



LICEO

SCIENTIFICO STATALE

“E.FERMI”

Via Mazzini 172/2 – 40139 Bologna (BO)  
Telefono: 051-4298511 - Codice Fiscale: 80074870371 – C.U.U. UFEC0B

PEO: [bops02000d@istruzione.it](mailto:bops02000d@istruzione.it)

PEC: [bops02000d@pec.istruzione.it](mailto:bops02000d@pec.istruzione.it)

Web-Site: [www.liceofermibo.edu.it](http://www.liceofermibo.edu.it)

PROGRAMMA DI SCIENZE NATURALI SVOLTO

CLASSE 5 SEZ. L a. s. 2022/2023

**DOCENTE:** Tullia Costa

**Libro di testo:**

Sadava, Hillsday, Heller et al. *Il carbonio, gli enzimi, il DNA*. Ed. Zanichelli.  
Campbell, Reece, Taylor. *Biologia: concetti e collegamenti*. Ed. Linx.

**1- Nucleo fondante: la chimica del carbonio**

| Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato   | * Ore dedicate ad ogni argomento |
|--|----------------------------------|
| <p><b>La composizione elementare delle molecole organiche:</b><br/>l'ibridazione del carbonio, legame sigma e pi greco. Saturazione e insaturazione delle molecole organiche. Rappresentazione delle molecole organiche (formule di Lewis, condensate, razionali, topologiche). L'isomeria di struttura e la stereoisomeria. Le molecole chirali. Proprietà fisiche e reattività generale delle molecole organiche.<br/>Approfondimento: chiralità nei farmaci e il caso del Talidomide.</p> <p><b>Gli idrocarburi saturi:</b><br/>struttura e nomenclatura degli alcani e dei cicloalcani; isomeria di struttura e posizione; principali proprietà fisiche. Reazione di combustione e alogenazione.</p> <p><b>Gli idrocarburi insaturi:</b><br/>struttura e nomenclatura di alcheni e alchini. Caratteristiche del doppio legame. L'isomeria cis-trans negli alcheni. Le reazioni di addizione negli alcheni: alogenazione, idratazione, idrogenazione. Il meccanismo di addizione elettrofila.</p> <p><b>Gli idrocarburi aromatici:</b><br/>le caratteristiche del benzene; la nomenclatura dei composti aromatici; caratteristiche generali dei composti aromatici.</p> | 25                               |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>I derivati degli idrocarburi:</b><br/> Oltre gli idrocarburi: i gruppi funzionali.<br/> <u>Gli alogenoderivati:</u> nomenclatura, sintesi e reattività.<br/> Approfondimento: i cloderivati e l'ambiente (DDT, CFC, la produzione di 2,4,5 triclorofenolo e il disastro di Seveso).<br/> <u>Alcoli, fenoli ed eteri:</u> struttura, nomenclatura, proprietà fisiche e chimiche. Acidità e ossidazione di alcoli e fenoli.<br/> Approfondimento: ossidazione dell'etanolo e del metanolo. Lo scandalo del vino al metanolo del 1986.<br/> <u>Aldeidi e chetoni:</u> struttura e nomenclatura; derivazione per ossidazione degli alcoli. Proprietà fisiche. Ossidazione delle aldeidi ad acidi carbossilici.<br/> <u>Acidi carbossilici e loro derivati:</u> struttura e nomenclatura; proprietà fisiche e reattività. Gli acidi grassi: nomenclatura, proprietà fisiche, chimiche e loro diffusione in natura. Esteri: sintesi, struttura e nomenclatura. Ammidi: struttura e nomenclatura.<br/> <u>Le ammine:</u> struttura e nomenclatura.<br/> Approfondimento: la sintesi dell'ammoniaca e il processo di Haber-Bosch.<br/> I composti eterociclici aromatici: le basi azotate di interesse biologico.</p>   |   |
| <b>2- Nucleo fondante: le biomolecole</b>   |   |
| Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato  | <b>* Ore dedicate ad ogni argomento</b> |
| <p><b>Caratteristiche generali:</b><br/> struttura elementare delle biomolecole; monomeri, omopolimeri ed eteropolimeri; le principali classi di biomolecole.<br/> <b>I carboidrati:</b> caratteristiche e funzioni; aldosi e chetosi. Il glucosio: struttura, chiralità, la funzione biologica; gli isomeri del glucosio; i polimeri del glucosio. I legami glicosidici, i disaccaridi, i polisaccaridi del glucosio.<br/> <b>I lipidi:</b> classificazione; i trigliceridi, gli acidi grassi saturi, insaturi e poliinsaturi; i fosfolipidi, cenni sugli steroidi e sulle vitamine liposolubili.<br/> <b>Le proteine:</b> struttura e funzione delle proteine, struttura chimica degli amminoacidi, caratteristiche del gruppo variabile; il legame peptidico.<br/> <b>Gli acidi nucleici:</b> richiami sulla struttura degli acidi nucleici.<br/> <b>Il metabolismo energetico:</b> reazioni anaboliche e cataboliche; i trasportatori di elettroni e loro ruolo nel metabolismo cellulare; aspetti generali e funzione metabolica di: glicolisi, ciclo di Krebs e fosforilazione ossidativa. Il ruolo dell'ossigeno nella respirazione. Bilancio energetico in termini di ATP. Aspetti generali della fermentazione come adattamento all'anaerobiosi.</p> | 13                                      |
| <b>3- Nucleo fondante: biologia molecolare del gene</b>   |   |
| Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato  | <b>*Ore dedicate ad ogni argomento</b>  |
| <p><b>DNA e RNA:</b><br/> struttura e funzione del DNA e delle principali tipologie di RNA; gli esperimenti fondamentali che hanno permesso l'individuazione del DNA come principio trasformante (Griffith; Avery, Mc Load e Mc Carthy; Hershey e Chase). Le regole di Chargaff; la scoperta della struttura a doppia elica. La duplicazione del DNA. I principali tipi di mutazioni.<br/> <b>La sintesi proteica:</b> Trascrizione e traduzione.<br/> <b>L'espressione genica e il suo controllo:</b> La scoperta e le caratteristiche del codice genetico. Il controllo dell'espressione genica nei procarioti: l'operone <i>lac</i> e <i>trp</i>.<br/> I diversi livelli della regolazione dell'espressione genica negli eucarioti: genoma, trascrizione, post-trascrizione, traduzione, post-traduzione.</p>  | 11                                      |
| <b>4- Nucleo fondante: le biotecnologie e le sue applicazioni</b>   |   |

|   |  |
|---|--|
| Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato  | <b>*Ore dedicate ad ogni argomento</b> |
| <p><b>Genetica dei virus e dei batteri:</b> struttura dei virus, classificazione e ciclo vitale. Genoma e plasmidi dei procarioti. Trasferimento genico orizzontale: trasformazione, coniugazione e trasduzione.</p> <p>Strumenti e metodi delle biotecnologie: origine e funzione delle biotech; gli enzimi di restrizione, il clonaggio genico, la PCR e il sequenziamento (aspetti generali).</p> <p>Approfondimenti di gruppo: applicazioni delle biotecnologie in campo biomedico, agricolo e ambientale. L'uso delle cellule staminali, la tecnologia Crispr-Cas; le scienze omiche. Aspetti biotetici.</p> <p>Approfondimento sull'eugenetica: visione del film GATTACA.</p> | 12                                     |
| <b>5- Nucleo fondante: fondamenti di ecologia</b>   |  |
| Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato  | <b>*Ore dedicate ad ogni argomento</b> |
| <p><b>Ecologia ed ecosistemi:</b> definizione di ecologia ed ecosistemi; i biomi terrestri e marini, le componenti biotiche e abiotiche degli ecosistemi. I livelli trofici, il flusso di materia ed energia negli ecosistemi. Le piramidi ecologiche. Produzione primaria lorda e netta.</p> <p><b>I cicli biogeochimici:</b> il ciclo dell'acqua, del carbonio, dell'azoto, dello zolfo e del fosforo.</p>  | 4                                      |

**\*comprehensive delle ore di esercitazione, laboratorio e verifiche**

**Bologna, li 03 Giugno 2023**

**FIRMA DEL DOCENTE**

.....