

Programma svolto – Classe 3H (Liceo Scientifico Scienze Applicate)

Anno Scolastico 2019/2020

Disciplina: SCIENZE NATURALI

Orario settimanale: 5 ore

Docente: Fabio Massimo Perrone

BIOLOGIA

- Ripasso degli acidi nucleici: struttura generale degli acidi nucleici, nucleotidi, ribosio e desossiribosio, basi azotate (purine e pirimidine), gruppo fosfato, differenze tra nucleotidi del DNA e dell'RNA, la scoperta del DNA, regole di Chargaff, Franklin e la cristallografia ai raggi X del DNA, Watson e Crick, struttura primaria del DNA (formazione dei legami fosfodiesterici e N-glicosidici), direzionalità 5'-3' della catena polinucleotidica, struttura secondaria DNA, legami ponte idrogeno e complementarietà delle basi azotate, antiparallelismo delle eliche complementari, base-stacking, analisi della struttura del B-DNA, A e Z-DNA, struttura terziaria del DNA, DNA packaging -dal DNA ai cromosomi-, modalità di "impacchettamento" progressivo del DNA per formare un cromosoma, proteine istoniche, nucleosomi, DNA-linker, coil e supercoil, scaffold proteico, struttura pre- e post-duplicativa di un cromosoma eucariotico (cromatidi fratelli, centromero, telomero, cromosomi omologhi, cariotipo); DNA packaging nei procarioti, differenze tra cromosoma eucariote e procariote, caratteristiche generali dell'RNA, struttura di mRNA, tRNA, rRNA.
- 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, 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 e unità di mappa, mappe genetiche per geni in associazione con test a due e tre punti, 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 e 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, il viaggio del Beagle, le osservazioni di Darwin (gliptodonte/armadillo; fringuelli delle Galapagos), le teorie di Malthus, curva logistica malthusiana di crescita delle popolazioni, risorse limitanti e competizione intra-specifica, la

genesi dell'"Origine della specie per selezione naturale" di Darwin, Wallace, analisi dei primi quattro capitoli dell'opera, la variazione allo stato domestico e la selezione artificiale, la variazione in natura, la lotta per l'esistenza (competizione intra ed inter-specifica), la selezione naturale (fitness, divergenza evolutiva), il meccanismo della selezione naturale nella sintesi di Mayr, punti principali dell'"Origine delle specie" (evoluzione, antenato comune - L.U.C.A.-, speciazione, gradualità, selezione naturale), il periodo delle critiche al pensiero di Darwin, le prove dell'evoluzione (fossili e paleontologia, organi vestigiali e atavismi, biogeografia, convergenza evolutiva e caratteri analoghi, anatomia comparata, embriologia comparata, la scala geocronologica della evoluzione della vita.

CHIMICA

- 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, proprietà dell'acqua, 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 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, molarità e problemi di stechiometria, sequenza delle operazioni per la risoluzione di problemi di stechiometria delle reazioni in soluzione, 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, pressione osmotica (equazione di Van't Hoff), soluti ionici e proprietà colligative (coefficiente di Van't Hoff).
- Reazioni in soluzione acquosa: 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, ossidazione dei metalli in presenza di acidi, serie di attività dei metalli.

Esperienze didattiche

- Esperienze laboratoriali: soluzioni e concentrazioni, reazioni redox e reattività dei metalli, estrazione del DNA.
- Progetti: PCTO Staffetta Serpieri-Fermi, PCTO Corso di educazione alla affettività e sessualità "Love is in...Serpieri!"
- Conferenza "Antropocene: uomo, energia, ambiente" del Prof. Emerito Vincenzo Balzani.

Libri di Testo

- Materia: BIOLOGIA
Autori: SADAVA DAVID HELLER CRAIG H ORIAN PURVES HILLIS
Titolo: "NUOVA BIOLOGIA.BLU (LA) - GENETICA, DNA ED EVOLUZIONE PLUS (LDM) SECONDA EDIZIONE DI BIOLOGIA.BLU" Ed. ZANICHELLI Cod.: 9788808537751
- Materia: BIOLOGIA
Autori: SADAVA D. HELLER C.H. ORIAN G.H. PURVES W.K. HILLIS D.M.
Titolo: "BIOLOGIA. LA SCIENZA DELLA VITA D (LM LIBRO MISTO) ECOLOGIA" Ed. ZANICHELLI Cod.: 9788808128294
- Materia: CHIMICA
Autori: BRADY JAMES E SENESE FRED PIGNOCCHINO MARIA CRISTINA
Titolo: "CHIMICA BLU - DAL LEGAME CHIMICO ALL'ELETTROCHIMICA MULTIMEDIALE (LDM)" Ed. ZANICHELLI Cod.: 9788808700629

Lavoro estivo

Ripasso degli argomenti di CHIMICA (concentrazione delle soluzioni, reazioni in soluzione acquosa, bilanciamento delle reazioni redox con il metodo delle semireazioni in ambiente acido e basico) e BIOLOGIA (duplicazione, trascrizione, traduzione, mitosi e meiosi, evoluzione). Al rientro dalle vacanze estive gli alunni saranno sottoposti ad un test inerente gli argomenti oggetto di ripasso estivo.

Rimini, 05/06/2020

FIRMA DEL DOCENTE

