvolgono le principali molecole di interesse biologico. Si approfondisce lo studio della biologia molecolare, in particolare analizzando i passi e le conquiste che hanno condotto allo sviluppo dell'ingegneria genetica (retrovirus, enzimi di restrizione, DNA ricombinante, PCR) e alle sue principali applicazioni (terapie geniche, biotecnologie), sia considerandone gli aspetti prettamente tecnologici, sia ponendo l'accento sui problemi che esse pongono al mondo contemporaneo. Si potranno anche esplorare, facendo riferimento a fonti autorevoli, campi emergenti di indagine scientifica avanzata (genomica, proteomica eccetera), per acquisirne in modo consapevole e critico i principi fondamentali.

### ***Scienze della Terra***

Si studiano i complessi fenomeni meteorologici e i modelli della tettonica globale, con particolare attenzione a identificare le interrelazioni tra i fenomeni che avvengono a livello delle diverse organizzazioni del pianeta (litosfera, atmosfera, idrosfera). Si potranno utilmente compiere escursioni e attività sul campo mirate.

Si potranno svolgere inoltre approfondimenti sui contenuti precedenti e/o su temi, anche di carattere tecnico-applicativo, scelti ad esempio tra quelli legati all'ecologia, alle risorse, alle fonti energetiche tradizionali e rinnovabili, alle condizioni di equilibrio dei sistemi ambientali (cicli biogeochimici), alle nanotecnologie o su altri temi, anche legati ai contenuti disciplinari svolti negli anni precedenti. Tali approfondimenti saranno svolti, quando possibile, in raccordo con i corsi di fisica, matematica, storia e filosofia. Il raccordo con il corso di fisica, in particolare, favorirà l'acquisizione da parte dello studente di linguaggi e strumenti complementari che gli consentiranno di affrontare con maggiore dimestichezza problemi complessi e interdisciplinari.

La dimensione sperimentale, infine, potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nei laboratori didattici della scuola, ma anche presso laboratori di università ed enti di ricerca, aderendo anche a progetti di orientamento.

## **DALLA PROGRAMMAZIONE DI MATERIA ALLA PROGRAMMAZIONE DI CLASSE**

Le precedenti indicazioni relative agli obiettivi specifici di apprendimento costituiscono il quadro di riferimento all'interno del quale i singoli docenti, sulla base delle caratteristiche delle classi a loro affidate e in coerente raccordo con gli altri insegnamenti, formuleranno la proposta didattica che riterranno più adeguata al raggiungimento delle competenze specifiche della disciplina e che confluirà nella programmazione di classe che il Consiglio di Classe approverà all'inizio dell'anno scolastico.

La programmazione presentata dal singolo docente:

- sarà scandita anno per anno;
- declinerà i temi proposti in contenuti dettagliati;
- assocerà i vari contenuti alle conoscenze, abilità e competenze specifiche della disciplina.

## Finalità

- Suscitare un forte interesse nei confronti dell'ambiente.
- Stimolare gli alunni all'osservazione accurata e successivamente critica della natura intesa come risultante di un mondo organico ed inorganico.
- Abitarli a formulare domande anche semplici e suscitare in loro la consapevolezza che non esiste una verità assoluta e immutabile.
- Trovare risposte razionali che siano confortate da leggi fisiche e da principi scientifici noti.
- Acquisire consapevolmente un linguaggio per cui ogni vocabolo scientifico è la sintesi di una serie di dati conosciuti e rielaborati. Impossessarsi di chiavi interpretative valide per la comprensione e la cognizione, indagando con spirito critico per elaborare un processo logico mediante il quale si forma la coscienza rispettosa dell'ambiente e di tutte le forme di vita che ne fanno parte.

## Metodologie

Per la scelta dei metodi si ritiene importante sottolineare: l'elaborazione teorica concettuale è finalizzata a far comprendere analiticamente i concetti e ad indurre a riprodurli, se necessario, anche sinteticamente, in un quadro organizzato della disciplina. L'applicazione dei contenuti acquisiti troverà riscontro nelle verifiche atte ad analizzare quanto progressivamente appreso anche con l'attività di laboratorio.

Le tecniche utilizzate saranno differenziate e molteplici: le lezioni saranno svolte in forma frontale e dialogata, corredate da lavori di gruppo, relazioni di approfondimento, esperienze di laboratorio, strumenti audio-visivi e multimediali, visite guidate.

## Valutazioni

Nel rispetto della griglia di valutazione deliberata da Collegio dei Docenti, nello specifico si terrà conto dei seguenti elementi:

- Comprensione: intesa come capacità di intuire e stabilire validi rapporti in un'organica visione della disciplina.
- Apprendimento: inteso come capacità di esporre con linguaggio chiaro e adeguato, coordinando concetti e informazione con logica, ordine e senso di priorità, valutando l'appreso elaborato criticamente.
- Motivazione: intesa come ampiezza di conoscenze logicamente collegate e dimostrazione di sicura volontà di applicazione nello studio a casa e nel lavoro in classe.
- Applicazione: intesa come stabilità e continuità dell'impegno e della presenza.
- Comportamento: inteso come consapevole ed attiva collaborazione e disponibilità ad accettare il dialogo.
- Organizzazione seria del lavoro scolastico con quotidiani aggiornamenti della propria preparazione.

Tutti questi punti dovranno essere verificati periodicamente e in modo congruo con prove scritte e orali tendenti ad accertare il livello di conoscenze raggiunto dagli alunni e per effettuare un'opportuna azione di recupero.

### GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER COMPETENZE

COMPETENZA	<b>CS1: sapere effettuare connessioni logiche</b>	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce la realtà come un sistema complesso. Distingue i sistemi abiotici e biotici, omogenei ed eterogenei.	Descrive i fenomeni naturali ed artificiali; riconosce, con opportune indicazioni, le variabili, il loro ruolo e le reciproche relazioni.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	Conosce e comprende la realtà come un sistema complesso. Distingue i sistemi abiotici e biotici, omogenei ed eterogenei. Conosce i processi biotici ed abiotici, lineari e ciclici.	Descrive i fenomeni naturali ed artificiali; riconosce le variabili, il loro ruolo e le reciproche relazioni
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	Conosce e Comprende la realtà come un sistema complesso. Distingue i sistemi abiotici e biotici, omogenei ed eterogenei. Conosce i processi biotici ed abiotici, lineari e ciclici.	Descrive e analizza i fenomeni naturali ed artificiali; riconosce autonomamente le variabili, il loro ruolo e le reciproche relazioni

COMPETENZA	<b>CS2: riconoscere e stabilire relazioni</b>	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce le sfere terrestri e le loro relazioni . Conosce le teorie scientifiche e la loro valenza culturale. Descrive trasformazioni.	Opportunamente guidato individua analogie e differenze tra processi, coglie il significato dei processi nel mondo vivente e non vivente le relazioni tra viventi, tra viventi. E' in grado, se guidato, di cogliere i legami tra i concetti di biologia, scienze e chimica.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	Conosce le sfere terrestri e le loro relazioni . Conosce le teorie scientifiche e la loro valenza culturale. Descrive trasformazioni.	Conosce le relazioni tra viventi, tra viventi e ambiente, tra le sfere terrestri. Individua analogie e differenze tra processi, coglie il significato dei processi nel mondo vivente e non vivente. Comprende i legami tra i concetti e le teorie di

		biologia, scienze e chimica. Comprende lo sviluppo storico delle teorie scientifiche e la loro importanza culturale.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	Conosce le sfere terrestri e le loro relazioni. Conosce le teorie scientifiche e la loro valenza culturale. Descrive trasformazioni. Conosce la validità dei dati in un unico contesto interpretativo.	Individua analogie e differenze tra processi, coglie il significato dei processi nel mondo vivente e non vivente. Autonomamente coglie i legami tra i concetti e le teorie di biologia, scienze e chimica. Coglie lo sviluppo storico delle teorie scientifiche, la loro importanza culturale
COMPETENZA	<b>CS3:</b> classificare	
LIVELLO E VOTO	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce alcuni criteri di classificazione.	Applica la classificazione con qualche imprecisione
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	Conosce i diversi criteri di classificazione. Conosce i diversi modelli di organizzazione.	Applica i diversi criteri di classificazione in modo appropriato
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	Conosce i diversi criteri di classificazione. Conosce i diversi modelli di organizzazione.	Applica i diversi criteri di classificazione in modo autonomo e sicuro.
COMPETENZA	<b>CS4 :formulare ipotesi in base ai dati forniti, trarre conclusioni basate su risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate</b>	
LIVELLO E VOTO	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce la differenza tra ipotesi e teoria, tra lettura dei dati e formulazione di una ipotesi. Conosce la componente naturale ed antropica del territorio.	Con opportune indicazioni sa applicare le diverse fasi del metodo di indagine nell'attività di laboratorio.
LIVELLO INTERMEDIO:	Conosce la differenza tra ipotesi e teoria, tra lettura	Sa applicare le diverse fasi del metodo di indagine

VOTO 7-8	dei dati e formulazione di una ipotesi. Conosce la componente naturale ed antropica del territorio. Conosce il metodo scientifico.	nell'attività di laboratorio riproponendo esperimenti. Sa interpretare i dati ottenuti e formulare un'ipotesi. E' capace di leggere il territorio e i suoi aspetti naturali ed antropici.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	Conosce la differenza tra ipotesi e teoria, tra lettura dei dati e formulazione di una ipotesi. Conosce la componente naturale ed antropica del territorio. Conosce il metodo scientifico. Conosce le chiavi di lettura del territorio.	Sa applicare le diverse fasi del metodo di indagine nell'attività di laboratorio riproponendo esperimenti e pensandone di nuovi. Sa autonomamente interpretare i dati ottenuti e formulare un'ipotesi. E' capace di leggere il territorio e i suoi aspetti naturali ed antropici.
COMPETENZA	<b>CS5: comunicare in modo corretto ed efficace le proprie conoscenze e conclusioni utilizzando un linguaggio specifico</b>	
LIVELLO E VOTO	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce la terminologia corretta.	Espone in forma appropriata, pertinente ai contesti e agli scopi. Utilizza le terminologie specifiche con imprecisioni che è in grado di correggere se guidato.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	Conosce la terminologia corretta.	Espone in forma appropriata, scorrevole, pertinente ai contesti e agli scopi. Utilizza le terminologie specifiche in modo sicuro con limitate imprecisioni.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	Conosce la terminologia specifica.	Espone in forma appropriata, articolata, scorrevole, pertinente ai contesti e agli scopi. Utilizza le terminologie specifiche in modo sicuro senza errori
COMPETENZA	<b>CS6 :risolvere situazioni problematiche</b>	
LIVELLO E VOTO	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce le leggi e le formule matematiche ad esse associate.	Risolve problemi ed esercizi in contesti noti con piccoli suggerimenti. Legge e comprende grafici di vario tipo.
LIVELLO INTERMEDIO:	Conosce le leggi e le formule matematiche ad esse	Risolve autonomamente problemi ed esercizi in



VOTO 7-8	associate.	contesti noti. Legge e comprende grafici di vario tipo.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	Conosce le leggi e le formule matematiche ad esse associate.	Risolve autonomamente problemi ed esercizi muovendosi sia in contesti noti che nuovi. Legge e comprende grafici di vario tipo.
COMPETENZA	<b>CS7:applicare le conoscenze acquisite a situazioni di vita reale</b>	
LIVELLO E VOTO	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce le relazioni tra microscopico e macroscopico anche in termini di funzionamento cellulare e stato di salute del corpo. Conosce la precarietà caratteristiche chimico-fisiche e stato di salute di un organismo o dell'ambiente. Conosce gli effetti degli stili di vita sugli organismi e l'ambiente.	Partecipa alle discussioni su problemi attuali e minimamente guidato a applicare alla realtà i concetti noti.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	Conosce le relazioni tra microscopico e macroscopico anche in termini di natura molecolare, funzionamento cellulare e stato di salute del corpo. Conosce la precarietà degli equilibri tra caratteristiche chimico-fisiche e stato di salute di un organismo o dell'ambiente. Conosce l'importanza di ogni componente per garantire la stabilità dei sistemi; degli effetti degli stili di vita sugli organismi e l'ambiente. Conosce l'importanza delle scoperte scientifiche per il benessere dell'uomo e della Terra.	Espone il suo parere e sa trarre conclusioni di vita reale dai concetti studiati.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	Conosce le relazioni tra microscopico e macroscopico anche in termini di natura molecolare, funzionamento cellulare e stato di salute del corpo. Conosce la precarietà degli equilibri tra caratteristiche chimico-fisiche e stato di salute di un	Espone il suo parere e sa trarre conclusioni di vita reale dai concetti studiati.

	organismo o dell'ambiente. Conosce l'importanza di ogni componente per garantire la stabilità dei sistemi; degli effetti degli stili di vita sugli organismi e l'ambiente. Conosce l'importanza delle scoperte scientifiche per il benessere dell'uomo e della Terra. Conosce la responsabilità dell'uomo nel mantenimento del benessere personale dell'ambiente.	
<b>COMPETENZA</b>	<b>CS8 :ricavare informazioni dalla letteratura scientifica utilizzando la lingua straniera</b>	
<b>LIVELLO E VOTO</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
<b>LIVELLO BASE: VOTO 6</b>	Conosce i termini chiave della disciplina in lingua straniera.	E' in grado di reperire nuove e aggiornate informazioni sia su testi che siti web seguendo opportune indicazioni. Comprende con poche difficoltà testi in lingua inglese riconoscendone le parti significative da tradurre.
<b>LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8</b>	Conosce i termini chiave della disciplina in lingua straniera.	E' in grado di reperire informazioni sia su testi che siti web. Comprende senza particolari difficoltà testi in lingua inglese e risolve test ad essi collegati.
<b>LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10</b>	Conosce i termini chiave della disciplina in lingua straniera.	E' in grado di reperire informazioni sia su testi che siti web. Comprende senza difficoltà testi in lingua inglese e risolve autonomamente test ad essi collegati.
<b>COMPETENZA</b>	<b>CS9 :porsi in modo critico e consapevole di fronte allo sviluppo tecnologico e scientifico presente e dell'immediato futuro</b>	
<b>LIVELLO E VOTO</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
<b>LIVELLO BASE: VOTO 6</b>	Conosce l'importanza delle scoperte e del loro impatto sulla vita o il mondo circostante.	Sa esporre un suo parere riguardo i possibili utilizzi delle nuove tecnologie e riconosce l'importanza di tali utilizzi.
<b>LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8</b>	Conosce l'importanza delle scoperte e del loro impatto sulla vita o il mondo circostante; conosce il	Sa esporre un suo parere riguardo i possibili utilizzi delle nuove tecnologie.

	ruolo delle nuove tecnologie.	
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	Conosce l'importanza delle scoperte e del loro impatto sulla vita o il mondo circostante; conosce il ruolo delle nuove tecnologie. Conosce l'importanza di ogni singolo apporto per il risultato finale di un processo.	Sa esporre, argomentando, un suo parere riguardo i possibili utilizzi delle nuove tecnologie,