SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE (LB03)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento MICROBIOLOGIA AMBIENTALE

GenCod A003260

Docente titolare Pietro ALIFANO

Insegnamento MICROBIOLOGIA AMBIENTALE

Anno di corso 2

Insegnamento in inglese ENVIROMENTAL MICROBIOLOGY

Lingua

Settore disciplinare BIO/19

Percorso PERCORSO COMUNE

Corso di studi di riferimento SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE

Tipo corso di studi Laurea

Sede Lecce

Crediti 6.0

Periodo Secondo Semestre

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 50.0

Tipo esame Orale

Per immatricolati nel 2020/2021

Valutazione

Erogato nel 2021/2022

Orario dell'insegnamento https://easyroom.unisalento.it/Orario

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso ha l'obiettivo di fornire le competenze di base nell'ambito della microbiologia ambientale, necessarie per operare, con ruoli tecnico-operativi, negli ambiti delle scienze e tecnologie ambientali che fanno uso di microrganismi o ne rilevano la presenza in varie matrici. Fornisce, inoltre, le basi culturali per accedere a successivi percorsi formativi che più ampiamente sviluppano temi come il ruolo dei microrganismi nei cicli biogeochimici, e il loro impiego nei processi di biorisanamento e nella produzione di biogas.

Programma delle lezioni

Il mondo microbico.
Evoluzione microbica.
Struttura ed ultrastruttura della cellula batterica.
Nutrizione e metabolismo dei microrganismi.
Crescita e coltura dei microrganismi.
Principi di classificazione e filogenesi microbica.
Ruolo dei microrganismi in natura.
Microrganismi e biorisanamento.
I virus.

Programma delle esercitazioni/laboratori

Tecniche microbiologiche di base.

PREREQUISITI

Ai fini di un più proficuo apprendimento di alcuni contenuti del corso sono necessarie le conoscenze di base nell'ambito della matematica, della fisica, della chimica organica e della biologia generale.

OBIETTIVI FORMATIVI

Conoscenze e comprensione

- struttura e ultrastruttura della cellula batterica
- nutrizione e metabolismo dei microrganismi
- crescita e coltivazione dei microrganismi
- principi di classificazione e filogenesi microbica
- interazione dei microrganismi con l'ambiente e con gli altri organismi
- i virus: caratteristiche generali e classificazione

Valutate attraverso l'esame di profitto orale.

Capacità di applicare conoscenze e comprensione

- metodi di isolamento di microrganismi
- metodi di crescita e coltivazione dei microrganismi in piccola scala
- metodi di colorazione e di osservazione dei microrganismi al microscopio ottico
- metodi di identificazione dei microrganismi mediante metodiche convenzionali

Valutate attraverso l'attività di laboratorio e la verifica scritta di laboratorio.

Autonomia di giudizio

- attitudine al *problem solving* attinenti alla figura tecnico-operativa formata nel settore
- capacità di analizzare protocolli sperimentali
- capacità di valutare aspetti tecnici nell'operatività di laboratorio

Valutate attraverso l'esame di profitto orale e la verifica scritta di laboratorio.

Abilità comunicative

- abilità comunicative e di sintesi sia in forma scritta che orale.

Valutate attraverso l'esame di profitto orale e la verifica scritta di laboratorio.

Capacità di apprendimento

- acquisizione di capacità di studio autonomo della disciplina anche successivamente al conseguimento della laurea attraverso l'acquisizione degli strumenti metodologici e teorici del settore di rifermento (testi scientifici, manuali di laboratorio, banche dati).

Valutate attraverso l'esame di profitto orale e l'attività di laboratorio.

METODI DIDATTICI

La modalità di erogazione della didattica è del tipo tradizionale, con 5 CFU di lezioni frontali in aula e 1 CFU di attività di laboratorio. Le lezioni in aula prevedono l'utilizzo di diapositive, talora con collegamenti ipertestuali a specifiche pagine Web.

MODALITA' D'ESAME

Il conseguimento dei crediti attribuiti è ottenuto mediante esame integrato consistente in una prova orale con votazione finale in trentesimi ed eventuale lode.
La prova è volta ad accertare:
- il livello delle conoscenze teoriche acquisite, attraverso la presentazione di argomenti del programma;
- il livello delle abilità pratiche acquisite, attraverso la descrizione di metodiche e metodologie;
- la capacità di applicare le conoscenze teoriche e le abilità pratiche acquisite alla soluzione di problemi semplici.

PROGRAMMA ESTESO

Programma delle lezioni e delle esercitazioni/laboratori

Programma delle lezioni

Il mondo microbico. Composizione del mondo microbico (procarioti, eucarioti, virus).

Evoluzione microbica. La Terra dei primordi. Chimica prebiotica, RNA world, prime vie biosintetiche, e primi sistemi per la rigenerazione dell'ATP, il DNA come materiale genetico. Last Universal Common Ancestor (LUCA), la divergenza nella sintesi dei lipidi di membrana, ladivergenza nella sintesi della parete batterica, l'evoluzione dei tre domini: Bacteria, Archaea, Eukarya.

Struttura ed ultrastruttura della cellula batterica. I batteri gram-positivi e gram-negativi: caratteristiche generali. Struttura e sintesi della parete cellulare. Struttura e funzione della membrana citoplasmatica. La membrana esterna: il lipopolisaccaride e le porine. Proteine di membrana e sistemi di trasporto. Gli organelli citoplasmatici. La capsula. I flagelli ed i pili. Il processo di chemiotassi. La spora batterica. Organizzazione del materiale genetico: il nucleoide. Gli Archea: un altro modello di cellula procariotica.

Nutrizione e metabolismo dei microrganismi. La nutrizione microbica. Le diverse fonti energetiche utilizzabili dai microrganismi e le attività riferibili al metabolismo energetico. Processi aerobici (respirazione aerobica) e anaerobici (fermantazioni). Le principali vie fermentative microbiche: fermentazione alcolica, lattica, acido-mista, butandiolica, propionica, butirrica. Fotosintesi nei batteri. Il processo di fissazione dell'azoto e della CO_2. Assimilazione di fosforo, zolfo ed azoto inorganici. La metanogenesi negli Archea. I processi biosintetici nel metabolismo microbico.

Crescita e coltura dei microrganismi. Il processo di divisione cellulare nei batteri. La curva di crescita. La misurazione della crescita microbica. Il controllo della crescita microbica. I terreni di coltura e lo studio delle proprietà biochimiche dei procarioti in coltura. L'effetto dell'ambiente sulla crescita microbica. Gli Archea e gli ambienti estremi.

Principi di classificazione e filogenesi microbica. I criteri di base della sistematica microbiologica. Identificazione tassonomica dei microrganismi. I principali gruppi di eubatteri, actinomiceti, archea, eumiceti e microalghe. Fondamenti di ecologia microbica: i fattori che influenzano la colonizzazione e lo sviluppo microbico. I microrganismi negli ecosistemi naturali. I principali microrganismi agenti di malattie dell'uomo, degli animali e delle piante. Microrganismi di interesse industriale.

Ruolo dei microrganismi in natura. I cicli degli elementi. Ecologia microbica ed ecosistemi microbici. I microrganismi nei diversi comparti ambientali: atmosfera, idrosfera, suolo e ambienti estremi. Interazioni microrganismi-piante e microrganismi-animali. Metodi e strategie per studi di ecologia microbica: analisi delle comunità microbiche con metodi colturali e molecolari.

Microrganismi e biorisanamento. Lisciviazione microbica dei metalli, degradazione di composti organici naturali e di sintesi. Microbiologia delle acque reflue, depurazione delle acque e malattie microbiche trasmesse con l'acqua.

I virus. Caratteristiche generali e classificazione. Coltivazione dei virus. Purificazione dei virus e metodi di saggio. Batteriofagi. Ciclo litico e ciclo lisogenico. Virus animali. Infezioni citocide e danno cellulare. Infezioni persistenti, latenti e da virus lenti. Virus e cancro. Virus vegetali. Viroidi e prioni.

Programma delle esercitazioni/laboratori

Tecniche microbiologiche di base. Colorazione ed osservazione dei batteri al microscopio; Preparazione e sterilizzazione dei terreni di coltura; Colture microbiche; Determinazione quantitativa dei batteri; Identificazione dei batteri con sistemi biochimici; Screening di microrganismi antibiotico-produttori da campioni di suolo o marini.

TESTI DI RIFERIMENTO

- G. Dehò, E. Galli. Biologia dei microrganismi. Edizione 2018. Casa Editrice Ambrosiana. Distribuzione esclusiva Zanichelli.
- M. T. Madigan, J. M. Martinko, D. A. Stahl, D. P. Clark. Brock, Biologia dei microrganismi. Vol.1, 2, 3. Edizione 2012. Pearson.
- M. Willey, M. Sherwood, J. Woolverton. Prescott, Microbiologia. Vol. 1, 2, 3. Edizione 2009. McGraw-Hill.
- P. Barbieri, G. Bestetti, E. Galli, D. Zanoni. Microbiologia ambientale ed elementi di ecologia microbica. Edizione 2008. Casa Editrice Ambrosiana. Distribuzione esclusiva Zanichelli.