

# PIANO DI LAVORO

**PROF.SSA Gionghi Donatella**  
**PROF. Bianchi Patrick**

## **Biologia, microbiologia e biotecnologie di controllo sanitario**

ANNO SCOLASTICO 2022/2023

### COMPETENZE TRASVERSALI

**L'insegnamento della disciplina promuove:**

**secondo biennio e quinto anno:**

- ✦ *L'acquisizione dei dati e la capacità di esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;*
- ✦ *Eseguire operazioni di base in laboratorio e attenersi ad una metodica.*
- ✦ *L'individuazione e la gestione delle informazioni per organizzare le attività sperimentali;*
- ✦ *L'utilizzo dei concetti, dei principi e dei modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;*
- ✦ *Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.*
- ✦ *L'elaborazione di progetti chimici e biotecnologici e la gestione di attività di laboratorio;*
- ✦ *La capacità di controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;*
- ✦ *La capacità di redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.*

## COMPETENZE DISCIPLINARI

### Secondo biennio e quinto anno:

1. Individuare e caratterizzare le principali molecole di interesse biologico
2. Saper riconoscere le diverse tipologie di cellule osservandone l'organizzazione e saper indicare gli organismi in cui esse si trovano.
3. Individuare e caratterizzare i microrganismi mediante l'uso del microscopio, dei terreni di coltura e delle colorazioni e dei kit di identificazione.
4. Individuare e comprendere come i microrganismi degradano i substrati nutritivi attraverso processi metabolici aerobi o anaerobi, comprendere come viene prodotta, conservata e trasferita l'energia negli organismi viventi
5. Identificare le modalità di riproduzione batterica e i processi metabolici dei microrganismi e descrivere la loro curva di crescita.
6. Individuare analogie e differenze tra i processi di divisione cellulare negli eucarioti e nei procarioti
7. Individuare le modalità di trasmissione dei microrganismi e delle tossine e identificare le differenze fra intossicazioni, infezioni e tossinfezioni, individuare i problemi legati alle resistenze batteriche.
8. Individuare i più importanti gruppi di microrganismi di interesse medico, alimentare ed industriale
9. Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.
10. Eseguire operazioni di base in laboratorio e attenersi ad una metodica
11. Eseguire calcoli ed elaborare dati sperimentali.
12. Comprendere l'originalità e il rigore scientifico del metodo adottato da Mendel e saper spiegare i punti fondamentali della sua teoria, evidenziando le relazioni tra dati sperimentali e interpretazione.
13. Comprendere le relazioni tra alleli, geni e cromosomi; utilizzare correttamente la simbologia e il linguaggio della genetica
14. Comprendere le relazioni tra DNA, RNA e polipeptidi nelle cellule e spiegare i complessi meccanismi che consentono di costruire proteine partendo dalle informazioni dei geni.
15. Saper spiegare come le conoscenze acquisite nel campo della genetica molecolare vengono utilizzate per mettere a punto le biotecnologie

### QUINTO ANNO

16. Comprendere come si possano sfruttare le potenzialità metaboliche dei microrganismi per la produzione di sostanze utili come composti organici, farmaci ed alimenti
17. Individuare i processi necessari per passare dal laboratorio alle produzioni su scala industriale per ottenere per via microbica importanti composti organici
18. Comprendere come i concetti di igiene e qualità in campo alimentare siano strettamente interdipendenti e come sia necessario effettuare rigorosi controlli sulle produzioni alimentari
19. Utilizzare le tecniche microbiologiche per una corretta conservazione degli alimenti mantenendone le originali caratteristiche organolettiche e nutritive
20. Comprendere la necessità che l'industria delle preparazioni alimentari sia sottoposta a precise e condivise normative dei processi produttivi per la salvaguardia del consumatore

21. Analizzare le differenze tra medicinale e sostanza tossica, comprendere complessità e implicazioni del processo di ricerca, messa a punto e produzione di nuovi farmaci, studiare il ruolo della farmacovigilanza.
22. Illustrare i meccanismi di differenziamento cellulare, analizzare il ruolo delle cellule staminali, comprendere e discutere i complessi problemi legati al prelievo e all'impiego di cellule staminali

**Classe V T Biologia, microbiologia e biotecnologie di controllo sanitario**

| <b>MODULI</b>                   | <b>COMPETENZE</b> | <b>ABILITÀ</b>   | <b>CONTENUTI</b>   | <b>ESERCITAZIONI DI LABORATORIO</b>  | <b>COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI</b> | <b>METODOLOGIE</b>   |
|---------------------------------|-------------------|--|--|--|---------------------------------------|--|
| <b>LE BIOTECNOLOGIE</b>         | 15, 9, 10, 11     | <p>Saper descrivere i passaggi per effettuare un clonaggio genico</p> <p>Saper descrivere la tecnica di amplificazione del DNA</p> <p>Distinguere tra clonaggio e clonazione</p> <p>Spiegare cosa sono i vaccini e come si possono ottenere per via tecnologica; spiegare cosa sono i vaccini ricombinanti.</p> <p>Spiegare cosa sono gli anticorpi monoclonali, il relativo processo di produzione e gli impieghi farmacologici</p> | <p>Tecnologia del DNA ricombinante: gli enzimi di restrizione e il trasferimento del DNA esogeno, la selezione dei cloni ricombinanti, la PCR e il sequenziamento del DNA</p> <p>Il DNA fingerprinting.</p> <p>Applicazioni della tecnica del DNA ricombinante: produzione di vaccini ricombinanti, produzione di proteine, gli anticorpi monoclonali.</p> | <p>Estrazione di DNA da cellule batteriche</p> <p>Elettroforesi di DNA su gel diagarosio</p> <p>Trasformazione batterica.</p> <p>PCR</p> <p>Screening bianco/blu</p> | Chimica organica e biochimica         | <p>Lezione frontale e dialogata. Utilizzo di strumenti multimediali.</p> <p>Relazioni e ricerche svolte dagli alunni autonomamente o in gruppo.</p> <p>Attività di laboratorio</p> |
| <b>BIOTECNOLOGIE MICROBICHE</b> | 16, 9, 10, 11     | <p>Saper descrivere la struttura di un enzima, il meccanismo d'azione e la classificazione</p> <p>Riconoscere i cambiamenti della cinetica enzimatica determinati da concentrazione del substrato, temperatura e pH</p> <p>Descrivere i principali processi fermentativi e i relativi microrganismi.</p>   | <p>Biocatalizzatori molecolari: gli enzimi, l'attività enzimatica e l'inibizione enzimatica.</p> <p>La regolazione della sintesi degli enzimi.</p> <p>Biocatalizzatori cellulari: i microrganismi e le tecniche di selezione dei ceppi microbici</p>   |  | Chimica organica e biochimica         | <p>Lezione frontale e dialogata. Utilizzo di strumenti multimediali.</p> <p>Relazioni e ricerche svolte dagli alunni autonomamente o in gruppo.</p> <p>Attività di laboratorio</p> |

|  |                      |  |   |  |                                      |   |
|--|----------------------|--|---|--|--------------------------------------|---|
| <p><b>MICROBIOLOGIA INDUSTRIALE</b></p>                              | <p>17, 9, 10, 11</p> | <p>Saper descrivere le fasi di un processo biotecnologico.</p> <p>Confrontare i diversi tipi di bioreattori</p> <p>Conoscere i parametri necessari a monitorare un processo biotecnologico e gli strumenti utilizzati per tenerli monitorati</p> | <p>Substrati e prodotti. I terreni di coltura.</p> <p>I fermentatori o bioreattori.</p> <p>Le fasi produttive: preparazione dell'inoculo, lo scale-up, la sterilizzazione.</p> <p>I processi a lotti, continui o semicontinui.</p> <p>I sistemi di controllo, il recupero dei prodotti.</p> | <p>La fermentazione lattica con uso del fermentatore e analisi del prodotto</p>  | <p>Chimica organica e biochimica</p> | <p>Lezione frontale e dialogata.</p> <p>Utilizzo di strumenti multimediali.</p> <p>Relazioni e ricerche svolte dagli alunni autonomamente o in gruppo.</p> <p>Attività di laboratorio</p> |
| <p><b>PRODOTTI OTTENUTI DA PROCESSI BIOTECNOLOGICI</b></p>           | <p>16, 9, 10, 11</p> | <p>Conoscere le caratteristiche e i processi di produzione di tali prodotti biotecnologici.</p> <p>Saper evidenziare i vantaggi di una produzione biotecnologica</p>   | <p>Biomasse microbiche. Acidi organici. Etanolo.</p> <p>Enzimi. Vitamine. Proteine umane ricombinanti.</p> <p>Vaccini. Anticorpi monoclonali. Interferoni.</p> <p>Ormoni. Antibiotici.</p>  |  | <p>Chimica organica e biochimica</p> | <p>Lezione frontale e dialogata.</p> <p>Utilizzo di strumenti multimediali.</p> <p>Relazioni e ricerche svolte dagli alunni autonomamente o in gruppo.</p>                                |
| <p><b>BIOTECNOLOGIE IN CAMPO AGRARIO ZOOTECNICO E SANITARIO</b></p>  | <p>16, 9, 10, 11</p> | <p>Bioteologie in campo agrario. Tecniche di trasformazione.</p> <p>Piante transgeniche.</p> <p>Bioteologie nel settore veterinario e zootecnico.</p> <p>Applicazioni delle bioteologie in campo biomedico e farmacologico.</p>                  | <p>Piante transgeniche.</p> <p>Applicazioni delle bioteologie in campo biomedico e farmacologico.</p>   |  | <p>Chimica organica e biochimica</p> | <p>Lezione frontale e dialogata.</p> <p>Utilizzo di strumenti multimediali.</p> <p>Relazioni e ricerche svolte dagli alunni autonomamente o in gruppo.</p>                                |
| <p><b>CONTROLLO IGIENICO SANITARIO NELL'INDUSTRIA ALIMENTARE</b></p> | <p>18, 19, 20</p>    | <p>Conoscere i microrganismi indicatori di contaminazione microbiologia degli alimenti e saper applicare le tecniche di analisi.</p> <p>Conoscere i metodi di conservazione fisici e</p>   | <p>Contaminazioni microbiologiche e chimiche degli alimenti.</p> <p>La conservazione degli alimenti: alte e basse temperature, salagione e zuccheraggio, gli additivi e</p>   | <p>Determinazione della carica microbica totale nel formaggio e ricerca dei coliformi totali.</p> <p>Ricerca degli antibiotici nella carne e nel latte.</p> <p>Ricerca di coliformi fecali e</p> | <p>Igiene e anatomia</p>             |   |

|  |           |   |   |  |  |   |
|--|-----------|---|---|--|--|---|
|  |           | chimici degli alimenti.<br>Conoscere la procedura di autocontrollo per la qualità e la sicurezza dei prodotti inserita nel pacchetto igiene per la sicurezza alimentare   | conservanti.<br>Il sistema HACCP nell'industria alimentare  | streptococchi nei formaggi.<br>Identificazione dell'antigene flagellare di Listeria con anticorpi monoclonali (test rapido).                                       |  |   |
| <b>SPERIMENTAZIONE DI NUOVI FARMACI</b>                          | 21        | Conoscere l'origine dei composti guida e le fasi della sperimentazione di un farmaco<br><br>Studiare il ruolo della farmacovigilanza  | Come nasce un farmaco, la ricerca preclinica e la sperimentazione clinica<br>La registrazione del farmaco e la farmacovigilanza.  |  | Igiene e anatomia<br><br>Chimica organica e biochimica |   |
| <b>LE CELLULE STAMINALI</b>                                      | 22        | Conoscere le fasi dello sviluppo embrionale e il loro ruolo nell'organismo.<br><br>Conoscere le patologie in cui si impiegano le staminali<br>Saper distinguere tra staminali embrionali e staminali adulte<br><br>conoscere le staminali pluripotenti indotte. | Il differenziamento cellulare<br><br>Cellule staminali emopoietiche e il loro trapianto.<br><br>Le staminali pluripotenti indotte |  | Igiene e anatomia                                      |   |
| <b>SICUREZZA AMBIENTI DI LAVORO E PREVENZIONE MICROBIOLOGICA</b> | 9, 10, 11 | Saper riconoscere e analizzare i fattori di rischio presenti in un laboratorio microbiologico<br>Saper assumere comportamenti atti ad annullare i rischi presenti in un laboratorio microbiologico  | Operazioni di base in laboratorio.<br>Norme di sicurezza e prevenzione<br>Procedure di smaltimento dei rifiuti                    | Nel corso di ogni attività viene posta attenzione ai segnali di rischio, all'uso dei dispositivi di sicurezza e allo smaltimento corretto di ogni tipo di sostanza | Laboratorio di chimica                                 | Lettura delle schede di sicurezza,<br><br>Utilizzo degli strumenti di laboratorio |
|  |           |   |   |  |  |   |

**Obiettivi minimi per l'ammissione esame di Stato**

- ^ Conoscere come operano gli enzimi di restrizione,
- ^ Descrivere i passaggi per effettuare un clonaggio genico
- ^ Descrivere la tecnica PCR
- ^ Conoscere alcune applicazioni della tecnologia del DNA ricombinante
- ^ Descrivere la struttura di un enzima, il meccanismo d'azione e la classificazione
- ^ Descrivere le fasi di un processo biotecnologico.
- ^ Evidenziare i vantaggi di una produzione biotecnologica
- ^ Descrivere alcune applicazioni delle biotecnologie in campo biomedico e farmacologico
- ^ Conoscere i microrganismi indicatori di contaminazione microbiologia degli alimenti e saper applicare le tecniche di analisi.
- ^ Conoscere le fasi della sperimentazione di un farmaco
- ^ Distinguere tra staminali embrionali e staminali adulte, descrivere alcuni utilizzi di queste cellule.

**Modalità di verifica**

- ^ Test scritti
- ^ Colloqui orali
- ^ Prove pratiche, relazioni e test di laboratorio
- ^ Elaborazioni personali e di gruppo