Curricolo di SCIENZE NATURALI

Liceo Scientifico

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 complementarietà d'azione fra cause chimiche, fisiche e biologiche

ABILITA'	**CONOSCENZE**
- 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 complesso descrivendo gli elementi che la formano e i tipi di interazioni esistenti fra gli stessi - 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 e della notte. - Saper descrivere il ciclo idrologico, le caratteristiche dell'idrosfera oceanica, i movimenti del mare e le acque continentali - Saper descrivere struttura e	***ASTRONOMIA:*** - 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*** - La superficie della Terra dal punto di vista geomorfologico (fenomeni di disgregazione fisica ed alterazione chimica) - Idrosfera: caratteristiche delle acque

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.

- Saper misurare, classificare e confrontare i dati
- saper effettuare semplici esperienze di laboratorio
- Saper stendere una relazione di laboratorio.
- Saper utilizzare il modello atomico e 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
- Individuare nella molecola dell'acqua le particolari caratteristiche che la rendono una molecola unica
- Utilizzare il concetto di mole come ponte fra il livello macroscopico delle sostanze e il livello microscopico
- saper bilanciare le reazioni

marine e continentali. Moti delle acque marine
- (*) Atmosfera: composizione, pressione,venti, fenomeni meteorologici

(*)*Argomento facoltativo*

CHIMICA:

- 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 affrontare gli aspetti quantitativi a livello di composti (composizione percentuale, determinazione della formula minima e molecolare) e di reazione (calcoli stechiometrici)	

- 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, endo ed esoergoniche - Saper descrivere i diversi meccanismi di trasporto passivo e attivo - Saper spiegare sinteticamente fasi e funzioni di respirazione cellulare, fermentazione e fotosintesi clorofilliana - Saper spiegare il significato della divisione cellulare e delle sue fasi - Indicare le caratteristiche comuni degli organismi e i parametri più frequentemente utilizzati per classificarli	***BIOLOGIA:*** - Caratteristiche dei viventi - La cellula procariote ed eucariote (animale e vegetale) - Scambi intra/extra cellulari. - Cenni al metabolismo cellulare - Divisione cellulare, mitosi, meiosi e mutazioni cromosomiche - (*) La storia della vita ed evoluzione sino a Darwin* *(*) Argomento facoltativo*

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

MODALITÀ DI VERIFICA
Saranno effettuate un minimo di due prove tra scritto, orale e eventuali attività di laboratorio. Le prove scritte potranno essere proposte nella forma di test, questionari o altro.

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.

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 - Distinguere i diversi composti inorganici e conoscere la relativa nomenclatura. - Saper utilizzare le principali regole di nomenclatura IUPAC e tradizionale - Riconoscere i vari tipi di reazione e saperle scrivere - Saper descrivere le proprietà delle soluzioni e preparare soluzioni a	**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 - I composti inorganici e la loro nomenclatura. - Classificazione delle reazioni chimiche. - Le soluzioni e le proprietà colligative - Stechiometria delle reazioni con reagenti in soluzione - Bilanciamento reazioni redox - Cinetica chimica. - Cenni di termochimica : energia libera - Equilibri chimici; equilibri in soluzione - Acidi e basi

concentrazione nota. - Saper affrontare gli aspetti quantitativi di una reazione chimica attraverso i calcoli stechiometrici relativamente alle reazioni e alle soluzioni - Saper riconoscere i fattori che influenzano la velocità di reazione. - Saper interpretare una reazione dal punto di vista termochimico - Saper descrivere sistemi chimici all'equilibrio - Saper riconoscere sostanze acide e basiche. Saper calcolare il pH di una soluzione.	

- Saper risolvere problemi di genetica. Padroneggiare semplici concetti di probabilità e statistica applicandoli a quesiti genetici - Saper riconoscere l'importanza dello screening genetico e leggere 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 - Saper elencare e descrivere i principali meccanismi di regolazione genica	***BIOLOGIA:*** - Genetica mendeliana. Interazioni alleliche e geniche. - Genetica umana e applicazioni. Alberi genealogici e screening genetici - 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. Meccanismi epigenetici (*) argomento facoltativo

- Saper descrivere i sistemi e gli apparati studiati. - Saper riconoscere il corpo umano come sistema complesso.	- Istologia. - Sviluppo embrionale. Anatomia e fisiologia umana di alcuni apparati e sistemi del corpo umano ***SCIENZE DELLA TERRA*:**
- 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 discutere sui temi relativi alle Scienze della Terra a partire da considerazioni chimico-fisiche secondo una logica di causa/ effetto - 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;
- in campo laddove gli argomenti in esame lo permettano
- presso centri di ricerca specializzati per quanto riguarda l'approfondimento di alcune tematiche

MODALITÀ DI VERIFICA

Saranno effettuate un minimo di due prove tra scritto, orale e eventuali attività di laboratorio. Le prove scritte potranno essere proposte nella forma di test, questionari o altro.

Obiettivi Specifici di Apprendimento QUINTO ANNO

COMPETENZE
● Comunicare in modo corretto le conoscenze acquisite utilizzando un linguaggio scientifico specifico ● Osservare, descrivere, analizzare sia in modo quantitativo sia qualitativo, interpretare fenomeni della realtà naturale e artificiale, riconoscendo nelle diverse espressioni i concetti di sistema e di complessità ● Usare procedure logico-matematiche, sperimentali e ipotetico-deduttive proprie dei metodi di indagine scientifica ● Effettuare un'analisi critica dei fenomeni considerati ● Raggiungere una responsabile ed efficace autonomia nel lavoro. ● Saper costruire schemi di sintesi individuando i concetti chiave ed utilizzando il linguaggio formale specifico della disciplina. ● 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 (litosfera, atmosfera, idrosfera, biosfera) è intimamente connessa all'altra ● Saper integrare i modelli della razionalità scientifica con quelli del sapere umanistico ● Saper visualizzare il Pianeta Terra come un sistema integrato nel quale ogni singola sfera (litosfera, atmosfera, idrosfera, biosfera) è intimamente connessa all'altra

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) ***BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE:***
- 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	- Richiami alla regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti - Richiami alla genetica di virus e 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	- Biotecnologie: Tecnologia del DNA ricombinante: il clonaggio genico, vettori plasmidici e virali, enzimi di restrizione. - La PCR. - Elettroforesi su gel. - Sequenziamento del DNA con metodo Sanger. - Librerie genomiche e a cDNA. - Trascrittomica: microarray a DNA e applicazioni - L'editing genomico (CRISPR/Cas9) e le sue potenzialità
- Elencare i campi interessati dalle 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 medico: proteine ricombinanti, tecnologie pharming, vaccini di nuova generazione , terapia genica, cellule staminali e terapia con cellule iPSC (medicina rigenerativa), 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.Gli 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. - Riconoscere i principali meccanismi di reazione	- Concetti introduttivi alla chimica organica: Ibridazione del carbonio. Fattori che guidano le reazioni. - Idrocarburi alifatici e aromatici. Classificazione, nomenclatura, proprietà e reazioni - Isomeria conformazionale, di posizione e geometrica, configurazionale - 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: glicolisi,gluconeogenesi, respirazione aerobica (Ciclo di Krebs, fosforilazione ossidativa e sintesi di

	ATP), e fermentazione. - 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;
- in campo laddove gli argomenti in esame lo permettano
- presso centri di ricerca specializzati per quanto riguarda l'approfondimento di alcune tematiche

MODALITÀ DI VERIFICA

Saranno effettuate un minimo di due prove tra scritto, orale e eventuali attività di laboratorio. Le prove scritte potranno essere proposte nella forma di test, questionari o altro.