

## PIANO DI LAVORO ANNUALE DEL DOCENTE A.S. 2023/24

**Nome e cognome dei docenti:** Francesca Marrocco, Rosina Critelli

**Disciplina insegnata:** Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario

**Libri di testo in uso:**

F. Fanti *“Laboratorio di microbiologia, biochimica, igiene e patologia”* Laboratorio di microbiologia Ed. Zanichelli

Sadava, e altri *“Biologia La scienza della vita Volume A+B “* Ed. Zanichelli

**Classe e Sezione** 3<sup>^</sup>G

**Indirizzo di studio** Chimica, Materiali, Biotecnologie sanitarie

### 1. Competenze che si intendono sviluppare o traguardi di competenza

- acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;
- individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;
- utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;
- elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;
- controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali;

### 2. Descrizione di conoscenze e abilità, suddivise in percorsi didattici, evidenziando per ognuna quelle essenziali o minime

#### Biologia

##### U. D. 1 Gli organismi viventi

###### Conoscenze

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.

### Abilità

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.

### Obiettivi minimi

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.

### 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 della cellula eucariote.

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 attivo.

## **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 nei cicli vitali degli organismi 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.

## **U.D. 7 Genetica classica**

### Conoscenze

La figura ed il lavoro di Mendel.

Le leggi di Mendel: la dominanza, la segregazione, l'assortimento indipendente Concetti di caratteri dominanti e recessivi.

Definizione di allele.

Concetti di genotipo e di fenotipo.

Genotipo omozigote ed eterozigote.

Il quadrato di Punnett.

Testcross.

### Abilità

Illustrare le fasi del lavoro sperimentale di Mendel.

Spiegare le linee pure in termini di genotipo.

Distinguere tra dominante e recessivo, tra genotipo e fenotipo, e tra omozigote ed eterozigote.

Costruire un quadrato di Punnett.

Applicare un testcross per determinare il genotipo relativo a un fenotipo dominante.

Ricavare dall'incrocio tra due eterozigoti per due caratteri il rapporto fenotipico 9:3:3:1.

Leggere in termini fenotipici il rapporto 9:3:3:1.

### Obiettivi minimi

Descrivere la logica degli esperimenti di Mendel e interpretarne i risultati.

Conoscere i concetti di gene e allele e saper distinguere tra dominante e recessivo, tra genotipo e fenotipo, e tra omozigote ed eterozigote.

Costruire un quadrato di Punnett.

Applicare un testcross per determinare il genotipo relativo a un fenotipo dominante.

## **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 l'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.

## **LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA**

Le attività di laboratorio sono inserite nella normale programmazione della disciplina e seguono la scansione temporale dei contenuti teorici.

### **Principali norme di sicurezza del laboratorio microbiologico**

#### Conoscenze

Conoscere i comportamenti da seguire nel rispetto delle norme di prevenzione e sicurezza

#### Competenze

Saper progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente

### **Osservando il mondo cellulare**

#### Conoscenze

Caratteristiche del microscopio ottico

Potere di ingrandimento e di risoluzione.

Tecniche per fissare, colorare, conservare preparati.

Colorazioni semplici e differenziali.

Osservazione microscopica di preparati (cellule procarioti ed eucarioti)

Preparati a fresco.

#### Abilità

Allestire preparati a fresco e colorati.

Utilizzare correttamente il microscopio ottico e saper interpretare il preparato che si osserva.

#### Competenze

Allestimento di un vetrino con vari campioni.

Colorazione: semplice, a fresco, Gram.

Esame a fresco di strisci batterici, di muffe, di lieviti e di protozoi.

### Obiettivi minimi

Allestire preparati a fresco e colorati.

Utilizzare correttamente il microscopio ottico e saper interpretare il preparato che si osserva.

## **Metodi di sterilizzazione**

### Conoscenze

Sterilizzazione a caldo, a secco, caldo umido, filtrazione.

### Abilità

Utilizzare nel modo corretto le attrezzature per la sterilizzazione in funzione dei diversi materiali in uso nei laboratori

### Competenze

Uso della fiamma.

Uso corretto della vetreria e del materiale monouso.

Precauzioni per l'operatore.

### Obiettivi minimi

Utilizzare nel modo corretto le attrezzature per la sterilizzazione in funzione dei diversi materiali in uso nei laboratori

## **Allestimento di colture microbiche**

### Conoscenze

Terreni di coltura e indicazioni d'uso.

Tecniche di semina.

Tecniche di trattamento del campione

Preparazione di mezzi colturali agarizzati, semisolidi e liquidi; distribuzione ed utilizzo.

Uso di capsule Petri, slant, provette, uso campanella di Durham.

Tecniche di semina, uso di anse calibrate, distributori automatici e semiautomatici diluizioni-sospensioni seriali,

Uso del filtrato, tecnica delle membrane filtranti.

### Abilità

Preparare terreni di coltura partendo dal prodotto disidratato.

Applicare la tecnica di semina più opportuna.

### Obiettivi minimi

Preparare terreni di coltura partendo dal prodotto disidratato. Saper seminare su piastra, su Slant e in brodo di coltura.

### Competenze

Saper eseguire la preparazione di un terreno di coltura.

Saper eseguire le semine su terreno di coltura.

## **Valutazione della crescita microbica**

### Conoscenze

Conoscere le condizioni ambientali che influenzano la crescita dei microrganismi.

## Abilità

Riconoscere i segni della crescita microbica nei diversi tipi di terreni in relazione ai fattori che la influenzano.

## Competenze

Valutazione della crescita in diverse condizioni ambientali  
Determinazione numero c.f.u. metodi di identificazione delle stesse  
Controllo dei parametri ambientali.

## Obiettivi minimi

Riconoscere i segni della crescita microbica

## **Microrganismi eucariotici**

### Conoscenze

Muffe, lieviti e protozoi: tecnica delle micro-colture per lo studio delle muffe.

### Competenze

Allestimento di vetrini con miceli funginei.  
Allestimento per lo studio di protozoi.

## **3. Attività o percorsi didattici concordati nel CdC a livello interdisciplinare - Educazione civica**

Nel corso dell'anno saranno dedicate almeno 4 ore all'insegnamento dell'Ed. civica nell'ambito del percorso PCTO " Pirati della plastica".

## **4. Tipologie di verifica, elaborati ed esercitazioni**

Verifiche di carattere teorico: orali e scritte strutturate e semi-strutturate, prove di comprensione, ricerche guidate.

Prove in laboratorio rispettando la metodica, la sicurezza e i protocolli forniti, volte alla verifica delle competenze acquisite sia in ambito teorico che nell'applicazione in campo (capacità di progettazione e di conduzione di semplici esperienze, analisi e interpretazione dei risultati, capacità decisionali consapevoli, recupero di conoscenze e competenze nell'uso della strumentazione)

Relazioni di laboratorio: la registrazione delle attività svolte (tipo di esperienza, data, materiali e metodi etc,) verrà valutata tenendo conto della completezza e dell'accuratezza dell'elaborato, secondo gli indicatori contenuti nella griglia impiegata dai docenti.

Verifiche formative: con domande orali alla classe e/o scritte da svolgere in autonomia dagli studenti.

## **5. Criteri per le valutazioni**

Cfr criteri di valutazione nel PTOF

## **6. Metodi e strategie didattiche**

Lezioni frontali o interattive; riflessioni sul processo di insegnamento-apprendimento e sul metodo di studio con lezioni specifiche finalizzate al miglioramento e/o consolidamento del metodo stesso attraverso lavori di sintesi, elaborazione di schemi e tabelle; lavoro individuale o di gruppo su esercizi o questionari e successiva discussione guidata collettiva a partire dagli elaborati; somministrazione di dispense relative ai contenuti teorici e di laboratorio; assegnazione di questionari ed esercizi da svolgere a casa con eventuale successiva correzione in classe; uso del libro di testo e di materiale integrativo fornito dal docente (es. presentazioni in PowerPoint) per lo studio individuale o per lavori in classe; assegnazione di esercizi personalizzati (valevole come attività di RECUPERO IN ITINERE); uso di audiovisivi; proiezione di immagini, spiegazioni e schemi alla lavagna; uso di un quaderno personale dell'alunno per l'esecuzione dei compiti assegnati a scuola o per casa, per eventuali appunti delle lezioni.

Pisa lì 29/11/2023

Le docenti

Prof.ssa Francesca Marrocco

Prof.ssa Rosina Critelli