

LICEO CLASSICO " L. ARIOSTO " – Ferrara

Programmazione di SCIENZE NATURALI

Classe III G – Opzione Scienze Applicate

Anno Scolastico 2019 – 2020

Docente: Fabiana Moretti

BIOLOGIA

MODULO	CONTENUTI	OBIETTIVI FORMATIVI
<i>GENETICA CLASSICA</i> Leggi di Mendel e loro eccezioni Gli studi sui cromosomi sessuali Malattie genetiche e alberi genealogici Le mappe cromosomiche	Legge della dominanza Geni e alleli Legge della segregazione Fenotipo e genotipo Genotipo omozigote ed eterozigote Costruzione del quadrato di Punnet. Testcross. Legge dell'assortimento indipendente Essere consapevoli del meccanismo di determinazione del sesso di un individuo Comprendere come vengono di ereditati i caratteri legati ai cromosomi sessuali Riconoscere la modalità di trasmissione dei caratteri dominanti e recessivi attraverso le generazioni Le mutazioni e le malattie genetiche autosomiche e sessuali Comprendere il significato di gruppo di associazione di geni Interpretare il ruolo della ricombinazione nel determinare i fenotipi degli individui Comprendere il significato della ricombinazione nella costruzione delle mappe cromosomiche	Comprendere come gli studi condotti da Mendel abbiano permesso di individuare alcune regole che sono alla base della trasmissione dei caratteri ereditari Saper collegare la legge della segregazione di Mendel con la collocazione dei geni sui cromosomi Saper collegare l'ereditarietà degli eterosomi con il sesso dell'individuo Riconoscere come alcuni caratteri sembrano non seguire le leggi mendeliane perché si trovano sui cromosomi sessuali Sapere leggere e sapere produrre un albero genealogico di una malattia genetica dominante e recessiva Sapere leggere e produrre un albero genealogico relativo alla trasmissione di malattie legate ai cromosomi sessuali Malattie genetiche autosomiche: fenilchetonuria è una malattia fibrosa cistica, La corea di Huntington Malattie genetiche legate a cromosomi sessuali: daltonismo, emofilia, distrofia muscolare di Duchenne sindrome dell'X fragile Mettere in relazione l'ereditarietà dei geni associati e le leggi di Mendel Comprendere come la ricombinazione porti a risultati inaspettati nell'ereditarietà dei geni associati Sapere il significato di mappa cromosomica e come si può costruire una mappa

STRUTTURA E FUNZIONE DEL DNA		
La replicazione del DNA	<p>La scoperta della nucleina Griffith e il fattore di trasformazione Esperimento di Avery Gli esperimenti di Hershey e Chase Le regole di Chargaff e la diffrazione ai raggi X Watson e Crick e il modello tridimensionale a doppia elica del DNA Il processo di replicazione del DNA Il controllo della replicazione è attuato dalla selezione delle basi e dal proofreading Le mutazioni spontanee o indotte Meccanismi di riparazione La replicazione del DNA con PCR</p>	<p>Riconoscere il significato delle principali scoperte scientifiche che hanno permesso di identificare il ruolo del DNA Comprendere cosa s'intende per fattore di trasformazione Comprendere il senso degli esperimenti di Griffith, Avery, Hershey e Chase Interpretare i risultati delle ricerche condotte da Mirsky e da Chargaff sul DNA Descrivere la struttura del modello del DNA proposto da Watson e Crick Spiegare le funzioni dei principali enzimi coinvolti nel processo di duplicazione del DNA e descrivere l'azione degli enzimi coinvolti nel processo di proofreading Mettere in relazione le mutazioni del DNA alle possibili conseguenze</p>
La struttura dei genomi	<p>I genomi procariotici Complessità dei genomi eucariotici Il DNA ripetuto Cromatina e spiralizzazione del DNA eucariotico Funzione dei telomeri</p>	<p>Descrivere il processo di riparazione per escissione Illustrare il meccanismo della reazione a catena della polimerasi Mettere a confronto un cromosoma procariote con uno eucariote Spiegare in che modo la molecola di DNA si ripiega nel formare un cromosoma</p>
Il flusso dell'informazione genetica	<p>Esperimento di Beadle e Tatum: "un gene, un enzima" Ruolo dei tre tipi di RNA</p>	<p>Distinguere tra sequenza ripetitiva e non ripetitiva del DNA e specificarne le diversità funzionali Mettere in relazione l'invecchiamento delle cellule con il ruolo dell'enzima telomerasi Descrivere l'esperimento di Beadle e Tatum Spiegare il dogma centrale della biologia Identificare i tre differenti tipi di RNA e comprenderne il ruolo</p>
La trascrizione: dal DNA all'mRNA	<p>Trascrizione e codice genetico La traduzione: dall'RNA alle proteine I principi generali della regolazione genica La regolazione genica nei procarioti La regolazione genica prima e durante la trascrizione I fattori di trascrizione La maturazione dell'mRNA e lo splicing alternativo La regolazione traduzionale e post-traduzionale</p>	<p>Illustrare le varie fasi del processo di traduzione Descrivere i vantaggi della regolazione dell'espressione genica Mettere in relazione i fattori di trascrizione con il controllo dell'espressione genica Spiegare la struttura e il meccanismo di azione di un operone Spiegare come agiscono i fattori di trascrizione Distinguere tra introni ed esoni Spiegare i meccanismi con cui avviene la maturazione dell'mRNA attraverso operazioni splicing Spiegare il ruolo dei miRNA e dei siRNA nella regolazione traduzionale</p>

Tecniche per studiare il DNA	<p>Le tecniche per manipolare il DNA</p> <p>Gli enzimi di restrizione</p> <p>Le DNA ligasi</p> <p>L'elettroforesi su gel</p> <p>Il DNA fingerprinting</p> <p>Sequenziare il DNA. Le sonde</p>	<p>Illustrare le proprietà degli enzimi di restrizione</p> <p>Spiegare che cosa si intende per tecnologia del DNA ricombinante</p> <p>Spiegare il meccanismo di funzionamento dell'elettroforesi su gel per separare i frammenti di restrizione</p> <p>Descrivere la tecnica del DNA fingerprinting</p>
La diagnosi e cura delle malattie genetiche	<p>Screening neonatale</p> <p>Il test del DNA</p> <p>Diagnosi prenatale</p> <p>La terapia genica</p>	<p>Saper evidenziare l'importanza delle più recenti conquiste dell'uomo nel campo della medicina ottenute grazie alle attuali conoscenze di genetica molecolare e alle nuove tecniche di terapia genica</p>
<p><i>LA GENETICA E LO STUDIO DEI PROCESSI EVOLUTIVI</i></p> <p>Origine delle specie e modelli evolutivi</p>	<p>La genetica di popolazioni</p> <p>Fattori che inducono la variabilità</p> <p>Fattori che alterano le frequenze alleliche</p> <p>L'effetto della selezione naturale e l'adattamento</p> <p>I processi di speciazione</p> <p>Isolamento genetico</p> <p>I modelli evolutivi e le teorie più recenti</p>	<p>Capire l'importanza evolutiva della variabilità genica presente in una popolazione</p> <p>Individuare i meccanismi con cui la variabilità genica può conservarsi e far incrementare numericamente una popolazione</p> <p>Dimostrare, che il pool genico di una popolazione non tende a cambiare nel corso del tempo (equazione di Hardy-Weinberg)</p> <p>Descrivere il fenotipo come risultato dell'interazione tra il contesto ambientale e il genotipo</p> <p>Elencare i principali tipi di selezione naturale (selezione direzionale, selezione bilanciata, selezione sessuale)</p> <p>Interpretare i complessi processi evolutivi che portano alla formazione di nuove specie grazie alla graduale o rapida comparsa di variazioni nei genotipi di una popolazione</p> <p>Definire il concetto di isolamento genetico</p> <p>Spiegare in che modo una specie riesce a conservare le proprie caratteristiche genetiche</p> <p>Spiegare le possibili origini di una evoluzione convergente</p> <p>Associare l'evoluzione divergente ai meccanismi di deriva genetica</p>

CHIMICA

MODULO	CONTENUTI	OBIETTIVI FORMATIVI
1. LA STRUTTURA DELL'ATOMO	Modelli atomici (Thomson, Rutherford, Bohr) Dualismo onda particella (De Broglie, Schroedinger e Heisenberg) Modello quanto meccanico: i numeri quantici e loro significato Energia degli orbitali e ordine di riempimento	Comprendere come prove sperimentali abbiano determinato il passaggio dal modello atomico di Thomson a quello di Rutherford Saper ordinare sulla linea del tempo le principali scoperte che hanno portato alla nascita dell'attuale modello atomico Spiegare come la composizione del nucleo determini l'identità chimica dell'atomo
2. TAVOLA PERIODICA E CONFIGURAZIONE ELETTRONICA DEGLI ELEMENTI	Struttura del Sistema periodico Configurazione degli elementi e proprietà periodiche Gusci di valenza e notazione di Lewis	Scrivere la configurazione degli atomi polielettronici in base al principio di Aufbau, di Pauli e alla regola di Hund Individuare la posizione delle varie famiglie di elementi nella tavola periodica Descrivere le principali proprietà di metalli, semimetalli e non metalli Spiegare la relazione fra Z, struttura elettronica e posizione degli elementi sulla tavola periodica
3. LEGAME CHIMICO	Legami chimici primari: Stabilità dei legami e regola dell'ottetto Legami intramolecolari (covalente omo e eteropolare, ionico, metallico) Orbitali molecolari (orbitali sigma e pi greco) Legami chimici secondari: legami Van der Waals, legame ione-dipolo, legame idrogeno Energia e lunghezza di legame	Spiegare la formazione del legame covalente omo e eteropolare, ionico, metallico. Scrivere la struttura di Lewis di semplici specie chimiche Descrivere le caratteristiche macroscopiche di un solido ionico, reticolare, di un composto ionico e di un composto metallico Definire le diverse forze che si stabiliscono tra le particelle costituenti le sostanze
4. PROPRIETÀ DELLE MOLECOLE E DELLE SOSTANZE	Forma delle molecole e modello VSEPR Orbitali ibridi e ibridi di risonanza Forma e polarità delle molecole	Stabilire la polarità di un legame Prevedere, in base alla teoria VSEPR, la geometria di semplici molecole

<p>5. NOMI E FORMULE DEI COMPOSTI CHIMICI</p>	<p>Formazione delle soluzioni Soluzioni solido-liquido</p>	<p>Individuare se una molecola è polare o apolare, dopo averne determinato la geometria in base al modello VSEPR Riconoscere i vari tipi di ibridazione Interpretare i processi di dissoluzione in base alle forze intermolecolari che si possono stabilire tra le particelle di soluto e di solvente Organizzare dati e applicare il concetto di concentrazione e di proprietà colligative Conoscere i vari modi di esprimere le concentrazioni delle soluzioni</p>
<p>6. RADIOATTIVITA' E REAZIONI NUCLEARI</p>	<p>Formula di un composto, valenza e stato di ossidazione Criteri di nomenclatura tradizionale e IUPAC Nomenclatura idruri, ossidi basici e anidridi Nomenclatura idracidi, ossidi basici e idrossidi Nomenclatura sali binari e ternari</p>	<p>Classificare le principali categorie di composti inorganici in binari/ternari, ionici/molecolari Raggruppare gli ossidi in base al loro comportamento chimico Raggruppare gli idruri in base al loro comportamento chimico Applicare le regole della nomenclatura IUPAC e tradizionale per assegnare il nome a semplici composti e viceversa Scrivere le formule di semplici composti Scrivere la formula di sali ternari</p>
	<p>Scoperta della radioattività Era atomica Le trasformazioni del nucleo: decadimento radioattivo e tempo di dimezzamento Trasmutazioni nucleari, fissione e fusione nucleare</p>	<p>Associare i vari tipi di decadimento nucleare alle radiazioni emesse Descrivere i diversi campi applicativi dei fenomeni radioattivi Interpretare la legge del decadimento radioattivo Descrivere le reazioni nucleari di maggiore interesse per la produzione di energia</p>

Per quanto riguarda gli OBIETTIVI DIDATTICI TRASVERSALI in ambito COGNITIVO e AFFETTIVO SOCIALE si rimanda alla programmazione dei Consigli di classe.

Per quanto riguarda le COMPETENZE DA RAGGIUNGERE nelle classi terze in ambito SCIENTIFICO TECNOLOGICO si richiama quanto definito in sede di Dipartimento Disciplinare.

Metodologia di insegnamento: 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 fino al raggiungimento di un rapporto dialogico interattivo.

Le lezioni frontali saranno di tipo frontale e dialogico, ove possibile si proporrà schematizzazione dei concetti attraverso mappe o sintesi dei contenuti; gli studenti utilizzeranno raccolta di appunti; verranno proposte discussioni di gruppo; utilizzo di immagini con supporto di presentazioni in Power Point, visione di filmati, semplici esperienze pratiche di laboratorio, eventuali visite guidate. E' prevista per la classe la partecipazione allo spettacolo teatrale "Gli Occhiali di Rosalind" nel mese di aprile 2020 basato sulla vita di Rosalind Franklin e sul merito della scienziata nella scoperta della struttura del DNA.

Strumenti

- Libri di testo:

"LA NUOVA CHIMICA DI RIPPA – DALLA STRUTTURA ATOMICA ALL'ATOMO" M.Rippa "Biotechnologie" A.Pagano, Ed. Zanichelli

"IL NUOVO INVITO ALLA BIOLOGIA BLU – Biologia molecolare, genetica, evoluzione" H. Curtis, N.S. Barnes, A. Schneck, A. Massarini Ed. Zanichelli

- Sussidi multimediali, filmati, riviste e testi scientifici.

Modalità di verifica

Interrogazioni orali in itinere e prove in modalità scritta e valevoli per voto orale per la valutazione sia delle abilità più semplici (conoscenza della terminologia, comprensione degli argomenti, memorizzazione), sia per i livelli di apprendimento più complessi (capacità di applicazione, di analisi, di sintesi). Si prevede di effettuare un minimo di due prove (orali e/o scritte) distribuite in trimestre e pentamestre.

Criteri di valutazione

La valutazione finale o sommativa giudica l'intero processo di apprendimento e terrà conto sia del risultato delle prove scritte, orali, ma anche del grado di partecipazione al dialogo educativo, dei progressi compiuti durante l'anno scolastico e dell'impegno e maturità dimostrati nello svolgimento delle attività scolastiche.