



PROGRAMMA SVOLTO DAL DOCENTE DISCIPLINARE

ANNO SCOLASTICO:	2022-2023
CLASSE:	5AA
DISCIPLINA:	Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale
DOCENTE:	Binotti Adele e Manicardi Cinzia
TESTO IN USO:	Fabio Fanti "Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale" Ed. Zanichelli

PROGRAMMA DETTAGLIATO

LE BIOTECNOLOGIE

- Origine ed evoluzione delle biotecnologie
- Gli enzimi di restrizione
- Elettroforesi su gel
- Le sonde molecolari
- Tecniche di ibridazione
- Inserire i geni nelle cellule: i vettori molecolari
- I vettori batterici: i plasmidi
- Batteriofagi come vettori
- Caratteristiche delle cellule ospiti
- Trasferimento del DNA all'interno di una cellula
- Librerie geniche
- PCR
- Dal Progetto Genoma alla nascita della genomica

ATTIVITA' DI LABORATORIO:

norme di sicurezza legate al laboratorio di microbiologia-rischio alto. Gestione dei principali rifiuti prodotti durante le esercitazioni: rifiuti potenzialmente infetti

BIOTECNOLOGIE NEL SETTORE AGRARIO E SANITARIO

- Le aree di applicazione delle biotecnologie
- Animali transgenici: scopi
- Piante transgeniche: obiettivi e problemi
- Terapia genica
- Metodi per il *genome editing*
- Clonazione dei mammiferi
- Biosensori: classificazione e usi

MICROBIOLOGIA AMBIENTALE

- Gli ecosistemi
- Produttori e consumatori negli scambi di energia
- Ecosistemi microbici
- Associazioni e rapporti tra i microrganismi
- Commensalismo
- Simbiosi
- Antagonismo
- Competizione



- Parassitismo
- Predazione
- Formazione del biofilm e tappeti microbici

ATTIVITA' DI LABORATORIO:

Tecniche per la numerazione dei microrganismi

Classificazione di terreni di coltura: generici, selettivi e di identificazione

Differenze tra conte totali e conte vitali

Conte totali: metodo spettrofotometrico, conta al microscopio

Conte vitali: metodo delle diluizioni per la determinazione delle UFC/ml

Filtrazione su membrana, MPN, metodo della resazurrina

CICLI BIOGEOCHIMICI

- Ciclo biogeochimico del carbonio
- Degradazione di cellulosa e lignina
- Microrganismi coinvolti nel ciclo del carbonio
- Ciclo biogeochimico dell'azoto
- Fissazione dell'azoto atmosferico
- Ammonificazione
- Nitrificazione
- Riduzione assimilativa del nitrato
- Denitrificazione
- Ciclo biogeochimico dello zolfo
- Ciclo biogeochimico dell'ossigeno

ATTIVITA' ANTROPICA SULL'AMBIENTE

- Impatto antropico sugli ecosistemi
- Immissione degli inquinanti nell'ambiente
- Sostanze chimiche inquinanti
- Assorbimento e accumulo degli xenobiotici nei viventi
- Bioaccumulazione e biomagnificazione
- Biocidi, pesticidi e fitofarmaci
- POP: inquinanti organici persistenti
- PFAS
- Tossicità dei metalli pesanti
- Mercurio
- Piombo
- Cadmio
- Cromo
- Arsenico
- Microplastiche nell'ambiente
- Effetti delle microplastiche sugli ecosistemi acquatici

LE ACQUE

- Caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua
- Acque dolci e marine
- Distribuzione della componente biotica nell'ambiente acquatico
- Ciclo biogeochimico dell'acqua
- Acque destinate all'utilizzo umano
- Acque destinate al consumo umano
- Acque minerali
- Controllo microbiologico delle acque potabili



ACQUE POTABILI E ACQUE REFLUE

- Ciclo naturale e ciclo integrato dell'acqua
- Riserve naturali di acqua
- Acque meteoriche
- Adduzione delle acque
- Potabilizzazione delle acque telluriche di falda e di sorgente
- Rimozione di ferro e manganese
- Rimozione dell'ammoniaca
- Rimozione dei nitrati
- Trattamenti chimici
- Correzione della durezza
- Potabilizzazione delle acque dolci superficiali
- Trattamenti fisici-chimici
- Potabilizzazione
- Disinfezione
- Microfiltrazione, filtrazione su carbone attivo
- Osmosi inversa
- Raccolta e depurazione delle acque
- Acque reflue e gradi di inquinamento
- Acque reflue: classificazione
- Autodepurazione delle acque
- Biodegradazione e mineralizzazione nei reflui
- Indicatori di inquinamento organico e biodegradabilità
- Indicatori chimico-fisici di biodegradabilità

LE TECNOLOGIE DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE

- Depurazione dei liquami in singoli edifici
- Impianti di depurazione delle acque reflue
- Trattamento primario di depurazione
- Trattamento secondario o biologico
- Fattori che influiscono sulla depurazione
- Sistemi di trattamento secondario a biomassa adesa
- Letti percolatori
- Biodischi
- Sistemi di trattamento secondario a biomassa libera
- Vasche di ossidazione
- Fanghi attivi
- Monitoraggio biologico dei fanghi attivi
- Bulking filamentoso
- Schiume biologiche
- Trattamento anaerobi dei reflui e produzione di biogas
- Trattamento terziario o finale
- Coagulazione chimica
- Neutralizzazione
- Disinfezione
- Rimozione di azoto e fosforo
- Filtrazione su carboni attivi
- Gestione dei prodotti dell'impianto
- Effluente liquido
- Fanghi



ATTIVITA' DI LABORATORIO:

Organizzazione del lavoro sull'acqua attraverso la produzione di una serie di piani di lavoro relativi a tutte le analisi effettuate.

Approfondimento sui principali tipi di acqua relativamente alle ricerche batteriologiche.

Determinazione della colimetria, e suo significato, con metodo MPN per evidenziare l'attività enzimatica sul lattosio. Prova presuntiva e prova di conferma.

Prova dell'indolo.

Determinazione della Streptococcometria e suo significato, con metodo MPN.

Ricerca e numerazione di *Escherichia coli* con il metodo della filtrazione su membrana e conta delle colonie caratteristiche cresciute in TBX-agar e applicate nelle analisi delle acque nel "Progetto Rio".

TECNOLOGIE NATURALI DI DEPURAZIONE

- Stagni biologici: sistemi di lagunaggio
- Fitodepurazione delle acque reflue
- Sistemi a flusso superficiale
- Sistemi a flusso sommerso o sub-superficiale
- Ruolo delle piante nella fitodepurazione

I BIOINDICATORI

- Bioindicatori della qualità delle acque
- Sistema delle saprobie per il monitoraggio
- Indicatori e classificazione delle acque
- Indicatori biotici delle acque: i macroinvertebrati
- Il metodo IBE
- Indicatori biotici della qualità dell'aria: i licheni
- Licheni come bioindicatori (struttura)
- Licheni come bioaccumulatori
- Biosensori per il monitoraggio ambientale

IL SUOLO E IL TRATTAMENTO DEGLI INQUINANTI

- Pedogenesi e composizione del suolo
- Composizione chimica e struttura
- Componente organica dei suoli
- Microrganismi presenti nel suolo
- Immissione di inquinanti nel suolo
- Siti contaminati e biorisanamento
- Analisi del rischio sanitario per la popolazione
- Microrganismi e degradazione degli inquinanti
- Fattori di biodegradabilità degli inquinanti
- Tecnologie di biorisanamento in situ
- Bioattenuazione (biorisanamento attivo)
- Bioventilazione e biosparging
- Bioaugmentation
- Biostimolazione (biorisanamento passivo)
- Biorimediazione di falde inquinate
- Fitorisanamento
- Tecnologie di biorisanamento ex situ
- Lanfarming
- Compostaggio
- Bioreattori



L'ATMOSFERA E L'ACCUMULO DEGLI INQUINANTI

- Composizione e stratificazione dell'atmosfera
- Radiazioni elettromagnetiche
- Ciclo dell'ozono in atmosfera
- Il buco dell'ozono e le sue cause
- Sostanze responsabili del buco dell'ozono
- Effetto serra e la concentrazione dei gas nell'atmosfera
- Le piogge acide
- Potere ossidante dell'atmosfera
- Inquinanti primari in atmosfera
- Inquinanti secondari in atmosfera
- Smog fotochimico e fattori che ne favoriscono la formazione
- Reazioni che producono lo smog fotochimico
- Dispersione degli inquinanti nell'atmosfera
- Fattori fisico-climatici e sostanze inquinanti

LA RIMOZIONE DEI INQUINANTI DALL'ATMOSFERA

- Convertitori catalitici per i gas di scarico
- Rimozione delle emissioni industriali
- Ossidi di azoto
- Composti dello zolfo e COV
- Rimozione per adsorbimento su substrato solido
- Biofiltrazione delle emissioni inquinanti
- Principi della biofiltrazione e microrganismi interessati
- Abbattimento per mezzo della condensazione
- Sistemi di rimozione a umido degli inquinanti
- Combustione dei contaminanti organici
- Rimozione del particolato aerodisperso

I RIFIUTI SOLIDI URBANI E LO SMALTIMENTO

- RSU, normativa nazionale e direttiva CE
- Classificazione dei rifiuti
- Raccolta differenziata e riciclo dei materiali
- Vetro
- Metalli
- Carta
- Plastica
- Rifiuti differenziati e indifferenziati
- Smaltimento dei rifiuti in discarica controllata
- Processo di decomposizione dei rifiuti
- Smaltimento dei rifiuti tramite incenerimento
- Tecnologie di incenerimento dei rifiuti
- Abbattimento delle emissioni inquinanti
- Rimozione degli ossidi di zolfo
- Rimozione degli ossidi di azoto

IL COMPOST

- Produzione e utilizzo del compost
- Processo di compostaggio
- Microrganismi responsabili della degradazione
- Fattori che condizionano il processo di compostaggio
- Tecniche utilizzate per il compostaggio



LA BIODERADAZIONE DEI COMPOSTI ORGANICI NATURALI E DI SINTESI

- Biodegradazione dei derivati del petrolio
- Biodegradazione aerobia degli idrocarburi
- Biodegradazione aerobia dello xilene
- Biodegradazione anaerobia degli idrocarburi
- Biodegradazione dei composti organici alogenati
- Microrganismi geneticamente modificati

Il Docente

Prof.sse Adele Binotti e Manicardi Cinzia

(firma autografa sostituita a mezzo stampa)