Curricolo di SCIENZE NATURALI (BIOLOGIA, CHIMICA, SCIENZE DELLA TERRA)
Liceo Scienze Umane

Obiettivi Specifici di Apprendimento 1^ BIENNIO

COMPETENZE
• Conoscere e usare una terminologia specifica • Individuare i concetti portanti all'interno di un testo scientifico • Operare delle sintesi • Elaborare schemi logici e saper effettuare connessioni • Osservare e descrivere il dato reale • Usare la strumentazione appropriata in relazione al tipo di osservazione • Riconoscere la Terra come un sistema complesso descrivendo gli elementi che la formano e i tipi di interazioni esistenti fra gli stessi

ABILITÀ	CONOSCENZE
	ASTRONOMIA
• Spiegare come si procede in un'indagine scientifica distinguendo le osservazioni, dalle ipotesi, dalle teorie. • Saper risolvere semplici problemi teorici e pratici motivando le scelte. • Saper riconoscere la Terra come un sistema costituito da parti in relazione • Saper individuare la posizione di un punto sulla Terra in base alle coordinate geografiche • Saper ricondurre ai moti della Terra l'esperienza reale del cambiamento delle stagioni e dell'alternarsi del dì/ notte.	• La Terra come Sistema ((sfere geochimiche e biosfera – interazioni fra sfere) • La Terra nel Sistema solare • Nascita ed evoluzione di una stella • Il Sole • Geodesia: forma e dimensioni della Terra, reticolo geografico e coordinate geografiche • Moti di rotazione e rivoluzione della Terra: prove e conseguenze
	SCIENZE DELLA TERRA
• Saper descrivere il ciclo idrologico, le caratteristiche dell'idrosfera oceanica, i movimenti del mare e le acque continentali	• La superficie della Terra dal punto di vista geomorfologico (fenomeni di disgregazione fisica ed alterazione chimica)

• Saper descrivere struttura e composizione dell'atmosfera. • Saper adottare comportamenti corretti che contrastino l'inquinamento dell'idrosfera e dell'atmosfera • Saper leggere il paesaggio come risultato dell'azione degli agenti esogeni.	• Idrosfera: caratteristiche delle acque marine e continentali. Moti delle acque marine • (*)*Atmosfera*: composizione, pressione,venti, fenomeni meteorologici (*)*Argomento facoltativo* **CHIMICA**
• Spiegare come si procede in un'indagine scientifica distinguendo le osservazioni dalle teorie. • Saper stendere una semplice relazione di laboratorio. • Saper utilizzare il modello cinetico-molecolare per interpretare le trasformazioni fisiche e chimiche. • Saper distinguere miscugli omogenei e eterogenei e saper applicare su di essi le tecniche di separazione più opportune • Saper riconoscere l'importanza delle leggi ponderali e delle teorie della materia • Saper descrivere le esperienze che hanno condotto a individuare le particelle atomiche e a descrivere i primi modelli atomici • Riconoscere l'atomo come struttura base della materia • Sapersi orientare in una prima lettura della tavola periodica • Saper riconoscere i principali legami • Saper individuare nella molecola dell'acqua le particolari caratteristiche che la rendono una molecola unica • Misurare, classificare e confrontare i dati • Saper leggere una formula chimica. • Utilizzare il concetto di mole come ponte fra il livello macroscopico delle sostanze e il livello microscopico	• La materia e le sue trasformazioni • Classificazione della materia: sostanze, miscugli, elementi e composti. • Metodi di separazione di miscugli • Stati fisici della materia. Passaggi di stato spiegati dalla teoria cinetico-molecolare • Leggi ponderali e teoria atomica • Le particelle fondamentali dell'atomo • Analisi del modello atomico di Thomson e Rutherford. Cenno al modello di Bohr e ai legami chimici. • Una prima classificazione degli elementi (sistema periodico di Mendeleev). • La molecola dell'acqua (proprietà fisiche e chimiche) • La quantità di materia • Stechiometria dei composti: composizione percentuale, formula minima e molecolare • Stechiometria delle reazioni (relazioni quantitative fra reagenti e prodotti)

• Saper bilanciare reazioni. • saper affrontare gli aspetti quantitativi a livello di composti (composizione percentuale, determinazione della formula minima e molecolare) e di reazione (calcoli stechiometrici)	**BIOLOGIA**
• Saper descrivere struttura e funzione delle principali biomolecole • Saper riconoscere nella cellula l'unità funzionale di base della costruzione di ogni essere vivente. • Essere in grado di comparare le strutture comuni a tutte le cellule distinguendo tra cellule procariote e eucariote, eucariote animali e vegetali. • Saper distinguere reazioni anaboliche, cataboliche, endoergoniche ed esoergoniche • Saper descrivere i diversi meccanismi di scambio intra/extra cellulare • Saper spiegare sinteticamente fasi e funzioni della respirazione cellulare, fermentazione e fotosintesi clorofilliana • Saper spiegare il significato della divisione cellulare e delle sue fasi	• Caratteristiche dei viventi • La chimica della vita: le biomolecole. • La cellula procariote ed eucariote (animale e vegetale) • Scambi intra/extra cellulari. • Cenni al metabolismo cellulare • La divisione cellulare. Mitosi, meiosi e mutazioni cromosomiche

METODOLOGIE

Le lezioni saranno svolte
- frontalmente in classe con l'ausilio di immagini, video e presentazioni in PowerPoint;
- in laboratorio attraverso esercitazioni pratiche;
- presso centri di ricerca specializzati per quanto riguarda l'approfondimento di alcune tematiche

MODALITÀ DI VERIFICA

Si stabilisce di effettuare un minimo di due prove tra scritto, orale ed eventuali attività di laboratorio. Le prove scritte potranno essere proposte nella forma di test, questionari.

Obiettivi Specifici di Apprendimento 2^ BIENNIO

COMPETENZE
• Saper effettuare connessioni logiche e stabilire relazioni. • Analizzare i dati e ricavare eventuali relazioni. • Saper interpretare e risolvere problemi anche complessi motivando e argomentando. • Applicare modelli riconoscendone limiti e pregi. • Utilizzare le conoscenze del settore scientifico per operare connessioni interdisciplinari. • Organizzare autonomamente le conoscenze ed effettuare approfondimenti personali. • Riconoscere la complementarietà d'azione fra cause chimiche, fisiche e biologiche

ABILITÀ	CONOSCENZE
• Saper distinguere i diversi modelli atomici • Comprendere l'evoluzione delle teorie atomiche • Saper spiegare la struttura elettronica a livelli di energia • Saper individuare la configurazione elettronica degli elementi • Saper prevedere le caratteristiche chimico-fisiche degli elementi in base alla loro posizione nella tavola periodica • Saper descrivere le principali proprietà periodiche che confermano la struttura atomica. • Saper definire i legami presenti in un composto chimico e saper generare la corretta formula di struttura applicando le regole della geometria molecolare	**CHIMICA*:*** • La struttura atomica. • Sistema periodico e proprietà periodiche • I legami chimici. Teoria di Lewis. Le nuove teorie di legame (teoria del legame di valenza,orbitali, ibridazione degli orbitali atomici) • Geometria delle molecole • Classificazione dei principali composti inorganici e relativa nomenclatura. • Reazioni chimiche. • Soluzioni e proprietà colligative • stechiometria delle reazioni con reagente in soluzione • Velocità delle reazioni chimiche (cenni) • Equilibrio chimico; • Equilibri in soluzione: reazioni acido-base • concetto teorico di acido e base

• Distinguere i diversi composti inorganici e conoscere la relativa nomenclatura. • Utilizzare le principali regole di nomenclatura IUPAC e tradizionale. • Saper riconoscere le principali reazioni chimiche • Saper descrivere le proprietà delle soluzioni • Saper affrontare gli aspetti quantitativi di una reazione chimica attraverso i calcoli stechiometrici di reazioni in soluzione • Saper riconoscere i fattori che influenzano la velocità di reazione. • Saper descrivere sistemi chimici all'equilibrio • Riconoscere sostanze acide e basiche.Saper calcolare il pH	
• saper risolvere semplici problemi di genetica • Saper riconoscere l'importanza dello screening genetico e saper leggere e interpretare semplici alberi genealogici • Saper argomentare circa la genetica dei batteri e le modalità di scambio genico nonché sulle modalità replicative dei virus • Saper comprendere e descrivere il ruolo degli acidi nucleici nei viventi. • Saper riconoscere l'importanza del DNA e dell'RNA nell'espressione genica • Saper spiegare il ruolo delle mutazioni nella variabilità genetica e nella determinazione di determinate malattie genetiche. • Saper descrivere in cosa consiste la terapia genica	**BIOLOGIA:** • Genetica mendeliana. Interazioni alleliche e geniche • Genetica umana e applicazioni.Screening genetici e alberi genealogici. • Genetica dei batteri e dei virus. Trasformazione, coniugazione e trasduzione. Batteriofagi: ciclo litico e lisogeno; retrovirus • Biologia molecolare: struttura e funzione del DNA, sintesi proteica.Mutazioni geniche • Terapia genica (*) • Regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti. *(*)Argomento facoltativo*

• Saper elencare e descrivere i principali meccanismi di regolazione genica. • Saper descrivere i sistemi e gli apparati studiati. • Saper riconoscere il corpo umano come sistema complesso.	• Istologia. • Sviluppo embrionale. Anatomia e fisiologia di alcuni tessuti e apparati del corpo umano. **SCIENZE DELLA TERRA**
• Discutere sui temi relativi alle Scienze della Terra a partire da considerazioni chimico-fisiche secondo una logica di causa/ effetto • Saper descrivere e classificare i minerali e le rocce • saper descrivere i processi litogenetici • saper individuare e descrivere strutture e processi relativi ai fenomeni vulcanici e sismici • saper descrivere le caratteristiche dell'interno della Terra • saper valutare e distinguere il rischio geologico e la pericolosità di un territorio	• Minerali • Processo magmatico e rocce ignee; processo sedimentario e rocce sedimentarie, processo metamorfico e rocce metamorfiche – ciclo litogenetico • Fenomeni vulcanici • Geologia strutturale • Fenomeni sismici • Interno della Terra* **argomento da poter affrontare in quinta*

METODOLOGIE

Le lezioni saranno svolte
- frontalmente in classe con l'ausilio di immagini, video e presentazioni in PowerPoint;
- in laboratorio attraverso esercitazioni pratiche;
- presso centri di ricerca specializzati per quanto riguarda l'approfondimento di alcune tematiche

MODALITÀ DI VERIFICA

Si stabilisce di effettuare un minimo di due prove tra scritto, orale ed eventuali attività di laboratorio. Le prove scritte potranno essere proposte nella forma di test, questionari.

Obiettivi Specifici di Apprendimento QUINTO ANNO

COMPETENZE
• Acquisire strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà. • Raggiungere una responsabile ed efficace autonomia nel lavoro. • Riconoscere nelle situazioni della vita reale aspetti collegati alle conoscenze acquisite. • Essere consapevoli delle potenzialità e dei limiti delle conoscenze scientifiche • Sviluppare un senso di responsabilità e di rispetto nella tutela della salute e dell'ambiente • Comprendere i rapporti fra scienza, tecnologia e società e saper fare una riflessione *critica* sugli stessi • Saper integrare i modelli della razionalità scientifica con quelli del sapere umanistico • Usare procedure logico-matematiche, sperimentali e ipotetico-deduttive proprie dei metodi di indagine scientifica

ABILITÀ	CONOSCENZE
• Saper descrivere le caratteristiche dell'interno della Terra • Saper descrivere i meccanismi a sostegno delle teorie interpretative nell'ambito della tettonica delle placche. • Saper descrivere i principali processi geologici ai margini di placca e le principali strutture della crosta continentale e oceanica • saper comprendere l'importanza della teoria della tettonica a zolle come teoria unificante	**SCIENZE DELLA TERRA:** • L'interno della Terra: suddivisione in base ai criteri chimico-mineralogici e in base allo stato fisico dei materiali • Origine del calore interno terrestre • Cenni al campo magnetico della Terra e alla sua origine; paleomagnetismo. • Dinamica terrestre- teorie interpretative: deriva dei continenti, espansione dei fondali oceanici di Hess, tettonica delle placche come teoria unificante.I punti caldi. • Principali processi geologici ai margini delle placche. Strutture geografiche: • continentali (cratoni, orogeni, rift), oceaniche (piattaforma continentale, scarpata, archi insulari, dorsali)

• Spiegare come adattamento fenotipico, differenziamento e sviluppo siano guidati dalla regolazione genica • Saper elencare e descrivere i principali meccanismi di regolazione genica • Descrivere le caratteristiche e i cicli replicativi dei virus • conoscere le modalità di trasferimento genico dei batteri • Saper comprendere l'importanza dei plasmidi e dei virus come vettori di DNA esogeno per la trasformazione di cellule batteriche e la trasfezione di cellule eucariote • saper comprendere l'importanza delle conoscenze di biologia molecolare e delle tecnologie di analisi del DNA in ambito medico, agroalimentare e ambientale	***BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE:*** • Richiami alla regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti • Richiami alla genetica di virus e batteri • Biotecnologie: Tecnologia del DNA ricombinante. Clonaggio genico, vettori plasmidici e virali, enzimi di restrizione. La PCR. Elettroforesi su gel. • Librerie genomiche e a cDNA. • Sequenziamento del DNA con metodo Sanger. • Trascrittomica: microarray di DNA • L'editing genomico (CRISPR/Cas9) e le sue potenzialità
• Elencare i campi interessati da biotecnologie e fornire esempi • Saper valorizzare l'importanza delle applicazioni delle biotecnologie e le loro potenzialità nei vari campi • Saper valutare le implicazioni pratiche ed etiche delle biotecnologie per porsi in modo critico e consapevole di fronte allo sviluppo scientifico/tecnologico del presente e dell'immediato futuro.	• Applicazioni e potenzialità delle biotecnologie in ambito biomedico: proteine ricombinanti, vaccini di nuova generazione, terapia genica, terapia con cellule staminali, medicina rigenerativa, tecnologie pharming, applicazioni mediche di CRISPR/Cas9, • Clonazione riproduttiva e terapeutica • Applicazione e potenzialità delle biotecnologie a livello agroalimentare Biotech e agricoltura: metodi di trasferimento genico. Piante GM resistenti a erbicidi e insetti. Piante GM per migliorare le caratteristiche di un prodotto e renderlo più vantaggioso da un punto di vista alimentare Piante GM che producono farmaci o vaccini. Le applicazioni di CRISPR/Cas9 su organismi vegetali. • Biotecnologie applicate agli animali. Animali transgenici:metodi di

	trasferimento genico. Potenzialità degli animali transgenici con esempi. Modelli animali per diagnosi e terapie, topi knock out • Biotecnologie e ambiente ***CENNI DI CHIMICA ORGANICA**:*
• Saper spiegare l'importanza del carbonio nella chimica organica • Saper spiegare le proprietà fisiche e chimiche degli idrocarburi e dei loro derivati. • Saper riconoscere i principali tipi di isomeria • Riconoscere i gruppi funzionali e le diverse classi di composti organici. • Spiegare le proprietà fisiche e chimiche dei principali gruppi funzionali.	• Concetti introduttivi alla chimica organica: Ibridazione del carbonio. • Idrocarburi alifatici e aromatici. • I gruppi funzionali: analisi dei principali gruppi e delle loro proprietà chimiche e fisiche; cenni sui principali meccanismi di reazione.
	BIOCHIMICA:
• Saper spiegare la relazione tra la struttura delle biomolecole e le loro proprietà e funzioni biologiche. • Saper analizzare le principali vie metaboliche così da comprendere i meccanismi molecolari alla base dei processi fisiologici della vita	• Caratteristiche strutturali e funzionali delle biomolecole: carboidrati, lipidi, proteine, acidi nucleici (ripresa delle conoscenze acquisite nel primo biennio) • Biochimica cellulare: il ruolo degli enzimi; l'attività enzimatica e la sua regolazione • Il metabolismo dei carboidrati • Cenno al metabolismo dei lipidi, delle proteine e degli acidi nucleici.

METODOLOGIE
Le lezioni saranno svolte - frontalmente in classe con l'ausilio di immagini, video e presentazioni in PowerPoint; - in laboratorio attraverso esercitazioni pratiche; - presso centri di ricerca specializzati per quanto riguarda l'approfondimento di alcune tematiche

MODALITÀ DI VERIFICA
Si stabilisce di effettuare un minimo di due prove tra scritto, orale ed eventuali attività di laboratorio. Le prove scritte potranno essere proposte nella forma di test, questionari.