



Liceo San Raffaele  
Via Olgettina, 46 – Milano

## PROGRAMMA PREVENTIVO

**Materia:** Scienze

**Classe:** V

**Docente:** Maurizio Pedrazzoli

**Anno scolastico:** 2020/2021

**Libro di testo adottato:**

Giuseppe Valitutti, Niccolò Taddei, Giovanni Maga; *Carbonio, metabolismo, biotech. Biochimica, biotecnologie e tettonica delle placche con elementi di chimica organica*; Zanichelli.

- **Obiettivi:**

- Sapere effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni
- Formulare ipotesi e risolvere situazioni problematiche, anche attraverso l'applicazione del metodo sperimentale
- Porsi in modo critico e consapevole rispetto agli argomenti trattati anche rispetto a temi di attualità
- Conoscere le biotecnologie e comprenderne potenzialità e limiti
- Conoscere ed applicare le regole della chimica organica e della biochimica
- Conoscere e comprendere i fenomeni della Terra e le loro interrelazioni

- **Sintesi dei contenuti:**

- Chimica organica:
  - Introduzione alla chimica organica
  - Gli idrocarburi: petrolio, benzina e biodiesel; classificazione, nomenclatura, caratteristiche e reazioni
  - I derivati degli idrocarburi
  - I polimeri: classificazione e polimerizzazione
- Biochimica:
  - Le biomolecole (caratteristiche generali, struttura e funzioni)
  - Il metabolismo energetico
- Biotecnologie:
  - Struttura e meccanismi del DNA
  - Potenzialità, limiti e rischi delle biotecnologie
  - Le biotecnologie ed i virus
  - Tecniche biotecnologiche

- Scienze della Terra:
  - La struttura interna della Terra
  - La tettonica delle placche
  - Il vulcanismo ed i fenomeni sismici
  - L'atmosfera terrestre e la meteorologia

- **Metodi e strumenti:**

Le lezioni saranno svolte attraverso l'utilizzo del libro di testo e di presentazioni in Power Point, questo al fine di permettere una trattazione chiara e lineare degli argomenti proposti ed un maggior coinvolgimento degli studenti tramite l'impiego di immagini e video.

Gli argomenti saranno approcciati in modo da stimolare la curiosità e la generazione di collegamenti con le conoscenze interdisciplinari e spunti di riflessione personale o legati all'attualità.

- **Criteri di verifica e di valutazione:**

Le verifiche scritte saranno costruite in modo da testare lo studio, la comprensione, la capacità di esposizione e l'applicazione degli argomenti trattati in classe, questo attraverso l'utilizzo di domande aperte ed esercizi mirati. Le verifiche orali verranno strutturate in modo da valutare inoltre le capacità di riconoscere collegamenti all'interno delle varie tematiche affrontate.

- **Attività di recupero**

Ad ogni compito in classe seguirà una correzione svolta in classe ed una verifica di recupero sui medesimi argomenti.

## **Programma dettagliato - Chimica organica**

- Introduzione alla chimica organica:
  - La nascita della chimica organica
  - L'atomo di carbonio e la sua ibridazione
- Gli idrocarburi: petrolio, benzina e biodiesel; classificazione, nomenclatura, caratteristiche e reazioni:
  - Caratteristiche, utilizzo e conseguenze degli idrocarburi (Educazione civica)
  - Alcani e cicloalcani: caratteristiche, proprietà chimiche e fisiche, nomenclatura, reazione di alogenazione e combustione
  - Alcheni e alchini: caratteristiche, nomenclatura, reazioni: sintesi, addizione elettrofila, addizione radicalica, ossidoriduzione
  - Idrocarburi aromatici: benzene e derivati, reazioni: sostituzione elettrofila
- Isomeria ottica, geometrica e di struttura
- I gruppi funzionali ed i derivati degli idrocarburi: classificazione, caratteristiche, cenni di nomenclatura ed applicazioni
- Composti azotati: classificazione, caratteristiche, cenni di nomenclatura ed applicazioni
  - I polimeri: classificazione e polimerizzazione

## **Programma dettagliato - Biochimica**

- Le biomolecole:
  - Caratteristiche generali del carbonio e delle catene carboniose
  - I carboidrati: classificazione, funzioni, ciclizzazione, formule di struttura ed isomeria, proiezioni di Fisher ed Haworth - in funzione dell'isomeria; i disaccaridi e i polisaccaridi - funzioni e elementi di struttura
  - I lipidi: classificazione, gli acidi grassi – saturi e insaturi; l'olio di palma – composizione ed effetti, i trigliceridi, reazione di saponificazione, grassi idrogenati, colesterolo e lipoproteine, i fosfolipidi e cenni a terpeni, steroli, steroidi, vitamine ed ormoni
  - Le proteine: funzioni, struttura e classificazione, gli amminoacidi – struttura, isomeria, classificazione, proprietà; gli amminoacidi essenziali – cenni alla complementazione proteica; il legame peptidico, la struttura delle proteine e la denaturazione, cenni al funzionamento e le applicazioni degli enzimi
  - Gli acidi nucleici: i nucleotidi ed la loro composizione, le basi azotate, struttura del DNA e dell'RNA, la struttura e la funzione dell'ATP
- Il metabolismo energetico:

- Struttura e funzione dei coenzimi, i concetti di anabolismo e catabolismo, conservazione delle vie metaboliche ed accettori alternativi
- La glicolisi – con equazione; la fermentazione – cenni alle applicazioni; la struttura dei mitocondri, il ciclo di Krebs – con equazione, la catena di trasporto degli elettroni – i trasportatori, i passaggi, il concetto di gradiente e la fosforilazione ossidativa
- Il metabolismo dei carboidrati – cenni a via dei pentoso fosfati, glicogenosintesi e lisi gluconeogenesi; il metabolismo dei lipidi – cenni a lipolisi, liposintesi e corpi chetonici; il metabolismo degli amminoacidi, il diabete e la glicemia

### **Programma dettagliato - Biotecnologie**

- DNA: concetti fondamentali sulla struttura ed i meccanismi di replicazione, trascrizione e traduzione
  - Potenzialità, limiti e rischi delle biotecnologie
  - Le biotecnologie ed i virus: caratteristiche dei virus, i virus e i viventi, retrovirus, ciclo litico e lisogeno, i batteriofagi – trasduzione, ricombinazione omologa
  - Tecniche biotecnologiche: il clonaggio genico – finalità, fasi, enzimi di restrizione e ligasi, meccanismi di trasformazione e cellule competenti; CRISPR, TALEN e RNAi, la clonazione – storia e meccanismo; il DNA profiling – finalità, i microsatelliti, la PCR e la gel elettroforesi; il sequenziamento – Progetto Genoma Umano e metodo di Sanger; cenni alla terapia genica, alle cellule staminali ed alle applicazioni in campo agricolo e ambientale delle biotecnologie

### **Programma dettagliato - Scienze della Terra**

- La struttura interna della Terra: prove dirette ed indirette, modello geologico e mineralogico
- La tettonica delle placche: i fondali oceanici, meccanismi e prove, i margini di placca
- Il vulcanismo ed i fenomeni sismici: cause, meccanismi ed effetti
- L'atmosfera terrestre e la meteorologia: gli strati dell'atmosfera, le grandezze fisiche dell'atmosfera – temperatura, pressione, umidità; il ciclo idrologico e la formazione di nubi, le carte del tempo ed i venti, il clima globale, l'effetto serra ed il ciclo del carbonio