



A.S.	Classe	Disciplina	Docente
2024/2025	5 [^] cc	Scienze Naturali	Claudia Cappuzzello

Libri di testo

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

Programma svolto

1. CHIMICA ORGANICA

La chimica del carbonio: l'atomo di carbonio e gli orbitali ibridi, geometria delle molecole organiche, legami σ e π . Tipi di isomeria. Classificazione dei composti organici: gli idrocarburi alifatici (proprietà chimico-fisiche di alcani, alcheni e alchini) e aromatici. Il benzene: struttura e scoperta, il sogno di Kekulé. Il petrolio e i gas naturali come fonte di idrocarburi. Differenze nella reattività degli idrocarburi: meccanismo generale ed esempi della combustione e sostituzione. I derivati funzionali degli idrocarburi: principali proprietà chimiche, fisiche e usi di alcoli (approfondimento sugli alcoli di maggiore interesse), fenoli, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, esteri (reazione di esterificazione, saponificazione ed azione dei saponi), alogenoderivati (cenni). Polimeri naturali: caucciù e albero della gomma, isoprene, vulcanizzazione. Polimeri sintetici, reazione di addizione e di condensazione. I principali polimeri sintetici: polietilene PE, polipropilene isotattico, polietilentereftalato PET, poliammide Nylon.

2. BIOCHIMICA

Costituenti chimici delle cellule. Monomeri e polimeri. Processo di policondensazione. I carboidrati: caratteristiche e principali rappresentanti dei monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi. Fotosintesi e respirazione per la produzione e demolizione dei carboidrati. I lipidi, biomolecole insolubili. Lipidi saponificabili: trigliceridi, fosfolipidi e struttura delle membrane biologiche, glicolipidi. Lipidi insaponificabili: steroidi (colesterolo e ormoni sessuali) e vitamine. Ruolo del colesterolo nell'aterosclerosi e nelle malattie cardiovascolari. Amminoacidi (struttura di un amminoacido generico, forme D e L, forme cationica e anionica). Proteine: i peptidi e la formazione del legame peptidico, struttura delle proteine e funzioni, denaturazione. Acidi nucleici: DNA (modello di Watson e Crick) tipi di RNA (messaggero, transfer, ribosomiale).

Il metabolismo cellulare, anabolismo e catabolismo, reazioni accoppiate, energia chimica, ATP, energia di attivazione. Gli enzimi, catalizzatori dei processi biologici: caratteristiche, modello chiave-serratura, adattamento indotto, inibizione, 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, mitocondri, decarbossilazione ossidativa, descrizione generale 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 generalizzata, 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. Colture cellulari. 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 sui mammiferi: Dolly), tecnologia Crispr-Cas-9 e sue applicazioni nel campo delle biotecnologie rosse e verdi.

Biotecnologie verdi: realizzazione di una pianta transgenica mediante *Agrobacterium* e altri metodi, proprietà delle piante transgeniche. OGM di prima, seconda e terza generazione. *Golden rice*.

4. SCIENZE DELLA TERRA

I minerali: caratteristiche, proprietà, composizione e formazione. Principali tipi di minerali. 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. 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 P, S, L, R, 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. Le strutture 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 deriva dei continenti di Wegener. 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:

Saponificazione dei grassi.

EDUCAZIONE CIVICA:

- *Ambiente e scienze della terra: idrocarburi* come risorse minerarie e fonti di energia. *Clorofluorocarburi* (CFC) e buco dell'ozono. Strategie di prevenzione e difesa in caso di sismi ed eruzioni vulcaniche

Bioteologie e dibattito etico: prospettive e risvolti etico-sociali delle bioteologie. OGM e pericolo dell'uniformità genetica, approcci alla salvaguardia della biodiversità. Manipolazioni sull'uomo, dibattito etico sull'editing genomico a scopo terapeutico e preventivo mediante terapia genica classica e tecnologia CRISPR-CAS-9. Utilizzo di embrioni e cellule staminali nella ricerca in Italia, legge 40. Clonazione: pericoli e prospettive. Innovazioni in campo agroalimentare: alimentazione e cambiamento climatico, carne coltivata. *Progetto genoma umano*: ricadute positive in medicina e prove a sostegno dell'inesistenza delle razze umane.

- *Benessere e salute*: epidemiologia delle malattie del "benessere", l'allarme nei paesi industrializzati e non solo. Iperglicemia e diabete, ipercolesterolemia e malattie cardiovascolari. L'alcol e il consumo di bevande alcoliche: implicazioni per la salute, nuove evidenze scientifiche del legame tra consumo di alcol e insorgenza di malattie tumorali.

Desio, 15 maggio 2025

Firmato dagli studenti rappresentanti di classe con firma elettronica avanzata

Il docente

CLAUDIA CAPPUZZELLO

Firmato con firma elettronica avanzata