

## **Programma svolto**

Anno scolastico 2023–2024

**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- Parte di biochimica

Modello mosaico fluido;

Trasporti di membrana, passivo e attivo;

Struttura e funzione del DNA,

Le fermentazioni;

**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

## **EDUCAZIONE CIVICA (14 ore)**

### Modulo: COSTITUZIONE: TUTELA DELL'AMBIENTE

Codice dell'ambiente, DLGS 152/2006 e successive modifiche e integrazioni 2020 (RIFIUTI) n. ore: 5;

### Modulo: AGENDA 2030 – SVILUPPO SOSTENIBILE E ECONOMIA CIRCOLARE

Depurazione delle acque (Marvion) e recycling (Valsir) nelle aziende del gruppo Silmar, n. ore 2;

Ciclo integrato dell'acqua con i tecnici di AcqueBresciane, n. ore 7;

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, 25 maggio 2024

gli insegnanti:

Prof.ssa PAOLA FUSI  
 Prof.ssa LUANA PELELLA