



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
Michele Giua
Cagliari

ANNO SCOLASTICO 2025/2026

PROGRAMMA SVOLTO

Classe: 3^a F - Ist. Tecn. Art. Biotecn. Amb. - Cagliari

Materia: Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale

Docenti: Franco Anni, Michele Fois

Libri di testo (Teoria) - Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale (Fabio Fanti) - Ed. Zanichelli.

Libri di testo (Laboratorio) - Laboratorio di microbiologia e biochimica (Fabio Fanti) - Ed. Zanichelli.

Su **Classroom** sono presenti sia i materiali utilizzati durante lo svolgimento delle lezioni, sia quanto ritenuto utile per il completamento e la comprensione delle tematiche oggetto di studio.

MODULO 0 – IL LAVORO SPERIMENTALE E IL MONDO DEI VIVENTI

IL LAVORO SPERIMENTALE: MISURE E CALCOLI

Le equivalenze. La notazione esponenziale scientifica. Ordine di grandezza. Le proporzioni e le proprietà fondamentali. Come affrontare e risolvere un problema. Come manipolare una formula. La misurazione e l'ordinamento dei dati. Relazioni matematiche tra grandezze: tabelle e grafici. Proporzionalità diretta e inversa. Rappresentazione grafica del rapporto di proporzionalità diretta e inversa. Interpolazione ed estrapolazione.

UNO SGUARDO D'INSIEME ALLE SCIENZE DELLA NATURA

I campi d'indagine delle Scienze della natura. Le Scienze naturali e il lavoro degli scienziati. I componenti del Sistema Terra. Ipotesi e teorie a confronto. Sistemi e modelli. Il contributo della matematica, della fisica e della chimica allo studio delle Scienze della natura.

LO STUDIO DEL MONDO DEI VIVENTI

Il metodo sperimentale: la base della ricerca scientifica. Le fasi del metodo sperimentale. Come impostare una relazione di laboratorio. Abiogenesi e biogenesi a confronto. Proprietà degli organismi viventi. Livelli di organizzazione della vita. Complessità strutturale e funzionale degli organismi viventi. Relazione tra viventi e ambiente. Scambio di materia ed energia: organismi autotrofi ed eterotrofi.

Esercitazione in classe - Il mio ecosistema e le sfide al cambiamento

MODULO 1 – LA VITA E LE SUE MOLECOLE

L'ORIGINE DELLA VITA

L'origine della vita: dal Sistema Solare ai primi organismi.

LE PROPRIETÀ DELL'ACQUA E DEL CARBONIO.

Le proprietà dell'acqua e del carbonio.

LE BIOMOLECOLE

Carboidrati: struttura e funzione. Classificazione. Monosaccaridi. Zuccheri riducenti e non riducenti. Reattivo di Fehling. Disaccaridi. Oligosaccaridi, polisaccaridi: struttura e funzione.

Proteine: funzione e struttura.

I lipidi: struttura e funzioni (trigliceridi, fosfolipidi, steroidi, carotenoidi, cere e terpeni). Le vitamine liposolubili e le loro proprietà.

I nucleotidi. La struttura e funzione del DNA e dell'RNA. Similitudini e differenze.

Organizzazione del DNA negli procarioti e negli eucarioti. L'ATP.

Esercitazione: le biomolecole nelle etichette nutrizionali.

MODULO 2 – IL MONDO DELLA CELLULA

ALLA BASE DELLA VITA

Gli inizi della biologia sperimentale: gli esperimenti di Redi e Pasteur. La teoria cellulare: primo, secondo e terzo postulato.

Organizzazione generale della cellula. Procarioti e eucarioti. Dimensioni delle cellule. Rapporto superficie-volume.

Caratteristiche generali delle cellule procariotiche e eucariotiche.

I MECCANISMI DI TRASPORTO ATTRAVERSO LA MEMBRANA

La membrana plasmatica: struttura e funzione. I meccanismi di trasporto attraverso la membrana cellulare (trasporto passivo, attivo). Osmosi. Endocitosi e esocitosi. Organuli: struttura e funzione (nucleo e ribosomi, reticolo endoplasmatico, apparato del Golgi, lisosomi e perossisomi, vacuoli, citoscheletro, flagelli, mitocondri, cloroplasti).

MODULO 3 – IL FLUSSO DI ENERGIA NEGLI ORGANISMI VIVENTI

LA CELLULA E L'ENERGIA

La cellula e l'energia - L'ordine interno dei viventi: materia, energia ed informazione. L'universo termodinamico e le leggi fondamentali dell'energia. L'energia libera di Gibbs. Sistemi chiusi, aperti

e isolati. Le trasformazioni chimiche: reazioni endoergoniche ed esoergoniche. Il metabolismo: reazioni anaboliche e cataboliche. La molecola di ATP e le riserve di energia.

Le reazioni redox e le ossidazioni biologiche: perdita di elettroni, addizione di ossigeno e deidrogenazione. Energia di attivazione e catalisi. Le basi della specificità enzimatica. Fattori e sostanze chimiche che influenzano l'attività enzimatica. Cofattori e coenzimi.

LA FOTOSINTESI OSSIGENICA

Utilità della fotosintesi. La radiazione elettromagnetica e i pigmenti fotosintetici: clorofille, carotenoidi, xantofille e ficocianine. I cloroplasti: struttura e composizione chimica. Introduzione alle fasi della fotosintesi: fase luminosa e fase oscura. La membrana tilacoidale e la produzione di ATP e NADPH.

Fase luminosa della fotosintesi (fotosistema I e fotosistema II: complesso antenna, centro di reazione e catena di trasporto degli elettroni).

Le fasi del ciclo di Calvin: carbossilazione, riduzione e rigenerazione. Le vie metaboliche della gliceraldeide-3-fosfato.

I cianobatteri e la fotosintesi: struttura cellulare, localizzazione dei fotosistemi e importanza ecologica. Il fenomeno dell'eutrofizzazione.

LA RESPIRAZIONE CELLULARE E LA FERMENTAZIONE

Le vie della demolizione del glucosio. Le principali reazioni della glicolisi. La sintesi di ATP a livello del substrato. Le tappe della respirazione cellulare: decarbossilazione del piruvato, ciclo di Krebs e catena di trasporto degli elettroni. La resa energetica in ATP della trasformazione del glucosio.

MODULO 4 – LA CELLULA PROCARIOTICA

LA CELLULA PROCARIOTICA

La cellula batterica: struttura e organizzazione. Dimensioni dei batteri. Morfologia delle cellule batteriche. Aggregazione batterica. Quorum Sensing. Struttura generale della cellula batterica. Strutture esterne alla parete batterica. Colorazione di Gram. Batteri Gram-positivi: caratteristiche e struttura della parete. Batteri Gram-negativi: differenze strutturali e implicazioni biologiche.

Mitosi e Meiosi (lavoro di gruppo).

LABORATORIO

Sicurezza in laboratorio.

Il laboratorio di microbiologia.

Determinazione del contenuto di acqua (umidità).

Determinazione del contenuto di ceneri.

Ricerca qualitativa degli zuccheri con la frutta: reattivi di Fehling.

Ricerca qualitativa degli zuccheri con la frutta: reattivi di benedict.

Ricerca qualitativa degli zuccheri con la frutta: reattivi di Lugol.

Riconoscimento qualitativo delle proteine (Saggio del Biureto).

Determinazione delle proteine (Reazione xantoproteica).

Osservazione al microscopio di una lettera di giornale.

Valutazione delle dimensioni cellulari e costruzione grafico.

Stima delle dimensioni lineari di microrganismi mediante il campo visivo.

L'osmosi nei tessuti vegetali.

Enzima catalasi.

Decomposizione dell'acqua ossigenata - catalizzatori non organici.

Decomposizione dell'acqua ossigenata.

Idrolisi dell'amido.

Separazione mediante cromatografia su carta dei pigmenti della clorofilla.

Separazione dei pigmenti fotosintetici per ripartizione.

Confronto tra respirazione cellulare e fermentazione alcolica nel lievito.

Cromoplasti e vacuolo (Peperone e petali di fiori).

La prova dell'amido nella foglia.

L'importanza della CO₂ e della luce nella fotosintesi.

La fermentazione alcolica e la fermentazione lattica.

Preparazione di preparati al microscopio.

La fermentazione lattica.

Riconoscimento della CO₂ prodotta dalla fermentazione del lievito.

Osservazione e caratterizzazione di Protozoi.

Colorazione di Gram.

EDUCAZIONE CIVICA

1. Scheda di lavoro: i cambiamenti climatici

Scheda 1 – Cos'è la COP 29 e Perché Ci Riguarda

Titolo: COP 29: Il mondo decide il nostro futuro climatico

Scheda 2 – Fonti Fossili: Il Motore della Crisi Climatica

Titolo: Carbone, petrolio e gas: la principale causa del riscaldamento globale

Scheda 3 – Transizione Energetica: La Sfida della COP 29

Titolo: Dalle fossili alle rinnovabili: la roadmap della COP 29

Scheda 4 – Giustizia Climatica: Chi Paga il Conto?

Titolo: I paesi vulnerabili e il peso della crisi climatica

Scheda 5 – Adattamento Climatico: Prepararsi all'inevitabile

Titolo: Come adattarci a un clima che cambia

Scheda 6 – Il Ruolo dei Giovani nella COP 29

Titolo: La voce delle nuove generazioni ai negoziati climatici

2. Attività di ricerca e lavoro con Chromebook nell'ambito dell'Educazione Civica: **cambiamenti climatici**
3. Visione e analisi del film “Don't Look Up” (2021): la collisione di una cometa come metafora delle crisi globali (cambiamento climatico, negazionismo scientifico, ruolo dei media e responsabilità politica).
4. Visione guidata del film Snowpiercer per l'analisi delle disuguaglianze sociali e dei sistemi di potere, con riflessione sui temi della discriminazione, dell'esclusione e della disumanizzazione.
5. Attività di ricerca e lavoro con Chromebook nell'ambito dell'Educazione Civica: **la plastica**

