

LICEO SCIENTIFICO “M. CURIE” – PINEROLO (TO)
CORSO DI ORDINAMENTO

STATUTO DISCIPLINARE DI SCIENZE
NATURALI

LINEE GENERALI E COMPETENZE

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, 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.

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.

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 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 avrà perciò acquisito le seguenti competenze: sapere 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, comunicare in modo corretto ed efficace le proprie conclusioni utilizzando il linguaggio specifico, risolvere situazioni problematiche, applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte allo sviluppo scientifico e tecnologico presente e dell'immediato futuro.

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 è auspicabile coinvolgere soprattutto gli studenti degli ultimi due anni, stabilire un raccordo con gli insegnamenti di fisica, matematica, storia, filosofia e arte, da sviluppare attorno a temi e/o a figure di scienziati di particolare rilevanza nella storia della scienza, della tecnica e del pensiero, e attivare, 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.

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) e 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).

CLASSE PRIMA

SCIENZE DELLA TERRA

ARGOMENTI	CONTENUTI	ATTIVITÀ
Conoscenze di base per le Scienze della Terra	Ripasso degli strumenti matematici utili per le Scienze. Cenni sulla costituzione della materia / stati di aggregazione. Introduzione al metodo scientifico.	Esercizi di applicazione.
L'Universo e il Sistema solare	<ul style="list-style-type: none"> ■ Universo e Sistema solare: L'osservazione del cielo notturno. Le stelle e la sfera celeste, Sistema Solare, Sole, pianeti e corpi minori, moto dei pianeti, tre Leggi di Keplero e legge di gravitazione universale di Newton. (C1) ■ La Terra e la Luna: forma e dimensioni della Terra, coordinate geografiche, moti della Terra e loro conseguenze (rotazione e rivoluzione, alternanza e durata di e notte, alternanza delle stagioni forza di Coriolis), solstizi ed equinozi, orientamento, la Luna (moti e conseguenze). (C2) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● visita osservatorio astronomico determinazione della longitudine con l'orologio ● determinazione della latitudine con la stella polare.
Atmosfera e clima.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Caratteristiche e struttura dell'atmosfera, bilancio termico del sistema Terra, temperatura dell'aria, inquinamento atmosferico, pressione atmosferica e venti, circolazione generale dell'aria, umidità e precipitazioni, perturbazioni atmosferiche, cicloni e anticicloni, degradazione meteorica delle rocce, il clima e le sue variazioni. (C3) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● costruzione di un igrometro a capello ● costruzione di un pluviometro ● analisi carte meteorologiche ● stazione meteorologica ● analisi del suolo ● visione film "Vajont-la diga del disonore".

Idrosfera marina e continentale	<ul style="list-style-type: none"> ■ Idrosfera e ciclo idrologico. Caratteristiche dei fondali marini, caratteristiche chimico-fisiche e biologiche delle acque marine: salinità, densità, pressione, colore e temperatura. Inquinamento delle acque marine. I movimenti del mare (moto ondoso, le correnti marine e le maree) e loro effetti sulle coste. (C4) ■ Idrosfera continentale, nevi permanenti, ghiaccio e ghiacciai: caratteristiche e azione morfologica, acque sotterranee e sorgenti, i corsi d'acqua: caratteristiche e azione morfologica, i laghi, inquinamento delle acque continentali. (C5) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● densità acqua marina ● galleggiamento dei corpi.
--	--	--

CLASSE SECONDA

CHIMICA

ARGOMENTI	CONTENUTI	ATTIVITÀ
Unità di misura e grandezze	Il Sistema Internazionale: le grandezze fondamentali e derivate con le relative unità di misura. La notazione scientifica e calcoli con le cifre significative. (C1)	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio: misura della densità dei liquidi e dei solidi; utilizzo di materiali video / informatici.</p>
La materia e gli stati di aggregazione della materia.	<ul style="list-style-type: none"> ■ I tre stati di aggregazione: solido, liquido ed aeriforme. Proprietà dei gas, dei liquidi e dei solidi. ■ Sostanze pure, miscele omogenee ed eterogenee. Metodi di separazione fisici e chimici. (C2) ■ Fenomeni fisici e reazioni chimiche. Gli elementi e i composti. (C3) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio: Cromatografia su carta, distillazione frazionata</p>

Le Leggi ponderali	<ul style="list-style-type: none"> ■ La Legge di Conservazione della massa di Lavoisier. La Legge delle proporzioni definite e costanti di Proust. La Legge della Proporzioni multiple di Dalton. ■ La Teoria atomica di Dalton ■ La legge di combinazione dei gas e il Principio di Avogadro. (C3) 	<p>Esercizi di applicazione</p> <p>Esperienze di laboratorio: verifica della legge di Lavosier.</p>
Le Leggi dei gas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le leggi dei gas: gas perfetto, pressione, Legge di Boyle, Legge di Charles, Legge di Gay-Lussac, Legge generale dei gas, reazioni tra gas e principio di Avogadro. (C5) 	Esercizi di applicazione.
La materia dal punto di vista quantitativo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Massa atomica e massa molecolare. ■ La mole, la costante di Avogadro, gas e volume molare, composizione percentuale dei composti, determinazione della formula minima e della formula molecolare di un composto. (C6) ■ Il bilanciamento delle reazioni chimiche (cenni) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● dimostrazione leggi ponderali ● stechiometria di una reazione.

BIOLOGIA

ARGOMENTI	CONTENUTI	ATTIVITÀ
L'organizzazione cellulare	<ul style="list-style-type: none"> ■ Introduzione alle caratteristiche degli esseri viventi. (A1) ■ Principali macromolecole organiche della cellula. (A5) ■ Cellula procariote: strutture e funzioni, classificazione morfologica dei batteri. (A6) ■ Cellula eucariote: teoria endosimbionte, organuli e funzioni. (A6) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● allestimento di preparati freschi ● osservazione cellule vegetali e animali.
Evoluzione e classificazione dei viventi.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ipotesi sull'origine della vita ■ Evoluzione e classificazione dei viventi, origine della vita, Darwin e la teoria dell'evoluzione. (A9) ■ Origine ed evoluzione di procarioti, protisti, piante e funghi. (A10) ■ La diversità animale: invertebrati e vertebrati. (A11, A12) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>

CLASSE TERZA

CHIMICA

ARGOMENTI	CONTENUTI	ATTIVITÀ
Le particelle dell'atomo	La natura elettrica della materia. La scoperta delle particelle subatomiche. Le particelle fondamentali dell'atomo. I modelli atomici di Thomson e di Rutherford. L'atomo di Bohr. Il numero atomico. Le trasformazioni del nucleo. Cenni di chimica nucleare. (C7)	Esercizi di applicazione.
La materia dal punto di vista atomico	<ul style="list-style-type: none"> ■ Struttura dell'atomo: natura della luce. L'elettrone e la meccanica quantistica. L'equazione d'onda. Numeri quantici ed orbitali. La configurazione elettronica degli atomi. (C9) 	Esercizi di applicazione. Esperienze di laboratorio.
La tavola periodica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Il sistema periodico: classificazione degli elementi, moderna tavola periodica, elettroni di valenza, principali famiglie chimiche, proprietà atomiche e andamenti periodici, proprietà chimiche e andamenti periodici. (C10) 	Esercizi di applicazione.
Dagli atomi alle molecole: i legami chimici.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Legami chimici: energia di legame, regola ottetto, tipi di legami e loro caratteristiche, forma delle molecole, teoria VSEPR. (C11) ■ Cenni sulle nuove teorie del legame. (C12) ■ I legami secondari. (C13) 	Esercizi di applicazione. Esperienze di laboratorio.
Classificazione e nomenclatura dei composti chimici.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Classificazione e nomenclatura dei composti: valenza e numero di ossidazione, classificazione composti inorganici, nomenclatura e proprietà dei composti binari e ternari. (C14) 	Esercizi di applicazione.

Le interazioni tra le sostanze.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le soluzioni: soluzioni acquose ed elettroliti, pH, concentrazione, proprietà colligative, solubilità. (C15) ■ Reazioni chimiche: tipi di reazione, calcoli stechiometrici, reagente in eccesso e reagente limitante, resa di reazione. (C16) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>
--	--	--

BIOLOGIA

ARGOMENTI	CONTENUTI	ATTIVITÀ
L'energia delle cellule	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ruolo dell'ATP e gli enzimi. Reazioni redox. Reazioni del Metabolismo cellulare. Cenni al metabolismo energetico (fotosintesi, respirazione cellulare e fermentazioni). 	<p>Esercizi di applicazione</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>
La divisione cellulare	<p>Il ciclo cellulare e la mitosi. La meiosi. La variabilità genetica e il crossing over.</p>	<p>Esercizi di applicazione.</p>
Le basi dell'ereditarietà.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le leggi di Mendel, estensioni della genetica mendeliana, le basi cromosomiche dell'ereditarietà, cromosomi sessuali e caratteri legati al sesso. (B1) ■ Le alterazioni del numero e della struttura dei cromosomi. 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>
La biologia molecolare del gene	<ul style="list-style-type: none"> ■ La struttura del materiale genetico, la duplicazione del DNA, il passaggio dell'informazione genetica dal DNA all'RNA alle proteine. (B2, B3) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>
La regolazione dell'espressione genica	<ul style="list-style-type: none"> ■ La regolazione genica nei procarioti e negli eucarioti, le basi genetiche del cancro. (B4) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>

CLASSE QUARTA

CHIMICA

ARGOMENTI	CONTENUTI	ATTIVITÀ
Le interazioni tra le sostanze.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aspetti energetici delle reazioni: principi della termodinamica, calore di reazione, entalpia, entropia, trasformazioni spontanee e non, energia libera. (C17) ■ Velocità di reazione: equazione cinetica, fattori che influenzano velocità di reazione, teoria degli urti, energia di attivazione, meccanismo di reazione. (C18) ■ Equilibrio chimico: equilibrio dinamico, costante di equilibrio, temperatura e termodinamica dell'equilibrio, principio di Le Chatelier. (C19) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>
I movimenti delle cariche elettriche.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acidi e basi: teorie, ionizzazione dell'acqua, forze di acidi e basi, calcolare e misurare il pH, la neutralizzazione, la titolazione, l'idrolisi, soluzione tampone. (C20) ■ Reazioni di ossido-riduzione: caratteristiche e importanza, bilanciamento reazioni redox. (C21) ■ Elettrochimica: reazioni redox spontanee e non spontanee, le pile, potenziali standard di riduzione, equazione di Nerst, corrosione, elettrolisi, leggi di Faraday. (C22) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>

BIOLOGIA

ARGOMENTI	CONTENUTI	ATTIVITÀ
Il corpo umano	<ul style="list-style-type: none"> ■ L'organizzazione gerarchica negli organismi animali, omeostasi. (C1) ■ Apparato cardiovascolare. (C2) ■ Apparato respiratorio. (C3) ■ Apparato digerente. (C4) ■ Apparato urinario. (C5) ■ Sistema linfatico e immunitario. (C6) ■ Sistema endocrino. (C7) ■ Apparato riproduttore. (C8) ■ Sistema nervoso. (C9) ■ Organi di senso. (C10) ■ Sistema muscolo-scheletrico. (C11) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>

SCIENZE DELLA TERRA

ARGOMENTI	CONTENUTI	ATTIVITÀ
Minerali e rocce	<ul style="list-style-type: none"> ■ I costituenti della crosta terrestre, minerali e loro classificazione. ■ Le rocce. Rocce magmatiche, origine dei magmi. Rocce sedimentarie. Rocce metamorfiche. Il ciclo litogenetico. Materie prime e fonti di energia da minerali e rocce. (C1) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>

OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO – QUINTO ANNO

Per la **chimica** e la **biologia**, nel quinto anno è previsto l'approfondimento della chimica organica. Il percorso di chimica e quello di biologia si intrecciano poi nella biochimica e nei biomateriali, relativamente alla struttura e alla funzione di molecole di interesse biologico, ponendo l'accento sui processi biologici/biochimici nelle situazioni della realtà odierna e in relazione a temi di attualità, in particolare quelli legati all'ingegneria genetica e alle sue applicazioni.

Per le **scienze della Terra** si studiano i complessi fenomeni sismici, vulcanici 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. Si potranno svolgere inoltre approfondimenti di Educazione Civica sui contenuti precedenti e/o su temi scelti ad esempio tra quelli legati all'ecologia, alle risorse energetiche, alle fonti rinnovabili, alle condizioni di equilibrio dei sistemi ambientali (cicli biogeochimici) o su altri temi, anche legati ai contenuti disciplinari svolti negli anni precedenti.

CLASSE QUINTA

CHIMICA e BIOLOGIA

ARGOMENTI	CONTENUTI	ATTIVITÀ
Chimica organica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Composti del carbonio, isomeria e caratteristiche composti organici. (C1) ■ Idrocarburi: idrocarburi saturi e insaturi, idrocarburi aromatici, proprietà, caratteristiche e nomenclatura. (C2) ■ Derivati degli idrocarburi: gruppi funzionali, alogenuri alchilici, alcoli, fenoli, eteri, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici e loro derivati, ammine, polimeri. (C3) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>
Biochimica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Biomolecole, caratteristiche e proprietà, carboidrati, lipidi, amminoacidi e proteine, acidi nucleici, gli enzimi. (B1) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>
Metabolismo energetico	<ul style="list-style-type: none"> ■ Metabolismo cellulare, glicolisi, fermentazioni, respirazione cellulare, biochimica del corpo umano. (B2) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>

Bioteologie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dal DNA all'ingegneria genetica: replicazione del DNA ed espressione genica, genetica dei virus, geni che si spostano, tecnologie del DNA ricombinante, sequenziamento del DNA, clonazione ed editing genomico, genomica, origine e diffusione di nuove epidemie virali. (B4) ■ Applicazioni delle bioteologie. (B5) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>
--------------------	---	--

SCIENZE DELLA TERRA

ARGOMENTI	CONTENUTI	ATTIVITÀ
Dinamica endogena e Tettonica delle placche	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fenomeni vulcanici: il vulcanismo, eruzioni, edifici vulcanici e prodotti dell'attività vulcanica, vulcanismo esplosivo ed effusivo, rischio vulcanico. (C3) ■ Fenomeni sismici: propagazione onde sismiche, forza dei terremoti, rischio sismico. (C4) ■ Tettonica delle placche: struttura interna della Terra, teoria della tettonica delle placche, espansione fondali oceanici, margini continentali. (C5) 	<p>Esercizi di applicazione.</p> <p>Esperienze di laboratorio.</p>

Pinerolo, Novembre 2021

Il coordinatore e i docenti
del Dipartimento di Scienze Naturali