

**ISS- Piana di Lucca**  
*Piano di lavoro Annuale A.S.2021-2022*  
**Liceo Scientifico "Ettore Majorana"- Capannori**

Materia di insegnamento: **Chimica Organica, Biologica, Biotecnologie e Scienze della Terra.**

Classe: **V°G**

Indirizzo: **Liceo Linguistico**

Docente: **Stefano Neri**

Libri di testo:

- Il racconto delle scienze naturali: organica, biochimica, biotecnologie, tettonica delle placche. Simonetta Klein. Ed. Zanichelli

## **PROGRAMMA SVOLTO**

### **Chimica Organica**

Dal carbonio agli idrocarburi (ripasso). I composti organici. L'isomeria. La stereoisomeria ed il concetto di chiralità. L'enantiomeria, l'isomeria ottica e la diastereoisomeria. Le forme meso e la luce polarizzata. Le caratteristiche dei composti organici. La reattività delle molecole organiche. Gli enantiomeri R e S. Elettrofili e nucleofili. Gli idrocarburi saturi: alcani e cicloalcani. La nomenclatura degli idrocarburi saturi. Proprietà fisiche e chimiche degli idrocarburi saturi. Le reazioni degli idrocarburi saturi. Gli idrocarburi insaturi: alcheni e alchini. Le reazioni degli alcheni: le reazioni di addizione elettrofila. L'idroborazione. La regola di Markovnikov. I saggi qualitativi. La cicloaddizione di Diels-alder. La reattività degli alchini: il reattivo di Lindlar. Gli idrocarburi aromatici. Il benzene. Nomenclatura degli idrocarburi aromatici e le reazioni di sostituzione elettrofila aromatica (SEA). Reazioni di Alogenazione, Nitrazione, Solfonazione, Alchilazione e Acilazione di Friedel-Crafts.

I gruppi funzionali. I derivati degli idrocarburi. Gli alogenuri alchilici: nomenclatura e proprietà. Le reazioni di sostituzione nucleofila:  $SN_1$  e  $SN_2$ . Le reazioni di eliminazione  $E_1$  e  $E_2$ . Cenni sulla nomenclatura delle altre classi: Alcoli, fenoli ed eteri, tioli, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici, esteri ed ammine.

### **Chimica Biologica**

Le biomolecole: struttura e funzione. I carboidrati. I monosaccaridi. Nomenclatura degli esosi. Le reazioni dei monosaccaridi: riduzione ed ossidazione. Gli acidi aldarici, aldonici ed alduronici. Gli alditoli. Il legame O-glicosidico ed i disaccaridi. I polisaccaridi con funzione di riserva: amido e glicogeno. I polisaccaridi con funzione strutturale: cellulosa e chitina. I lipidi. I precursori lipidici: gli acidi grassi. I lipidi di riserva: i trigliceridi. Le reazioni di idrogenazione. Grassi animali ed oli vegetali: il burro e la margarina. La saponificazione. I lipidi con funzione strutturale: i fosfolipidi. Gli steroidi. Gli amminoacidi e le proteine. Nomenclatura e classificazione degli amminoacidi. Proprietà fisiche e chimiche. Il legame peptidico. Le funzioni delle proteine. Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria di una proteina. Le proteine con funzione catalitica: gli enzimi. I



nucleotidi e gli acidi nucleici. L'energia nelle reazioni biochimiche (ripasso): il ruolo dell'ATP. I catalizzatori biologici. Vie anaboliche e cataboliche. I cofattori inorganici ed organici. Inibitori reversibili ed irreversibili: competitivi e non competitivi. Il metabolismo energetico: il NADH, il NADPH e il FADH<sub>2</sub>. Le trasformazioni chimiche nella cellula. Il metabolismo ossidativo del glucosio: la glicolisi e le fermentazioni. I sistemi navetta. Lo shuttle del malato e del glicerolo 3-fosfato. Il ciclo di Krebs. Il trasferimento di elettroni nella catena respiratoria. La fosforilazione ossidativa. La chemiosmosi. La biosintesi di ATP. La fotosintesi. La fase luce dipendente e la fase luce indipendente. Il ciclo di Calvin. Il ruolo della rubisco e la fotorespirazione. Le piante C<sub>4</sub> e le piante CAM.

### **Biologia molecolare**

L'espressione genica e la sua regolazione. Promotori e terminatori. Gli RNA eucariotici. Trascritto primario e trascritto secondario. I virus: caratteristiche generali e cenni di nomenclatura. I batteriofagi. Ciclo litico e ciclo lisogeno di un fago. I virus a DNA e i virus a RNA. Il virus dell'influenza e dell'HIV: analogie e differenze. Il virus Sars-Covid-19. I batteri. Coniugazione, trasduzione e trasformazione batterica. I trasposoni e i retrotrasposoni.

### **Biotechnologie**

Cenni di ingegneria genetica e sulle tecniche del DNA ricombinante. Il clonaggio di un gene. Gli enzimi di restrizione. Le librerie geniche ed il ruolo del cDNA. I vettori plasmidici ed i vettori virali. L'ibridazione e le sonde a DNA. La PCR. L'elettroforesi su gel di agarosio. L'elettroforesi su gel di poliacrilammide. Il Southern blotting, il Northern blotting ed il Western blotting. La chemiluminescenza. Il sequenziamento del DNA con il metodo di Sanger. I moderni sequenziatori. Cenni sulle applicazioni biotecnologiche in ambito agricolo: le piante transgeniche, il Golden Rice e le piante Bt. Cenni sulle applicazioni biotecnologiche in difesa dell'ambiente: i batteri mangia petrolio. Il biorisanamento. Biofiltri e biosensori per le acque. Le biopile. Il compostaggio ed i bioreattori. La produzione di biocombustibili: bioetanolo e biodiesel. Cenni sulle applicazioni biotecnologiche in ambito medico-sanitario: la terapia genica, i vettori retrovirali, gli animali transgenici. I topi knock-out. I vaccini e gli anticorpi monoclonali. La rivoluzione della tecnologia CRISPR/Cas 9 e l'editing genomico. I Possibili scenari di sviluppo futuri.

### **Scienze della Terra**

I minerali e le rocce (cenni). Proprietà e classificazione delle rocce, Il ciclo litogenetico. Le rocce magmatiche ed il magmatismo. Rocce intrusive ed effusive. Struttura, composizione e classificazione delle rocce magmatiche. Il processo magmatico. I fenomeni vulcanici. Le tipologie di eruzione vulcanica ed i loro prodotti. Gli edifici vulcanici: struttura e classificazione. Il rischio vulcanico. I movimenti orogenetici ed epirogenetici. Le deformazioni rocciose: le pieghe, le diaclasi e le faglie. Tipologia di piega e di faglia. I terremoti. Sismografi, sismogrammi ed onde sismiche. Le onde P, S, le onde di Love e di Rayleigh. Ipocentro ed epicentro di un terremoto. Le dromòcrone. Intensità dei fenomeni sismici e magnitudo. La scala Mercalli Cancani Sieberg (MCS) e la scala Richter. La distribuzione dei terremoti. Il rischio sismico. Le superfici di discontinuità e le onde sismiche. La zona d'ombra. Crosta, mantello e nucleo terrestre. Litosfera ed astenosfera. Il principio di isostasia. Il gradiente geotermico ed il flusso di calore. Dorsali e fosse oceaniche. L'ipotesi di Hess e Dietz ovvero l'espansione dei fondali oceanici. Il sistema arco-fossa. Le faglie trasformati e la faglia di San Andreas. Cenni sulle inversioni di polarità.


La deriva dei continenti di Wegener. La tettonica delle placche. Margini di placca e moti endogeni convettivi.

Capannori, 7 Giugno 2022

Il docente

Handwritten signature of Stefano Neri in black ink.

Gli studenti

Handwritten signature of Melissa Mormile in black ink.  
Melissa Mormile