

 LICEO STATALE SCIENTIFICO E CLASSICO "E. MAJORANA" DESIO (MB)	PROGRAMMA SVOLTO	MD 01 05 R2 (2025-04-22)
		Pagina 1 di 2

A.S.	Classe	Disciplina	Docente
2025/2026	5^G	Scienze Naturali	Claudia Cappuzzello

Libri di testo

- Valitutti, Taddei, Maga, Macario – Chimica organica, biochimica e biotecnologie (Zanichelli)
- Pignocchino Feyles – Geoscienze (SEI)

Programma svolto

1. CHIMICA DEL CARBONIO

La chimica del carbonio: l'atomo di carbonio e le sue proprietà. Orbitali ibridi, geometria delle molecole organiche, legami sigma e p-greco. Gruppi funzionali e nomenclatura. Tipi di isomeria. Proprietà fisiche e chimiche dei composti organici, tipi di reazioni. Idrocarburi saturi e insaturi: proprietà chimico-fisiche e nomenclatura. Idrocarburi aromatici: proprietà chimiche, fisiche e nomenclatura. Il benzene: struttura e reazioni, scoperta: il sogno di Kekulé. Utilizzo e tossicità dei composti aromatici. I derivati funzionali degli idrocarburi: principali proprietà chimiche, fisiche e usi di alogenoderivati (approfondimento: i composti organoclorurati: luci e ombre del DDT), alcoli, fenoli, eteri, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici (approfondimento: acidi carbossilici nel mondo biologico) esteri e saponi. Definizione di ammine e ammidi.

Polimeri naturali e di sintesi. Reazioni di addizione e di condensazione. Caucciù e albero della gomma, isoprene, vulcanizzazione. Polietilene PE (HDPE e LDPE), polietilentereftalato PET, poliammide Nylon. Proprietà fisiche ed utilizzo dei polimeri plastici.

2. BIOMOLECOLE e METABOLISMO

Ruolo della biochimica e classi di biomolecole. I carboidrati: caratteristiche e principali rappresentanti dei monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi (approfondimento: gli edulcoranti e l'intolleranza al lattosio). Monomeri e polimeri. Processo di policondensazione. Formule di Fischer, di Haworth, anomeria.

I lipidi, biomolecole insolubili. Acidi grassi (approfondimento: grassi polinsaturi e rischio cardiovascolare), triacilgliceroli e saponificazione, idrogenazione, fosfogliceridi e struttura delle membrane biologiche, steroli e steroidi, vitamine e ormoni.

Proteine: classificazione in base alla funzione. Amminoacidi: struttura di un amminoacido generico, forme D e L, forme cationica e anionica, amminoacidi essenziali. I peptidi e la formazione del legame peptidico.

Gli enzimi, catalizzatori dei processi biologici: caratteristiche, nomenclatura e classificazione. Modello chiave-serratura e modello dell'adattamento indotto. Numero di turnover e fattori che influenzano l'attività enzimatica, inibizione enzimatica (approfondimento: i gas nervini). Cofattori e coenzimi NAD e FAD.

DNA struttura della molecola e modello di Watson e Crick (approfondimento: Rosalind Franklin e la doppia elica). Tipi di RNA (messaggero, transfer, ribosomiale). Flusso dell'informazione genetica e dogma centrale della biologia. Caratteristiche dei virus (a DNA e a RNA) e cicli replicativi virali. Trasferimento genico nei batteri: trasduzione, trasformazione, coniugazione.

Il metabolismo energetico: anabolismo e catabolismo, reazioni accoppiate, energia chimica, ATP, NAD⁺ e FAD⁺, vie metaboliche e regolazione. Fonti di energie a viventi: fotosintesi e respirazione cellulare, reazioni e significato generale. Il metabolismo del glucosio: differenza tra respirazione e fermentazione. Tappe della glicolisi, fermentazione lattica ed alcolica, descrizione generale del ciclo di Krebs, mitocondri, decarbossilazione ossidativa, 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: campi di applicazione delle biotecnologie, definizione di biotecnologie rosse, verdi, blu, bianche. Biotecnologie tradizionali e innovative. Tecnologia del DNA ricombinante: clonaggio genico, enzimi di restrizione, vettori plasmidici. 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*. Vettori di espressione.

Biotecnologie rosse: prodotti medicinali, produzione dell'insulina, vaccini ricombinanti, anticorpi monoclonali.

 LICEO STATALE SCIENTIFICO E CLASSICO "E. MAJORANA" DESIO (MB)	PROGRAMMA SVOLTO	MD 01 05 R2 (2025-04-22)
		Pagina 2 di 2

Topi transgenici e KO. Terapia genica, cellule staminali, 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, *Golden rice*.

4. SCIENZE DELLA TERRA

Le caratteristiche singolari della terra. Attività dinamica: processi esogeni ed endogeni. Composizione chimica della litosfera: la composizione e la struttura dei minerali. Le rocce: definizione e classificazione. Struttura delle rocce magmatiche effusive ed intrusive (osservazione dei reperti presenti in laboratorio). Suddivisione in base al tenore di silice. I fenomeni vulcanici: la dinamica endogena, la formazione del magma e il movimento. Attività centrale e lineare. Tipi di eruzioni, prodotti, la forma dei vulcani. Distribuzione geografica dei vulcani. Il rischio vulcanico e la difesa.

La scienza tettonica. Sforzi tettonici e comportamenti delle rocce: deformazioni di tipo rigido e plastico e definizioni di pieghe, diaclasi e faglie. Fenomeni sismici: origine, epicentro, ipocentro, tipi di scosse e cause dei terremoti. Teoria del rimbalzo elastico. Faglie attive: San Andreas. Distribuzione geografica degli epicentri. Le onde sismiche P, S, L. Misurazione di un terremoto: sismografo e sismogramma. Magnitudo e intensità a confronto. Il rischio sismico e la prevenzione.

Struttura interna del pianeta terra e superfici di discontinuità. Flusso geotermico. Isostasia. Deriva dei continenti: prove e cause. Fondali oceanici: sistema di dorsali, pianie e fosse. Teoria della tettonica delle placche. Margini divergenti, convergenti e conservativi, punti caldi.

5. EDUCAZIONE CIVICA:

Ambiente e scienze della terra: i composti organoclorurati: luci e ombre del DDT. *Clorofluorocarburi* (CFC) e buco dell'ozono. Strategie di prevenzione e difesa in caso di sismi ed eruzioni vulcaniche.

Biotecnologie e dibattito etico: prospettive e risvolti etico-sociali delle biotecnologie. 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: utilizzo e tossicità dei composti aromatici. Epidemiologia delle malattie del "benessere". Iperglicemia e diabete. Acidi grassi polinsaturi e rischio cardiovascolare. L'alcol e le implicazioni derivate dal consumo di bevande alcoliche.

Desio, 15 maggio 2026

Il docente

Claudia Cappuzzello

Firmato con firma elettronica avanzata

Firmato dagli studenti rappresentanti di classe con firma elettronica avanzata