



| A.S.      | Classe            | Disciplina       | Docente             |
|-----------|-------------------|------------------|---------------------|
| 2023/2024 | 5 <sup>^</sup> bb | SCIENZE NATURALI | Claudia Cappuzzello |

### Libri di testo

- Lupia Palmieri, Parotto – La dinamica endogena. Interazione tra geosfere (Zanichelli)
- Sparvoli A., Sparvoli F., Zullini A., Scaioni U. – Chimica organica. Biomolecole e metabolismo. Biotecnologie (Atlas)

### Programma svolto

#### 1. CHIMICA ORGANICA

La chimica del carbonio, l'atomo di carbonio e gli orbitali ibridi, geometrie delle molecole organiche, isomeria. Classificazione dei composti organici. Gli idrocarburi alifatici: alcani, alcheni e alchini. Gli idrocarburi aromatici: il benzene, scoperta della struttura del benzene e il sogno di Kekulé. Il petrolio e i gas naturali come fonte di idrocarburi. Le principali reazioni degli idrocarburi: meccanismo generale, radicalico e ionico. Reazioni di combustione e sostituzione degli alcani. Reazioni di addizione di alcheni e alchini. Reazioni di sostituzione del benzene. I derivati funzionali degli idrocarburi: gli alogenoderivati, i clorofluorocarburi e il buco dell'ozono, alcoli e fenoli, alcoli di particolare interesse, eteri, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici, esteri, trigliceridi, saponificazione ed azione dei saponi, ammidi, ammine. Polimeri naturali: caucciù e albero della gomma, isoprene, vulcanizzazione. Polimeri sintetici, reazione di addizione e di condensazione. I principali polimeri: polietilene, polipropilene, polivinilcloruro, polistirene, polietilentereftalato, poliammide.

#### 2. BIOCHIMICA

Ingredienti chimici delle cellule. Monomeri e polimeri. Processo di policondensazione. I carboidrati: monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi. I lipidi, biomolecole insolubili. Lipidi saponificabili: i trigliceridi, fosfolipidi e membrane biologiche, glicolipidi. Lipidi insaponificabili: steroidi e vitamine. Ruolo del colesterolo nell'aterosclerosi e nelle malattie cardiovascolari. Aminoacidi e proteine, i peptidi e la formazione del legame peptidico, struttura delle proteine e funzioni, denaturazione. Acidi nucleici: DNA ed RNA. La doppia elica di Watson e Crick e i contributi delle scoperte di Chargaff e Rosalind Franklin. Il dogma centrale della biologia: DNA-RNA-proteina e sue eccezioni nei retrovirus.

Il metabolismo cellulare, anabolismo e catabolismo, l'ATP, energia di attivazione. Gli enzimi, catalizzatori dei processi biologici: caratteristiche, azione, modello chiave-serratura, adattamento indotto, fattori che influenzano l'attività degli enzimi. Cofattori e coenzimi. Il metabolismo del glucosio: tappe della glicolisi, fermentazione lattica ed alcolica, respirazione cellulare ed equazione generale, decarbossilazione ossidativa, fasi principali del ciclo di Krebs, fosforilazione ossidativa e flusso di elettroni, struttura dell'ATP sintetasi. Bilancio energetico dei processi. Risposte metaboliche in condizioni fisiologiche particolari: il controllo della glicemia e il diabete, effetto dell'etanolo sul metabolismo del fegato.

#### 3. BIOTECNOLOGIE, biotecnologie tradizionali e innovative. Meccanismi di trasferimento di geni fra batteri: trasduzione, trasformazione, coniugazione. I plasmidi. La tecnologia del DNA ricombinante: gli enzimi di restrizione, il clonaggio del DNA, genoteche e preparazione di una libreria genomica e a cDNA, identificazione dei geni di interesse mediante sonde molecolari, separazione di macromolecole mediante elettroforesi su gel. Reazione a catena della polimerasi o PCR. Sequenziamento genico di Sanger e nuovi metodi. Sequenziare un intero genoma: il progetto Genoma Umano.

Campi di applicazione delle biotecnologie, definizione di biotecnologie rosse, verdi, grigie, bianche.

Biotecnologie rosse: prodotti medicinali, produzione dell'insulina, settore diagnostico, vaccini ricombinanti, terapia genica, clonazione (primo esperimento, Dolly), tecnologia Crispr-Cas-9 e applicazioni.

Biotecnologie verdi: realizzazione di una pianta transgenica, proprietà delle piante transgeniche OGM, riso arricchito.

#### 4. SCIENZE DELLA TERRA

I minerali: caratteristiche, proprietà, composizione e formazione. Tipi di minerali: silicati, carbonati, ossidi, solfuri e solfati, elementi nativi, alogenuri, fosfati e borati. Le rocce: lo studio e la classificazione, il ciclo litogenetico. Rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche. I fenomeni vulcanici: il magma, vulcani centrali e lineari, i prodotti delle eruzioni, i tipi di eruzione, la forma dei vulcani. Fenomeni legati all'attività vulcanica: i geysir. Distribuzione geografica dei vulcani: il vulcanismo delle dorsali, la Cintura di fuoco, i punti caldi. I vulcani europei e italiani. Il rischio vulcanico in Italia e la difesa dal rischio (Campania e Sicilia).

I fenomeni sismici: origine dei terremoti, effetti del terremoto, tsunami. Le onde sismiche, registrazione delle onde, sismografo e sismogramma. Misurare un terremoto: la magnitudo e l'intensità a confronto, il comportamento delle onde sismiche, propagazione delle onde, le onde e l'interno della Terra, la distribuzione geografica dei terremoti, le aree sismiche. La difesa dai terremoti: previsione e prevenzione, edifici antisismici, il rischio sismico in Italia.



La Tettonica delle placche: un pianeta fatto a strati, la crosta terrestre e oceanica, l'isostasia. Il flusso termico della terra: il flusso di calore e l'energia geotermica. La struttura della crosta oceanica e il sistema di dorsali e fosse. L'espansione e la subduzione dei fondali oceanici, formazione e consumo della crosta. Le placche litosferiche, la tettonica, la deriva dei continenti. Margini divergenti, convergenti e trasformati, formazione di nuovi oceani, la Great Rift Valley e la Faglia di San Andreas. Il motore delle placche: correnti convettive e punti caldi.

5. ATTIVITA' DI LABORATORIO e/o ESPERIENZIALI:

- *Esperimento di verifica delle proprietà fisiche di idrocarburi e derivati*: miscibilità delle sostanze organiche polari e apolari, temperatura di fusione della paraffina.
- *Osservazione di minerali e rocce magmatiche, sedimentarie e metamorfiche.*

EDUCAZIONE CIVICA:

- *Idrocarburi* come risorse minerarie e fonti di energia.
- *Clorofluorocarburi (CFC)* e il buco dell'ozono.
- *Progetto genoma umano*: sequenziamento e prove a sostegno dell'inesistenza delle razze umane.
- *Biotecnologie e dibattito etico*: prospettive e risvolti etico-sociali delle biotecnologie. OGM e pericolo dell'uniformità genetica, approcci alla salvaguardia della biodiversità. Manipolazione sull'uomo, terapie innovative come CRISPR-CAS-9, utilizzo di embrioni nella ricerca e legge 40, clonazione. Innovazioni in campo agroalimentare: carne coltivata.
- *Benessere e salute*: il diabete e le malattie cardiovascolari. L'allarme nei paesi industrializzati e non solo. *L'alcol* e il consumo di bevande alcoliche: implicazioni per la salute.

Desio, 15 maggio 2024

Il docente

Firmato dagli studenti rappresentanti di classe con firma elettronica avanzata

Firmato con firma elettronica avanzata