



Programma svolto
Anno scolastico 2022–2023

Materia: BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA e TECNOLOGIA DI CONTROLLO AMBIENTALE

Classe 5° A CBA n° ore settimanali: 6

insegnante: **prof.ssa Paola Fusi**

1 – Impatto delle attività antropiche sull'ambiente

Origine degli inquinanti presenti nell'ambiente.

Oggetto di studio dell'ecotossicologia.

Concetti di: tossicità, tossicità cronica e acuta.

Concetti di: dose, concentrazione, dose soglia, DL₅₀, dose NOEL, dose ADI.

Il principio di precauzione.

Fase tossicocinetica e fase tossicodinamica di una sostanza tossica.

Saggi di ecotossicità: significato e applicazioni, classificazione dei test di ecotossicità, vantaggi e svantaggi, matrici da testare, tecniche operative e interpretazione dei risultati. Concetto di bioindicatore.

2 – Ciclo integrato dell'acqua

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.

3 – Depurazione delle acque reflue

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.

Criteri per la progettazione di un impianto di depurazione.

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

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

Processi a coltura sospesa: impianti con processi biologici a membrana (MBR); processo a fanghi attivi tipo Sequencing Batch Reactor (SBR). 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; sub-irrigazione.

6 - Biorisanamento dei suoli inquinati

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.

Scopo dell'analisi del rischio sanitario ed ambientale sito specifico.

Concetti di messa in sicurezza e bonifica.

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.



7 - Rifiuti solidi urbani:

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).

8 – Compost:

Periodo di svolgimento: maggio

n. ore previste (indicativo): 10

Produzione di compost;

Schema del processo;

I microrganismi responsabili;

I fattori condizionanti;

Tecnologie utilizzate.

9 – Le emissioni inquinanti in atmosfera:

Periodo di svolgimento: maggio

n. ore previste (indicativo): 10

Emissioni nell'atmosfera;

Macro e micro inquinanti;

Smog fotochimico;

Convertitori catalitici;

Rimozione per adsorbimento;

Biofiltrazione;

Rimozione ad umido;

Filtri a tessuto.

ESPERIENZE DI LABORATORIO

n. ore settimanali: 2

ITP Ghislotti Gaia

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

Modulo: COSTITUZIONE: TUTELA DELL'AMBIENTE

Codice dell'ambiente, DLGS 152/2006 e successive modifiche e integrazioni 2020 (RIFIUTI) n. ore: 2;

Modulo: AGENDA 2030 – SVILUPPO SOSTENIBILE E ECONOMIA CIRCOLARE

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

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

Seminario della dott.ssa Foladori, università di TN: microalghe come spugne per depurare le acque, n. ore 2

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 dell'insegnante

Salò, 31 maggio 2023

gli insegnanti:

Prof.ssa PAOLA FUSI
ITP GAIA GHISLOTTI