



Programma svolto

Anno scolastico 2024 – 2025

Materia: MICROBIOLOGIA E TECNICHE DI CONTROLLO AMBIENTALE Classe 3A CBA n° ore 6 settimanali

insegnante: **prof. Ugo Amendola**
docente ITP: **prof.ssa Luana Pelella**

1 - RIPASSO DI BIOLOGIA

- Le biomolecole: carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici.
- Caratteristiche dei viventi: cellule, virus e prioni.
- La cellula eucariotica, il ciclo cellulare in sintesi, accenni alle vie metaboliche

2 – LA CELLULA PROCARIOTICA E LA CRESCITA MICROBICA

- Dimensioni, forma e aggregazione dei batteri.
- La struttura delle cellule procariotiche, la membrana cellulare e la parete nei procarioti, le strutture esterne alla parete cellulare, il citoplasma, il cromosoma batterico e i plasmidi.
- Caratteristiche e funzioni delle spore batteriche.
- La divisione cellulare nei procarioti: la scissione binaria.
- La crescita batterica e la formazione di colonie, le esigenze nutrizionali delle cellule microbiche.
- I parametri ambientali che condizionano la crescita microbica, la curva di crescita batterica.

3 – IL CONTROLLO DELLA CRESCITA MICROBICA

- I meccanismi d'azione degli antimicrobici.
- Gli agenti fisici antimicrobici.
- Gli agenti chimici antimicrobici: farmaci chemioterapici e antibiotici.
- La farmacoresistenza.

4 – IL METABOLISMO: UN QUADRO GENERALE

- Richiami di termodinamica: dall'entalpia all'energia libera di Gibbs
- Gli enzimi: struttura e componenti.
- La cinetica enzimatica e i fattori che la influenzano: gli enzimi Michaelis-Menten e l'allosteria
- Inibizione enzimatica: analisi mediante le curve di Michaelis-Menten e il grafico di Lineweaver-Burk e correlazioni con i farmaci antimicrobici
- Accenni alla glicolisi e alla respirazione cellulare.

5 – LA CLASSIFICAZIONE DEI BATTERI DI INTERESSE AMBIENTALE

- Definizioni di sistematica, tassonomia e filogenesi
- La tassonomia dei viventi con particolare riferimento al sistema a tre imperi di Carl Woese.
- La classificazione dei procarioti e criteri di identificazione dei batteri in base alle tecniche laboratoriali e all'analisi genetica.
- Il dominio Archaea: analisi di generi e specie di interesse ambientale e biotecnologico appartenenti ai phyla Euryarchaeota e Crenarchaeota con focus sul metabolismo aerobico e



anaerobico (es.: riduzione e ossidazione dello zolfo e del ferro, metanogenesi, fototropia batterica, fissazione di CO₂ alternativa al ciclo di Calvin – via di Ljungdahl-Wood, fermentazione amminoacidica –via di Stickland).

- Il dominio Bacteria: analisi di alcune specie di interesse ambientale e biotecnologico effettuato tramite attività di Flipped Classroom. Forme analizzate: *Escherichia coli*, *Acetobacter* (genere), *Anabaena* (genere), *Deinococcus radiodurans*, *Thermus aquaticus*, *Thiobacillus* (genere), *Xylella fastidiosa*.

6 – EDUCAZIONE CIVICA

- Applicazioni in campo di risanamento ambientale e di bioindicatori delle forme batteriche studiate nel corso dell’anno.



Esperienze di Laboratorio

n. ore laboratorio settimanali: 2

ITP prof.ssa Luana Pelella

Sicurezza in laboratorio
La strumentazione del laboratorio di biologia
Descrizione delle varie parti del microscopio
Tecniche di sterilizzazione
Osservazione della lettera di giornale
Osservazione cristalli inorganici
Osservazione muffe del pane
Osservazione delle cellule della cipolla e colorazione con blu di metilene
Osmosi e mitosi nelle cellule di cipolla
Osservazione di cellule animali
Osservazione di cellule di lievito
Tecniche di semina
Tecnica per striscio
Tecnica per inclusione
Tecnica per infissione
Tecnica spatolamento
Semina tramite tampone
Preparazione terreni di coltura
Colorazione dei batteri
Colorazione di Gram
Colorazione con blu di metilene
Colorazione violetto di genziana safranina
Colorazione di Schaffer Fulton
Colorazione con Nigrosina
Crescita batterica: aerobi, anaerobi, facoltativi
Fattori che influenzano la crescita batterica: ossigeno, pH
Tecniche quantitative: metodi diretti e indiretti
diluizioni seriali
Estrazione del DNA dalla frutta
Allestimento di un vetrino

Libro di testo adottato:

- Fabio Fanti. Biologia, microbiologia e tecniche di controllo ambientale. Zanichelli, 2020.

Salò, 21 Maggio 2025

l'insegnante
Ugo Amendola