

## PIANO DI LAVORO PUBBLICO ANNUALE DEL DOCENTE A.S. 2025/26

**Nome e cognome del/della docente:** : Claudia Mattioli, Raffaele Gigliotti

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

### **Libro/i di testo in uso**

F. Fanti “Biologia, microbiologia e biotecnologie” Laboratorio di microbiologia Ed. Zanichelli.

D.Sadava. Nuova Biologia Blu – Dalla cellula alle biotecnologie-. Ed Zanichelli

**Classe e Sezione** 3L

**Indirizzo di studio** Biotecnologie sanitarie

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

*(fare riferimento alle Linee Guida e ai documenti dei dipartimenti)*

In base a quanto definito nelle linee guida ministeriali Il docente di “Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell’ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.

I risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e nel quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini 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.
- Saper applicare conoscenze acquisite alla vita reale
- Illustrare i meccanismi di ricerca, sperimentazione e azione di un farmaco
- Discutere le principali biotecnologie di base, comparandole tra loro e distinguendole in base agli utilizzi pratici che consentono di correlare una data tecnica alle sue possibilità di applicazione pratica nei campi studiati

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

*(fare riferimento alle Linee Guida e ai documenti dei dipartimenti)*

Si fa riferimento al documento prodotto in sede di dipartimento

### **U.D. 1 Evoluzione della specie e classificazione dei viventi.**

#### **Conoscenze**

Darwin e l'evoluzione: Il viaggio di Darwin e la Teoria dell'evoluzione per selezione naturale.

Principi della Teoria di Darwin.

Prove scientifiche dell'evoluzione: selezione artificiale, fossili, strutture omologhe ed embriologia dei Vertebrati.

Adattamento all'ambiente come risultato dell'evoluzione.

Concetto di specie e nomenclatura binomia. Classificazione dei viventi.

#### **Abilità**

Comprendere che l'evoluzione è un processo in atto e che ha portato alla varietà delle attuali specie viventi.

#### **Obiettivi Minimi**

Conoscere la teoria di Darwin

Conoscere il concetto di specie e la nomenclatura binomia

Conoscere la classificazione dei viventi in regni e domini.

### **U.D. 2 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. 3 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. 4 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

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. 5 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. 6 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. 7 Meiosi e riproduzione sessuata**

### **Conoscenze**

Cicli riproduttivi  
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. 8 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, riconoscere la loro morfologia e la loro funzione

## **Obiettivi minimi**

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

### **UD.9 . Laboratorio di microbiologia**

#### **Conoscenze:**

Lo studente acquisisce i fondamenti della sicurezza nei laboratori chimici e microbiologici: concetti di pericolo e rischio, pittogrammi CLP, regolamenti REACH, lettura delle etichette e delle schede di sicurezza. Vengono introdotti i principi di biosicurezza con la classificazione dei microrganismi nei gruppi di rischio, le principali vie di contaminazione e le misure preventive tramite DPI e DPC.

La parte sperimentale introduce le tecniche microscopiche di base: preparazione del vetrino a fresco per tessuti vegetali, lieviti e muffe; fissazione e colorazione semplice con blu di metilene; osservazione morfologica dei microrganismi. Si approfondiscono le colorazioni differenziali – in particolare la colorazione di Gram – per distinguere batteri Gram positivi e Gram negativi, e la colorazione al verde malachite per l'osservazione delle spore batteriche. Sono inoltre presentate le principali procedure di sterilizzazione (calore umido, calore secco, radiazioni non ionizzanti, filtrazione e agenti chimici) e gli strumenti ad esse correlati.

Viene affrontato lo studio dei terreni di coltura: funzione, classificazione e preparazione di terreni liquidi e solidi (LB, PCA, VRBG); lettura delle schede tecniche e differenze operative tra terreni selettivi, differenziali, minimi, elettivi e generici. Lo studente apprende le tecniche di semina più diffuse (strisciamento, spatolamento, semina in slant), la raccolta dei campioni ambientali e le tecniche di conteggio microbico: diluizioni successive e conta in piastra, la procedura MPN con interpretazione tramite tabella di McCrady, e l'analisi microbiologica dell'acqua mediante membrane filtranti.

Durante le attività vengono sviluppate competenze trasversali tramite brainstorming, lavoro cooperativo e produzione di contenuti multimediali finalizzati alla documentazione, al ripasso e alla divulgazione.

#### **Abilità:**

- Al termine dell'unità lo studente è in grado di:
- applicare correttamente norme di sicurezza e biosicurezza in laboratorio e riconoscere i principali pittogrammi e indicazioni di pericolo;
- preparare vetrini a fresco e allestire preparati fissati e colorati, utilizzando correttamente il microscopio ottico;
- distinguere microrganismi Gram positivi e Gram negativi tramite colorazione differenziale;
- riconoscere strutture specializzate (spore, cellule di lievito, ife micotiche);
- preparare terreni di coltura liquidi e solidi seguendo procedure standardizzate e interpretare le loro finalità (selettive, differenziali, generiche ecc.);
- eseguire correttamente tecniche di semina in piastra e in provetta, e allestire slant;
- effettuare diluizioni seriali e semine per la tecnica della conta vitale su piastra;
- applicare la tecnica MPN e interpretare la tabella di McCrady;
- utilizzare membrane filtranti per la determinazione dei coliformi e dei microrganismi mesofili presenti nell'acqua;

#### **Obiettivi minimi**

Lo studente deve:

- conoscere e applicare le principali norme di sicurezza e biosicurezza nel laboratorio microbiologico, rispettare le norme comportamentali essenziali per lavorare in sicurezza;

- saper preparare un vetrino e osservare un campione al microscopio;
- distinguere il significato delle colorazioni semplice e differenziale (in particolare la colorazione di Gram);
- conoscere la funzione dei terreni di coltura e saper distinguere, almeno concettualmente, le principali tipologie (selettivi, differenziali, generici);
- eseguire una semina per strisciamento e comprendere la logica delle diluizioni successive;
- descrivere la finalità della tecnica MPN e della filtrazione a membrana.

### **3. Attività o percorsi didattici concordati nel CdC a livello interdisciplinare - Educazione civica** *(descrizione di conoscenze, abilità e competenze che si intendono raggiungere o sviluppare)*

Le competenze sociali e civiche includono competenze personali, interpersonali e interculturali e riguardano tutte le forme di comportamento che consentono alle persone di partecipare in modo efficace e costruttivo alla vita sociale e lavorativa, in particolare alla vita in società sempre più diversificate, come anche a risolvere i conflitti ove ciò sia necessario. La competenza civica dota le persone degli strumenti per partecipare appieno alla vita civile grazie alla conoscenza dei concetti e delle strutture sociopolitici e all'impegno a una partecipazione attiva e democratica. Le aree di lavoro individuate dal CdC sono Costituzione, Cittadinanza digitale, Sviluppo sostenibile.

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

*[Indicare un eventuale orientamento personale diverso da quello inserito nel PTOF e specificare quali hanno carattere formativo e quale sommativo]*

Prove scritte non strutturate, semistrutturate e strutturate. Prove orali. Prove pratiche di laboratorio.

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

*(fare riferimento a tutti i criteri di valutazione deliberati nel Ptof aggiornamento triennale 22/25; indicare solo le variazioni rispetto a quanto inserito nel PTOF)*

Verranno presi in considerazione:

- regolarità e puntualità nello svolgimento delle attività proposte
- grado di conoscenza degli argomenti e utilizzo del linguaggio appropriato
- conoscenza del linguaggio specifico
- capacità espressive ed espositive
- capacità di individuare i concetti chiave di un argomento
- capacità di collegamento nell'ambito inter e multi disciplinare.

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

*(in particolare indicare quelle finalizzate a mantenere l'interesse, a sviluppare la motivazione all'apprendimento, al recupero di conoscenze e abilità, al raggiungimento di obiettivi di competenza)*

Lezioni frontali o interattive; riflessioni sul processo di insegnamento-apprendimento e sul metodo di studio; lavoro individuale o di gruppo su esercizi o questionari e successiva discussione guidata collettiva a partire dagli elaborati; somministrazione di schemi e dispense relativi ai contenuti; 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; uso di audiovisivi; proiezione di immagini, spiegazioni e schemi alla lavagna; uso di un quaderno personale per eventuali appunti delle lezioni; uso del laboratorio di microbiologia. Lavori di gruppo o nella forma del cooperative – learning.

Pisa li ...26/11/25.....

Il/la docente...Claudia Mattioli

Raffaele Gigliotti