

CORSO DI BIOCHIMICA DEI SISTEMI DETOSSIFICANTI

Il corso di “Biochimica dei sistemi detossificanti” è costituito da 3 CFU di lezioni frontali comprensive di esercitazioni in aula e ricapitolazioni e 1 CFU di esercitazioni di laboratorio.

OBIETTIVI FORMATIVI DA ACQUISIRE:

Conoscenze:

Fornire le conoscenze delle basi biochimiche e molecolari di vie metaboliche implicate in processi di detossificazione microbica di composti xenobiotici. Sviluppare capacità applicative per l'impiego di microrganismi in processi di biodepurazione.

Capacità:

Metodologie biochimiche, biomolecolari e biotecnologiche
Analisi microbiologiche e tossicologiche

Comportamenti:

Valutazione, interpretazione di dati sperimentali di laboratorio, sicurezza in laboratorio, valutazione della didattica

PROPEDEUTICITA'

Si consiglia sia preceduto da “Chimica Biologica e biochimica cellulare” oppure “Chimica biologica e biochimica della nutrizione” e “Biologia Molecolare”.

PROGRAMMA

- Produzione di energia e cicli della materia
- Sistemi di produzione di energia: fermentazioni e respirazioni aerobiche ed anaerobiche; catene di trasporto di elettroni, fosforilazione ossidativa, pompe protoniche e gradienti ionici.
- I cicli della Materia
- Il ciclo dell'azoto. Assunzione del nitrato da parte delle piante e riduzione del nitrato in ammoniaca. Utilizzazione dell'ammoniaca e processo di organicazione dell'azoto attraverso il sistema glutamina sintetasi/glutammato sintetasi. Fissazione biologica dell'azoto. Ammonificazione, Nitrificazione e Denitrificazione.
- Il ciclo dello zolfo. Utilizzazione del solfato ed organicazione dello zolfo. Riduzione disassimilativa del solfato (batteri desulfuranti). Ossidazione dei composti dello zolfo. Batteri dello zolfo fotosintetici e fotosintesi anossigenica.
- Le ossidoriduzioni ed il loro significato nel suolo: accettori e donatori di elettroni nella biodegradazione delle sostanze organiche. Il tessuto enzimatico del suolo: enzimi stabilizzati. La sostanza organica del suolo. Il ciclo del carbonio e la fermentazione metanica. Teorie sul processo di umificazione.
- Biotecnologie ambientali
- Bonifica di siti inquinati
- I principi generali della “bioremediation”. Bioventing, biosparging, biopile. Bioenhancement, bioaugmentation, MOGM. Trattamento dei rifiuti liquidi e solidi. Compostaggio.
- Biorisanamento
- La degradazione microbica di sostanza “xenobiotiche”. La biochimica degli idrocarburi. Il catabolismo dei composti aromatici (BTEX): mono- e diossigenasi, orto- e meta-scissione dell'anello aromatico. Degradazione aerobica ed anaerobica di idrocarburi aromatici (metanogeni, denitrificanti, solfato riduttori e riduttori di metalli). Il percorso degradativo del toluene e dello xilene del plasmidio pWWO. Degradazione di idrocarburi policiclici aromatici, nitroaromatici, idrocarburi clorurati alifatici ed aromatici. Coloranti e azoreduttasi.
- Catabolismo e biotrasformazioni dei principali inquinanti ambientali: Biocatalysis/Biodegradation Database (UM-BBD, <http://umbbd.ahc.umn.edu/>)
- Ingegneria genetica dei percorsi biodegradativi
- I “supermicrobi”. Manipolazioni mediante alterazioni dei geni: operone xyl del plasmidio pWWO. Degradazione dei composti clorurati mediante ingegneria genetica di toluene diossigenasi e bifenile diossigenasi): il tricloroetilene. Pathways metabolici multipli. Ingegneria metabolica: la degradazione del 2-clorotoluene.
- Monitoraggio ambientale

- Biosensori.

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO E CONSIGLIATO

Stryer, "**Biochimica**", Zanichelli.

Alpi, Pupillo, Rigano, "**Fisiologia delle piante**", EdiSE.

Sequi, "**Chimica del suolo**", Patron editore.

Glick, Pasternak, "**Biotecnologie molecolari**", Zanichelli.

MODALITA' VERIFICA E VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

Esame orale.

La commissione d'esame, nominata dal CCS accerterà e valuterà collegialmente la preparazione dello studente attribuendo il voto finale sulla base di un adeguato numero di prove e di verifiche. La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula e di laboratorio sono considerati elementi positivi di valutazione.

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE PER LA VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Valeria Cafaro (presidente), Giuseppe D'Alessio, Alberto Di Donato