

PER L'INSEGNANTE

L'idea che ha accompagnato il presente lavoro è stata quella di sviluppare attraverso **attività laboratoriali**, un percorso didattico che spazia dalla Biologia generale, alla Batteriologia, alla Microbiologia ambientale e agro-alimentare, discipline oggetto di studio negli Istituti Professionali e Tecnici ad indirizzo Chimico e Biologico, per consentire un approccio non “virtuale” ma di più semplice comprensione dei contenuti previsti dai programmi ministeriali.

Il lavoro si compone di diversi **percorsi didattici** a cui sono associate numerose esperienze di laboratorio, e si propone quale strumento formativo sui diversi aspetti che interessano le problematiche legate allo studio della cellula e dell'organizzazione cellulare, alla ricerca e identificazione di microorganismi, alle interazioni microorganismi-uomo-ambiente-alimenti.

I punti di forza del lavoro sono:

- la scansione razionale degli argomenti;
- la varietà delle esercitazioni descritte;
- la semplicità del linguaggio;
- l'uso costante delle immagini nella descrizione delle fasi operative e dei risultati attesi.

Quanto alla **struttura**, il lavoro inizia dai concetti introduttivi di base, dove fondamentale risulta essere la parte relativa alla **sicurezza**, che attraverso la conoscenza dei simboli, delle frasi di rischio e i consigli relativi, vuole mettere in guardia quanti operano in un laboratorio didattico di Biologia per riconoscere i punti critici di pericolo e saperli neutralizzare.

Le singole esercitazioni che vengono proposte, seguono un percorso che non lascia nulla al caso e contengono informazioni puntuali e dettagliate circa:

- i materiali occorrenti;
- i punti di criticità e pericolo;
- la metodica;
- spunti per la riflessione e l'area di raccolta e organizzazione dei dati.

Accompagna il lavoro un quaderno per il docente che contiene **schede strutturate** predisposte per la valutazione e la verifica dei saperi appresi, inerenti gli aspetti trattati, complete di risposte agli items.

PER LO STUDENTE

Il presente lavoro si caratterizza per l'organizzazione di un percorso formativo strutturato in moduli che tiene conto delle indicazioni ministeriali e delle reali necessità didattiche sperimentate in campo, adeguate al monte ore a disposizione.

Le difficoltà spesso manifestate dagli studenti nel prendere rigorosamente appunti durante le fasi di descrizione delle esercitazioni, il problema di saper strutturare le informazioni date, per avere riferimenti adeguati per uno studio successivo, la necessità di operare in regime di sicurezza, sono aspetti particolarmente curati.

Infatti, lo studente ha a disposizione un gran numero di schede di esercitazioni che consentono di contestualizzare gli argomenti teorici presentati, con organicità di impostazione e sequenzialità in merito all'acquisizione dei concetti fondanti di Biologia e Microbiologia.

Ogni scheda prevede a completamento dell'esperienza svolta, l'area della raccolta e organizzazione dei dati e domande di riflessione che lo studente può utilizzare per meglio inquadrare i risultati ottenuti e per sollecitare ulteriormente la propria curiosità, così da ricavare altri elementi per la discussione e il confronto rispetto alle informazioni teoriche che hanno preceduto l'esperienza o che saranno motivo di approfondimento successivo.

PIANO DELL'OPERA

PRIMA PARTE

Il laboratorio di Biologia

- Norme di sicurezza e prevenzione
- Rischi nelle manipolazioni di laboratorio
- Organizzazione interna di un laboratorio
- Attrezzatura richiesta
- La vetreria

Microscopia

- Proprietà fondamentali delle lenti
- Lenti convergenti e divergenti
- Anatomia del microscopio
- Uso corretto del microscopio

Viaggio al centro della cellula

- Organizzazione cellulare
- Interazioni tra cellule
- Organuli tipici della cellula vegetale
- Cellula eucariota (descrizione strutture principali)

Metodi di studio organizzazione cellulare

- Esame microscopico
- Microscopia ottica ed elettronica
- Preparati a fresco e preparati colorati
- Osservazione preparati microscopici

Coloranti e colorazioni

- Caratteristiche chimiche
- Meccanismo della colorazione
- Classificazione dei coloranti
- Generalità sulle colorazioni
- Altri reagenti usati nelle colorazioni
- Preparazione di una soluzione idroalcolica di colorante
- Metodi di colorazione

PIANO DELL'OPERA

PRIMA PARTE

Attività in laboratorio

Percorso

1

CITOLOGIA VEGETALE

Esperienza n°	Titolo
1	Osservazione microscopica di Epidermide di cipolla
2	Osservazione microscopica di Epidermide di foglia
3	Osservazione microscopica di cellule in mitosi
4	Cloroplasti e pigmenti fotosintetici
5	Osservazione microscopica degli stomi
6	Osservazione microscopica degli amiloplasti
7	Ricerca dell'amido nelle foglie (Amido primario)
8	Osservazione microscopica di fenomeni osmotici
9	Estrazione di DNA da campioni vegetali

Percorso

2

CITOLOGIA ANIMALE

Esercitazione n°	Titolo
10	Osservazione microscopica di cellule epiteliali (mucosa boccale)
11	Osservazione microscopica degli elementi cellulari del sangue.
12	Osservazione microscopica del sedimento urinario

Percorso

3

OSSERVAZIONE DI MICRORGANISMI

Esercitazione n°	Titolo
13	Osservazione microscopica a fresco di batteri presenti in un campione di yogurt
14	Osservazione microscopica a fresco di un preparato di lievito di birra
15	Test di vitalità cellulare eseguito su cellule di lievito
16	Osservazione microscopica di batteri simbionti (<i>Bacillus radicolica</i>)
17	Osservazione microscopica a fresco di muffe alimentari
18	Osservazione microscopica a fresco di un preparato di protozoi
19	Osservazione microscopica mediante colorazione semplice di lievito di birra
20	Osservazione microscopica di ascospore di <i>Sac. cerevisiae</i>

PIANO DELL'OPERA

PRIMA PARTE

Attività in laboratorio

Percorso



RICONOSCIMENTO DI PRINCIPALI NUTRITIVI

Esercitazione n°	Titolo
21	Saggio di Benedict per gli zuccheri riducenti
22	Saggio di Lugol per l'amido
23	Ricerca dell'amido negli alimenti
24	Ricerca di zuccheri (diversi dal saccarosio) negli alimenti
25	Ricerca delle proteine e degli aa mediante reazione del biuretto
26	Ricerca delle proteine negli alimenti
27	Prova di coagulazione delle proteine
28	Riconoscimento dei grassi negli alimenti
29	Cambiamento del colore del permanganato di potassio
30	Riconoscimento dei grassi saturi e insaturi
31	Saponificazione dell'olio di oliva

PIANO DELL'OPERA

SECONDA PARTE

Microorganismi e ambiente

- Distribuzione dei microrganismi negli ambienti naturali
- Azione dei microrganismi
- Funghi o Miceti
- Protozoi
- Alghe

La cellula procariotica

- Differenze tra cellula procariotica ed eucariotica
- Morfologia batterica
- Anatomia funzionale dei batteri

Il laboratorio di Microbiologia

- Organizzazione interna secondo le nuove indicazioni normative
- Strumenti e attrezzature
- Rischi operativi

La sterilizzazione

- Alcune definizioni
- Lavorare asetticamente
- Disinfezione, asepsi, sterilizzazione
- Sterilizzazione: mezzi fisici, meccanici, chimici.

Terreni di coltura

- Caratteristiche
- Classificazione
- Preparazione di un terreno di coltura
- Terreni colturali granulati
- Coltivazione dei microrganismi

Tecniche di semina

- Condizioni di partenza del campione
- Scopo dell'allestimento di colture batteriche
- Tecniche operative: inclusione, striscio, infissione, spatolamento, becco di clarino.

PIANO DELL'OPERA

SECONDA PARTE

Valutazione della crescita

- Significato e tecniche dell'analisi quantitativa
- Metodi per la misurazione della biomassa
- Metodi di conta diretta e indiretta

Isolamento e identificazione

- Metodi di isolamento
- Metodi di identificazione: fenotipici, genotipici
- Limiti dell'identificazione fenotipica
- Nuove metodologie basate sull'analisi del DNA microbico

SECONDA PARTE

Attività in laboratorio

Percorso

5

OSSERVARE I MICRORGANISMI

Esercitazione n°	Titolo
32	Colorazione semplice con blu di metilene
33	Colorazione negativa con Nigrosina
34	Colorazione strutturale delle spore
35	Colorazione strutturale della capsula
36	Colorazione differenziale di Gram

Percorso

6

COLTIVAZIONE DEI MICRORGANISMI

Esercitazione n°	Titolo
37	Allestimento di colture batteriche con diverse tecniche di semina
38	Isolamento in coltura pura dei fermenti lattici nello yogurt
39	Effetto di diversi fattori ambientali sulla crescita

PIANO DELL'OPERA

SECONDA PARTE

Attività in laboratorio

Percorso

7

CONTROLLO DELLA CRESCITA

Esercitazione n°	Titolo
40	Conta microbica in piastra
41	Conta su terreno liquido
42	Conta per filtrazione su membrana
43	Analisi microbiologica dell'acqua potabile
44	Valutazione dell'azione inibente di alcuni disinfettanti

Percorso

8

CARATTERISTICHE METABOLICHE DEI MICRORGANISMI

Esercitazione n°	Titolo
45	Utilizzazione dell'amido
46	Utilizzazione di carboidrati
47	Ossidazione e fermentazione
48	Utilizzazione di aminoacidi
49	Enterotube

PIANO DELL'OPERA

TERZA PARTE

Microbiologia degli alimenti

Cenni sul sistema HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points)

La sterilizzazione

L'analisi microbiologica

Criteri microbiologici e piani di campionamento

Tecniche di campionamento

Principali terreni nutritivi e diluenti usati per l'analisi microbiologica

Preparazione del campione per l'analisi

Preparazione delle diluizioni decimali seriali

Numerazione di popolazioni microbiche specifiche degli alimenti (metodi tradizionali)

Metodi rapidi di analisi

Metodi molecolari

PCR, Ibridazione con sonde

Principi di microbiologia selettiva e differenziale

Cenni sui metodi e procedure di identificazione

Indagini microbiologiche da effettuare su alcuni prodotti alimentari

PIANO DELL'OPERA

TERZA PARTE

Attività in laboratorio

Percorso



METODI DI ANALISI DEGLI ALIMENTI

Esercitazione n°	Titolo
50	Numerazione dei microrganismi aerobi mesofili e psicrotrofici
51	Determinazione della carica microbica a 21°C nel latte pastorizzato
52	Numerazione di lieviti e muffe nello yogurt
53	Numerazione dei microrganismi caratteristici dello yogurt
54	Numerazione dei Coliformi mediante conteggio delle colonie
55	Numerazione dei Coliformi mediante tecnica MPN
56	Numerazione di Escherichia coli su terreno cromogenico
57	Ricerca di E. coli in campione di mozzarella
58	Numerazione di Stafilococco aureo mediante conteggio delle colonie in pasta fresca all'uovo artigianale
59	Ricerca di Salmonella nel latte e derivati
60	Ricerca di Salmonella nelle uova fresche
61	Numerazione dei Clostridi in campione di carne macinata
62	Numerazione di Bacillus cereus
63	Ricerca di Listeria monocytogenes in campione di carne macinata
64	Ricerca di Streptococchi fecali nell'acqua (metodo MF)
65	Ricerca di Campylobacter termoresistente
66	Ricerca di Yersinia enterocolitica



Percorso

3

OSSERVAZIONE DI MICRORGANISMI

Esperienza n°	Titolo
12	Osservazione microscopica a fresco di batteri presenti in un campione di yogurt
13	Osservazione microscopica a fresco di un preparato di lievito di birra
14	Test di vitalità cellulare eseguito su cellule di lievito
15	Osservazione microscopica di batteri simbiotici (<i>Bacillus radicola</i>)
16	Osservazione microscopica a fresco di muffe alimentari
17	Osservazione microscopica a fresco di un preparato di protozoi
18	Osservazione microscopica mediante colorazione semplice di lievito di birra
19	Osservazione microscopica di ascospore di <i>Sac. cerevisiae</i>