

**Istituto di Istruzione Superiore “Pietro Aldi” – Grosseto**

**Classe 2° Sezione G Liceo Scientifico Sportivo**

**Anno Scolastico 2023/2024**

**Docente: Prof. Alessio Casagli**

**Testi adottati:** Casavecchia, De Franceschi, Passeri – CHIMICA Principi, modelli, applicazioni (Pearson); Sadava, Hillis, Heller, Hacker – La nuova biologia.blu. La biosfera, la cellula e i viventi (Zanichelli).

**Programmazione Biologia:**

Modulo 1 (Generalità sullo studio della Biologia)

- Le sette caratteristiche degli esseri viventi;
- Organizzazione gerarchica dei viventi dalle biomolecole alla biosfera;
- Definizione di biosfera e legame con le altre sfere del Sistema Terra;
- Classificazioni degli esseri viventi: autotrofi/eterotrofi, produttori/consumatori/decompositori, procarioti/eucarioti;
- Classificazione di Linneo e concetto di specie, classificazione di Woese (1990) e suddivisione in domini e regni;
- Composizione chimica media e biologica dei viventi.

Modulo 2 (Proprietà dell'acqua)

- Legami chimici e focus sul legame covalente;
- Concetto di elettronegatività;
- Chimica della molecola di acqua, e formazione del legame a idrogeno tra molecole di acqua;
- Proprietà dell'acqua in funzione della Biologia: coesione, adesione, capillarità, tensione superficiale, calore specifico, ghiaccio, potere solvente.

Modulo 3 (Biomolecole)

- Proprietà dell'atomo di carbonio, legami dell'atomo di carbonio e formazione degli idrocarburi;
- Scheletri idrocarburi delle biomolecole, gruppi funzionali;
- Reazioni di condensazione ed idrolisi, concetto di catabolismo e anabolismo;
- Funzioni, classificazioni, strutture lineari e ad anello, isomerie dei monosaccaridi;
- Funzioni e strutture dei disaccaridi;
- Funzioni e strutture degli omopolisaccaridi di riserva e di struttura in organismi animali e vegetali;

- Funzioni e strutture di trigliceridi, acidi grassi saturi ed insaturi, distinzione tra grassi ed oli, fosfolipidi, cenno a steroidi, cere, vitamine;
- Struttura degli amminoacidi, formazione delle proteine, le quattro strutture e le funzioni delle proteine, focus sugli enzimi, concetto di denaturazione;
- Funzioni e strutture di nucleotidi e acidi nucleici, focus sull'ATP e sul suo ruolo energetico.

#### Modulo 4 (Citologia)

- Scoperta delle cellule, forme e dimensioni delle cellule, rapporto superficie/volume delle cellule;
- Aspetti in comune e differenze tra cellule procariotiche ed eucariotiche;
- Struttura di una cellula procariotica (nucleoide, plasmidi, membrana, parete, capsula, pili, flagelli);
- Scissione binaria dei procarioti;
- Aspetti in comune e differenze tra cellule eucariotiche animali e vegetali;
- Strutture e funzioni nel dettaglio dei seguenti organuli e delle seguenti parti cellulari: membrana cellulare, nucleo e cromatina, sub-unità ribosomiali, reticolo endoplasmatico ruvido e liscio, apparato di Golgi, vescicole di trasporto e di secrezione, lisosomi, perossisomi, mitocondri, filamenti del citoscheletro, citosol, ciglia e flagelli, centrioli, parete cellulare vegetale, vacuolo, cloroplasti, cromoplasti, amilo- e oleo-plasti;
- Matrice extracellulare e giunzioni cellulari (giunzioni occludenti, desmosomi, giunzioni comunicanti, plasmodesmi);
- Cenni a mitosi e meiosi.

#### Modulo 5 (Trasporti cellulari)

- 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, fagocitosi, pinocitosi, esocitosi.

#### Modulo 6 (Cenni preliminari al metabolismo cellulare)

- Generalità glicolisi e fermentazione lattica/alcolica;
- Cenni generici di respirazione cellulare (decarbossilazione ossidativa, ciclo di Krebs, fosforilazione ossidativa), e legami con la struttura del mitocondrio;
- Ruolo dell'ATP e della fosfocreatina, e legami con i meccanismi energetici (anaerobico alattacido, anaerobico lattacido, aerobico);
- Brevi cenni del legame tra fase luce-dipendente, e luce-indipendente della fotosintesi con la struttura del cloroplasto.

## **Programmazione Chimica:**

### Modulo 0 (Ripasso)

- Suddivisione tra sostanze pure e miscugli, tra composti ed elementi;
- Soluzioni e calcolo della loro concentrazione (m/m %; m/V%; V/V%; ppm);
- Caratteristiche delle particelle sub-atomiche;
- Caratteristiche dell'atomo;
- Numero atomico, numero di massa, nuclide;
- Isotopi e ioni;
- Struttura della Tavola Periodica;
- Trasformazioni fisiche e chimiche;
- Formule molecolari, equazione di reazione, reazioni reversibili ed irreversibili;
- Stati di aggregazione e passaggi di stato.

### Modulo 1 (I primi modelli atomici)

- Chimica storica e atomo di Democrito, inizio della chimica moderna;
- Leggi ponderali di Lavoisier, Proust, Dalton;
- Teoria atomica, e primo modello atomico di Dalton;
- Cenni alla teoria di Canizzaro e teorizzazione delle molecole;
- Esperimenti di Crookes, Goldstein, scoperta dei raggi catodici e anodici;
- Studi di Thompson per il calcolo del rapporto carica/massa di cariche negative e positive;
- Calcolo della massa dell'elettrone e del protone;
- Modello atomico di Thompson;
- Scoperta della radioattività e modello atomico di Rutherford, opposizioni di Maxwell;
- Studi sul numero atomico di Moseley;
- Spettrometro di massa, concetto di U.M.A. e massa atomica relativa, teorizzazione e successiva scoperta dei neutroni;
- Miscele isotopiche, abbondanza isotopica, calcolo massa atomica relativa della miscela isotopica.

### Modulo 2 (Dalla massa atomica alla mole)

- Scrittura e lettura di formule brute molecolari, indici numerici, coefficienti stechiometrici;
- Massa atomica assoluta, massa atomica e molecolare relativa;
- Definizioni vecchie e nuova del concetto di mole;
- Significato del numero di Avogadro;
- Massa molare, e calcoli con la mole;
- Volume molare, e calcoli con la mole;
- Calcolo della formula minima e molecolare dei composti da un'analisi chimica;

- Calcolo della composizione percentuale di un composto dalla formula molecolare;
- Definizione di gas perfetti, e leggi dei gas (Boyle, Gay-Lussac, Charles);
- Equazione di stato dei gas perfetti.

Grosseto, 10/06/2024,

Prof. Alessio Casagli