

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

**Nome e cognome del/della docente:** Claudia Mattioli, Rosina Critelli

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

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

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

Fanti” Biologia, microbiologia e tecniche di controllo sanitario” Ed. Zanichelli

**Classe e Sezione** 4L

**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 Genetica**

#### **Conoscenze**

Gli esperimenti di Mendel

Le leggi di Mendel.

Alberi genealogici di malattie dominanti e recessive.

#### **Abilità**

Saper spiegare le basi dell'ereditarietà mendeliana

Saper spiegare la differenza fra gene e allele, allele dominante e recessivo, genotipo omozigote e eterozigote.

Saper calcolare in un incrocio la probabilità di ottenere un certo genotipo e fenotipo secondo le leggi Mendeliane.

#### **Obiettivi minimi**

Conoscere le leggi di Mendel

Conoscere la differenza fra gene e allele, allele dominante e recessivo, genotipo omozigote e eterozigote.

### **U.D. 2. Le basi chimiche dell'ereditarietà.**

#### **Conoscenze**

La scoperta del DNA: tappe fondamentali della scoperta del DNA: Miescher e la nucleina, Griffith e il fattore trasformante, Avery, esperimento di Hershey e Chase

Struttura del DNA: principali ipotesi su struttura e funzione del DNA, composizione chimica del DNA, modello di Watson e Crick

La duplicazione del DNA: processo di duplicazione del DNA, meccanismi di autocorrezione della lettura delle sequenze di DNA

## **Abilità**

Descrivere gli esperimenti che hanno portato a individuare nel DNA la sede dell'informazione ereditaria

Saper riconoscere la struttura del nucleotide.

Descrivere in linea generale il modello di DNA proposto da Watson e Crick.

Illustrare il meccanismo della duplicazione del DNA

Evidenziare le differenze nel processo di duplicazione tra cellula eucariote e cellula procariote

Descrivere l'azione dei principali enzimi coinvolti nel processo

Riconoscere il ruolo delle mutazioni

## **Obiettivi Minimi**

Saper descrivere la struttura del nucleotide.

Saper descrivere la molecola di DNA e riconoscerne il ruolo biologico

Saper illustrare il meccanismo della duplicazione del DNA riconoscendo l'azione dei principali enzimi

## **U.D. 3. Codice genetico e sintesi proteica**

### **Conoscenze**

Geni e proteine: relazione tra geni e proteine, conclusioni dell'esperimento di Beadle e Tatum

Il ruolo dell'RNA: confronto tra i nucleotidi di DNA e di RNA, tipologie e funzioni dell'RNA nei processi di trascrizione e traduzione

Il codice genetico: concetto di codice genetico, relazione tra codoni e amminoacidi, precisione e universalità del codice genetico

La sintesi proteica: struttura dei ribosomi, fasi del processo di trascrizione e traduzione

Controllo dell'espressione genica

Le mutazioni

### **Abilità**

Mettere in relazione i risultati degli esperimenti di Beadle e Tatum con l'assioma «un gene –un enzima», un gene una catena polipeptidica.

Evidenziare le differenze tra la struttura dell'RNA e quella del DNA

Saper descrivere mRNA, tRNA, rRNA

Riconoscere il ruolo di mRNA, tRNA, rRNA

Spiegare in che cosa consistono i processi di trascrizione e traduzione

Spiegare che cosa si intende per codice genetico e riconoscerne l'universalità

Descrivere la struttura e la funzione dei ribosomi

Illustrare le varie fasi del processo di trascrizione e traduzione

Mettere in relazione l'espressione genica e il differenziamento cellulare negli eucarioti

### **Obiettivi minimi**

Evidenziare le differenze tra la struttura dell'RNA e quella del DNA

Saper descrivere mRNA, tRNA, rRNA

Riconoscere il ruolo di mRNA, tRNA, rRNA

Spiegare in che cosa consistono i processi di trascrizione e traduzione

Spiegare che cosa si intende per codice genetico e riconoscerne l'universalità

## **U.D.4 Il metabolismo cellulare**

### **Conoscenze**

Biomolecole chiave del metabolismo cellulare: caratteristiche e proprietà degli enzimi, struttura e funzione dell'ATP nelle cellule.

Il metabolismo energetico: significato di anabolismo e catabolismo; il metabolismo del glucosio (glicolisi, fermentazione e respirazione cellulare)

### **Abilità**

Descrivere in che modo la molecola di ATP può cedere energia

Mettere in relazione la cessione di energia da parte dell'ATP con la possibilità per la cellula di compiere reazioni endoergoniche

Riconoscere il ruolo degli enzimi nel metabolismo cellulare

Scrivere la reazione generale di demolizione del glucosio in presenza di ossigeno.

Individuare le due fasi della glicolisi ed il suo bilancio energetico

Saper spiegare il destino dell'acido piruvico verso le vie fermentative e/o respiratorie

Essere in grado di spiegare il ciclo di Krebs e la resa energetica

Descrivere il processo di fosforilazione ossidativa e a livello di substrato

Saper spiegare l'azione di NAD<sup>+</sup>/NADH e FAD/FADH/FADH<sub>2</sub>

### **Obiettivi minimi**

Conoscere le caratteristiche e proprietà degli enzimi,

Conoscere la struttura e la funzione dell'ATP nelle cellule

Conoscere il significato di anabolismo e catabolismo

Scrivere la reazione generale di demolizione del glucosio in presenza di ossigeno

Saper spiegare il metabolismo del glucosio attraverso i processi di glicolisi, fermentazione e respirazione cellulare ed il loro bilancio energetico

## **MICROBIOLOGIA**

### **U.D. 1 Metabolismo microbico**

#### **Conoscenze**

Vie metaboliche principali: variabilità metaboliche dei procarioti, vie cataboliche (glicolisi, respirazione aerobica, anaerobica e fermentazione)

#### **Abilità**

Comprendere e spiegare la enorme variabilità metabolica a fronte di una relativa semplicità morfologica.

Saper individuare le principali vie cataboliche (fermentazione alcolica, lattica, acidomista, butilen glicolica)

Fornire esempi pertinenti di trasformazioni operate da microrganismi per la produzione industriali

#### **Obiettivi minimi**

Saper individuare le principali vie cataboliche

## **U.D.2 Il sistema genetico dei procarioti**

### **Conoscenze**

Le caratteristiche del genoma batterico  
Il trasferimento dell'informazione genica  
La regolazione dell'espressione genica  
I meccanismi di ricombinazione  
I meccanismi di regolazione dell'espressione genica

### **Abilità**

Individuare le parti strutturali più importanti del cromosoma batterico e dei plasmidi  
Saper definire i geni strutturali e regolatori.  
Descrivere le fasi della trascrizione nei procarioti.  
Saper spiegare i meccanismi di regolazione dell'espressione genica

### **Obiettivi minimi**

Individuare le parti strutturali più importanti del cromosoma batterico e dei plasmidi  
Descrivere le fasi della trascrizione nei procarioti  
Conoscere i meccanismi di regolazione dell'espressione genica

### **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.

### **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.

### **LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA**

Le attività di laboratorio sono inserite nella normale programmazione della disciplina; la parte più rilevante sarà riferita ai moduli riguardanti il metabolismo microbico e la sua applicazione. Sono considerati prerequisiti le metodiche trattate nel corso del terzo anno che comunque vengono richiamate dal pvd teorico e pratico nelle prime esperienze di laboratorio. Principali norme di sicurezza del laboratorio microbiologico

#### **Conoscenze**

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

**Abilità e Competenze** Saper progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente. Prove metaboliche: fermentazione/ossidazione di carboidrati

#### **Conoscenze**

Conoscere la finalità delle varie prove.

**Abilità e Competenze** Essere in grado di allestire e leggere le prove di laboratorio con le metodiche corrette seguendo protocolli stabiliti. Prove identificative su Enterobacteriaceae

#### **Conoscenze**

Conoscere i test: brodo lattosato; ONPG, EMB, Mac Conkey, I.M.Vi.C, T.S.I. Conoscere la corretta successione del protocollo di identificazione delle Enterobacteriaceae.

**Abilità e Competenze** Essere in grado di allestire ed eseguire le prove. Saper leggere e analizzare criticamente i risultati. Obiettivi minimi per il laboratorio di microbiologia Progettare e attuare prove metaboliche atte ad identificare i microrganismi ritrovati in matrici alimentari e di origine sanitaria. Determinare la carica microbica su terreno solido e con metodo MPN

Pisa li ...27/11/25.....

Il/la docente...Claudia Mattioli

Rosina Critelli