

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "G. CIGNA- GARELLI-BARUFFI"
ANNO SCOLASTICO 2023/2024
CLASSE: 5°A BA

INSEGNANTI: DURANDO Francesca, CARDONE Giancarlo

PROGRAMMA SVOLTO

DISCIPLINA: BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE

LIBRI DI TESTO:

- F. Fanti - Laboratorio di microbiologia e biochimica- Ed. Zanichelli
- F.Fanti - Biologia, microbiologia e Tecnologie di controllo ambientale - Ed. Zanichelli

In merito alla programmazione di Biologia, Microbiologia e Tecnologie di Controllo Ambientale, si fa presente che alcuni nuclei tematici sono stati trattati in modo trasversale con la Chimica Analitica Strumentale e la Chimica Organica e Biochimica.

Per fornire una visione completa delle matrici ambientali (comuni alle discipline di indirizzo) sono stati svolti trasversalmente e in accordo con l'insegnante di Chimica Analitica Strumentale i seguenti temi:

- a) Tecnologie utilizzate per il trattamento chimico, fisico e biologico delle acque
- b) Origine, classificazione, produzione, smaltimento, recupero e riciclaggio dei rifiuti solidi
- c) Tecnologie di recupero energetico dei rifiuti e loro utilizzo nella produzione di energia e nel riciclaggio, compostaggio
- d) Trattamento chimico, fisico e biologico dei rifiuti gassosi
- e) Biorisanamento del suolo

In particolare, per fornire una visione completa delle matrici ambientali (comuni ad entrambe le discipline), si è deciso in accordo con le insegnanti di Chimica Strumentale di trattare gli argomenti nel seguente modo:

- Chimica analitica e strumentale: matrici acqua, aria e rifiuti (incenerimento)
- Biologia, microbiologia e tecnologie ambientali: matrici acqua, suolo e compost.

Ciò ha consentito alle singole discipline di approfondire e sottolineare aspetti specifici cercando di giungere ad una visione completa e trasversale degli argomenti anche in previsione della seconda prova scritta (elaborato) che si è rivelata essere relativa a Biologia, Microbiologia e Tecnologie di Controllo Ambientale.

UNITA' D'APPRENDIMENTO N.1: BIOTECNOLOGIE

- Confronto tra biotecnologie tradizionali e moderne (ingegneria genica)
- Tecnologie di biologia molecolare
 - Siti e enzimi di restrizione, ligasi, Vettori di clonaggio
 - Sequenziamento
 - PCR qualitativa e quantitativa (PCR Real time)
 - Elettroforesi
 - OGM

✓ ATTIVITA' DILABORATORIO

- Estrazione di DNA da un alimento, quantificazione e valutazione della purezza allo spettrofotometro (UV/vis)
- PCR Real time: valutazione quantitativa di DNA di soia in campioni di alimenti
- Elettroforesi del DNA
- Costruzione di un plasmide ricombinante, trasformazione in Escherichia coli, visualizzazione dei cloni ricombinanti (blu-bianco). (PRESSO L'UNIVERSITA' DI PAVIA)
- Estrazione GFP con cromatografia (PRESSO L'UNIVERSITA' DI PAVIA).

UNITA' DI APPRENDIMENTO N.2: I VIRUS

- I virus
 - Struttura e caratteristiche
 - La replicazione
 - I principali tipi di virus.

UNITA' DI APPRENDIMENTO N.3: TRATTAMENTO DEI SUOLI INQUINATI E BIORISANAMENTO

- Il suolo
 - Caratteristiche, composizione, stratificazione, granulometria e tessitura
 - Il consumo di suolo e l'uso di suolo
 - Le caratteristiche microbiologiche del suolo
 - Piano di caratterizzazione e valutazione del rischio e siti contaminati
- Trattamenti in situ
 - Bioattenuazione, bioventilazione e biospargimento, bioincremento, biostimolazione, barriere attive, fitorisanamento
- Trattamenti ex situ
 - Landfarming, compostaggio (cumuli rivoltati e cumuli statici), bioreattori.

✓ ATTIVITA' DI LABORATORIO:

- Analisi microbiologiche su campioni di terreno: identificazione batterica mediante terreni di coltura selettivi e differenziali, test metabolici e colorazione di Gram da campioni di suolo
 - Determinazione della carica batterica totale aerobia e anaerobia, determinazione batteri cellulolitici, batteri fermentanti i carboidrati, batteri nitrosanti e nitrificanti, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, attinomiceti.

UNITA' DI APPRENDIMENTO N°4: IL COMPOST

- Le fasi del processo di compostaggio e i microorganismi coinvolti
- I fattori condizionanti il processo di compostaggio
- Le tecnologie utilizzate nel compostaggio industriale: sistemi aperti e sistemi chiusi
- Il compostaggio domestico

✓ ATTIVITA' DI LABORATORIO:

Analisi microbiologiche su campioni di compost: identificazione batterica mediante terreni di coltura selettivi e differenziali, test metabolici e colorazione di Gram da campioni di suolo. Determinazione della presenza di Salmonella ed Escherichia coli.

UNITA' DI APPRENDIMENTO N°5: RSU E LORO GESTIONE

- Definizione e caratteristiche di rifiuto (rifiuti urbani/speciali; rifiuti pericolosi/non pericolosi)
- La gestione dei rifiuti
 - Prevenzione, riutilizzo, riciclo, smaltimento e recupero energetico
 - Smaltimento in discarica controllata
 - La decomposizione in discarica controllata

UNITA' DI APPRENDIMENTO N.6: LE ACQUE E IL LORO TRATTAMENTO

- L'acqua
 - La risorsa acqua e i serbatoi idrici
 - La stratificazione dei bacini (laghi temperati e mari) e la distribuzione della componente biotica
 - Il ciclo naturale e il ciclo integrato dell'acqua
- Le tecnologie di depurazione delle acque reflue: il trattamento secondario e utilizzo di microorganismi
 - Le diverse tecnologie di depurazione

- Tecnologie a biomassa adesa: biodischi, biofiltri e letti percolatori
- Tecnologie a biomassa dispersa: le vasche di ossidazione e i fanghi attivi
- La depurazione anaerobia in impianti di grandi dimensioni e le vasche Imhoff
- Il monitoraggio e gestione degli impianti di depurazione
- fanghi attivi
- Il trattamento e l'uso dei prodotti di depurazione (biogas, fanghi, effluenti, compost)
- Tecnologie naturali per la depurazione dei reflui
 - La fitodepurazione
 - Esempio del fitodepuratore del rifugio Garelli (Alta Valle Pesio)
- L'eutrofizzazione delle acque

✓ **ATTIVITA' DI LABORATORIO:**

Analisi microbiologiche dell'acqua: identificazione batterica mediante terreni di coltura selettivi e differenziali, test metabolici e colorazione di Gram da campioni di acqua. Semina per inclusione e mediante membrane filtranti. Determinazione della carica batterica totale; determinazione di specie telluriche e di origine animale a 22°C e 37°C; determinazione coliformi totali (prova normalizzata, prove rapida, prova cromogenica - Chromogenic coliform agar); determinazione Escherichia coli, Enterococchi, Pseudomonas aeruginosa, Clostridium, Staphilococcus.

✓ *Approfondimenti anche relativi ad Educazione Civica:*

- *Sviluppo sostenibile e Agenda 2030 (punto 6 e punto 14), la sostenibilità*

Mondovì, 30 maggio 2024

Gli insegnanti:

Prof.ssa DURANDO Francesca

Prof. CARDONE Giancarlo

I rappresentanti degli alunni:

BOSIO Tommaso

CORTESE Lucilla