Ministero dell'Istruzione e del Merito
Istituto Superiore "Lorenzo Rota" di Calolziocorte (LC)
Liceo Scientifico | Liceo Scientifico delle Scienze Applicate | Liceo delle Scienze Umane
Amministrazione, Finanze e Marketing | Costruzioni Ambiente e Territorio
Istruzione e Formazione Professionale: operatore ai servizi di vendita

Curricolo di SCIENZE NATURALI (BIOLOGIA, CHIMICA, SCIENZE DELLA TERRA)

Liceo Scientifico Opzione Scienze Applicate

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 • 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 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 e della notte. • Saper leggere il paesaggio come risultato dell'azione degli agenti esogeni.	***Scienze della Terra*** • La Terra come Sistema. • La Terra nel Sistema Solare • Forma e dimensioni della Terra. • Reticolo geografico • Moto di rotazione e rivoluzione della Terra: prove e conseguenze • Idrosfera • La superficie della Terra dal punto di vista geomorfologico • Atmosfera

• Saper descrivere il ciclo idrologico, le caratteristiche dell'idrosfera oceanica, i movimenti del mare e le acque continentali • Saper descrivere struttura e composizione dell'atmosfera. • Saper adottare comportamenti corretti che contrastino l'inquinamento dell'idrosfera e dell'atmosfera • 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 • Spiegare le formule chimiche in relazione al numero di ciascun tipo di atomo presente • Individuare nella molecola dell'acqua le particolari caratteristiche che la rendono una molecola unica • Usare il concetto di mole come ponte fra il livello macroscopico delle sostanze e il livello microscopico • saper affrontare gli aspetti quantitativi a livello di composti (composizione percentuale, determinazione della	***Chimica:*** • Gli stati di aggregazione della materia e le sue trasformazioni • Sostanze, miscugli elementi e composti • Il modello particellare • Teorie della materia • 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). • I composti • La molecola dell'acqua • La quantità di materia • Stechiometria • Le proprietà periodiche • Nomenclatura

formula minima e molecolare) • saper affrontare gli aspetti quantitativi di una reazione (calcoli stechiometrici) • Distinguere i diversi composti inorganici e conoscere la relativa nomenclatura. • Utilizzare le principali regole di nomenclatura IUPAC e tradizionale.	
• Saper elencare le tappe principali del pensiero evolutivo nell'Ottocento. • Indicare le caratteristiche comuni degli organismi e i parametri più frequentemente utilizzati per classificarli. • 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 eucariote distinguendo tra le cellule animali e quelle vegetali. • Saper distinguere reazioni anaboliche, cataboliche, endoergoniche 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	***Biologia:*** • Storia dell'evoluzione (fino a Darwin) • La classificazione • La biodiversità • La chimica della vita: le biomolecole. • La cellula • Metabolismo cellulare • Divisione cellulare: mitosi e meiosi
• Misurare, classificare e confrontare i dati • Effettuare semplici esperienze di laboratorio • Saper stendere una semplice relazione di laboratorio.	**Attività di laboratorio**

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

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

Curricolo di SCIENZE NATURALI (BIOLOGIA, CHIMICA, SCIENZE DELLA TERRA)

Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate

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. • Usare le conoscenze del settore scientifico per operare connessioni interdisciplinari. • Organizzare autonomamente le conoscenze ed effettuare approfondimenti personali.

ABILITA'	**CONOSCENZE**
• Saper risolvere problemi di natura chimica • Distinguere i diversi modelli atomici • Comprendere l'evoluzione delle teorie atomiche • Spiegare la struttura elettronica a livelli di energia dell'atomo. • Saper individuare la configurazione elettronica degli elementi. • 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 • Effettuare calcoli stechiometrici relativamente alle soluzioni e alle reazioni • Saper bilanciare reazioni.	**Chimica** • Dalla struttura atomica al legame chimico. • Sistema periodico e proprietà periodiche • Le nuove teorie di legame (teoria del legame di valenza, ibridazione degli orbitali atomici, teoria degli orbitali molecolari) • Geometria delle molecole • Classificazione delle reazioni chimiche. • Le soluzioni e le proprietà colligative. • Stechiometria delle reazioni • Bilanciamento reazioni redox • Cinetica chimica. • Cenni di termochimica (energia libera) • Equilibri chimici; equilibri in

• Descrivere sistemi chimici all'equilibrio. • Riconoscere i fattori che influenzano la velocità di reazione. • Riconoscere sostanze acide e basiche. Saper calcolare il pH di una soluzione.	soluzione • Acidi e basi. **Chimica organica**

• Spiegare le proprietà fisiche e chimiche degli idrocarburi
• Riconosce i vari isomeri e saperli rappresentare
• Riconoscere le principali categorie di composti alifatici.
• Spiegare le proprietà fisiche e chimiche degli idrocarburi e dei loro derivati.
• Riconosce i vari isomeri e saperli rappresentare
• Riconoscere le principali categorie di composti alifatici.
• Saper individuare il tipo di reazione che avviene in funzione del tipo di substrato (alcano, alchene, alchino o aromatico) e dei reagenti presenti.
• Riconoscere un composto aromatico, saper definire il concetto di aromaticità e le sue implicazioni sulla reattività dei composti aromatici.
• Spiegare il meccanismo delle principali reazioni degli idrocarburi saturi, insaturi e aromatici.
• Rappresentare le formula di struttura applicando le regole della nomenclatura IUPAC.
• Riconoscere i gruppi funzionali e le diverse classi di composti organici.
• Definire/Spiegare le proprietà fisiche e chimiche dei principali gruppi
	• Gli idrocarburi alifatici e aromatici: classificazione,nomenclatura, proprietà e reazioni;
	• Isomeria: conformazionale; di posizione e geometrica, configurazionale, ottica, chiralità, enantiomeri e diastereoisomeri. configurazioni e convenzioni R-S, proiezioni di Fischer, di Haworth e a cavalletto (riconoscimento).
	• I gruppi funzionali :
	  ○ proprietà chimico-fisiche di: alogenuri e alcoli,
	  ○ cenni riguardo ad ammine, composti carbonilici, acidi carbossilici
	• (*)Principali meccanismi delle reazioni organiche e fattori che le guidano:
	  ○ gruppi elettrofili e nucleofili
	  ○ reazione di sostituzione radicalica
	  ○ reazioni di addizione
	  ○ reazioni di sostituzione (Sn2, Sn1)
	  ○ reazioni di eliminazione (E2, E1).
	
	**Argomento facoltativo*

• saper padroneggiare semplici concetti di probabilità e statistica applicandoli a quesiti genetici • Saper interpretare semplici alberi genealogici • 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. • Conoscere i diversi livelli ai quali può agire la regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti • Comprendere le modifiche della cromatina e il "codice epigenetico" • Conoscere la struttura generica di un virus e i suoi caratteri • Conoscere il ciclo litico e il ciclo lisogeno e comprendere le differenze tra i due cicli e la loro regolazione • Conoscere le differenze tra virus a DNA e virus a RNA • Saper riconoscere il corpo umano come sistema complesso. • Saper descrivere i sistemi e gli apparati studiati nella componente citologica, istologica e anatomica.	**Biologia** • Genetica • Biologia molecolare: struttura e funzione del DNA, sintesi proteica e codice genetico. Mutazioni. • Regolazione genica nei procarioti e negli eucarioti • Genetica di batteri e virus: trasformazione, coniugazione e trasduzione; batteriofagi: ciclo litico e ciclo lisogeno; retrovirus. • Teoria sintetica dell'evoluzione.(*) • Istologia. Anatomia e fisiologia umana di alcuni apparati e sistemi del corpo umano. (tegumentario, respiratorio, cardiocircolatorio, nervoso, endocrino, digerente, riproduttore..)
• Comprendere la differenza tra minerale e roccia. • Conoscere i processi di formazione dei minerali e delle rocce. • Comprendere la relazione tra	**Scienze della Terra** • Minerali: definizione e caratteristiche • Rocce: definizione e composizione mineralogica • La formazione di minerali e rocce: processo di cristallizzazione e

minerali e rocce. • Conoscere le proprietà fisiche che consentono di distinguere i minerali. • Conoscere i principali minerali silicatici e non silicatici.	processo litogenetico. • Rocce e processi sedimentari, metamorfici e magmatici. • Datazione relativa , fossili (*)
• Saper individuare, descrivere e distinguere strutture e processi del vulcanesimo • Saper individuare, descrivere e distinguere strutture e processi della sismicità • Associare le tipologie di eruzioni vulcaniche al tipo di edificio vulcanico e saperli classificare. • Conoscere la distribuzione dei fenomeni vulcanici italiani e mondiali.	• Fenomeni endogeni: vulcani. • Eruzioni e prodotti • Distribuzione, rischio vulcanico e analisi situazione territorio italiano(*)
• Conoscere i tipi di terremoto. • Conoscere le cause di un fenomeno sismico. • Conoscere le caratteristiche delle onde sismiche.	• Fenomeni endogeni: terremoti • Onde sismiche e misurazione • Distribuzione e rischio sismico(*) *Argomento facoltativo**

• Comprendere l'importanza dell'osservazione macroscopica di un minerale e una roccia • Conoscere le proprietà fisiche che consentono di distinguere e classificare minerali e rocce. • Comprendere struttura e funzione del DNA • Effettuare esperienze di laboratorio • Saper progettare un disegno sperimentale • Saper redigere corrette ed efficaci relazioni di laboratorio seguendo un format che ricalchi la struttura di una pubblicazione scientifica	**Attività di laboratorio** • Osservazione macroscopica dei minerali: colore, lucentezza, abito cristallino, sfaldatura, peso specifico, durezza (scala di Mohs) • Osservazione macroscopica delle rocce: rocce ignee intrusive ed effusive, sedimentarie e metamorfiche • Estrazione del DNA da cellule vegetali • Osservazione al microscopio di tessuti animali

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
- Il laboratorio sarà il luogo privilegiato per la costruzione dei saperi.

Curricolo di SCIENZE NATURALI (BIOLOGIA, CHIMICA, SCIENZE DELLA TERRA)

Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate

Obiettivi Specifici di Apprendimento QUINTO ANNO

COMPETENZE
• Comunicare in modo corretto conoscenze, abilità e risultati ottenuti 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. • Effettuare un'analisi critica dei fenomeni considerati ed una riflessione metodologica sulle procedure sperimentali utilizzate al fine di trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate • Trarre conclusioni o verificare ipotesi in base ai risultati ottenuti in esperimenti di laboratorio opportunamente progettati ed eseguiti. • Essere in grado di scegliere e utilizzare modelli esistenti appropriati per descrivere situazioni reali. • Saper costruire schemi di sintesi individuando i concetti chiave ed utilizzando il linguaggio formale specifico della disciplina. • Organizzare in modo autonomo conoscenze e effettuare approfondimenti personali • Cogliere la logica dello sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica anche in riferimento alla relazione che le lega ai bisogni e alle domande di conoscenza dei diversi contesti. • Applicare le conoscenze acquisite ai contesti reali, saper formulare ipotesi sull'impatto di alcune tecnologie industriali, con particolare riguardo al rapporto uomo-ambiente • Saper visualizzare il Pianeta Terra come un sistema integrato nel quale ogni singola sfera (litosfera, atmosfera, idrosfera, criosfera, biosfera) è intimamente connessa all'altra

ABILITA'	CONOSCENZE
• Spiegare le proprietà fisiche e chimiche degli idrocarburi e dei loro derivati. • Riconosce i vari isomeri e saperli rappresentare • Riconoscere le principali categorie di composti alifatici. • Saper individuare il tipo di reazione che avviene in funzione del tipo di substrato (alcano, alchene, alchino o aromatico) e dei reagenti presenti. • Riconoscere un composto aromatico, saper definire il concetto di aromaticità e le sue implicazioni sulla reattività dei composti aromatici. • Spiegare il meccanismo delle principali reazioni degli idrocarburi saturi, insaturi e aromatici. • Rappresentare le formula di struttura applicando le regole della nomenclatura IUPAC. • Riconoscere i gruppi funzionali e le diverse classi di composti organici. • Definire/Spiegare le proprietà fisiche e chimiche dei principali gruppi funzionali. • Collegare le caratteristiche elettroniche dei gruppi funzionali alla loro reattività. • Riconoscere/applicare i principali meccanismi di reazione	**CHIMICA ORGANICA** Ripresa e completamento dei concetti di chimica organica non svolti.
• Distinguere tra polimeri artificiali e naturali (biomolecole) e riconoscere i polimeri studiati • Conoscere come può essere composto un polimero e distinguere omo- e co- polimeri • Riconoscere i processi noti di	(*) La chimica dei polimeri • I polimeri naturali e sintetici, l'unità ripetente e la nomenclatura, gli omopolimeri ed i copolimeri • Le reazioni di polimerizzazione: l'addizione radicalica, l'addizione cationica, l'addizione anionica, la

polimerizzazione • Scrivere le reazioni di un dato processo e chiarire il senso delle diverse fasi • Prevedere il polimero che si otterrà dati i monomeri forniti • Descrivere i fattori strutturali che influenzano le proprietà di un polimero • Distinguere tra polimeri amorfi, semicristallini e cristallini e dedurne le proprietà • Descrivere i differenti modi di degradarsi e di invecchiare delle plastiche • Conoscere l'impatto ambientale delle plastiche	condensazione • Le proprietà dei polimeri • L'impatto ambientale dovuto alle plastiche *(*) facoltativo*
• Riconosce le principali biomolecole. • Saper spiegare la relazione tra la struttura delle biomolecole (gruppi funzionali presenti, polarità, idrofilicità e lipofilicità) e le loro proprietà e funzioni biologiche. • Saper distinguere i meccanismi della cinetica enzimatica • Saper descrivere le principali vie metaboliche • Comprendere l'organizzazione complessiva della fotosintesi	**BIOCHIMICA** • Biomolecole: ripresa delle conoscenze acquisite nel primo biennio. • Il metabolismo cellulare autotrofo ed eterotrofo. • Il metabolismo dei carboidrati: glicolisi,gluconeogenesi, respirazione aerobica (Ciclo di Krebs, fosforilazione ossidativa e sintesi di ATP) e fermentazione. • Cenni al metabolismo di lipidi e proteine. • Fotosintesi clorofilliana.

	BIOTECNOLOGIE
	• Ripresa:
	  ○ La regolazione dell'espressione genica nei procarioti: organizzazione degli operoni
	  ○ La regolazione dell'espressione genica negli eucarioti
	  ○ La genetica dei virus
	  ○ I plasmidi batterici
	  ○ La coniugazione, la trasduzione e la trasformazione

• Spiegare come adattamento fenotipico, differenziamento e sviluppo siano guidati dalla regolazione genica • Descrivere la morfologia e la composizione di un virus • Conoscere la struttura dei plasmidi e le funzioni che essi possono svolgere • Comprendere l'importanza dei plasmidi e batteriofagi come vettori di DNA esogeno per la trasformazione di cellule batteriche.	
• Comprendere la tecnologia del DNA ricombinante descrivendo l'importanza degli enzimi di restrizione e la tecnica utilizzata per separare i frammenti di restrizione. • Descrivere il meccanismo della reazione a catena della polimerasi (PCR) evidenziandone lo scopo. • Descrivere le fasi del processo di clonaggio e discutere gli "attrezzi molecolari" e le tecniche usate. • Descrivere le caratteristiche di un vettore di clonaggio • Descrivere il metodo Sanger e i nuovi metodi di sequenziamento	• La tecnologia del DNA ricombinante. • PCR e applicazioni. • Le proteine ricombinanti • Il sequenziamento del DNA: Il metodo di sequenziamento di Sanger, i metodi di seconda generazione (NGS), i metodi di terza generazione. • La clonazione. • L'editing genomico . • Le scienze omiche.(*)
• Saper valorizzare l'importanza delle applicazioni delle biotecnologie nei vari campi	• Applicazione e potenzialità delle biotecnologie a livello agroalimentare, ambientale e medico.

	SCIENZE DELLA TERRA
• Saper distinguere i margini continentali passivi, attivi e trasformi. • Saper descrivere le principali strutture della crosta continentale • Saper descrivere le principali strutture della crosta oceanica • Saper descrivere il processo orogenetico • Saper comprendere l'importanza della teoria della tettonica a placche come teoria unificante • Saper descrivere la formazione e l'evoluzione del Mediterraneo, delle Alpi, degli Appennini e del Mar Tirreno.	• Ripresa interno della Terra • Tettonica a placche: isostasia, deriva dei continenti (Wegener 1913) tettonica a placche (Hess, Vine, Wilson ...), principali processi geologici ai margini delle placche, il paleomagnetismo, i punti caldi, strutture geografiche: continentali (tavolati, cratoni, orogeni, rift), oceaniche (piattaforma continentale, scarpata, archi insulari, dorsali), distribuzione di terremoti e vulcani lungo i margini di placca. L'evoluzione geodinamica dell'Italia: Mediterraneo, Alpi, Appennini, Mar Tirreno
• Conoscere le caratteristiche dell'atmosfera e come queste generano le perturbazioni atmosferiche • Saper descrivere le aree cicloniche ed anticicloniche, comprendere la correlazione tra aree a bassa e alta pressione e la formazione dei venti. • Saper spiegare la circolazione nella bassa e nell'alta troposfera • Saper spiegare come si formano le precipitazioni • Saper definire le masse d'aria e le loro zone di origine.	• Atmosfera e i fenomeni meteorologici : composizione e stratificazione dell'atmosfera terrestre, l'umidità dell'aria e le sue conseguenze, i venti, i cicloni e gli anticicloni, le precipitazioni atmosferiche (*)
• Saper distinguere gli elementi ed i fattori del clima. • Conoscere le caratteristiche dei climi e la loro distribuzione sulla Terra. • Saper indicare la classificazione dei climi secondo Koppen.	• Il clima: i fattori e gli elementi del clima, la classificazione dei climi(*)

• Correlare i tipi di erosione e morfogenesi con le caratteristiche del clima in cui avvengono. • Calcolare il bilancio energetico della Terra. • Saper indicare le cause naturali del cambiamento climatico • Saper valutare l'impatto delle attività umane sul clima globale.	• Il cambiamento climatico: il bilancio energetico della Terra, il riscaldamento atmosferico, le conseguenze attuali e future del riscaldamento atmosferico, come ridurre le emissioni di CO_2 e gli accordi internazionali contro il cambiamento climatico *Argomento facoltativo (*)*

METODOLOGIE

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

MODALITA' DI VERIFICA

Verranno effettuate almeno tre prove tra scritto, orale e attività di laboratorio.
Nelle verifiche scritte verranno utilizzate varie tipologie, in particolare quelle previste per la seconda prova dell'Esame di Stato