ITIS Leonardo da Vinci

**PROGRAMMA DI MICROBIOLOGIA a.s. 2022-2023**

**Classe 5 A Biotecnologie ambientali**

**Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale**

**Prof.ssa Giovanna Cacciapuoti – Prof. Gabriele Gatti**

**TESTO:**

Fabio Fanti.

BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E BIOTECNOLOGIE. Tecnologie di controllo ambientale

SCIENZE ZANICHELLI

**TEORIA**

**PRIMO PERIODO**

CICLO INTEGRATO DELL'ACQUA

Ciclo naturale e ciclo integrato dell’acqua

Le riserve naturali di acqua e la loro captazione

Captazione da corsi d’acqua e da bacini lacustri

Adduzione delle acque captate, trattamenti di potabilizzazione e distribuzione

Potabilizzazione delle acque telluriche di falda o sorgente

Potabilizzazione delle acque dolci superficiali

Desalinizzazione dell’acqua di mare

Raccolta e depurazione delle acque

TECNOLOGIE PER LA DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE

Gradi di inquinamento

Le acque di rifiuto

Autodepurazione delle acque

Biodegradabilità dei reflui

Indicatori di inquinamento organico e biodegradabilità

Altri parametri chimico-fisici

IMPIANTI DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE

Depurazione dei liquami in singoli edifici

Impianti di depurazione delle acque reflue

Trattamento primario

Trattamento secondario o biologico

Fattori che influiscono sulla depurazione

Sistemi a biomassa adesa

Sistemi a biomassa libera

Monitoraggio biologico dei fanghi attivi

Trattamenti anaerobi

Trattamento terziario o finale

Gestione dei prodotti dell’impianto

**SECONDO PERIODO**

TECNOLOGIE NATURALI PER LA DEPURAZIONE DEI REFLUI

Gli stagni biologici (lagunaggio)

La fitodepurazione

Sistemi a flusso superficiale

Sistemi a flusso sommerso

Ruolo delle piante nella fitodepurazione

COMPOST

Produzione di compost

Schema del processo

I microrganismi responsabili

I fattori condizionanti

Tecnologie utilizzate

TRATTAMENTO DEI SUOLI INQUINATI E BIORISANAMENTO

Siti contaminati e biorisanamento

Analisi dei rischi

Microrganismi e degradazione degli inquinanti

Fattori di biodegradabilità

Tecnologie di biorisanamento (bioremediation) in situ

Tecnologie di biorisanamento ex situ

Bioreattori

BIODEGRADAZIONE DEI COMPOSTI ORGANICI NATURALI E DI SINTESI

Biodegradabilità e fattori condizionanti

Biodegradazione dei derivati del petrolio

Biodegradazione aerobia degli idrocarburi

Biodegradazione aerobia dello xilene

Biodegradazione degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

Biodegradazione anaerobia degli idrocarburi

Biodegradazione degli xenobiotici

Biodegradazione dei composti organici alogenati

Biodegradazione dei PCB

Aspetti genetici del metabolismo biodegradativo

MICRORGANISMI GENETICAMENTE MODIFICATI E BIORISANAMENTO

MGM e biorisanamento

Trasferimento di geni estranei nei procarioti

Identificazione delle cellule trasformate, integrazione ed espressione del transgene

MGM: trasferimento di geni già esistenti in altro ospite

Modificazione dei geni codificanti enzimi degradativi

Modifica delle proteine di regolazione

Incremento della biodisponibilità degli inquinanti idrofobici

Immissione di MGM in ambiente: capacità di sopravvivenza e stabilità genetica

Effetti degli MGM sui microrganismi autoctoni

I ceppi microbici suicidi

LE EMISSIONI INQUINANTI IN ATMOSFERA

Emissioni nell’atmosfera non inquinata

Emissioni inquinanti in atmosfera: i macroinquinanti

I microinquinanti

COV, NOx e smog fotochimico

Reazioni che portano allo smog fotochimico

RIMOZIONE DELLE EMISSIONI INQUINANTI

Convertitori catalitici

Emissioni industriali

Rimozione per adsorbimento

Biofiltrazione

Abbattimento per mezzo di condensazione

Sistemi di rimozione a umido

Combustione

Rimozione del particolato: filtri a tessuto

Precipitazione elettrostatica

RSU: RICICLO, RACCOLTA DIFFERENZIATA, SMALTIMENTO (EDUCAZIONE CIVICA)

RSU, normativa nazionale e direttiva CE

Raccolta differenziata

Il riciclo dei materiali

TECNOLOGIE DI SMALTIMENTO DEGLI RSU

Rifiuti differenziati e indifferenziati

Smaltimento dei rifiuti: interramento in discarica controllata

Processi di decomposizione dei rifiuti

Smaltimento dei rifiuti: incenerimento

Reazioni chimiche nei processi di incenerimento

Tecnologie di incenerimento

Abbattimento delle emissioni

INQUINANTI XENOBIOTICI E MUTAGENESI AMBIENTALE

Genotossicità e cancerogenesi

Le mutazioni: alcune nozioni indispensabili

Mutageni fisici

Mutageni chimici

Fonti di esposizione a sostanze chimiche

Meccanismi di riparazione del DNA

Destino degli xenobiotici nell’ organismo

Metabolismo degli xenobiotici

Tossicogenetica e polimorfismi metabolici

Esempi di attivazione metabolica

Controlli di genotossicità su matrici ambientali

ESPOSIZIONE PROFESSIONALE E VALUTAZIONE DEL DANNO DA XENOBIOTICI

Esposizione professionale e biomarcatori

Biomarcatori

Aspetti normativi e linee guida comunitarie

**LABORATORIO**

**LEZIONE SULLA SICUREZZA CHIMICA IN AMBITO INDUSTRIALE**

**ANALISI DELLE ACQUE**

Filtrazione su membrana per ricerca dei coliformi a 37 C°.

Semina su terreno YEA per carica microbica totale a 22 C° e a 37 C°.

Semina su terreno M-ENDO agar (selettivo per coliformi); test dell’ ossidasi, campanella di Dhuram e colorazione di Gram sulle colonie cresciute su M-ENDO agar.

Ricerca enterococchi su SLANETZ-BARTLEY agar con TTC con filtrazione su membrana (prova predittiva) e su VIOLET RED BILE agar (prova di conferma). Conta delle colonie.

Ricerca Pseudomonas su PSA con filtrazione su membrana.

**ANALISI DELLE SUPERFICI**

Utilizzo di tamponi sterili per l’analisi della superficie del cellulare, semina su PCA. Esame macroscopico e microscopico. Test della catalasi e dell’ossidasi.

Semina su BAIRD PARKER agar, HEKTOEN ENTERIC agar, PSA, MANNITOL SALT agar e incubazione. Esame macroscopico e microscopico delle colonie cresciute sui 4 tipi di terreno.

**OSSERVAZIONE CARATTERISTICHE METABOLICHE DEI MICRORGANISMI**

Preparazione brodi di arricchimento per Lattobacilli (MRS b.), Bacillus subtilis (TRIPTONE SOY b.), Saccharomyces cerevisiae (SABOURAUD b.), semina, incubazione.

Trasferimento su terreni agarizzati in provetta e incubazione. Osservazione modalità di crescita in base alla disponibilità di ossigeno.

**CARATTERIZZAZIONE METABOLICA DEI MICRORGANISMI DI UN CAMPIONE DI ACQUA DI POZZO**

Preparazione di terreno PCA e di tre diluizioni del campione, semina per inclusione, incubazione a 37 C°. Caratterizzazione macroscopica e microscopica delle colonie.

Trasferimento su becco di clarino (per il mantenimento delle colture cellulari).

**CONTA DEI LIEVITI TRAMITE MISURAZIONE DELLA DENSITA’ OTTICA**

Costruzione curva di crescita.

**ANALISI DEI BATTERI PRESENTI SULLE MANI**

Preparazione di terreno PCA, semina tramite contatto con la superficie delle mani (prima e dopo il lavaggio con sapone detergente o alcol), incubazione a 36 C°.

Valutazione delle colonie cresciute prima e dopo il lavaggio delle mani: analisi macroscopica, microscopica e confronto tra le due piastre.

**Docenti** Giovanna Cacciapuoti Gabriele Gatti

**Studenti**