

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

Nome e cognome dei docenti: Francesca Marrocco, Rosina Critelli (ITP)

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^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 metaboliti.

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

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

Interpretazione dell'antibiogramma.

Competenze

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

Biotecnologie

Conoscenze

Conoscere le tecniche di trasformazione batterica.

Conoscere le tecniche di estrazione, amplificazione e messa in evidenza su gel degli amplificati

Abilità

Saper applicare le tecniche di trasformazione batterica. Saper applicare le tecniche di estrazione, amplificazione degli acidi nucleici

Competenze

Saper ottenere una trasformazione batterica e leggerne i risultati.

Saper utilizzare le più comuni tecniche di estrazione e amplificazione degli acidi nucleici. Saper dare significato ai risultati ottenuti

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.

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. nell'ambito dell'area Sviluppo sostenibile aventi per oggetto le biotecnologie per l'agricoltura e per l'ambiente.

4. Tipologie di verifica, elaborati ed esercitazioni

Verifiche di carattere teorico: orali e scritte strutturate e semistrutturate, 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.

Saranno svolte minimo tre verifiche per quadrimestre, indipendentemente dalla tipologia, come stabilito in sede di Dipartimento.

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 27/11/25

Le docenti

Francesca Marrocco

Rosina Critelli