

## PIANO DI LAVORO ANNUALE DEL DOCENTE A.S. 2024/25

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

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

**Libri di testo in uso:**

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

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** 5<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

#### U.D. 1 Biotecnologie e loro applicazione

##### Conoscenze

Origine ed evoluzione delle biotecnologie classiche e innovative.

Tecnologia del DNA ricombinante: enzimi di restrizione, gel-elettroforesi, sonde molecolari, vettori e cellule ospite, tecniche di trasfezione e trasformazione, PCR.

Concetto di clonaggio genico.

Librerie geniche.

Concetto di sequenziamento del DNA e cenni sul Progetto Genoma Umano.

Applicazioni biotecnologiche nel settore agrario e zootecnico: piante e animali transgenici.

Applicazioni biotecnologiche nel settore sanitario: editing del genoma e terapia genica, sintesi di ormoni, proteine, vaccini e anticorpi monoclonali.

Applicazioni biotecnologiche nel settore ambientale: biosensori e biorisanamento.

Bioteχνologie microbiche: bioteχνologie delle fermentazioni e prodotti della microbiologia industriale.

Fasi produttive dei processi biotecnologici.

Esempi di prodotti ottenuti da processi biotecnologici.

### Abilità

Saper individuare le bioteχνologie tradizionali e moderne.

Saper analizzare la tecnologia del DNA ricombinante, esaminando finalità, tecniche, sequenza di applicazione, vantaggi e i rischi.

Evidenziare le caratteristiche dei principali prodotti ottenuti con la tecnologia del DNA ricombinante nei vari settori produttivi.

Descrivere le fasi produttive ed i prodotti ottenuti tramite processi biotecnologici.

Valutare le caratteristiche dei diversi sistemi di produzione biotecnologica, operando scelte corrette nella gestione e nel controllo del processo.

Riconoscere le applicazioni biotecnologiche immunochimiche, ambientali e in agricoltura.

Individuare, comprendere e discutere i complessi problemi legati alle innovative tecniche di editing del genoma e al prelievo e all'impiego di cellule staminali alla luce della legislazione in materia e delle implicazioni di carattere etico e giuridico.

Riconoscere l'importanza dei biosensori e conoscerne i campi di applicazione.

### Obiettivi minimi

Conoscere le metodologie per l'applicazione della tecnologia del DNA ricombinante.

Saper esaminare finalità, tecniche, sequenza di applicazione, vantaggi e i rischi della tecnologia del DNA ricombinante, con particolare riferimento alle applicazioni biotecnologiche nel settore sanitario: editing del genoma e terapia genica, sintesi di molecole d'interesse antropico.

Riconoscere i componenti dei biosensori e saperne spiegare il funzionamento e i campi di applicazione.

Descrivere le fasi produttive dei processi biotecnologici e valutare le caratteristiche dei diversi sistemi di produzione biotecnologica anche in funzione delle scelte di gestione e controllo del processo.

Descrivere i prodotti ottenuti tramite processi biotecnologici industriali.

## **U.D. 2 Metabolismo microbico**

### Conoscenze

Richiami sulla variabilità metaboliche dei microrganismi.

Principali processi fermentativi ad opera dei microrganismi.

Esempi di possibili impieghi delle fermentazioni microbiche nei processi biotecnologici.

### Abilità

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

Comprendere il significato biologico della fermentazione.

Descrivere i principali processi fermentativi e i relativi microrganismi.

Riconoscere i microrganismi attraverso i caratteri biochimici e la produzione di metaboliti.

Conoscere il loro impiego in alcuni processi di biodeterioramento e biorisanamento.

Fornire esempi pertinenti di trasformazioni operate da microrganismi per la produzione industriale e nelle tecniche di biorisanamento.

#### Obiettivi minimi

Descrivere i principali processi fermentativi e i relativi microrganismi.

Riconoscere nella varietà metabolica dei microrganismi i possibili impieghi nei processi biotecnologici e nelle procedure di identificazione microbica.

### **U.D. 3 Microbiologia alimentare**

#### Conoscenze

Produzioni biotecnologiche alimentari, processi di produzione e principali microrganismi utili.

Qualità totale degli alimenti come risultante di vari aspetti del prodotto.

Fattori che incidono sulla microbiologia dell'alimento.

Mezzi fisici e chimici di conservazione degli alimenti.

Contaminazioni microbiologiche e chimiche degli alimenti.

Malattie trasmesse con gli alimenti.

Controllo microbiologico degli alimenti.

Sistema HACCP

#### Abilità

Saper analizzare le reazioni chimiche alla base delle biotecnologie microbiche e le potenzialità metaboliche dei microrganismi per la produzione di sostanze utili.

Saper analizzare i diversi livelli di contaminazione microbica alimentare, correlandoli ai possibili rischi per la salute dell'uomo.

Considerare criticamente i diversi metodi (chimici/fisici) di conservazione degli alimenti, valutandone vantaggi e svantaggi.

Saper individuare i punti critici delle produzioni alimentari e progettare interventi adeguati.

#### Obiettivi minimi

Conoscere le principali produzioni biotecnologiche alimentari.

Saper analizzare le reazioni chimiche alla base delle biotecnologie microbiche e le potenzialità metaboliche dei microrganismi per la produzione di sostanze utili.

Saper individuare i fattori intrinseci ed estrinseci che agiscono sulla microbiologia degli alimenti

Conoscere il ruolo dei microrganismi nei processi di contaminazione e alterazioni degli alimenti e i possibili rischi per la salute dell'uomo.

Conoscere e saper considerare criticamente i vari mezzi di conservazione degli alimenti.

Riconoscere la qualità come risultante di vari aspetti.

### **U.D. 4 Farmacologia**

#### Conoscenze

Concetti di farmacocinetica e farmacodinamica.

Ricerca e sperimentazione di nuovi farmaci.

Concetto di farmacovigilanza.

### Abilità

Analizzare le differenze tra medicinale e sostanza tossica.

Descrivere i meccanismi della farmacocinetica e della farmacodinamica.

Prendere in esame gli obiettivi delle diverse fasi di sperimentazione farmacologica e della farmacovigilanza.

Comprendere complessità e implicazioni del processo di ricerca, messa a punto e produzione di nuovi farmaci.

### Obiettivi minimi

Conoscere i concetti di farmacocinetica, farmacodinamica e farmacovigilanza.

Essere consapevole della differenza tra medicinale e sostanza tossica .

Comprendere complessità e implicazioni del processo di ricerca, messa a punto e produzione di nuovi farmaci.

## **U.D. 5 Cellule staminali**

### Conoscenze

Cenni sullo sviluppo dell'embrione e sul differenziamento cellulare.

Cellule staminali: caratteristiche e tipologie.

Impiego delle staminali come terapia.

### Abilità

Saper illustrare i meccanismi di differenziamento cellulare e analizzare il ruolo delle cellule staminali nell'organismo.

Riconoscere il ruolo delle staminali nelle moderne terapie.

Analizzare criticamente i diversi metodi per ottenere cellule staminali e conoscerne i possibili impieghi terapeutici.

### Obiettivi minimi

Conoscere le caratteristiche e le tipologie di cellule staminali

Saper indicare alcuni impieghi delle staminali nella cura di varie malattie.

Analizzare criticamente i diversi metodi per ottenere cellule staminali.

## **U.D. 6 Tossicologia**

### Conoscenze

Concetti di sostanza tossica e di tossicologia.

Distinzione tra xenobiotici, veleni e tossine.

Effetti acuti e cronici della tossicità.

Parametri tossicologici.

Curva dose risposta.

### Abilità

Individuare gli aspetti più importanti dell'interazione tra xenobiotici e organismi.

Riconoscere la differenza tra tossicità acuta e cronica.

Saper interpretare la curva dose-risposta

### Obiettivi minimi

Individuare gli aspetti più importanti dell'interazione tra xenobiotici e organismi.

Riconoscere la differenza tra tossicità acuta e cronica.

## **LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA**

Le attività di laboratorio sono inserite nella normale programmazione della disciplina; le esperienze di laboratorio verranno svolte quando possibile in concomitanza con gli argomenti affrontati nelle lezioni teoriche e ne costituiscono parte integrante.

Nella prima parte dell'anno vengono ripetute esperienze del secondo biennio relative alle prove metaboliche di ossidazione e fermentazione dei carboidrati e al metodo IMVIC.

### **Analisi batteriologiche di campioni alimentari e ambientali**

#### Conoscenze

Controllo microbiologico degli alimenti: conoscere alcune procedure per il controllo microbiologico di acqua, carne e lavorati, latte e derivati, uova.

Conoscere il ruolo dei microrganismi nei processi di contaminazione e alterazioni degli alimenti.

Conoscere le procedure per il controllo microbiologico dell'acqua, della carne e lavorati, latte e derivati, uova.

#### Abilità

Essere in grado di scegliere, condurre e interpretare semplici analisi microbiologiche su alcuni alimenti.

Saper scegliere il trattamento migliore per i vari campioni in relazione alla finalità dello studio

Saper operare per l'ottimizzazione di un campione anche con l'uso di strumentazione idonea. (diluizioni, diluizioni/sospensioni, omogeneizzazione, filtrazioni etc.)

#### Competenze

Saper individuare le prove a cui sottoporre un campione

Ricerca, contare e identificare i microrganismi indicatori di contaminazione

Applicare le varie metodiche.

Essere in grado di leggere e allestire prove di laboratorio con le metodiche corrette seguendo protocolli stabiliti.

### **Lotta antimicrobica**

#### Conoscenze

Conoscere gli aspetti generali di un antimicrobico.

Individuare i meccanismi di azione dei composti antimicrobici più comuni.

#### Abilità

Determinazione della concentrazione minima inibente e della concentrazione minima battericida.

#### Competenze

Interpretazione dell'antibiogramma.

### **Obiettivi minimi del laboratorio di microbiologia**

Effettuare una conta microbica secondo le normative UNI EN ISO

Essere in grado di scegliere, condurre e interpretare semplici analisi microbiologiche su alcuni alimenti

Conoscere le procedure per il controllo microbiologico dell'acqua, della carne e lavorati, latte e derivati, uova.

Progettare e attuare prove metaboliche atte ad identificare i microrganismi ritrovati in matrici alimentari e di origine sanitaria.

Ottenere una coltura pura e su questa effettuare e leggere il risultato di un antibiogramma.

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

Nel corso dell'anno saranno dedicate almeno 4 ore all'Ed. civica. con attività che prenderanno spunto dalla partecipazione ai seminari:

- "I microrganismi come bioindicatori e strumenti d'indagine per la salvaguardia della qualità ambientale" nell'area dello sviluppo sostenibile;
- "Di razze e di razzismi" nell'area Cittadinanza e costituzione

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

Verifiche di carattere teorico: orali e scritte strutturate e semistrustrate, 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, 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 li 27/11/24

Le docenti

Prof.ssa Francesca Marrocco

Prof.ssa Rosina Critelli