



LICEO STATALE "G. FRACASTORO"
VERONA

Anno scolastico 2023/2024

Programma svolto¹ della docente: Perazzolo Anna

MATERIA: Scienze Naturali
Ore settimanali:3

CLASSE 3 SEZ. A

Libri di testo:

Chimica: Valitutti, Falasca, Amadio "Chimica concetti e modelli. Dalla materia all'atomo"
ed. Zanichelli

Chimica: Valitutti, Falasca, Amadio "Chimica concetti e modelli. Dalla struttura atomica
all'elettrochimica" ed. Zanichelli

Biologia: Hoefnagels "Biologia. Indagine sulla vita linea blu. Dalle cellule alla teoria
dell'evoluzione" ed. Mondadori

Biologia: Hoefnagels "Biologia. Indagine sulla vita linea blu. Basi molecolari della vita,
evoluzione e biotecnologie." ed. Mondadori

Modulo 1 Divisione cellulare e duplicazione del DNA

Conoscenze	Competenze
La divisione cellulare nella riproduzione asessuata e sessuata.	Comprendere e saper indicare le specificità, i vantaggi e gli svantaggi dei due tipi di riproduzione. Comprendere il significato adattativo ed evolutivo della riproduzione sessuata e le modalità con cui viene generata maggiore variabilità.
La duplicazione semiconservativa del DNA.	Conoscere le modalità di duplicazione del DNA; comprendere come il sistema permetta la riproduzione di copie identiche e la conservazione dell'informazione; spiegare il significato di "duplicazione semiconservativa"
Il ciclo cellulare, l'interfase e le fasi della mitosi; la citodieresi.	Riconoscere le fasi che portano alla divisione della cellula o alla formazione dei gameti sapendole

¹ Inserire anche i **contributi al curriculum di Educazione civica** effettivamente realizzati (come da Prospetto approvato in cdc)

Il processo della divisione meiotica e le fasi della meiosi I e II.	descrivere, riconoscendone le immagini e indicandone le caratteristiche. Conoscere la finalità dei processi di mitosi e meiosi; comprendere le differenze e le analogie dei due processi.
	Osservazione della fase della mitosi in laboratorio (presso Fondazione Golinelli)
Il cariotipo, gli autosomi e i cromosomi sessuali; cromosomi omologhi e alleli. Organizzazione del DNA nei cromosomi: i geni e gli alleli.	Conoscere l'organizzazione del DNA a partire dal filamento fino all'organizzazione in cromosomi; conoscere la differenza fra autosomi e cromosomi sessuali; conoscere il concetto di cromosomi omologhi e metterla in relazione con la presenza di una duplice copia del patrimonio genetico.
Mendel e lo studio dell'ereditarietà attraverso caratteri e tratti delle piante di pisello. Il quadrato di Punnett e le tre leggi di Mendel	Riconoscere il valore degli studi di G. Mendel e saperne descrivere le conclusioni con linguaggio moderno. Usare correttamente la terminologia specifica e comprenderne le implicazioni. Saper risolvere semplici esercizi di genetica.

Modulo 2: la genetica moderna

Conoscenze	Competenze
I principi della genetica moderna	Spiegare i principi alla base della genetica moderna e il concetto di geni associati
Gli schemi ereditari collegati ai geni associati, alla dominanza incompleta e alla codominanza, alla pleiotropia e all'epistasi	Evidenziare gli schemi ereditari e gli effetti fenotipici di dominanza incompleta, codominanza, pleiotropia ed epistasi
Gli alberi genealogici e le malattie genetiche	Essere in grado di costruire o di leggere un albero genealogico e prevedere gli schemi ereditari di un dato allele, con particolare riferimento alle malattie genetiche
Effetti dell'ambiente e dell'interazione di più geni sul fenotipo	Evidenziare gli effetti sul fenotipo dell'interazione tra più geni e tra geni e ambiente
	Svolgere esercizi applicando i principi della genetica individuando genotipi, fenotipi e probabilità del determinarsi di una determinata combinazione di geni.

Modulo 3: La struttura del DNA. Dal DNA alle proteine

Conoscenze	Competenze
La struttura a doppia elica del DNA e l'appaiamento complementare delle basi	Spiegare la struttura del DNA e metterla in relazione con la sua funzione
Il meccanismo di duplicazione semiconservativa del DNA e le proteine coinvolte nel processo	Spiegare il meccanismo di duplicazione del DNA e metterlo in relazione con la sua funzione

Genoma, geni e sintesi proteica	Comprendere il dogma centrale della biologia Comprendere la differenza fra genoma e codice genetico Comprendere l'importanza del codice genetico Descrivere i passaggi che portano da una sequenza di DNA a una proteina
I tre tipi di RNA	Identificare le caratteristiche e funzioni dei diversi tipi di RNA
Il meccanismo e le fasi della trascrizione	Spiegare il processo della trascrizione ed evidenziarne le funzioni
Il meccanismo e le fasi della traduzione	Spiegare il processo della traduzione ed evidenziarne le funzioni
I diversi tipi di mutazioni: puntiformi, cromosomiche e genomiche	Riconoscere le diverse tipologie di mutazioni e metterle in relazione con gli effetti sul genotipo e sul fenotipo
Cause ed effetti delle mutazioni	Individuare le principali cause delle mutazioni genetiche e le loro conseguenze

Modulo 4: Regolazione dell'espressione genica

Conoscenze	Competenze
Regolazione dell'espressione genica	Comprendere la necessità per gli organismi di regolare la sintesi proteica a seconda delle necessità; conoscere i livelli a cui è possibile regolare l'espressione genica
Gli operoni e la regolazione genica nei procarioti	Conoscere il concetto di operone e da cosa è composto; conoscere e distinguere i diversi meccanismi di regolazione genica nei procarioti (inducibile e reprimibile) e conoscere il ruolo delle molecole coinvolte.
Struttura e caratteristiche del genoma eucariotico	Conoscere le caratteristiche del genoma eucariotico; saper valutare le differenze fra genoma eucariotico e procariotico. Conoscere i processi di maturazione dell'RNA. Riconoscere le tracce di mutazioni e duplicazioni nel genoma eucariotico.
Livelli di regolazione dell'espressione genica negli eucarioti	Distinguere le varie fasi del passaggio di informazione da DNA a proteina e individuare in quali fasi è possibile la regolazione genica; conoscere i meccanismi con cui avviene. Comprendere la necessità di regolazione genica differente in diversi tipi di cellule; comprendere il concetto di splicing alternativo.
Le prove molecolari delle relazioni evolutive e gli orologi molecolari	Comprendere come le caratteristiche del codice genetico e del genoma siano prove dell'evoluzione; comprendere come vengono usate le sequenze geniche e amminoacidiche per determinare la parentela filogenetica; comprendere i limiti e le potenzialità dell'"orologio molecolare" e il ruolo delle mutazioni.

Progetto TAS (Talking About Science). DNA, struttura, funzione, procedura di estrazione in laboratorio	Conoscere la terminologia tecnica in inglese riguardante il DNA e la strumentazione di laboratorio utile per la sua estrazione.
--	---

Modulo 5: Elementi di biotecnologie	
Conoscenze	Competenze
Tecnologie del DNA ricombinante	Comprendere come sia possibile inserire un gene in un altro organismo e controllare l'esito.
	Esperienza di clonazione è stata svolta in laboratorio presso la Fondazione Golinelli
Librerie di DNA	Comprendere come avviene la conservazione di un genoma e come è possibile identificare il gene di interesse.
Amplificare e visualizzare il DNA	Comprendere i principi alla base della duplicazione del DNA tramite PCR e alla sua analisi tramite elettroforesi e le loro applicazioni
Sequenziamento degli acidi nucleici	Comprendere i meccanismi alla base del sequenziamento e dell'individuazione di una sequenza di DNA

Modulo 6: Le forze che agiscono sull'evoluzione. Speciazione ed estinzione	
Conoscenze	Competenze
La selezione naturale e lo sviluppo degli adattamenti	Comprendere il concetto di adattamento, fitness, mutazione, variabilità, selezione naturale e come questi fattori interagiscono. Comprendere come l'evoluzione consista in una variazione delle frequenze alleliche.
L'equilibrio e l'equazione di Hardy-Weinberg	Usare correttamente il concetto di frequenza allelica, frequenza genotipica e frequenza fenotipica. Conoscere l'equazione di HW, in quali condizioni è verificata, e saperla usare per risolvere semplici problemi.
Selezione direzionale, divergente e stabilizzante, polimorfismo bilanciato e selezione sessuale	Conoscere i diversi tipi di selezione, saperli descrivere e saper riconoscere quale è in atto in semplici casi di studio.
Altri meccanismi evolutivi: mutazione, deriva genetica, accoppiamento non casuale e flusso genico	Conoscere e descrivere le forze che agiscono sull'evoluzione; riconoscerne le conseguenze; riuscire a determinare quale forza è all'opera in semplici casi studio.
Le prove molecolari delle relazioni evolutive e gli orologi molecolari	Individuare le principali prove a sostegno dell'evoluzione e argomentarle
I meccanismi di speciazione e i tipi di isolamento riproduttivo	Identificare le barriere che portano all'isolamento riproduttivo e alla nascita di nuove specie
Speciazione allopatrica, parapatrica e simpatica	Mettere a confronto i diversi tipi di speciazione, evidenziandone somiglianze e differenze tramite esempi

Il gradualismo e l'equilibrio intermittente e la radiazione adattativa	Riconoscere che la speciazione può avvenire a velocità diverse e individuarne i risvolti per il vivente
Le estinzioni, il tasso di estinzione di fondo e le estinzioni di massa	Descrivere il concetto di estinzione e le modalità con cui gli organismi possono estinguersi

Modulo 7 La mole	
Conoscenze	Competenze
<p>Il concetto di massa atomica relativa</p> <p>La costante di Avogadro</p> <p>Mole e massa molare</p> <p>Il volume molare</p> <p>Composizione percentuale</p>	<p>Collegare massa, quantità chimica e numero di atomi di un campione</p> <p>Comprendere la relazione tra composizione percentuale in massa e composizione atomica di un composto</p> <p>Determinare la massa molare di una sostanza nota la formula</p> <p>Utilizzare il concetto di mole per convertire la massa/il volume di una sostanza o il numero di particelle elementari in moli e viceversa</p> <p>Determinare la formula empirica e molecolare di un composto</p>

Modulo 8: La struttura dell'atomo e la tavola periodica	
Conoscenze	Competenze
<p>Distinguere tra comportamento ondulatorio e corpuscolare della radiazione elettromagnetica</p> <p>Riconoscere il modello atomico di Bohr</p>	<p>Utilizzare frequenza e lunghezza d'onda per determinare la posizione di una radiazione nello spettro e stabilisce la relazione tra energia e frequenza</p> <p>Comprendere il concetto probabilistico di orbitale</p>
<p>Essere consapevole dell'esistenza di livelli e sottolivelli energetici e della loro disposizione in ordine di energia crescente verso l'esterno</p> <p>Utilizzare la simbologia specifica e le regole di riempimento degli orbitali per la scrittura delle configurazioni elettroniche di tutti gli atomi</p>	<p>Utilizzare i numeri quantici per descrivere gli elettroni di un atomo</p> <p>Attribuire a ogni corretta terna di numeri quantici il corrispondente orbitale</p> <p>Scrivere la configurazione degli atomi polielettronici in base al principio di Aufbau, di Pauli e alla regola di Hund</p>
<p>Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli</p> <p>Individuare la posizione delle varie famiglie di elementi nella tavola periodica</p> <p>Spiegare la relazione fra Z, struttura elettronica e previsione degli elementi sulla tavola periodica</p>	<p>Classificare un elemento sulla base delle sue principali proprietà</p> <p>Classificare un elemento in base alla posizione che occupa nella tavola periodica</p> <p>Classificare un elemento in base alla sua struttura elettronica</p> <p>(Il modulo non è stato testato)</p>

<p>Comprendere che la legge della periodicità è stata strumento sia di classificazione sia di previsione di elementi</p> <p>Spiegare gli andamenti delle proprietà periodiche degli elementi nei gruppi e nei periodi</p>	<p>Descrivere come Mendeleev è arrivato a ordinare gli elementi</p> <p>(Il modulo non è stato testato)</p> <p>Mettere in relazione la struttura elettronica, la posizione degli elementi e le loro proprietà periodiche</p> <p>(Il modulo non è stato testato)</p>
---	--

Modulo 9: Classificazione e nomenclatura dei composti

Conoscenze	Competenze
<p>Classificare le principali categorie di composti inorganici in binari/ternari.</p> <p>Raggruppare gli ossidi in base al loro comportamento chimico</p> <p>Raggruppare gli idruri in base al loro comportamento chimico</p> <p>Riconoscere le categorie dei composti ternari (idrossidi, ossiacidi, perossidi, Sali ternari)</p>	<p>Riconosce la classe di appartenenza dati la formula o il nome di un composto</p> <p>Distingue gli ossidi acidi, gli ossidi basici</p> <p>Distingue gli idruri metallici e covalenti</p> <p>(Il modulo non è stato testato)</p>
<p>Applicare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale per assegnare il nome a semplici composti e viceversa</p> <p>Scrivere le formule di semplici composti</p> <p>Scrivere la formula di sali ternari</p>	<p>Assegna il nome IUPAC e tradizionale ai principali composti inorganici</p> <p>Utilizza il numero di ossidazione degli elementi per determinare la formula di composti</p> <p>Scrive la formula di un composto ionico ternario utilizzando le tabelle degli ioni più comuni</p> <p>(Il modulo non è stato testato)</p>

Educazione civica

<p>Agenda 2030: Goal 3 Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età.</p> <p>I virus.</p> <p>Conoscenze sul ciclo cellulare, la sua regolazione e le conseguenze di una mancata regolazione</p> <p>Punti di controllo del ciclo cellulare e cellule tumorali</p> <p>Sviluppo dei tumori, tipologie e trattamenti</p>	<p>Riconoscere i principali meccanismi di mutazione e le loro possibili conseguenze; essere consapevoli delle fasi di passaggio dell'informazione da DNA a proteina e dei principali attori coinvolti</p> <p>Comprendere la necessità per le cellule di regolare il ciclo cellulare, la crescita e la divisione. Saper individuare le conseguenze di una mancata regolazione (per la cellula e per l'organismo)</p> <p>Riconoscere le caratteristiche delle cellule tumorali e metterle in relazione con i tumori e il loro trattamento</p>
---	---