



Fondato il 3 Dicembre 1860

**LICEO CLASSICO “L. ARIOSTO” – FERRARA**  
**Programmazione didattica di SCIENZE NATURALI**  
**a.s. 2024-2025**  
**CLASSE 5 N - Liceo Scientifico**  
**DOCENTE: PROF. MAURO FERRARI**

**Modulo di Chimica**

CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
<b>Chimica organica</b> - ibridazione dell'atomo di carbonio - isomeria; - idrocarburi alifatici e aromatici: classificazione, proprietà fisiche e relative reazioni; - nomenclatura dei composti organici; - gruppi funzionali e loro reazioni; - polimeri.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rievocare le proprietà più rilevanti dell'atomo di carbonio;</li><li>- definire l'isomeria distinguendo tra isomeria di struttura e stereoisomeria;</li><li>- classificare gli idrocarburi in alifatici (saturi, insaturi) ed aromatici;</li><li>- spiegare le principali reazioni degli idrocarburi alifatici ed aromatici;</li><li>- descrivere le proprietà fisiche di un composto data la sua formula;</li><li>- ricavare la formula di un composto organico dal nome IUPAC e viceversa;</li><li>- definire e riconoscere i principali gruppi funzionali;</li><li>- dati i reagenti di composti che presentano gruppi funzionali, individuare i possibili prodotti;</li><li>- riconoscere le principali tipologie di polimeri e le relative reazioni di formazione: poliaddizione e policondensazione;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Specificare e utilizzare i diversi modi in cui si possono rappresentare le formule dei composti organici;</li><li>- riconoscere ed analizzare i vari tipi di isomeria;</li><li>- distinguere le varie tipologie di idrocarburi in base al tipo di legame;</li><li>- sviluppare le principali reazioni degli idrocarburi;</li><li>- stabilire relazioni tra configurazione spaziale e proprietà fisiche;</li><li>- stabilire relazioni tra struttura chimica e reattività;</li><li>- collegare la presenza di gruppi funzionali e la lunghezza della catena carboniosa alle proprietà fisiche;</li><li>- stabilire relazioni tra la presenza di uno o più gruppi funzionali e la reattività chimica;</li><li>- comprendere come uno stesso composto organico, sia naturale sia di sintesi, abbia le stesse proprietà;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scrivere una porzione rappresentativa di una data catena polimerica;</li> <li>- identificare i monomeri di un determinato polimero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acquisire strumenti per valutare l'importanza dei polimeri nella vita quotidiana;</li> <li>- analizzare le problematiche relative al corretto utilizzo delle materie plastiche.</li> </ul>
<b>Le biomolecole</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- glucidi;</li> <li>- lipidi;</li> <li>- amminoacidi e proteine;</li> <li>- acidi nucleici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare nelle biomolecole le corrispondenti unità costitutive;</li> <li>- spiegare la differenza tra amido, glicogeno e cellulosa;</li> <li>- giustificare il diverso stato fisico dei grassi e degli oli;</li> <li>- rappresentare la reazione di idrolisi alcalina dei trigliceridi;</li> <li>- motivare il comportamento anfotero degli amminoacidi;</li> <li>- analizzare i livelli di organizzazione delle proteine;</li> <li>- identificare la composizione chimica dei nucleosidi e dei nucleotidi;</li> <li>- esaminare la struttura del DNA e confrontarla con quella degli RNA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spiegare la relazione tra unità base e struttura polimerica;</li> <li>- correlare il tipo di legame che lega le varie unità costitutive alle proprietà biologiche delle macromolecole;</li> <li>- mettere in relazione la struttura delle biomolecole con la loro funzione biologica;</li> <li>- valutare il ruolo biologico svolto dalle diverse biomolecole negli organismi viventi.</li> </ul>
<b>La radioattività e l'energia nucleare:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diverse forme di decadimento radioattivo</li> <li>- Gli isotopi radioattivi e il loro impiego in ambito scientifico</li> <li>- Il difetto di massa corrisponde all'energia liberata per formare un nucleo atomico</li> <li>- La fissione e la fusione nucleare rendono i nuclei più stabili e liberano energia</li> </ul>	<p>Associare i vari tipi di decadimento nucleare alle radiazioni emesse</p> <p>Descrivere i diversi campi applicativi dei fenomeni radioattivi</p> <p>Interpretare la legge del decadimento radioattivo</p> <p>Descrivere le reazioni nucleari di maggiore interesse per la produzione di energia</p>	<p>Riconoscere i diversi tipi di decadimento</p> <p>Scrivere un'equazione nucleare tenendo conto delle caratteristiche delle particelle emesse</p> <p>Spiegare in che modo sia possibile datare un reperto archeologico</p> <p>Correlare il tempo di dimezzamento di un isotopo al suo utilizzo e a eventuali problemi di smaltimento</p> <p>Spiegare il meccanismo di reazione a catena adoperando il concetto di massa critica</p>

### Modulo di Biologia

<b>Virus batteri ed elementi trasponibili</b> Scambio di materiale genetico nei batteri Plasmidi Virus e retrovirus Trasposoni	Descrivere le diverse modalità con le quali avviene lo scambio di materiale genetico nei batteri Spiegare la struttura e le funzioni dei plasmidi Identificare i diversi tipi virus distinguere tra ciclo litico e lisogeno di un fago definire il significato di trasposone	confrontare le diverse modalità di ricombinazione genetica nei batteri e negli eucarioti; confrontare le modalità di riproduzione di un virus a DNA, ad RNA e di un retrovirus riconoscere le analogie e le differenze tra i trasposoni nei batteri e negli eucarioti
<b>Biotechnologie</b> - ricombinazioni genetiche naturali; - tecnologia del DNA ricombinante; - clonaggio e clonazione; -PGU; - CRISPR e le frontiere dell'editing genetico	Descrivere le diverse modalità con le quali avviene lo scambio di materiale genetico nei batteri; spiegare la struttura e le funzioni dei plasmidi; identificare i diversi tipi virus; distinguere tra ciclo litico e lisogeno di un fago; spiegare che cosa si intende per biotecnologia e, in particolare, per tecnologia del DNA ricombinante; illustrare le proprietà degli enzimi di restrizione evidenziando l'importanza delle estremità coesive; descrivere la modalità d'azione dei plasmidi e del batteriofago lambda per clonare sequenze di DNA; spiegare che cos'è una libreria genomica; descrivere il meccanismo della reazione a catena della polimerasi evidenziando lo scopo di tale processo; spiegare in che modo è possibile determinare la sequenza nucleotidica di un gene; illustrare la tecnica di ibridazione mediante sonda per localizzare uno specifico segmento di DNA; spiegare in che modo i batteri possono essere utilizzati per produrre proteine utili in campo medico ed alimentare;	Confrontare le diverse modalità di ricombinazione genetica nei batteri e negli eucarioti; confrontare le modalità di riproduzione di un virus a DNA, ad RNA e di un retrovirus. saper seguire le varie tappe del processo mediante cui gli scienziati riescono a individuare, sequenziare, isolare e copiare un gene di particolare interesse biologico; Saper comprendere l'enorme potenzialità delle attuali conoscenze di ingegneria genetica evidenziando quali nuove soluzioni la tecnica del DNA ricombinante ha individuato e quali nuove prospettive potrà fornire a problemi di carattere agro-alimentare e medico finora insoluti.

	<p>descrivere le modalità con cui si possono sintetizzare in laboratorio vaccini antivirali;</p> <p>descrivere i primi esperimenti condotti per trasferire geni tra cellule eucariote di individui di specie diverse;</p> <p>spiegare che cosa si intende per “transgenico” e “OGM”;</p> <p>descrivere l’esperimento che ha portato alla nascita della pecora Dolly;</p> <p>conoscere la tecnica CRISPR e le sue applicazioni.</p>	
<p><b>Evoluzione</b></p> <p>- Richiamo della teoria della selezione naturale di Darwin;</p> <p>- genetica di popolazioni;</p> <p>- teoria sintetica dell’evoluzione;</p> <p>- dibattito sulle teorie evolutive.</p>	<p>- Ripercorrere le tappe del pensiero evolutivo;</p> <p>- indicare le prove a favore dell’evoluzione;</p> <p>- spiegare la teoria di Darwin;</p> <p>- spiegare i termini "popolazione", “pool genico”, “genetica di popolazione”, "microevoluzione", "macroevoluzione";</p> <p>interpretare il significato di fitness darwiniana;</p> <p>spiegare cos’è la variabilità latente di una popolazione;</p> <p>- illustrare i fattori che determinano la variabilità genetica all'interno di una popolazione;</p> <p>- spiegare perché l’esistenza dei geni recessivi contribuisce ad incrementare la variabilità;</p> <p>scrivere l’equazione di Hardy-Weinberg conoscendo il significato delle lettere utilizzate;</p> <p>mettere in relazione l’equazione di Hardy-Weinberg col concetto di frequenza allelica;</p> <p>spiegare quali sono i processi che possono cambiare le frequenze alleliche nel pool genico di una popolazione: mutazioni, flusso genico, deriva genetica, accoppiamenti non casuali, selezione;</p> <p>specificare quali sono i principali tipi di deriva genetica sottolineandone le differenze;</p>	<p>- Riconoscere l’importanza dell’evoluzione come chiave che spiega l’unitarietà e la diversità della vita;</p> <p>- desumere la differenza, dal punto di vista evolutivo, tra lo studio del patrimonio genetico dei singoli individui e lo studio dei pool genici delle popolazioni;</p> <p>- valutare l’importanza evolutiva della variabilità genica presente in una popolazione;</p> <p>- comporre in un quadro di sintesi i meccanismi con cui la variabilità genetica può conservarsi e incrementare in una popolazione;</p> <p>- dimostrare, con l’aiuto della matematica, che il pool genico di una popolazione non tende a cambiare nel corso del tempo;</p> <p>- mettere in relazione gli effetti di alcuni fattori di natura ambientale o comportamentale con i cambiamenti che si osservano nelle popolazioni a livello del pool genico;</p> <p>- individuare la selezione naturale come fattore che tende a mantenere la variabilità genica delle popolazioni;</p>

<p>elencare i principali tipi di selezione naturale descrivendone gli effetti e chiarendone le differenze mediante alcuni esempi significativi; mettere in relazione la selezione sessuale con la presenza di dimorfismo tra maschi e femmine;</p> <p>- definire il concetto di adattamento;</p> <p>spiegare il significato di cline ed ecotipo;</p> <p>mettere in evidenza le cause e gli effetti del processo di coevoluzione;</p> <p>definire i termini “specie” e “speciazione”;</p> <p>illustrare i meccanismi di speciazione evidenziando in particolare le differenze tra speciazione allopatrica e simpatica;</p> <p>- definire le caratteristiche di un organismo ibrido;</p> <p>spiegare in che modo una cellula può diventare poliploide;</p> <p>definire il concetto di isolamento genetico;</p> <p>distinguere tra isolamento prezigotico e postzigotico facendo alcuni esempi;</p> <p>definire: cambiamento filético, evoluzione convergente, evoluzione divergente e cladogenesi;</p> <p>associare l'evoluzione divergente ai meccanismi di deriva genetica e la cladogenesi alla radiazione adattativa;</p> <p>sottolineare l'importanza che hanno avuto le estinzioni di massa nella storia degli organismi viventi sulla Terra;</p> <p>illustrare la teoria degli equilibri intermittenti;</p> <p>spiegare perché la teoria degli equilibri intermittenti ben si adatta alla documentazione fossile finora in nostro possesso.</p>	<p>comprendere che il percorso evolutivo di una popolazione di individui è condizionato dalle varie pressioni selettive che tendono a conservare i fenotipi meglio adattati;</p> <p>- mettere in relazione l'evoluzione con la speciazione e l'adattamento;</p> <p>- dedurre dall'analisi dei meccanismi di speciazione che una tendenza evolutiva può essere un processo non lineare che risponde a precise esigenze ambientali;</p> <p>- mettere in relazione le caratteristiche anatomiche, fisiologiche e comportamentali proprie di una specie con la sua capacità di mantenere l'isolamento genetico;</p> <p>valutare come il successo evolutivo di una specie sulle altre sia dovuto al suo grado di adattamento all'ambiente e alla capacità di modificarsi insieme ad esso;</p> <p>e- confrontare la teoria gradualista e la teoria degli equilibri intermittenti.</p>
--	---

### Modulo di Scienze della Terra

CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
<b>Interno della Terra</b> modelli dell'interno terrestre; litologia dell'interno della Terra; equilibrio gravitazionale della crosta; - il magnetismo terrestre e fossile.	Descrivere i modelli dell'interno della Terra; spiegare l'origine del calore terrestre; definire il concetto di flusso di calore; definire il concetto di isostasia; definire le proprietà del campo magnetico terrestre; spiegare il meccanismo della dinamo autoalimentata; descrivere i fenomeni che originano il paleomagnetismo; spiegare le inversioni di polarità.	Rappresentare la struttura interna della Terra; collegare l'andamento delle onde sismiche agli strati della Terra e alle superfici di discontinuità; commentare la curva geoterma; mettere in relazione i fenomeni legati al magnetismo attuale con il magnetismo fossile; - commentare la scala delle inversioni geomagnetiche.
<b>Tettonica delle placche</b> - tempo geologico; - teoria della deriva dei continenti; - ipotesi della espansione dei fondali oceanici; - teoria della tettonica delle placche.	- spiegare la differenza tra cronologia assoluta e relativa; - descrivere i principali metodi usati per la datazione; - spiegare gli aspetti principali della teoria della deriva dei continenti; - descrivere la morfologia dei fondali oceanici collegando le anomalie magnetiche al magnetismo fossile; - enunciare l'ipotesi dell'espansione dei fondali oceanici illustrando prove e corollari; - spiegare gli aspetti generali della teoria della tettonica delle placche; - descrivere i fenomeni e le strutture che caratterizzano i margini continentali attivi, passivi e trasformati; - chiarire le caratteristiche dei punti caldi; - definire il significato di ofioliti e melange; - spiegare i principali meccanismi orogenetici.	- commentare grafici, tabelle e schemi riguardanti i fenomeni studiati; - mettere a confronto similitudini e differenze tra teoria della deriva dei continenti e teoria della tettonica delle placche; - collegare i diversi fenomeni di origine endogena alla teoria della tettonica delle placche, localizzandone la posizione su una carta geografica; - correlare i fenomeni endogeni attualmente in corso con quelli del passato.

### **Metodologie didattiche**

In accordo con le Indicazioni Nazionali suggerite per i Nuovi Licei l'approccio privilegiato sarà di tipo fenomenologico e osservativo-descrittivo, punterà al coinvolgimento dei ragazzi sino al raggiungimento di un rapporto dialogico interattivo. Si cercherà di sollecitare i ragazzi a porsi domande, a suggerire ipotesi e ad usare un linguaggio il più possibile corretto. Si farà uso della lezione frontale tradizionale e di quella dialogica, affiancando percorsi operativi guidati, lavori a coppie o in gruppo. Come suggerito dalle Indicazioni Nazionali, i percorsi avranno carattere ricorsivo in modo da consolidare le acquisizioni e stimolare la capacità di collegamento.

Verranno inoltre attivate le seguenti strategie:

- indicazioni circa la stesura di appunti e controllo dei lavori svolti;
- guida alla lettura con produzione di schemi e mappe concettuali;
- utilizzo di mezzi multimediali (LIM) per rendere più efficaci le lezioni e il ripasso anche attraverso la creazione di un **aula virtuale** in cui usufruire di filmati, testi ed esercizi da svolgere on-line (**My Zanichelli e Classroom**).

### **Verifiche e valutazioni**

Gli strumenti di verifica saranno diversificati e potranno comprendere, in relazione al percorso, le seguenti tipologie:

- osservazioni dirette;
- controllo dei lavori svolti;
- interventi nelle lezioni dialogiche;
- prove scritte strutturate e semi-strutturate;
- attività di laboratorio;
- costruzione di tabelle, di grafici ed eventuale stesura di relazioni;
- riassunti di brani scientifici;
- analisi testuali;
- test inviati on line con la modalità della classe virtuale la cui valutazione sarà riportata sul registro elettronico nell'area che non fa media direttamente con la valutazione (voto blu sul RE). Si precisa che tali test, sotto forma di **media pesata** di due o tre verifiche, concorreranno direttamente alla media scolastica sotto la forma di verifica sommativa.

Ai fini della valutazione verranno presi in esame i seguenti punti:

- interesse, impegno, coinvolgimento e continuità nel lavoro;
- qualità e quantità di lavoro prodotto;
- partecipazione alle attività proposte nell'ambiente della classe virtuale;
- progressi compiuti sia in rapporto al livello individuale di partenza sia a quello medio della classe;
- abilità acquisite in riferimento agli obiettivi disciplinari e transdisciplinari.

Le valutazioni saranno in numero di due per periodo con la possibilità di ricorrere ad altri momenti di verifica qualora i risultati di tali valutazioni non siano congruenti.

La valutazione finale di ogni singolo allievo non sarà ricavata unicamente dalla somma dei voti attribuiti nei momenti ufficiali di verifica, ma terrà anche conto del livello raggiunto rispetto a quello iniziale e dei dati raccolti durante lo svolgimento delle lezioni tramite gli interventi spontanei (ordinati e pertinenti) o sollecitati. Sulla base di questi vi è infatti la possibilità di osservare non solo il grado di conoscenza, ma anche l'attenzione, la continuità, l'impegno e la comprensione degli studenti.

## **Contributi all'educazione civica**

Nell'ambito dell'educazione ambientale verranno svolti diversi argomenti afferenti all'educazione civica:

1. idrocarburi, composti organici con particolare riferimento all'impatto ambientale delle plastiche e delle microplastiche (isole di plastica in mezzo agli oceani);
2. incontro/conferenza: "Il lavoro di domani, le professioni per la sostenibilità"
3. incontro/conferenza sul tema: "La nuova frontiera del cibo"
4. Geoseminario (laboratorio): "Vedere l'invisibile"
5. Spettacolo teatrale sulla vita e le opere di Fritz Haber
6. biotecnologie e loro applicazioni (es: carne sintetica): dibattito sugli O.G.M. e sulla Conferenza di Asilomar
7. Spettacolo teatrale "The Haber – Immerwahr File"

Ferrara, 7 novembre 2024

L'insegnante

Prof. Mauro Ferrari

