

Istituto di Istruzione Superiore “Pietro Aldi” – Grosseto

Classe 3° Sezione E Liceo Scientifico opzione Scienze Applicate

Anno Scolastico 2022/2023

Docente: Prof. Alessio Casagli

Testi adottati: Campbell – BIOLOGIA Concetti e collegamenti plus (Pearson); Valitutti, Falasca, Amadio – Chimica concetti e modelli. Dalla materia all’elettrochimica (Zanichelli).

Programmazione Biologia:

Modulo 1 (Trasporti di membrana)

- Meccanismi fisici di trasporto: diffusione ed osmosi;
- Trasporti passivi: diffusione semplice e facilitata (canali ionici, acquaporine, proteine di trasporto);
- Trasporti attivi: uniporto, sinporto, antiporto;
- Trasporti vescicolari: endocitosi (mediata da recettori, pinocitosi, fagocitosi), esocitosi.

Modulo 2 (Metabolismo cellulare)

- Energia termica e chimica, reazioni endo- ed eso-ergoniche, catabolismo, anabolismo;
- Struttura ATP, principi base delle ossidoriduzioni, ruolo enzimi e coenzimi;
- Glicolisi: fase di investimento e fase di resa, guadagno netto e lordo;
- Fermentazione lattica ed alcolica, agganci con i meccanismi energetici nell’uomo;
- Struttura del mitocondrio;
- Decarbossilazione ossidativa, acetil CoA e sua derivazione;
- Ciclo di Krebs e guadagno;
- Fosforilazione ossidativa, catena di trasporto, chemiosmosi e ATP-sintasi, guadagno finale.

Modulo 3 (Fotosintesi clorofilliana)

- Radiazione elettromagnetica, colore, pigmenti;
- Struttura del cloroplasto;
- Complesso antenna e di reazione, fotosistemi;
- Fase luce-dipendente, fotofosforilazione e guadagno;
- Fase luce-indipendente, ciclo di Calvin, produzione e uso del glucosio nella pianta.

Modulo 4 (Aspetti propedeutici allo studio della genetica)

- Ripasso biomolecole e strutture cellulari (in particolare acidi nucleici, nucleo, e cromatina);
- Divisione cellulare, e riproduzione sessuata/asessuata.

Modulo 5 (Scissione binaria, mitosi, meiosi, e variabilità genetica)

- Scissione binaria e riproduzione dei procarioti;
- Dettaglio fasi del ciclo cellulare negli eucarioti, e funzioni complesso CDK ciclina;
- Dettaglio fasi mitosi e citodieresi negli eucarioti animali e vegetali;
- Dettaglio fasi meiosi e gametogenesi nell'uomo, focus sul crossing-over e sulla variabilità genetica;

Modulo 6 (Genetica e modelli di ereditarietà)

- Teorie della pangenesi e della mescolanza;
- Esperimenti di Mendel, e dimostrazione delle tre leggi di Mendel;
- Concetti di gene, allele, omozigote, eterozigote, genotipo, fenotipo, quadrato di Punnett;
- Deviazioni dalle leggi di Mendel: pleiotropia, dominanza incompleta, poliallelia, codominanza, epistasi, caratteri quantitativi e multifattoriali;
- Alberi genealogici;
- Malattie genetiche recessive e dominanti;
- Studi di Morgan e caratteri ereditari legati ai cromosomi sessuali, malattie legate al sesso;
- Geni indipendenti e associati, alterazioni del numero e della struttura dei cromosomi;

Modulo 7 (Biologia molecolare)

- Esperimento di Hershey e Chase;
- Struttura molecolare dei nucleotidi di DNA e RNA;
- Studi di Franklin, Watson e Crick, Chargaff e modello della struttura molecolare del DNA;
- Duplicazione del DNA, ruolo dei principali enzimi, meccanismi di riparazione;
- Cenni sulla ricerca scientifica attuale sui telomeri;
- Introduzione alla sintesi delle proteine (significato di codone, regole del codice genetico, cenno a trascrizione e traduzione).

Programmazione Chimica:

Modulo 1 (Modelli atomici)

- Massa, carica, raggio, funzioni delle particelle subatomiche, richiami sul modello di Dalton;

- Esperimenti di Crookes, Goldstein, scoperta raggi catodici ed anodici;
- Studi di Millikan, e di Thompson per la stima carica/massa di elettroni e protoni;
- Modello di Thompson;
- Scoperta della radioattività e modello di Rutherford, opposizioni di Maxwell;
- Studi di Moseley e definizione di numero atomico, concetto di ione;
- Spettrometro di massa, scoperta neutroni, numero di massa, isotopi, scrittura del nuclide;
- Miscela e abbondanza isotopica, calcolo delle masse atomiche relative;
- Introduzione alla radioattività: particelle, catene di decadimento;
- Natura ondulatoria e corpuscolare della radiazione elettromagnetica (diffrazione, effetto fotoelettrico, quanti, fotoni);
- Spettri continui e discontinui, modello di Bohr, calcolo lunghezze d'onda spettro dell'H;
- Natura ondulatoria e corpuscolare dell'elettrone, studi di DeBroglie e diffrazione elettroni;
- Principio di indeterminazione di Heisenberg, equazione d'onda di Schrödinger;
- Funzione d'onda e modello degli orbitali.

Modulo 2 (Numeri quantici e configurazione elettronica)

- Significato numeri quantici principale, secondario, magnetico, di spin;
- Principio della minima energia, principio di esclusione di Pauli, regola di Hund, diagramma delle diagonali;
- Configurazione elettronica, eccezioni, e definizione stato di valenza degli elementi.

Modulo 3 (Tavola Periodica e proprietà periodiche)

- Blocchi, periodi, gruppi (con nome) della Tavola Periodica, metalli, semi-, non-metalli;
- Significato e andamento delle proprietà periodiche (raggio atomico, energie di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività).

Modulo 4 (Legami chimici intramolecolari)

- Simbologia di Lewis, stabilità degli elementi e concetto di ottetto, eccezioni;
- Formazione del legame ionico, del reticolo cristallino ionico, unità formula;
- Solidi ionici, numero di coordinazione, caratteristiche fisiche;
- Formazione del legame covalente omopolare, eteropolare, legame di coordinazione;
- Formazione e geometria legami covalenti sigma e pi greco, cenno agli ioni complessi;
- Solidi covalenti, caratteristiche fisiche;
- Formazione del legame metallico, e caratteristiche fisiche solidi metallici.

Modulo 5 (Geometria molecolare e legami intermolecolari)

- Costruzione delle strutture di Lewis, casistica varia;
- Teoria della risonanza, ed ibridi di risonanza;
- Angolo di legame e teoria VSEPR, numero sterico e geometrie molecolari;
- Polarità e apolarità delle molecole tramite momento dipolare e VSEPR;
- Promozione dell'elettrone e ibridazione degli orbitali, giustificazione eccezioni all'ottetto;
- Tipi di ibridazione e geometrie molecolari (sp - sp^2 - sp^3 - sp^3d - sp^3d^2), casi del carbonio;
- Forze di Van der Waals (dipolo-dipolo, dipolo-dipolo indotto, London), interazione ione-dipolo, legame a idrogeno, caratteristiche solidi molecolari.

Modulo 6 (Introduzione alla nomenclatura)

- Significato di numero di ossidazione, regole per il calcolo del numero di ossidazione;
- Scrittura formule chimiche e regola dell'incrocio;
- Introduzione a nomenclatura tradizionale, di Stock, IUPAC.

Grosseto, 10/06/2023,

Prof. Alessio Casagli