

Programma svolto di SCIENZE NATURALI A.S. 2023/2024

Classe 3J (Liceo Scientifico Scienze Applicate)

Disciplina: SCIENZE NATURALI

Orario settimanale: 5 ore

Docente: Fabio Massimo Perrone

CONTENUTI TRATTATI

BIOLOGIA

- **La cellula procariota ed eucariota (ripasso):** la scala della vita, la scoperta delle cellule (microscopia ottica, Hooke e Leeuwenhoek), teoria cellulare (Schwann e Schleiden), cellula procariota (nucleoide, ribosomi procariotici, parete cellulare, batteri gram+ e -, peptidoglicano, acido teicoico e lipoteicoico, colorazione di Gram), batteri e cianofiteae, classificazione dei batteri (bacilli, cocci, spirilli, spirochete e vibrioni), cellula eucariota animale (membrana cellulare struttura e funzioni, modello a mosaico fluido, trasporto di membrana -attivo, uniporto, simporto, antiporto; passivo, diffusione semplice, facilitata, osmosi; endocitosi, fagocitosi, pinocitosi, mediata da recettori; esocitosi-, adesione e riconoscimento cellulare - giunzioni occludenti, desmosomi, giunzioni comunicanti-, nucleo struttura e funzioni, REL e RER struttura e funzioni, ribosomi, apparato del Golgi, lisosomi, perossisomi, mitocondri -struttura e funzione, respirazione cellulare e metabolismo del glucosio, glicolisi, ciclo di Krebs, catena di trasporto degli elettroni, fosforilazione ossidativa e ATP-, citoplasma e citoscheletro, ciglia e flagelli, movimento amebeide, matrice extracellulare), cellula eucariota vegetale (parete, cloroplasti, fotosintesi clorofilliana, vacuoli), origine della vita e teoria endosimbiotica.
- **Genetica molecolare (il linguaggio della vita: dal DNA alle proteine):** Miesher e la nucleina, il fattore trasformante di Griffith (esperimento di Griffith con pneumococco ceppo R e S), esperimento di Avery, esperimento di Hershey e Chase, i virus (caratteristiche generali, struttura del batteriofago T2, riproduzione, virus virulenti e temperati, ciclo litico e lisogeno); duplicazione del DNA, ipotesi semiconservativa, conservativa e dispersiva, esperimento di Meselson e Stahl, fasi della duplicazione del DNA, denaturazione -sito ORI, differenze tra eucarioti e procarioti, DNA Elicasi e SSB Protein-, allungamento -forcella duplicativa e complesso di duplicazione, RNA Primasi, DNA Polimerasi, filamento stampo veloce e lento, frammenti di Okazaki, polimerizzazione del DNA, formazione dei legami fosfodiesterici tra nucleotidi adiacenti, polimerizzazione sul filamento lento, DNA polimerasi III, I e DNA ligasi, telomeri, telomerasi, apoptosi cellulare-, correzione degli errori di duplicazione -proofreading, correzione dei disappaiamenti, riparazione per escissione-; il dogma centrale della biologia, SS-RNA retrovirus HIV e l'eccezione al dogma; trascrizione del DNA, esperimento di Beadle e Tatum, definizione di gene, un gene una catena polipeptidica, vie metaboliche ed enzimi (concetti base del funzionamento delle vie metaboliche), compartimentazione del flusso informativo DNA→PRT, mRNA (struttura e funzione, codone), tRNA (struttura e funzione, legame esterico in 3' con C-terminale di un amminoacido, aminoacil-tRNA-sintetasi, regione dell'anticodone), rRNA (struttura e funzione, sito A, P, E, differenze tra ribosomi eucarioti e procarioti), fasi della trascrizione (inizio, allungamento e terminazione), promotore, TATA box, fattori e complesso di inizio, RNA polimerasi, differenziamento cellulare; codice genetico, triplette e codoni, codone di inizio e codoni di stop, caratteristiche del codice genetico (ridondante, ambiguo, universale); traduzione (inizio, allungamento, terminazione), caricamento dei tRNA,

amminoacil-tRNA-sintetasi, complesso di inizio, il ruolo dei ribosomi, formazione del legame peptidico tra amminoacidi adiacenti portati dai tRNA nei siti P e A, formazione del polipeptide, terminazione e fattore di rilascio, modificazioni post-traduzionali delle proteine (proteolisi, glicosilazione, fosforilazione). Mutazioni: mutazioni somatiche e della linea germinale, mutazioni puntiformi (silenti, di senso, non senso, per scorrimento della finestra di lettura), mutazioni cromosomiche (delezione, duplicazione, inversione, traslocazione), mutazioni del cariotipo (euploidia aberrante, aneuploidia, monosomia e trisomia), mutazioni spontanee ed indotte, mutazioni dannose, neutre, vantaggiose, mutazioni e variabilità genetica.

- **Riproduzione cellulare e degli organismi:** principali eventi della divisione cellulare (segnale riproduttivo, duplicazione del materiale genetico, segregazione, citodieresi); la divisione cellulare nei procarioti, scissione binaria (struttura della cellula procariote, cromosoma batterico), la divisione cellulare negli eucarioti, ciclo cellulare eucariotico (interfase, sottofase GAP1, sottofase S, sottofase GAP2), la duplicazione del DNA durante la sottofase S, la mitosi (profase, prometafase, metafase, anafase, telofase), citodieresi nelle cellule eucariote animali e vegetali; la mitosi e la riproduzione asessuata o vegetativa, clonazione; meiosi, corredo cromosomico aploide e diploide, cellule somatiche e gameti, prima divisione meiotica, profase I (cromosomi omologhi, sinapsi, tetradi, chiasmi, crossing-over), prometafase I, metafase I, anafase I, telofase I, seconda divisione meiotica profase II, metafase II, anafase II, telofase II, formazione dei gameti ed assetto cromosomico dei gameti, mitosi e meiosi a confronto, alterazioni nel numero e nella struttura dei cromosomi (il cariotipo, aneuploidia, il fenomeno della non disgiunzione durante la meiosi I porta ad aneuploidia, sindromi genetiche -Down, Patau, Edwards, Turner, Klinefelter-, monosomia, traslocazione, poliploidia), cicli riproduttivi (ciclo aplo-diplonte, ciclo diplonte), la riproduzione sessuata contribuisce a creare variabilità genetica, la varietà della progenie in relazione alla fecondazione e alla disposizione dei cromosomi durante la meiosi, crossing-over, assortimento indipendente e variabilità genetica.
- **Genetica classica mendeliana e non mendeliana:** Mendel il padre della genetica, cos'è la genetica, gli strumenti della ricerca di Mendel, anatomia di un fiore dioico, carattere e tratto, prima legge di Mendel (la dominanza), generazione parentale e filiale, tratto dominante e recessivo, linea pura, ibrido, seconda legge di Mendel (la segregazione), alleli, la meiosi spiega la segregazione, omozigote e eterozigote, genotipo e fenotipo, il quadrato di Punnett, il test cross, terza legge di Mendel (l'assortimento indipendente), la meiosi spiega l'assortimento indipendente, metodo per individuare il numero ed il tipo di gameti prodotti da un ibrido, interazione tra alleli, allele selvatico e mutante, allele polimorfico, ereditarietà non mendeliana (poliallelia, dominanza incompleta, codominanza -i gruppi sanguigni, antigene ed anticorpo-, pleiotropia, epistasi, soppressione, eterosi), caratteri semplici e complessi, importanza dei fattori ambientali nella determinazione del fenotipo, geni associati, gli esperimenti di Morgan su *Drosophila Melanogaster*, fenotipo parentale e ricombinante, ricombinazione genica e crossing-over, calcolare la frequenza di ricombinazione, , mappe genetiche per geni in associazione e unità di mappa, determinazione cromosomica del sesso (organismi monoici e dioici, cromosomi sessuali e autosomi, sistema XY, X0, ZW, aploide-diploide), trasmissione dei geni legati al sesso, caratteristiche del cromosoma X e Y umani, anomalie dei cromosomi sessuali.
- **Evoluzione:** sviluppo storico dell'idea di evoluzione, fissismo, la Scala Naturae di Aristotele, creazionismo, Linneo e la nomenclatura binomiale, l'alba del pensiero evoluzionista, Buffon, Lamarck (legge dell'uso e del non uso, ereditarietà dei caratteri

acquisiti), Cuvier (teoria del catastrofismo), Hutton e Lyell (gradualismo ed attualismo), Darwin introduzione (da completare il prossimo anno scolastico).

CHIMICA

- **Dagli atomi ai composti:** legami intermolecolari, momento polare, momento polare risultante, geometria molecolare e polarità' della molecola, forze di Van der Waals, (forze dipolo-dipolo permanente, forze di London - dipoli temporanei indotti), legame a idrogeno (caratteristiche e proprietà chimico/fisiche dell'acqua, legame ponte idrogeno in biologia), forze dei legami intra- ed inter-molecolari a confronto, classificazione dei solidi (solidi ionici, solidi reticolari o cristalli covalenti, solidi molecolari - polari e apolari -, cristalli metallici (caratteristiche e proprietà).
- **Le soluzioni e le proprietà colligative:** definizione di soluzione, solvente e soluto, processo di dissoluzione, concentrazione delle soluzioni, soluzione diluita e concentrata, misura della concentrazione di una soluzione, concentrazioni percentuali (%m/m, %m/V, %v/v), concentrazione molare o molarità (M), preparare, usare e diluire una soluzione con una data concentrazione, frazione molare (X), percentuale molare (%mol), legge dei gas ideali e pressione parziale di un gas in una miscela allo stato aeriforme, concentrazione molale o molalità (m), interconversione tra M-m-X, concentrazione normale o normalità (N), valenza operativa e massa equivalente, diluizioni, miscela di due soluzioni, solubilità di un soluto, soluzioni satura e sovrassature, influenza della temperatura sulla solubilità, reazioni di precipitazione, dissociazione ionica, dissoluzione molecolare, reazione di ionizzazione, conducibilità elettrica delle soluzioni acquose di composti ionici, elettroliti (forti e deboli) e non elettroliti, solubilità dei gas (legge di Henry), proprietà colligative, legge di Raoult, abbassamento crioscopico ed innalzamento ebullioscopico, calcolo della massa molare di un composto sconosciuto conoscendo l'abbassamento crioscopico o l'innalzamento ebullioscopico della sua soluzione, pressione osmotica (equazione di Van't Hoff), soluti ionici e proprietà colligative (coefficiente di Van't Hoff).
- **Reazioni in soluzione acquosa e stechiometria delle soluzioni:** molarità e problemi di stechiometria, sequenza delle operazioni per la risoluzione di problemi di stechiometria delle reazioni in soluzione, tipologie di reazioni chimiche - reazioni di sintesi, decomposizione, scambio semplice, doppio scambio, reazioni di metatesi, reazioni di precipitazione -, reazioni molecolari, ioniche e ioniche nette, regole di solubilità, definizione di acido e base secondo Arrhenius, acidi e basi forti, conducibilità elettrica di soluzioni acide e basiche, reazioni di salificazione, reazione con formazione di gas.
- **Reazioni redox:** ossidazione e riduzione, agente ossidante e riducente, regole assegnazione dei numeri di ossidazione (ripasso), bilanciamento delle reazioni redox con il metodo delle semireazioni, bilanciamento in ambiente acido e basico, stechiometria delle reazioni redox in soluzione, ossidazione dei metalli in presenza di acidi, acidi ossidanti, serie di attività dei metalli.

EDUCAZIONE CIVICA

- **SOLO LA CONOSCENZA RENDE LIBERI (Laboratorio di Fact-Checking - Flipped Classroom - Cooperative Learning) - CARNE "SINTETICA" E FARINE DI INSETTI EDIBILI:** definizione, modalità e tecnologie produttive, caratteristiche nutrizionali, principali vantaggi e svantaggi, sostenibilità ambientale, normativa nazionale ed europea, aziende produttrici, la "contaminazione" dell'agro-alimentare italiano, analisi social.

Esperienze Didattiche - Orientamento Formativo - P.C.T.O.

- Esperienze laboratoriali (Orientamento Formativo): utilizzo del microscopio ottico e osservazione di cellule vegetali, osmosi, soluzioni e concentrazioni, reazioni REDOX e scala della reattività dei metalli, reazioni con formazione di sali, estrazione del DNA.
- Orientamento Formativo: come lavora la comunità scientifica, importanza delle fonti di informazione per il riconoscimento delle Fake News, tecnica di ricerca di informazioni online, portali di ricerca di articoli scientifici, valutazione dell'impact factor, utilizzo di AI per la formulazione di prompt e l'ottenimento di informazioni corrette, verifica delle informazioni con lettura degli articoli scientifici in elenco bibliografico.
- Orientamento Formativo: Progetto ARCA-CRAS Rimini
- PCTO “Che Lavoro la Scienza!” - CAMPUS di RIMINI UniBO (progetto biennale - 10 di 20 ore a.s. 2023/24): l'importanza di una corretta divulgazione scientifica, la professione del divulgatore scientifico, realizzazione di attività laboratoriali divulgative per la Notte Europea dei Ricercatori (settembre 2024)
- PCTO “LOVE IS IN... SERPIERI”

MATERIALI E STRUMENTI DIDATTICI UTILIZZATI

Libri di Testo

- Materia: CHIMICA
Autori: BRADY J.
Titolo: “CHIMICA.BLU 2ED. - DAL LEGAME CHIMICO ALL'ELETTROCHIMICA (LDM) - CON SOSTENIBILITA', ECONOMIA CIRCOLARE E RICICLO DEI MATERIALI DI S. SERRANT”
Ed.: ZANICHELLI
Cod.: 9788808854650
- Materia: BIOLOGIA
Autori: SADAVA D.
Titolo: “NUOVA BIOLOGIA.BLU 2ED. (LA) - L'AMBIENTE, LA CELLULA E I VIVENTI S (LDM)”
Ed.: ZANICHELLI
Cod.: 9788808769183
Autori: SADAVA D.
Titolo: “NUOVA BIOLOGIA.BLU 2ED. (LA) - GENETICA, DNA, EVOLUZIONE, BIOTECH PLUS (LDM)”
Ed.: ZANICHELLI
Cod.: 9788808964304
- Lezione frontale dialogata – partecipata
- Lezione aperta (discussione di approfondimento in classe)
- Flipped Classroom
- Cooperative Learning
- Utilizzo di supporti multimediali (Presentazioni di G-Suite Google Drive)

- Utilizzo della Lavagna Interattiva Multimediale
- Esperienze di laboratorio
- Partecipazione a seminari in presenza e/o online
- E-book
- Schemi riassuntivi e/o mappe concettuali
- Sussidi Audiovisivi
- Ricerche di informazioni scientifiche in internet
- Utilizzo di applicativi online di A.I.
- Sito web del docente

Lavoro estivo

PCTO CAMPUS di Rimini "Che Lavoro la Scienza!": al seguente link (<https://bit.ly/44Nhd5S>) è possibile accedere alla cartella Drive condivisa per effettuare il DOWNLOAD del materiale fornito dalla Docente UniBO e l'UPLOAD della Presentazione Power Point con l'illustrazione dell'attività da realizzare nel corso della Notte Europea dei Ricercatori che si terrà l'ultima settimana di settembre 2024. La presentazione da caricare all'interno della cartella dovrà contenere i seguenti punti: 1) Titolo dell'esperienza; 2) Sintesi dell'attività e di cosa si vuole dimostrare; 3) Materiali e Metodi. SCADENZE DELLE CONSEGNE 10 SETTEMBRE 2024.

Rimini, 05/06/2024

FIRMA STUDENTI

FIRMA DEL DOCENTE
