



**Istituto Tecnico Industriale Statale "Q. Sella"**  
13900 BIELLA



**Anno Scolastico 2024/2025**

**CLASSE V sez. B serale Indirizzo CMBCBS**

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

Biella, 05/05/2025

Gli insegnanti:

Alessia Marone Bianco

Riccardo Righetti

*Non è richiesta la firma dei Rappresentanti di classe degli allievi*



## 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.

#### *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.

I vegetali fermentati: crauti; olive; cetrioli.

Esopolisaccaridi: xantano; destrano; alginato.

### *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.

I farmaci galenici. Cosmetici. Integratori.

### *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: due verifiche scritte

UDA 2: una verifica scritta

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