



Programma svolto
Anno scolastico 2024–2025

Materia: BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA e TECNOLOGIA DI CONTROLLO AMBIENTALE

Classe 5° A CBA n° ore settimanali: 6

insegnante: **prof.ssa Paola Fusi**

CONTENUTI DISCIPLINARI E TEMPI DI REALIZZAZIONE:

1 – Ciclo integrato dell’acqua

Periodo di svolgimento: settembre-ottobre

n. ore previste (indicativo): 20

Riserve naturali di acqua.

Ciclo naturale dell’acqua.

Distribuzione della componente biotica nelle acque superficiali.

Tipologie di fonti idriche per l’approvvigionamento delle acque.

Ciclo integrato dell’acqua.

Parametri di qualità dell’acqua.

Trattamenti per la potabilizzazione: fisici, chimico-fisici, chimici.

2 – Depurazione delle acque reflue

Periodo di svolgimento: novembre

n. ore previste (indicativo): 18

Definizione di scarico secondo il D. Lgs 152/2006.

Definizione di acque reflue.

Caratteristiche qualitative delle acque di scarico.

Concetto di abitante equivalente.

Sistemi di trattamento delle acque di scarico urbane.

Definizione di acque reflue domestiche, industriali ed urbane secondo la legislazione.

4 – Il processo di depurazione delle acque reflue di tipo urbano

Periodo di svolgimento: dicembre-gennaio

n. ore previste (indicativo): 20

Linea acque:

Pretrattamenti.

Eventuale equalizzazione/omogeneizzazione.

Eventuale trattamento chimico-fisico intermedio.

Trattamenti primari: sedimentazione primaria.

Trattamento secondario aerobio: a biomassa sospesa o a fanghi attivi ed a biomassa adesa.

Trattamenti terziari: nitrificazione, denitrificazione, defosfatazione.

Trattamenti di affinamento: disinfezione ed eventuale filtrazione, adsorbimento su carboni attivi, scambio ionico, osmosi inversa.

Linea fanghi:



Pre-ispessimento.

Stabilizzazione biologica (aerobia o anaerobia).

Post-ispessimento.

Disidratazione.

Smaltimento finale dei fanghi.

Monitoraggio microbiologico dei fanghi attivi: analisi della microfauna e dei batteri del fiocco (Indice Biotico del Fango).

5 - Processi biologici di depurazione

Periodo di svolgimento: febbraio

n. ore previste (indicativo): 18

Processi a coltura sospesa: impianti con processi biologici a membrana (MBR); processo a fanghi.

Stagni biologici. Fitodepurazione;

Processi a colture adese: Processo a letti percolatori; Biofiltrazione; Biodischi.

Depurazione dei reflui di singoli edifici e di piccole comunità: fosse settiche o biologiche; vasche Imhoff.

6 - Rifiuti solidi urbani:

Periodo di svolgimento: aprile-maggio

n. ore previste (indicativo): 10

Definizione di rifiuto e classificazione secondo l'origine e la pericolosità.

Principio gerarchico dei rifiuti.

Raccolta differenziata.

Concetti di recupero, riciclaggio e smaltimento.

La discarica controllata: scopo della discarica controllata nel ciclo integrato dei rifiuti, tipi di discarica, criteri di progettazione (impermeabilizzazione, recupero del percolato, produzione del biogas, copertura definitiva e monitoraggio post chiusura).

La termodistruzione: termovalorizzatore, sezioni di un termovalorizzatore, tipologia di forni, tecniche usate per la depurazione dei fumi (da gas acidi, ossidi di azoto, particolato).

7 - Biorisanamento dei suoli inquinati

Periodo di svolgimento: marzo-aprile

n. ore previste (indicativo): 18

Cenni su: pedogenesi, orizzonti e fasi (solida, liquida e gassosa) del suolo.

Microrganismi presenti nel suolo.

Origine degli inquinanti presenti nel suolo, stato fisico in cui possono trovarsi e destino. Concetto di CSC e di CSR.

Differenza tra sito potenzialmente contaminato e sito contaminato.

Scopo del piano di caratterizzazione.

Classificazione delle tecniche di bonifica in funzione delle finalità e in base a dove il trattamento viene effettuato.

Criteri di scelta della tecnica di bonifica.

Bonifica biologica (biorisanamento) e studio di fattibilità degli interventi di bonifica biologica.

Le tecniche di biorisanamento in situ.

Le tecniche di biorisanamento ex situ.

Tecniche di risanamento non biologiche.

8 - Rifiuti gassosi

Periodo di svolgimento: maggio



n. ore previste (indicativo): 20

Composizione e struttura dell'atmosfera.

Inquinanti primari e secondari. Micro e macroinquinanti.

Principali inquinanti (particolato, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ozono, monossido di carbonio, benzene, IPA, diossine e furani).

Le piogge acide.

Lo smog fotochimico.

L'effetto serra.

Il buco nello strato di ozono.

Rimozione degli inquinanti prodotti dai motori a scoppio: la marmitta catalitica.

Rimozione delle emissioni gassose di processi industriali.

Curricolo verticale di educazione civica.

Tutela dell'ambiente. CODICE DELL'AMBIENTE DLGS 152/20006 e successive modifiche e integrazioni 2020, 5 ore.

Visita al depuratore e al Termovalorizzatore Ecocenter di Bolzano, 5 ore.

LABORATORIO DI MICROBIOLOGIA Prof.ssa Luana Pelella

Preparazione terreni di coltura e Ringer

Semina colture batteriche su PCA e terreno selettivo

Isolamento colture batteriche

Osservazione colonie al microscopio

Colorazione di Gram

Colorazione con nigrosina

Colorazione con verde malachite e safranina

Analisi acque potabili

- Controllo microbiologico delle acque destinate al consumo umano

- Parametri microbiologici

- Tecniche per il controllo microbiologico

- Carica microbica totale

- Ricerca coliformi

- Ricerca stafilococchi

- Conta con metodo MPN coliformi totali

Isolamento E. Coli

Filtrazione su membrana di un campione di acqua

Analisi fanghi attivi

- Osservazione preliminare

- Identificazione della microfauna

- Quantificazione della microfauna

Indice biotico

Organismi bioindicatori

Analisi microbiologica del suolo

- Campionamento

- Carica batterica aerobica

- Ricerca batteri nitrosanti

- Ricerca batteri fermentanti gli zuccheri

- Ricerca dei microrganismi cellulosolitici aerobi

Controllo microbiologico dell'aria indoor campionamento attivo e passivo

- Carica batterica totale



- Carica micetica totale
- Ricerca stafilococchi
- Indice IMA

Libro di testo:

- Biologia e microbiologia ambientale e sanitaria. M. G. Fiorin. Zanichelli.
- Biologia, microbiologia e biotecnologie. Laboratorio di microbiologia. F. Fanti. Zanichelli.
- Presentazioni, immagini e dispense prodotte dall'insegnante

Salò, 21 maggio 2025

gli insegnanti:

Prof.ssa PAOLA FUSI
Prof.ssa LUANA PELELLA