



Anno Scolastico 2025/2026

CLASSE V sez. B serale Indirizzo CMBCBS

DISCIPLINA	Biologia, microbiologia e tecniche di controllo sanitario
DOCENTI	Alessia Marone Bianco Enzo Colombo
TESTO/I ADOTTATO/I	Dispense fornite dagli insegnanti

Biella, 08/05/2026

Gli insegnanti:

Alessia Marone Bianco

Enzo Colombo

Non è richiesta la firma dei Rappresentanti di classe degli allievi



Istituto Tecnico Industriale Statale "Q. Sella"
13900 BIELLA



PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

La programmazione del Corso serale avviene per discipline, in accordo tra i docenti delle materie affini, in quanto il Dipartimento comprende tutte le aree disciplinari del corso.



PROGRAMMA SVOLTO

Unità didattica di apprendimento 1 – Le biotecnologie microbiche

Origine ed evoluzione delle biotecnologie.

Profilo storico e sviluppo delle biotecnologie microbiche.

Le biotecnologie delle fermentazioni; glicolisi e via dei pentoso-fosfati.

Protagonisti delle biotecnologie microbiche.

I vantaggi dei processi biotecnologici.

Biocatalizzatori cellulari: i microrganismi.

Utilizzo nelle biotecnologie delle cellule di mammifero.

Selezione dei ceppi alto-produttori: ibridazione di lieviti; fusione di protoplasti; elettroporazione; DNA ricombinante.

La tecnologia del DNA ricombinante: come isolare un gene di interesse (gli enzimi di restrizione; l'elettroforesi su gel di frammenti di DNA; le sonde molecolari; tecniche di ibridazione); i vettori molecolari (plasmidi, batteriofagi, cosmidi, BAC e YAC; come usare i vettori di espressione); trasferire DNA all'interno di una cellula (le caratteristiche delle cellule; trasferire il DNA all'interno di una cellula ospite); come selezionare i cloni ricombinanti; come recuperare frammenti di DNA da cloni cellulari o purificare proteina prodotta da tali frammenti. Le librerie geniche: una collezione di cloni. PCR: reazione a catena della polimerasi.

LABORATORIO: Elettroforesi su gel di agarosio

I processi biotecnologici

Substrati e prodotti

Terreni di coltura per la microbiologia industriale

Fonti di carbonio, azoto, vitamine, minerali, sistemi tampone e precursori

I prodotti: metaboliti primari, secondari, biomasse microbiche ed enzimi

Fasi produttive: preparazione dell'inoculo; processo di *scale-up*

I fermentatori o bioreattori: classificazione dei bioreattori in base alla tipologia costruttiva, al sistema di aerazione/agitazione. Processi *batch*, continui, *fed-batch*.



I sistemi di controllo

Il recupero dei prodotti (downstream).

Unità didattica di apprendimento 2 – Le biotecnologie in campo alimentare

Produzioni alimentari

Microrganismi e biotecnologie microbiche nella produzione alimentare.

Bevande alcoliche: il vino e la birra; l'aceto come alterazione del vino; differenza tra aceto di vino e aceto balsamico.

Pane e prodotti da forno a lievitazione naturale.

Il latte ed i suoi derivati: il latte; il burro; i formaggi; lo yogurt; il Kefir.

I vegetali fermentati: crauti; olive; cetrioli.

Esopolisaccaridi: xantano; destrano; alginato.

LABORATORIO: produzione vino e aceto; titolazione aceto

Contaminazioni microbiologiche e chimiche degli alimenti

Qualità ed igiene degli alimenti.

La contaminazione microbica degli alimenti.

I processi di degradazione microbica.

I fattori che condizionano la microbiologia degli alimenti.

I fattori intrinseci che agiscono sugli alimenti: attività dell'acqua; pH del substrato; potenziale redox; nutrienti ed inibitori.

I fattori estrinseci che agiscono sugli alimenti: temperatura; umidità relativa; atmosfera e conservazione; conservanti.

I fattori impliciti: interazioni tra comunità microbiche.

La contaminazione chimica degli alimenti: pesticidi e fitofarmaci; interferenti endocrini.

La contaminazione da ormoni anabolizzanti e antibiotici.

La contaminazione da contenitori.

La contaminazione da coadiuvanti tecnologici.

La contaminazione da metalli pesanti.

La contaminazione da radionuclidi.



Conservazione degli alimenti e normativa per la sicurezza alimentare

La conservazione degli alimenti.

La conservazione con mezzi fisici: alte e basse temperature; alte pressioni; campi elettrici pulsanti; riscaldamento ohmico; irradiazione; affumicatura; disidratazione/essiccamento; liofilizzazione.

Conservazione con mezzi chimici: salagione e zuccheraggio; conservazione con aceto o olio; conservazione con alcool; conservazione mediante fermentazione; conservazione tramite enzimi; impiego di additivi e conservanti.

Sicurezza degli alimenti: normative e certificazioni.

Il "pacchetto igiene" della Commissione Europea.

Il sistema HACCP nell'industria alimentare.

Controllo microbiologico degli alimenti

Le frodi in campo alimentare: distinzione tra alterazione, adulterazione, sofisticazione, falsificazione e contraffazione.

Tecniche classiche, chimiche e biotecnologiche per la rivelazione di frodi.

Criteri microbiologici e piani di campionamento a due classi e a tre classi.

Indicatori di sicurezza, di igiene di processo e di qualità o shelf-life.

Le acque potabili. Il controllo microbiologico delle acque potabili.

Controlli alimentari: bevande; carni fresche, refrigerate e congelate; conserve e semiconserve; salumi ed insaccati; latte e derivati; uova e derivati; prodotti ittici.

Unità didattica di apprendimento 3 – Le biotecnologie in campo agrario e le biotecnologie ambientali

Le biotecnologie nel settore agrario

Le piante transgeniche: generalità; tecniche di trasformazione; identificazione delle cellule trasformate; piante transgeniche che fissano l'azoto atmosferico; piante transgeniche resistenti agli insetti; piante transgeniche resistenti a microrganismi patogeni; piante transgeniche resistenti agli erbicidi; piante transgeniche resistenti al gelo; piante cisgeniche; benefici e rischi dell'uso di piante transgeniche.

La micropropagazione agraria.

Piante come fonte di sostanze farmacologicamente attive.



Le biotecnologie in campo ambientale

Polimeri biodegradabili.

Biorisanamento.

Bioluminescenza.

Biosensori.

Unità didattica di apprendimento 4 – Le biotecnologie in campo sanitario

Produzioni biotecnologiche in ambito sanitario

Produzione biotecnologica di proteine umane: sistemi di espressione; sistemi di coltura, mezzi colturali e contaminanti; purificazione; sterilità; eliminazione dei pirogeni; eccipienti impiegati nei farmaci proteici biotecnologici; liofilizzazione delle proteine.

Produzione di vaccini ricombinanti: anti-epatite B, antipertosse, vaccini antiCOVID-19.

Produzione di anticorpi monoclonali.

Produzione e impiego degli interferoni (cenni).

Produzione di ormoni a scopo terapeutico: ormoni polipeptidici (somatostatina, somatotropina, insulina e eritropoietina).

Produzione di proteine del sangue (cenni).

Produzione di farmaci antineoplastici (cenni).

Produzione di antibiotici naturali e semisintetici: produzione di penicilline e cefalosporine

Bioconversioni nelle sintesi chemio-enzimatiche: bioconversione di ormoni steroidei; produzione vitamina C.

La terapia genica

La terapia genica: vettori dei geni; rischi della terapia genica.

I metodi per il genome editing.

Le cellule staminali

Il differenziamento cellulare nell'embrione.

Le cellule staminali - progenitrici di tutte le cellule: cellule staminali emopoietiche.

Le cellule staminali emopoietiche dal cordone ombelicale.



I trapianti di cellule staminali emopoietiche.
L'impiego di cellule staminali emopoietiche.
Le cellule staminali pluripotenti indotte.
La riprogrammazione cellulare tramite REAC.

Unità didattica di apprendimento 5 – La farmacologia

Sperimentazione dei farmaci

Introduzione alla terminologia farmacologica: definizione di farmacologia; definizione di farmaco e di medicinale; definizione di principio attivo, eccipienti e forma farmaceutica.

La classificazione dei farmaci.

Medicinale e sostanza tossica: confronto

Tossicità dei farmaci: relazione dose-risposta di tipo graduale o quantale; tossicità acuta, subcronica, cronica e genotossicità.

Come nasce un nuovo farmaco: il percorso di un farmaco; il processo di drug discovery.

La fase di ricerca e sviluppo preclinico.

La sperimentazione clinica e la tutela dei pazienti.

Le tre fasi della sperimentazione clinica: lo studio preliminare (fase I); lo studio terapeutico pilota (fase II); lo studio terapeutico su larga scala (fase III).

La registrazione del farmaco e l'immissione in commercio: concessione e durata dell'autorizzazione al commercio.

Farmacovigilanza-monitoraggio di rischi e benefici: la farmacovigilanza in Italia.

Legislazione sui farmaci.

La farmacocinetica

Il sistema ADME.

Assorbimento dei farmaci: proprietà chimico fisiche dei farmaci e loro influenza sul passaggio attraverso le membrane; fattori che influenzano l'assorbimento dei farmaci.

Biodisponibilità del farmaco: fattori che influenzano la biodisponibilità.

Distribuzione dei farmaci: fattori che influenzano la distribuzione.

Metabolismo dei farmaci: possibilità di biotrasformazione di un farmaco e principali conseguenze; sedi del metabolismo dei farmaci; fattori che influenzano la biotrasformazione.



Eliminazione dei farmaci: escrezione renale; escrezione biliare e circolo entero-epatico.

La farmacodinamica

Definizione di farmacodinamica.

Bersagli d'azione dei farmaci.

Interazione tra farmaco e recettore.

Relazione tra concentrazione del farmaco ed effetto: teoria occupazionale; efficacia e potenza di un farmaco; farmaci antagonisti e agonisti parziali.

METODI UTILIZZATI

Il metodo didattico scelto è di tipo tradizionale trasmissivo/ricettivo, coadiuvato da attività laboratoriali.

MEZZI E STRUMENTI

Dispense tratte da diversi testi, internet e testi multimediali; attività didattica laboratoriale.

VERIFICHE

Tipologie di verifiche utilizzate e numero di verifiche:

UDA 1: una verifica scritta

UDA 2: una verifica scritta e una prova di laboratorio

UDA 3: una prova orale

UDA 4: una prova orale

UDA 5: una prova orale



GRIGLIE DI VALUTAZIONE PROVE SCRITTE

INDIRIZZO "CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE" ART. "BIOTECNOLOGIE SANITARIE"

SCHEDA DI VALUTAZIONE DELLA SECONDA PROVA
DISCIPLINA: BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TCS

Candidato

Classe

INDICATORI	PUNTEGGIO MAX ATTRIBUIBILE	DESCRITTORI	MISURAZIONE	PUNTEGGIO ASSEGNATO
PADRONANZA DELLE CONOSCENZE DISCIPLINARI RELATIVE AI NUCLEI FONDANTI DELLA DISCIPLINA	6 PUNTI	Lo studente mostra di conoscere gli argomenti in modo: <ul style="list-style-type: none"> • non evidenziabile • gravemente lacunoso • lacunoso e incoerente • poco organico e incompleto • essenziale • adeguato e organico • esauriente • approfondito 	<ul style="list-style-type: none"> • 0,5 • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 5,5 • 6 	
PADRONANZA DELLE COMPETENZE TECNICO-PROFESSIONALI SPECIFICHE DI INDIRIZZO RISPETTO AGLI OBIETTIVI DELLA PROVA: analisi di dati e processi, comprensione di casi e/o situazioni problematiche proposte e metodologie utilizzate nella loro risoluzione	6 PUNTI	Lo studente: <ul style="list-style-type: none"> • non è in grado di prendere in esame i dati e di interpretare le informazioni fornite • interpreta i dati in modo lacunoso ed errato • analizza e interpreta i dati in modo impreciso e incompleto • analizza e interpreta i dati in modo non sempre adeguato • analizza e interpreta i dati in modo essenziale e individua le relazioni principali del fenomeno • analizza e interpreta i dati in modo adeguato • analizza e interpreta i dati in modo completo e corretto • analizza e interpreta i dati in modo approfondito 	<ul style="list-style-type: none"> • 0,5 • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 5,5 • 6 	
COMPLETEZZA NELLO SVOLGIMENTO DELLA TRACCIA, COERENZA/CORRETTEZZA DEI RISULTATI E DEGLI ELABORATI TECNICI E/O TECNICO-GRAFICI	4 PUNTI	Lo studente: <ul style="list-style-type: none"> • non sviluppa la traccia • sviluppa la traccia in modo incoerente e incompleto • sviluppa la traccia in modo confuso • sviluppa la traccia in modo essenziale anche se non organico • sviluppa la traccia in modo lineare e puntuale • sviluppa la traccia in modo organico • sviluppa la traccia in modo completo e corretto • sviluppa la traccia in modo approfondito 	<ul style="list-style-type: none"> • 0,5 • 1 • 1,5 • 2 • 2,5 • 3 • 3,5 • 4 	
CAPACITA' DI ARGOMENTARE, DI COLLEGARE E DI SINTETIZZARE LE INFORMAZIONI IN MODO CHIARO ED ESAURIENTE, UTILIZZANDO CON PERTINENZA I DIVERSI LINGUAGGI SPECIFICI	4 PUNTI	Lo studente: <ul style="list-style-type: none"> • non compie alcuna sintesi e rielaborazione • compie sintesi e rielaborazioni non pertinenti • compie sintesi e rielaborazioni parziali e imprecise • compie una sintesi e una rielaborazione semplice e corretta • presenta essenziali livelli di rielaborazione personale associati ad un linguaggio specifico • mostra discrete capacità di rielaborazione, di collegamento con utilizzo dei linguaggi specifici • mostra buone capacità di rielaborazione, di collegamento con utilizzo adeguato dei linguaggi specifici • mostra ottime capacità di rielaborare le informazioni in modo critico con un linguaggio pertinente e specifico 	<ul style="list-style-type: none"> • 0,5 • 1 • 1,5 • 2 • 2,5 • 3 • 3,5 • 4 	
PUNTEGGIO TOTALE				20