

## Attività svolta a.s. 2021/22

<b>Nome e cognome dei docenti</b> Francesca Marrocco Rosina Critelli		
<b>Disciplina insegnata</b> 1. Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario 2. 4h settimanali di cui 2 in compresenza con ITP		
<b>Libro/i di testo in uso</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>D. Sadava, e altri <i>“Biologia La scienza della vita Volume A+B “</i> Ed. Zanichelli</li> <li>F. Fanti <i>“Laboratorio di microbiologia, biochimica, igiene e patologia”</i> Laboratorio di microbiologia Ed. Zanichelli</li> <li>Materiale fornito dal docente ad integrazione del libro per la programmazione di microbiologia</li> </ul>		
<b>Classe e Sezione</b> 3L	<b>Indirizzo di studio</b> Chimica e Materiali – Articolazione: Biotecnologie Sanitarie	<b>N. studenti</b> 22
Descrizione di conoscenze e abilità, suddivise in unità di apprendimento o didattiche		
<b>BIOLOGIA</b>		
<b>U. D. 1 Gli organismi viventi</b>		
<u>Conoscenze</u> Caratteristiche generali degli organismi viventi Cellule procariote ed eucariote: differenze strutturali Organismi unicellulari e pluricellulari Processi di respirazione cellulare e di fotosintesi clorofilliana Differenze tra cellule autotrofe ed eterotrofe Tipi di organismi autotrofi e loro importanza sul nostro pianeta Introduzione alle classificazioni filogenetiche degli organismi viventi		
<u>Abilità</u> Riconoscere le caratteristiche comuni ai viventi Distinguere tra organismi unicellulari, colonie e organismi pluricellulari Individuare le differenze e le analogie tra organismo eterotrofo ed autotrofo Conoscere i tre domini ed i 5 regni e saper collocare i microrganismi entro queste categorie tassonomiche		
<u>Obiettivi minimi</u> Riconoscere le caratteristiche comuni ai viventi Elencare le strutture comuni della cellula Distinguere tra organismi unicellulari, colonie e organismi pluricellulari Individuare le differenze e le		

analogie tra organismo eterotrofo ed autotrofo  
Conoscere il concetto di specie e la nomenclatura binomia

Conoscere la classificazione dei viventi in regni e domini

## **U. D.2 Le biomolecole**

### Conoscenze

Monomeri e polimeri

Differenza tra idrolisi e condensazione

Struttura e funzione di carboidrati

Struttura e funzione di lipidi

Struttura e funzione di proteine

Struttura e funzione di acidi nucleici

### Abilità

Definire i termini monomero e polimero

Spiegare in che cosa consistono le reazioni di idrolisi e di condensazione

Descrivere la struttura delle biomolecole

Spiegare la funzione delle biomolecole negli organismi viventi

### Obiettivi minimi

Caratteristiche strutturali dei quattro gruppi di biomolecole

Riconoscere le funzioni principali delle biomolecole negli organismi viventi

## **U.D. 3 Strutture e funzioni della cellula**

### Conoscenze

Le cellule procariote: strutture comuni e caratteri specializzati

La cellula eucariote: membrana cellulare e parete cellulare, compartimentazione e sistema di membrane interne, struttura e funzioni degli organuli della cellula animale e vegetale, citoplasma e citosol, citoscheletro, struttura e funzione delle ciglia e dei flagelli. Strutture extracellulari e adesione tra cellule.

### Abilità

Descrivere le principali strutture comuni alle cellule batteriche e le loro funzioni, individuare i caratteri specializzati

Descrivere la struttura della membrana cellulare.

Descrivere la struttura della parete cellulare in diversi organismi

Descrivere la struttura e la funzione degli organuli

Descrivere la struttura delle ciglia e dei flagelli

Individuare il ruolo del citoscheletro, ciglia e flagelli nel movimento cellulare

### Obiettivi minimi

Descrivere le principali strutture della cellula batterica

Descrivere le principali strutture della cellula eucariote

Saper riconoscere il ruolo di nucleo, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, ribosomi, mitocondri, cloroplasti

## **U. D. 4 Comunicazione tra cellula e ambiente**

### Conoscenze

Struttura delle membrane biologiche

Trasporto passivo: concetto di trasporto passivo, fenomeno della diffusione, processo di osmosi, soluzioni ipertoniche, ipotoniche e isotoniche

Trasporto attivo: caratteristiche del trasporto attivo, modalità di trasporto, pompa sodio potassio

Trasporto mediato da vescicole: endocitosi ed esocitosi

### Abilità

Descrivere la struttura della membrana cellulare  
Spiegare la funzione delle proteine presenti nella membrana  
Definire il fenomeno della diffusione e diffusione facilitata  
Definire il concetto di osmosi  
Specificare i tre tipi di trasporto attivo mettendoli a confronto  
Saper spiegare il funzionamento della pompa sodio potassio  
Distinguere i diversi processi di endocitosi  
Spiegare come avviene l'esocitosi nelle cellule

### Obiettivi minimi

Descrivere la struttura della membrana cellulare  
Saper riconoscere la differenza tra trasporto attivo e passivo  
Saper descrivere diffusione, osmosi  
Riconoscere il ruolo delle proteine di membrana nel trasporto

## **U.D. 5 Modalità di duplicazione cellulare**

### Conoscenze

Richiami sui concetti di riproduzione sessuata e asessuata  
La divisione cellulare negli organismi procarioti: scissione binaria  
La divisione cellulare negli organismi eucarioti: funzione della divisione cellulare negli organismi pluricellulari, ciclo cellulare.

### Abilità

Distinguere la riproduzione sessuata da quella asessuata  
Comprendere le modalità della riproduzione delle cellule procariotiche Descrivere le funzioni della mitosi negli organismi pluricellulari  
Saper distinguere tra interfase, mitosi e citodieresi  
Individuare gli eventi che caratterizzano le singole fasi del ciclo cellulare Descrivere gli eventi di ognuna delle quattro fasi mitotiche

### Obiettivi minimi

Distinguere la riproduzione sessuata da quella asessuata Descrivere il processo di scissione binaria  
Descrivere le funzioni della mitosi negli organismi pluricellulari Saper distinguere tra interfase, mitosi e citodieresi  
Individuare gli eventi che caratterizzano le fasi del ciclo cellulare

## **U.D. 6 Meiosi e riproduzione sessuata**

### Conoscenze

Definizione di gamete e di zigote  
Ciclo vitale (meiosi e fecondazione), riproduzione sessuata e variabilità  
Concetto di cariotipo, cromosomi omologhi, autosomi e cromosomi sessuali  
Cellule aploidi e diploidi  
La meiosi: funzione della meiosi negli organismi, fasi della meiosi, errori nel processo meiotico

### Abilità

Individuare nel ciclo vitale dell'uomo i processi mitotici e quelli meiotici e distinguere la fase aploide da quella diploide Spiegare la differenza tra cellule somatiche e gameti  
Comprendere la differenza tra aploide e diploide  
Descrivere le analogie tra cromosomi omologhi, spiegando anche la loro diversa origine  
Descrivere la funzione della meiosi  
Analizzare le fasi della meiosi I e II  
Comprendere il meccanismo del crossing over e la sua importanza per una maggiore variabilità genetica

### Obiettivi minimi

Spiegare la differenza tra cellule somatiche e gameti

Comprendere la differenza tra aploide e diploide

Descrivere la funzione della meiosi

Saper individuare le differenze tra le fasi della meiosi I e II

Mettere in relazione meiosi, riproduzione sessuata e variabilità genetica

## **MICROBIOLOGIA**

### **U.D. 1 Il mondo microbico**

#### Conoscenze

La varietà del mondo microbico

I microrganismi e l'uomo: concetto di microrganismo innocuo, utile, patogeno

#### Abilità

Saper argomentare l'ubiquità dei microrganismi

Comprendere il significato delle classificazioni degli organismi viventi

Microrganismi innocui, utili, patogeni

#### Obiettivi minimi

Essere consapevole dell'ubiquità dei microrganismi e della loro varietà in termini di ambienti di vita, ruolo biologico e relazione con l'uomo

### **U. D. 2 La cellula procariote**

#### Conoscenze

Struttura e funzioni di membrana, parete, capsula, appendici filiformi: pili, flagelli, ciglia

Struttura interna: citoplasma, cromosoma batterico e plasmidi, ribosomi, inclusioni citoplasmatiche

Caratteristiche e funzioni delle spore batteriche

Dimensioni, forma e aggregazione dei batteri

#### Abilità

Saper individuare le diverse strutture, riconoscere la loro morfologia e la loro funzione

Correlare la morfologia e le caratteristiche fisiologiche con i criteri classificativi.

Comprendere la funzione di resistenza delle spore e i processi che portano alla loro formazione

#### Obiettivi minimi

Saper individuare le diverse strutture, riconoscerne la morfologia e la funzione

### **U.D. 3 Crescita dei microrganismi**

#### Conoscenze

La crescita di microrganismi in terreni solidi e liquidi

Esigenze nutrizionali delle cellule microbiche

Parametri ambientali che condizionano la crescita

Conoscere la composizione di un terreno: fonti di carbonio e di azoto, indicatori, fattori selettivi

Conoscere le caratteristiche delle tipologie di terreni: solidi, liquidi, differenziali, selettivi, elettivi

Curva di crescita batterica

#### Abilità

Comprendere l'azione dei fattori ambientali sulla crescita dei batteri

Comprendere importanza dei fattori nutrizionali sulla crescita dei batteri

Distinguere i gruppi batterici in base alla Temperatura, al tenore di Ossigeno, alla Pressione osmotica, al pH

#### Obiettivi minimi

Conoscere la composizione di un terreno: fonti di carbonio e di azoto,

indicatori, fattori selettivi. Conoscere le caratteristiche delle tipologie di terreni: solidi, liquidi, differenziali, selettivi, elettivi. Conoscere i parametri ambientali e le principali esigenze nutrizionali dei microrganismi  
Saper interpretare la curva di crescita batterica

### **ATTIVITÀ DI LABORATORIO**

Sicurezza nel laboratorio di biologia e microbiologia: rischio biologico, definizione di Agente Biologico, caratteristiche e classificazione di pericolosità degli agenti biologici. Modalità di trasmissione e misure preventive da adottare.

Segnaletica di sicurezza, procedure operative, dispositivi di protezione individuale e collettiva, decontaminazione degli ambienti ed eliminazione dei rifiuti.

#### Il microscopio

Introduzione al funzionamento e a corretto utilizzo del microscopio ottico, confocale, elettronico (SEM e TEM) e a fluorescenza.

Utilizzo del microscopio e osservazione sperimentale del potere risolutivo; misura del campo visivo e osservazione della profondità di campo di strutture sovrapposte.

#### Disinfezione e sterilizzazione.

Uso della cappa a flusso laminare. Tindalizzazione, pastorizzazione, sterilizzazione a secco e umida. Strumenti di sterilizzazione: stufa a secco, autoclave, microfiltrazione per sostanze sensibili al calore. Utilizzo della stufa e dell'autoclave.

I terreni di coltura: caratteristiche e tecniche di preparazione. Esercitazione pratica di preparazione del terreno PCA solido per piastra e slant. Calcolo delle quantità di polvere da pesare.

Tipologia e classificazione in base alla composizione e utilizzo: naturali, sintetici, di base, arricchiti, elettivi, selettivi, differenziali.

#### Tecniche di semina

Tecniche colturali su terreno solido: spatolamento e strisciamento su terreno in piastra, infissione e strisciamento su slant.

Applicazione delle diverse metodologie a protocollo con scopi diversi: semina per strisciamento in quadranti per isolamento batterico, per diffusione per conta batterica e per antibiogramma.

Semina su piastra da brodo di coltura: semina su brodo e slant per infissione e strisciamento.

Subcoltura di *Saccharomyces cerevisiae* da piastra preesistente per isolamento ottenere una coltura pura.

Lettura delle piastre con crescita batterica: osservazione della crescita microbica in brodo e su terreno solido.

#### Microscopia

Preparazione dei vetrini a fresco.

Preparazione di schemi personali sulle diverse tecniche di colorazioni batteriche.

Preparazione vetrini e colorazioni con lievito di birra e batteri non patogeni:

Colorazioni vitali semplici con Blu di metilene,

Colorazione non vitale di Gram.

Consolidamento: esercitazione sui preparati a fresco, colorazione vitale e colorazione di Gram.

#### Esercitazioni di Biologia

Osservazione di cellule eucariotiche: tessuto di sughero e catafillo di cipolla (con e senza colorazione).

Osservazione e colorazione delle cellule della mucosa boccale con blu di metilene, eosina ed

ematossilina.

Osservazione degli amiloplasti nelle cellule vegetali con utilizzo della soluzione di Lugol.

Permeabilità di membrana delle cellule in soluzioni ipo, iso e ipertoniche.

Osservazione della gemmazione del *Saccharomyces cerevisiae* riattivato con saccarosio.

### **Educazione civica**

Microplastiche:

cosa sono le microplastiche;

qual è l'impatto delle microplastiche negli ecosistemi e quali sono le problematiche derivanti dall'assunzione e dal trasferimento delle microplastiche nella catena trofica;

uso sostenibile dei materiali plastici;

scoperta e ricerche sui batteri mangiaplastica;

Pisa 8/6/22

I docenti

Francesca Marrocco

Rosina Critelli

Gli studenti