

# **PROGRAMMA svolto di SCIENZE NATURALI, anno scolastico 2024-25**

classe 2sA, Liceo Vallisneri – Prof. Paolo Pieroni

## **PARTE A – BIOLOGIA**

### **Introduzione allo studio della vita (fondamenti generali di biologia)**

Ambiti di studio della biologia e applicazione del metodo scientifico alla disciplina.

Caratteristiche comuni dei viventi. Teoria cellulare. Microscopi e osservazione microscopica.

Cellule e informazioni genetiche.

Organismi autotrofi ed eterotrofi. Metabolismo e regolazione dell'ambiente interno. Livelli di organizzazione gerarchica della vita (dalle cellule alla biosfera). Evoluzionismo e biodiversità.

### **Le origini della vita**

Dalle biomolecole all'origine della vita.

Il carbonio e le biomolecole (aspetti introduttivi). L'origine delle biomolecole. La teoria della generazione spontanea e la sua falsificazione. Ipotesi sull'origine della vita. Evoluzione chimica pre-biotica. Esperimento di Miller e Urey. Dalla cellula procariote alla cellula eucariote. La teoria dell'endo-simbiosi (l'origine di mitocondri e cloroplasti).

### **Lo studio delle cellule**

Caratteristiche comuni a tutte le cellule. Dimensioni cellulari. Rapporto tra superficie e volume.

Le caratteristiche delle cellule procariote. Le caratteristiche delle cellule eucariote.

Gli organuli che trasformano l'energia: i cloroplasti e i mitocondri. Fotosintesi e respirazione cellulare: scopo e lineamenti generali.

La sintesi proteica (generalità), il sistema delle membrane interne e l'apparato di Golgi, lisosomi e vacuoli.

Differenze tra cellule vegetali e cellule animali.

### **Le membrane cellulari e gli scambi delle cellule con l'ambiente esterno**

Struttura e funzione delle membrane cellulari. Modello a mosaico fluido. Il ruolo delle proteine di membrana. Scambi di sostanze tra cellule e ambiente. Osmosi, trasporto passivo (diffusione semplice e facilitata), trasporto attivo. Endocitosi ed esocitosi.

### **La divisione e la riproduzione cellulare**

La divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti. Ciclo cellulare. La mitosi negli eucarioti.

Cromatina e cromosomi. Stadi della mitosi. La meiosi e la riproduzione sessuata. Stadi della meiosi. Meccanismi che garantiscono la variabilità genetica all'interno delle specie.

Riproduzione asessuata e sessuata a confronto, in una prospettiva evolutiva.

## **Fondamenti di ecologia**

Gli esseri viventi e l'ambiente. Concetto di ecosistema. I biomi. Componente biotica ed abiotica di un ecosistema e loro equilibrio dinamico. Relazioni trofiche e piramide della biomassa.

Relazioni tra viventi nell'ecosistema: competizione, mutualismo, simbiosi, commensalismo, parassitismo. Il ciclo del Carbonio e la sua alterazione.

## **Evoluzione, biodiversità e classificazione dei viventi**

Concetto di biodiversità e concetto di evoluzione. Le prime teorie scientifiche sulla storia della vita. Darwin e la nascita dell'evoluzionismo moderno. I meccanismi dell'evoluzione: selezione artificiale e selezione naturale. Il ruolo delle mutazioni, della ricombinazione genetica e della selezione.

Le prove dell'evoluzione. Convergenza e divergenza evolutiva. La classificazione degli organismi. Il concetto di specie biologica. Le categorie sistematiche e la nomenclatura binomia. Alberi filogenetici. Batteri, protisti, piante e funghi. I virus: entità al limite della vita. Evoluzione e principali raggruppamenti del regno delle Piante. Evoluzione e principali raggruppamenti del regno animale: dagli invertebrati ai vertebrati.

## **PARTE B – CHIMICA**

### **I fondamenti della chimica (consolidamento obiettivi del primo anno)**

La teoria atomica: atomi e molecole. Le particelle subatomiche.

Numero atomico e numero di massa. Isotopi. Ioni: cationi ed anioni. Formule ed equazioni chimiche. Il bilanciamento.

Dalla massa degli atomi ai calcoli con le moli. Massa atomica assoluta e relativa. L'unità di massa atomica. La massa molecolare. Il concetto di mole e la sua applicazione. Il numero di Avogadro. Formule chimiche e rapporti in massa tra gli elementi di un composto. Equazioni chimiche e calcoli stechiometrici. Il fattore limitante. Resa di una reazione. Soluzioni e molarità.

### **Dallo studio della struttura atomica, alla configurazione elettronica degli elementi, e ai legami chimici**

Le proprietà elettriche della materia. La scoperta delle particelle subatomiche. I raggi catodici e l'atomo di Thomson. L'esperienza di Rutherford e il nucleo atomico. Lo studio della luce e degli spettri atomici. Dall'atomo di Rutherford all'atomo di Bohr. Livelli energetici ed energia quantizzata degli elettroni. La doppia natura - onde/particelle - della radiazione elettromagnetica. Gli orbitali atomici e i numeri quantici.

Configurazione elettronica degli elementi. Relazioni tra configurazione elettronica ed organizzazione della tavola periodica. Le proprietà periodiche degli elementi.

Configurazione elettronica e comportamento chimico degli elementi: elettroni di valenza, simboli di Lewis, e regola dell'ottetto (introduzione ai legami chimici).

## **Attività di laboratorio, orientamento ed educazione civica**

### *Laboratorio di biologia*

Introduzione all'uso del microscopio ottico. Preparazione di campioni per l'osservazione microscopica. Definizione del campo visivo e stima delle dimensioni degli oggetti osservati. Osservazione di cellule vegetali ed animali. Osservazione di cloroplasti e amiloplasti. Osservazione di microrganismi in acque stagnanti. Esperienze sull'osmosi. Osservazione di apici radicali in mitosi. Osservazione della biodiversità vegetale

### *Progetto Ambiente (attività di educazione civica e orientamento, I e II periodo)*

Esplorazione/osservazione della biodiversità nell'ambiente esterno della scuola, e sviluppo di piccole attività di ricerca; piccoli interventi di gestione del "verde" scolastico (es. lavorazione del suolo, piantumazione di bulbi, semina di fiori selvatici per impollinatori), ed osservazione contestuale di aspetti inerenti ecologia e biodiversità; L'ecosistema suolo: approfondimento teorico ed osservazione diretta.

Osservazione diretta e studio della biologia di api solitarie del genere *Osmia* e preparazione di nidi per questi insetti; approfondimenti inerenti la biologia delle api e di altri impollinatori, con produzione di materiali di divulgazione. Osservazione/descrizione di una struttura florale (con particolare riferimento ai processi di impollinazione).

Gita al Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi: escursioni sul territorio ed osservazioni inerenti la biodiversità, il ruolo e la gestione delle foreste, le relazioni ecologiche e gli equilibri ambientali.

Presentazione di feedback sulle esperienze svolte nell'ambito del convegno "Reti ecologiche e manutenzione del territorio" (palazzo Ducale, Lucca).

Pubblicazione su web di materiali delle esperienze:

<https://sites.google.com/view/progettoambientevallisneri/work-in-progress-2025/>

### *Laboratorio di chimica*

Applicazione del concetto di molarità e preparazione di soluzioni a titolo noto e di diluizioni. Precipitazione dello ioduro di piombo, separazione del prodotto e calcolo della resa di una reazione.

Piccoli esperimenti di elettrizzazione nella materia. Saggi alla fiamma. Osservazione di spettri a righe caratteristici di alcuni elementi. Osservazione del comportamento chimico di metalli e non metalli a confronto (reazioni con ossigeno e con acqua).