

## Liceo Scientifico

### Area Scienze

#### CURRICULUM VERTICALE:

#### CONOSCENZE, COMPETENZE E CAPACITÀ

## SCIENZE NATURALI, CHIMICA E GEOGRAFIA

#### FINALITA'

L'insegnamento di scienze della vita (Biologia), della materia (Chimica) e della Terra è connesso con le potenzialità formative e culturali che tali discipline posseggono, ed anche con le numerose implicazioni che queste Scienze hanno in relazione a problemi di rilevanza umana e sociale.

La presentazione di un "modello unitario", articolato ed integrato della Biologia della Chimica e Scienza della Terra è legata alle finalità dell'insegnamento. Tale insegnamento infatti si propone di mettere in rilievo le correlazioni e le interdipendenze delle tre discipline. Le numerose affinità di ordine strutturale e metodologico tra le tre discipline, rivolte allo studio di sistemi complessi, ne giustificano la presentazione integrata.

La finalità dello studio della Biologia è la comprensione dei capisaldi concettuali ed epistemologici quali: il concetto di Specie, il concetto popolazione, concetto di programma genetico, di fecondazione ecc. sulla base del "filo conduttore evolutivo".

Alla comprensione di tali concetti si aggiunge la conoscenza delle interrelazioni tra organismi viventi e tra viventi ed ambiente, nonché quella delle leggi della Natura. Infatti, è indispensabile che i giovani acquisiscano la consapevolezza di dover conservare integri gli equilibri naturali e il concetto della lunghezza del tempo necessario a ristabilirli. Verranno inoltre trattati problemi ambientali per sviluppare la coscienza critica degli alunni.

La finalità dell'educazione Chimica è la consapevolezza che la maggior parte dei fenomeni macroscopici e microscopici consiste in trasformazioni chimiche, e che la loro interpretazione si spiega attraverso la conoscenza della struttura e delle proprietà di atomi, molecole e ioni.

Tuttavia, per conseguire tali concetti è necessario che i ragazzi acquisiscano il significato dell'osservazione, della sperimentazione, della riorganizzazione delle conoscenze, della generalizzazione dei concetti e dell'attuazione delle verifiche, secondo il metodo scientifico. E tutto questo può essere appreso per mezzo di strumenti diversi (laboratorio, multimedialità, uscite sul territorio, indagini, lavoro a gruppi)

La finalità fondamentale per l'insegnamento delle Scienze della Terra è la conoscenza e la comprensione degli aspetti geologici e geofisici che si riflettono direttamente sulla vita dell'uomo, oltre alla corretta individuazione dei nessi tra mondo abiotico e biotico.

Quindi con questo insegnamento ci si propone di fornire ai giovani alcuni strumenti per una corretta interpretazione della realtà dei viventi, e del contesto fisico-chimico ed ambientale di cui l'uomo stesso è parte integrante.

ANNO	LINEE GUIDA	ARGOMENTI	COMPETENZE	ABILITA'	LABORATORIO
PRIMO	Per le <i>scienze della Terra</i> si completano e	• Identificazione dell'ambito di	• Conoscere forme e dimensioni della	• Comunicare i risultati	Necessita attività osservativo-

	<p>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).</p> <p><b>Chimica:</b> 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.</p>	<p>studio delle Scienze della Terra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La natura delle stelle, evoluzione stellare e cenni sulla struttura delle galassie</li> <li>• La Terra e la Luna nel Sistema Solare</li> <li>• I moti della Terra e della Luna</li> <li>• Sistema Terra: atmosfera, idrosfera, litosfera e loro relazioni</li> <li>• Cenni di geomorfologia</li> <li>• Miscugli e sostanze</li> <li>• Il concetto di concentrazione</li> <li>• Stati di aggregazione della materia e passaggi di stato</li> <li>• Introduzione al modello particellare</li> </ul>	<p>terra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere i corpi del Sistema Solare.</li> <li>• Riconoscere i diversi aspetti evolutivi delle stelle</li> <li>• Capire l'origine dei fenomeni ciclici giornalieri e stagionali</li> <li>• Comprendere la collocazione della Terra nel Sistema Solare e nell'Universo</li> <li>• Individuazione delle caratteristiche funzionali fondamentali della cellula e degli organismi pluricellulari</li> <li>• Riconoscere le specie come fondamentali categorie tassonomiche.</li> <li>• Comprendere i processi evolutivi e la variabilità dei viventi</li> <li>• Definire il metabolismo cellulare e la funzione enzimatica</li> <li>• Conoscere i simboli dei principali elementi e le formule dei composti più diffusi nel mondo vivente</li> <li>• Definire le caratteristiche generali delle biomolecole</li> <li>• Scrivere una reazione chimica e distinguere tra reazioni esoergoniche ed endoergoniche</li> <li>• Spiegare le caratteristiche macroscopiche delle trasformazioni fisiche mediante il modello cinetico-molecolare della materia</li> <li>• Definire le leggi ponderali</li> </ul>	<p>riguardanti le caratteristiche studiate attraverso forme di espressione orale, scritta e grafica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapere utilizzare un linguaggio tecnico, specifico, mirato ed essenziale insieme all'acquisizione di capacità manuali nell'osservazione di strutture biologiche con la strumentazione opportuna.</li> <li>• Stabilire possibili relazioni di causa ed effetto nell'ambito delle grandezze coinvolte in un fenomeno</li> <li>• Evincere dalle caratteristiche dei moti le conseguenze degli stessi per la vita sulla terra</li> <li>• Acquisire le capacità di analisi delle interazione tra le diverse sfere del Geosistema</li> <li>• Rilevare, descrivere, rappresentare, spiegare le caratteristiche fondamentali degli esseri viventi ai diversi livelli di organizzazione.</li> <li>• Distinguere le trasformazioni fisiche dalle trasformazioni chimiche.</li> <li>• Seguire le indicazioni di un protocollo</li> <li>• Lavorare a gruppi</li> <li>• Relazionare l'attività svolta</li> <li>• Riconoscere le procedure</li> </ul>	<p>Sperimentale, in aula e sul campo. In rapporto con quanto svolto nel corso di fisica, si metteranno in risalto somiglianze e differenze tra le metodologie e tecniche di ricerca sperimentale. Si potranno acquisire tecniche di laboratorio comunemente utilizzate sia in biologia che in chimica, non tanto in termini addestrativi, per comprenderne il significato.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme di comportamento e di sicurezza</li> <li>• Conoscenza e utilizzo del microscopio</li> <li>• Preparazione e di campioni per microscopia</li> <li>• Preparazione e di soluzioni e diluizioni</li> <li>• Riconoscimento reazioni chimiche</li> </ul>
SECONDO	<p><b>Biologia:</b> osservazione delle caratteristiche degli organismi viventi, con particolare riguardo alla loro costituzione fondamentale (cellule e tessuti) e 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 del mantenimento della biodiversità. <b>Chimica:</b> le leggi fondamentali e</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La chimica della vita: Gli atomi – L'acqua – Le macromolecole biologiche.</li> <li>• La struttura e le funzioni della cellula</li> <li>• L'energetica cellulare in autotrofi ed eterotrofi</li> <li>• Evoluzione: La teoria di Darwin</li> <li>• Variabilità dei viventi e cenni di sistematica</li> <li>• Caratteristiche principali dei 5 regni dei viventi</li> <li>• Esempi di reazioni chimiche</li> <li>• Leggi ponderali</li> <li>• Introduzione alla tavola periodica</li> </ul> <p>Modello atomico di Dalton</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire le leggi ponderali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere le procedure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscimento reazioni chimiche</li> </ul>

	il modello atomico di Dalton, la formula chimica e i suoi significati, una prima classificazione degli elementi (sistema periodico di Mendeleev).				
--	---	--	--	--	--

ANNO	LINEE GUIDA	ARGOMENTI	COMPETENZE	ABILITA'	LABORATORIO
TERZO	<p><b>Biologia:</b> 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. 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 (Tale percorso potrà essere illustrato per favorire la consapevolezza del cammino della Scienza). <b>Chimica:</b> 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, la stechiometria, la struttura atomica il sistema periodico, le proprietà periodiche e i legami chimici. <b>SDT:</b> connessione con le realtà locali e in modo coordinato con la chimica e la fisica, cenni di mineralogia, di petrologia (le rocce)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La riproduzione asessuata e la riproduzione sessuata.</li> <li>• Generica classica di Mendel</li> <li>• Geni e cromosomi – Teoria cromosomica dell'ereditarietà – Le mutazioni.</li> <li>• La complessità dei sistemi: Anatomia e fisiologia dei principali apparati e sistemi dell'uomo (in particolare gli apparati della vita di relazione).</li> <li>• L'atomo: esistenza di particelle più piccole dell'atomo, Modelli atomici</li> <li>• Nomenclatura e cenni di stechiometria</li> <li>• I legami</li> </ul> <p>Stechiometria: La mole</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscenza dei principi fondamentali che regolano la disciplina, delle formule dei vari composti, utilizzo dei concetti di mole e di calcolo stechiometrico.</li> <li>• Conoscenza della tavola periodica e delle proprietà dei vari elementi.</li> <li>• Conoscere il codice genetico e le tappe della sintesi proteica.</li> <li>• Descrivere le fasi del ciclo cellulare, mitosi, meiosi e duplicazione procariotica</li> <li>• Esporre le leggi di Mendel</li> <li>• Definire i vari tipi di mutazioni genetiche</li> <li>• Descrivere la struttura atomica e molecolare della materia</li> <li>• Comparare i diversi modelli atomici.</li> <li>• Comparare i diversi tipi di legame chimico, interatomici ed intermolecolari.</li> <li>• Determinare la forma delle molecole.</li> <li>• Assegnare il nome ad un composto in base alle regole della nomenclatura.</li> <li>• Descrivere le pile</li> <li>• Conoscere la struttura dei minerali</li> <li>• Classificare i minerali</li> <li>• Conoscere i vari processi di formazione delle rocce e il ciclo litogenetico</li> <li>• Classificare i vulcani in base al chimismo dei magmi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consapevolezza del ruolo importante della chimica per l'interpretazione e la conoscenza di fenomeni macroscopici come disciplina che privilegia l'osservazione e la sperimentazione.</li> <li>• Comprendere e spiegare il significato della costante di equilibrio</li> <li>• Riconoscere ed utilizzare le diverse reazioni chimiche</li> <li>• Interpretare la realtà che ci circonda con modelli fisico-chimico</li> <li>• Essere consapevoli della continua evoluzione dei modelli atomici</li> <li>• Riconoscere le cause dei terremoti</li> <li>• Spiegare il meccanismo dell'omeostasi ed i meccanismi di regolazione.</li> <li>• Identificare e bilanciare le reazioni di ossidoriduzione</li> <li>• Applicare i principi delle reazioni di ossidoriduzione alle pile e alle celle elettrolitiche.</li> <li>• Riconoscere la ricchezza del corpo umano ed imparare a rispettarlo</li> <li>• Comprendere le profonde relazioni tra i diversi apparati</li> <li>• Comprendere le relazioni tra sismi e vulcani</li> <li>• Analizzare la capacità predittiva della sismologia e vulcanologia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrazione DNA</li> <li>• Osservazione viventi e relative strutture</li> <li>• Reazioni chimiche periodiche</li> <li>• Dimostrazione numero di Avogadro</li> <li>• Osservazione minerali</li> <li>• Valutazione personale</li> <li>• Reazioni acido, base</li> <li>• La titolazione</li> <li>• Le reazioni redox</li> <li>• Costruzione di una pila</li> <li>• Variazione equilibrio chimico</li> <li>• Composti organici (sapone) Valutazione personale</li> <li>• Valutazione individuale</li> <li>• Progettazione percorso laboratoriale</li> </ul>
QUARTO	<p><b>Biologia:</b> Si analizzano 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,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La complessità dei sistemi: Anatomia e fisiologia dei principali apparati e sistemi dell'uomo (in particolare gli apparati della vita di relazione).</li> <li>• Le soluzioni: Tipi di soluzioni – Equilibrio delle soluzioni – Concentrazioni delle soluzioni</li> <li>• Reazioni acidi e basi</li> <li>• Redox</li> <li>• Minerali e rocce</li> <li>• Vulcanesimo, Sismologia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicare le caratteristiche dei vari tipi di onde sismiche e loro registrazione</li> <li>• Definire un tessuto, un organo, un apparato</li> <li>• Descrivere i tessuti fondamentali.</li> <li>• Descrivere la struttura e la fisiologia dei principali apparati</li> </ul>		

	<p>nella trattazione del corpo umano, ai molteplici aspetti di educazione alla salute.</p> <p><b>Chimica:</b> cenni di chimica organica, dalle caratteristiche (atomo di carbonio e principali gruppi funzionali). Si studiano inoltre gli scambi energetici associati alle trasformazioni chimiche con gli aspetti termodinamici e cinetici insieme agli equilibri, anche in soluzione (reazioni acido-base e ossidoriduzioni), e all'elettrochimica. Ripresa stechiometria. <b>SdT:</b> il vulcanesimo, la sismicità e l'orogenesi, (trasformazioni ad essi collegate e modellizzazione evoluzione delle teorie interpretative)</p>				
ANNO	LINEE GUIDA	ARGOMENTI	COMPETENZE	ABILITA'	LABORATORIO
QUINTO	<p><b>Biologia:</b> 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. <b>Chimica:</b> lo studio della chimica organica, con particolare riferimento a materiali di interesse tecnologico e applicativo (polimeri, composti ecc.) e si affronta lo studio di concetti basilari della scienza dei materiali e delle loro principali classi (metalli, ceramiche, semiconduttori, biomateriali ecc.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzione alla chimica organica.</li> <li>• Conoscere la struttura elettronica, i legami e le ibridazioni del carbonio</li> <li>• Conoscere la nomenclatura e le principali reazioni dei composti organici</li> <li>• Ingegneria genetica, sue applicazioni</li> <li>• Capacità enzimatiche</li> <li>• Principali vie metaboliche: respirazione, fermentazione, fotosintesi</li> <li>• Polimeri organici e nuovi materiali</li> <li>• Dinamica della litosfera: Principi di stratigrafia e deformazione delle rocce</li> <li>• Deriva dei continenti – Espansione dei fondali oceanici</li> <li>• Tettonica delle placche – Orogenesi.</li> <li>• Atmosfera e fenomeni meteorologici</li> <li>• Cenni di ecologia</li> <li>• Problemi multidisciplinari e complessi</li> <li>• Combustibili fossili</li> <li>• Energie rinnovabili</li> <li>• Cambiamento climatico e gestione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguere gli idrocarburi in base alle loro proprietà chimiche e fisiche</li> <li>• Prevedere le proprietà dei composti organici partendo dallo studio dei gruppi funzionali</li> <li>• Confrontare i diversi gruppi funzionali</li> <li>• Consapevolezza del ruolo della chimica nella società e nella ricerca di nuovi materiali per l'industria.</li> <li>• Saper ricostruire dal punto di vista cronologico le principali teorie del pensiero geologico</li> <li>• Avere un quadro generale dei principali processi energetici degli organismi viventi</li> <li>• Conoscere i meccanismi di azione degli enzimi di restrizione</li> <li>• Conoscere le funzioni dei fagi e dei plasmidi</li> <li>• Conoscere le diverse tecniche di clonazione dei geni</li> <li>• Riconoscere il sistema Terra come sistema integrato in evoluzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• saper cogliere i rapporti tra il pensiero scientifico e la riflessione filosofica;</li> <li>• comprendere le strutture portanti dei procedimenti del linguaggio logico-formale; usarlo in particolare nell'individuare e risolvere problemi</li> <li>• saper usare modelli</li> <li>• aver raggiunto una conoscenza sicura dei contenuti fondamentali delle scienze fisiche e naturali anche attraverso l'uso sistematico del laboratorio, una padronanza dei linguaggi specifici e dei metodi di indagine propri delle scienze sperimentali;</li> <li>• saper cogliere la potenzialità delle applicazioni dei risultati scientifici nella vita quotidiana.</li> <li>• elaborare l'analisi critica dei fenomeni considerati, la riflessione metodologica sulle procedure sperimentali;</li> <li>• analizzare le strutture logiche coinvolte ed i modelli utilizzati</li> </ul>	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• preparazione plastiche organiche</li> <li>• riconoscimento macromolecole</li> <li>• analisi acque potabili</li> <li>• preparazione piastre di agar e semina</li> <li>• cinetica chimica</li> <li>• preparazione crema all'olio d'oliva</li> <li>• preparazione del sapone di Aleppo</li> </ul>

	<p><b>Scienze della Terra</b> 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 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 in raccordo con i corsi di fisica, matematica, storia e filosofia.</p>	<p>dell'acqua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cenni di proteomica e trasduzione</li> <li>• Polimeri organici e nuovi materiali</li> </ul>		<p>nella ricerca scientifica;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendere il ruolo della tecnologia come mediazione fra scienza e vita quotidiana;</li> <li>• Riconoscere le funzioni delle biomolecole negli organismi viventi e in una corretta e sana alimentazione</li> <li>• Spiegare le potenzialità delle biotecnologie</li> <li>• Saper riconoscere e valutare le implicazioni pratiche ed etiche delle applicazioni biotecnologiche</li> </ul>	
--	---	--	--	--	--