

Attività svolta a.s. 2021/22

Nome e cognome dei docenti Francesca Marrocco Rosina Critelli		
Disciplina insegnata Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario 4h settimanali di cui 2 in presenza con ITP		
Libro/i di testo in uso Fanti” Biologia, microbiologia e tecniche di controllo sanitario” Ed. Zanichelli F. Fanti “ <i>Biologia, microbiologia e biotecnologie</i> ” Laboratorio di microbiologia Ed. Zanichelli D. Sadava, e altri “Biologia La scienza della vita Volume A+B “ Ed. Zanichelli		
Classe e Sezione 5 M	Indirizzo di studio Chimica, Materiali, Biotecnologie sanitarie	N. studenti 18
Descrizione di conoscenze e abilità, suddivise in unità di apprendimento o didattiche		
U.D. 1 Le biotecnologie e loro applicazione		
<u>Conoscenze</u> Origine ed evoluzione delle biotecnologie classiche e nuove Tecnologia del DNA ricombinante: enzimi di restrizione, gel-elettroforesi, sonde molecolari, vettori e cellule ospite, tecniche di trasferimento del DNA nelle cellule ospite, PCR. Clonaggio genico, librerie geniche. Sequenziamento del DNA e cenni sul Progetto Genoma Umano. Applicazioni biotecnologiche nel settore agrario e zootecnico: le piante e gli animali transgenici. Applicazioni biotecnologiche nel settore sanitario: editing del genoma e terapia genica, produzione biotecnologica di proteine umane, vaccini, anticorpi monoclonali ,ormoni, antibiotici. Applicazioni biotecnologiche nel settore ambientale: cenni sui biosensori ed il concetto di biorisanamento. Biotecnologie delle fermentazioni: i biocatalizzatori cellulari; curva di crescita microbica; prodotti della microbiologia industriale (distinzione tra metaboliti primari, secondari, biomasse microbiche, enzimi e prodotti complessi; esempi: microrganismi unicellulari SCP, Saccaromyces cerevisiae, acido lattico, etanolo, enzimi) Fasi produttive dei processi biotecnologici: procedura di scale-up, il processo di microbiologia industriale (batch, continui, fed-batch, bioreattori: tipologie e caratteristiche)		
<u>Abilità</u> Saper individuare le biotecnologie tradizionali e moderne Comprendere e saper descrivere le principali biotecnologie di base, comparandole tra loro e		

distinguendole in base agli utilizzi pratici che consentono

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

Riconoscere le applicazioni biotecnologiche immunochimiche, ambientali e in agricoltura

Discutere alcuni casi di applicazione delle tecniche dell'ingegneria genetica

Individuare, comprendere e discutere i complessi problemi legati alle innovative tecniche di editing del genoma alla luce delle implicazioni di carattere etico e giuridico

Obiettivi minimi

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

Conoscere le applicazioni biotecnologiche nel settore sanitario: editing del genoma e terapia genica, sintesi di molecole d'interesse antropico

Riconoscere i componenti dei biosensori e saper spiegarne il funzionamento

Descrivere le fasi produttive dei processi biotecnologici

Descrivere i prodotti ottenuti tramite processi biotecnologici industriale

U.D. 2 Le cellule staminali

Il differenziamento cellulare nell'embrione.

Tipologie di cellule staminali.

Impiego delle staminali a scopo terapeutico.

Abilità

Riconoscere le diverse tipologie di staminali in base all'origine e alle potenzialità.

Essere consapevole delle applicazioni terapeutiche delle cellule staminali

riconoscere l'importanza delle cellule pluripotenti indotte

Obiettivi minimi

Saper classificare le cellule staminali in base all'origine e alle potenzialità

Conoscere alcune applicazioni terapeutiche delle staminali

Individuare, comprendere e discutere i complessi problemi legati al prelievo e all'impiego di cellule staminali alla luce delle implicazioni di carattere etico e giuridico

U.D.4 Il metabolismo microbico

Richiami sulla variabilità metabolica dei microrganismi

Principali processi fermentativi ad opera dei microrganismi finalizzati all'utilizzo di test biochimici per l'identificazione delle Enterobacteriaceae

Esempi di impieghi delle fermentazioni microbiche nei processi biotecnologici tradizionali: fermentazione lattica e fermentazione alcolica.

Abilità

Comprendere e spiegare la 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.

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

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. 5 La microbiologia alimentare

Produzioni biotecnologiche alimentari e principali microrganismi utili: la birra e le fasi della sua produzione; lo yogurt e le fasi di produzione

Qualità totale degli alimenti come risultante di diversi aspetti qualitativi.

Contaminazioni microbiologiche degli alimenti e processi di degradazione; fattori intrinseci ed estrinseci che agiscono sugli alimenti

Conservazione degli alimenti con mezzi fisici: impiego di alte e basse temperature

Malattie trasmesse con gli alimenti: concetti di infezione, intossicazione e tossinfezione.

Controllo microbiologico degli alimenti: il latte e lo yogurt.

Abilità

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

Obiettivi minimi

Conoscere le principali produzioni biotecnologiche alimentari e i relativi agenti microbici

Controllo igienico sanitario nell'industria alimentare: conoscere il ruolo dei microrganismi nei processi di contaminazione e alterazioni degli alimenti e le principali malattie trasmesse con gli alimenti

U.D.5 La farmacologia

Classificazione dei farmaci.

Approfondimento sugli antibiotici: azione degli antibiotici e principali bersagli d'azione; classificazione in naturali sintetici e semisintetici.

Farmacocinetica: assorbimento e vie di somministrazione, biodisponibilità, distribuzione, metabolismo ed escrezione.

Farmacodinamica: meccanismo d'azione, relazione dose-risposta

Ricerca, sperimentazione e immissione in commercio di nuovi farmaci

Ruolo della farmacovigilanza

Abilità

Descrivere i meccanismi della farmacocinetica e della farmacodinamica

Conoscere il percorso per la creazione di nuovi farmaci

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

Analizzare le differenze tra medicinale e sostanza tossica e studiare il ruolo della farmacovigilanza.

Obiettivi minimi

Conoscere i concetti di farmacocinetica, farmacodinamica e farmacovigilanza

Essere consapevole della differenza tra medicinale e sostanza tossica .

Attività di laboratorio

La sicurezza

La sicurezza nei laboratori e rischio biologico: dispositivi di protezione individuale e collettiva; decontaminazione degli ambienti ed eliminazione dei rifiuti; ricevimento e trattamento dei campioni biologici.

Cenni sugli aspetti legali legati al lavoro come laboratorista.

Programmazione dell'attività lavorativa dal reperimento dei materiali, della metodica, allo smaltimento dei rifiuti.

Il DNA

Tecniche di estrazione del DNA.

Elettroforesi su gel agarosio e poliacrilammide.

PCR

Tecnica Western blotting. Costruzione e utilizzo dei Microarray

Identificazione microbica

Colorazione di Gram: significato fisico e microbiologico della tecnica.

Ricerca delle Enterobacteriaceae: semina su terreni di Simmons, Triple Sugar Iron e Test indolo, Semina su Eosine Methylene Blue e Mac Conkey.

Conta microbica

Conta batterica per diluizioni a scalare di un campione e successive inclusioni in terreni agarizzati

Analisi sugli alimenti

Controllo microbiologico del latte con il metodo delle diluizioni seriali, su due campioni di latte contaminato con ceppi batterici noti eseguendo:

conta microbica totale su terreno Triptone Glucose Yeast Agar;

conta dei coliformi con semina su Violet Red Bile Agar;

Test metabolici per identificazione

Colorazione di Gram

Semina su EMB, Mac Conkey e test su brodo Ethil Violet Azide

Controllo microbiologico dello yogurt con metodo delle diluizioni seriali del campione eseguendo:

conta microbica totale con ricerca di Lactobacilli mesofili mediante semina in MRS agar;

test di identificazione batterica con colorazione di Gram e test della catalasi;

conta degli *S. thermophilus* con semina in M17 agar;

test di identificazione batterica con colorazione di Gram e test della catalasi;

conta di *E. coli* come microrganismo marker di contaminazione fecale: semina in TBX (Tryptone Bile X-Gluc)

Antibiogramma

Preparazione di terreno Muller Hinton per Antibiogramma

Educazione Civica

Nel corso dell'anno sono state dedicate 6 ore all'Educazione civica nell'ambito dei percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento.

Gli studenti hanno svolto attività di restituzione dei percorsi del secondo biennio preparando ed esponendo alla classe e alla commissione un PowerPoint riepilogativo.

Inoltre, la partecipazione al Project Work sul tema "Le manipolazioni genetiche" nell'ambito dell'offerta formativa "Warning 2 I pericoli rimossi" di INFN e Palazzo Blu, ha richiesto di dedicare un'ora alla condivisione e alla selezione di quesiti da sottoporre al dibattito inerenti agli aspetti tecnico scientifici ed alle implicazioni etiche delle manipolazioni genetiche.

Pisa 08/06/22

I docenti

Francesca Marrocco

Rosina Critelli

Gli studenti