

INSEGNAMENTO: Microbiologia Generale ed Ambientale

ANNO ACCADEMICO: 2019-2020

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: (Base/Caratterizzante/Affine/A scelta dello studente/Altre attività)
Caratterizzante

DOCENTE: Prof. Angela Capece

e-mail: angela.capece@unibas.it

web:

telefono: 0971/205686

cellulare (opzionale): 3204371246

Lingua: Italiano

n. CFU:6 (5 lezione + 1 esercitazione)	n. di ore: 40 h lezioni + 16 h esercitazioni	Sede: Potenza Dipartimento/Scuola: Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari e Ambientali CdS: Laurea Triennale in Scienze Forestali ed Ambientali	Semestre: 1
----------------------------------------	----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

L'obiettivo principale del corso consiste nel fornire agli studenti le conoscenze di base del mondo dei microrganismi al fine di comprendere il ruolo dei principali gruppi microbici in campo agro-forestale.

- **Conoscenza e capacità di comprensione:** Conoscenza della struttura e fisiologia di una cellula microbica. Conoscenza della biochimica e genetica dei microrganismi. Conoscenza del ruolo dei microrganismi in campo agro-forestale, in particolare nei cicli globali della materia, nei processi legati alla produttività ed alla conservazione della fertilità dei suoli forestali. Conoscenza dei processi microbici per il trattamento dei rifiuti solidi e liquidi e per il biorisanamento di suoli e acque contaminate. Conoscenza delle tecniche di base utilizzate nei laboratori di microbiologia
- **Conoscenze applicate e capacità di comprensione:** Capacità di individuare le principali caratteristiche macroscopiche e microscopiche utili per riconoscere una specie microbica. Capacità di utilizzare gli strumenti di valutazione e analisi dei fenomeni che regolano l'organizzazione e lo sviluppo dei microrganismi e le loro interazioni nel contesto agro-forestale. Capacità di utilizzare le tecniche microbiologiche di base ed essere in grado di interpretarne i risultati.
- **Autonomia di giudizio:** Capacità di analizzare la popolazione microbica di un habitat naturale per individuare il ruolo svolto in quel contesto. Capacità di individuare il processo microbico più efficiente in termini di sostenibilità ambientale e eco-compatibilità per il biorisanamento e per il trattamento dei rifiuti.
- **Comunicazione:** Capacità di comunicare in maniera efficace agli addetti al settore forestale l'importanza del ruolo dei microrganismi negli ecosistemi forestali e ambientali e il loro possibile impiego per risolvere problemi di contaminazioni ambientali.
- **Capacità di apprendere:** Capacità di raccogliere e interpretare i dati riportati da pubblicazioni scientifiche per comprendere il ruolo delle attività microbiche nell'ambiente e le relazioni di causa ed effetto nella gestione dei sistemi forestali e nell'evoluzione dell'ambiente.

PREREQUISITI

Per una proficua frequenza al corso sono necessarie conoscenze di chimica generale e inorganica, chimica organica, biochimica.

CONTENUTI DEL CORSO

Il corso è diviso in 7 blocchi.

Blocco 1. Struttura delle cellule microbiche (8 ore di lezione) Evoluzione e struttura delle cellule microbiche. Storia, definizioni e glossario della microbiologia. Distinzione tra cellule procariote e eucariote. Citologia della cellula procariotica. Endospora: struttura e funzione. Microbi eucarioti: microalghe, funghi, protozoi. Tecniche di microscopia per l'osservazione e lo studio dei microrganismi.

Blocco 2. Fisiologia della cellula microbica (8 h lezione): Nutrizione microbica: esigenze nutrizionali (macronutrienti, micronutrienti e fattori di crescita). Crescita microbica: metodi di conta, curva di crescita e coltura in continuo,

fattori ambientali che influenzano la crescita microbica. Metabolismo microbico - Processi energetici: respirazione, fermentazione, fotosintesi.

Blocco 3. Genetica dei microrganismi (4 ore di lezione): Cromosoma batterico ed elementi genici accessori (plasmidi e trasposoni). - Evoluzione del genoma batterico: mutazioni e fenomeni di trasferimento genico orizzontale (trasformazione, coniugazione, trasduzione). - Virus e batteriofagi. Genetica dei microbi eucarioti.

Blocco 4. Ruolo dei microrganismi nei cicli della materia (8 ore di lezione). Il ciclo del carbonio: degradazione della cellulosa, emicellulosa, lignina e degli altri costituenti vegetali. Il ciclo dell'azoto: i batteri fissatori dell'azoto atmosferico, i batteri proteolitici, nitrificanti e denitrificanti. Il ciclo dello zolfo: mineralizzazione dello zolfo, ossidazione e riduzione dello zolfo minerale. Il ciclo del fosforo, ferro e manganese. Interazioni positive microrganismi-piante.

Blocco 5. Processi microbici nel trattamento dei rifiuti solidi e liquidi (8 ore di lezione). Caratteristiche, processi e tecnologie di riciclo di biomasse di rifiuto e di scarto. Compostaggio: definizioni, microbi implicati, fattori ambientali e tecnologici. Depurazione delle acque di scarico: ossidazione a fanghi attivi, digestione anaerobica, trasformazione con microrganismi fotosintetici.

Blocco 6. Processi microbici coinvolti nel biorisanamento di suoli e acque contaminate (4 ore di lezione). Degradazione di composti xenobiotici. Degradazione di derivati del petrolio. Biorisanamento di metalli pesanti. Ruolo microbico nel fitorisanamento

Blocco 7. Laboratorio di microbiologia (16 ore di laboratorio). Tecniche per osservare i microrganismi. Tecniche per controllare i microrganismi. Tecniche per evidenziare, coltivare e conservare i microrganismi. Tecniche per misurare lo sviluppo microbico.

METODI DIDATTICI

Il corso comprende 40 h di lezione in aula su tutti gli argomenti del corso e 16 h di esercitazioni guidate nel laboratorio didattico. Durante le esercitazioni in laboratorio, gli studenti utilizzeranno metodiche tradizionali di base per lo studio dei microrganismi presenti negli habitat naturali.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati. Per gli studenti che frequentano il corso, il livello di preparazione raggiunto sarà valutato mediante due prove scritte (una prova intermedia e una finale, costituite da domande a scelta multipla, a risposta breve e a risposta lunga). In alternativa, o per gli studenti che non superano le prove scritte, è previsto un esame orale in cui gli studenti dovranno dimostrare di avere piena padronanza di tutti gli argomenti trattati durante il corso. Inoltre, per ottenere una votazione superiore a 27/30, gli studenti dovranno preparare, lavorando in gruppo, una relazione su un esempio di applicazione di microrganismi per valorizzazione di scarti o processi di risanamento ambientale, presentato sotto forma di relazione orale, al fine di valutare la capacità di comunicazione.

TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

Il docente provvederà a distribuire il materiale didattico durante le lezioni. Si consiglia la consultazione dei seguenti libri di testo, disponibili presso la Biblioteca di Ateneo:

- Microbiologia Generale e Agraria. 2012. A cura di Biavati B., Sorlini C. Casa Editrice Ambrosiana.
- Brock Biologia dei microrganismi. 2007. A cura di Madigan M.T., Martinko J.M. Casa Editrice Ambrosiana
- Microbiologia Agroambientale. 2005. A cura di Biavati B., Sorlini C. Casa Editrice Ambrosiana.

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

All'inizio del corso, il docente descriverà obiettivi, programma e metodi di verifica. Nel corso delle lezioni, il docente metterà a disposizione degli studenti il materiale didattico mediante condivisione di una cartella su un sistema di cloud storage (indicativamente Dropbox) o consegnato su penna USB. Gli orari di ricevimento comprenderanno almeno 2 ore settimanali (il lunedì e il giovedì, orientativamente e compatibilmente con gli orari delle lezioni), presso lo studio del docente (Scuola SAFE, I piano, Viale dell'Ateneo Lucano 10, Potenza). Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è disponibile in ogni momento per un contatto con gli studenti, previo appuntamento via E-mail.

DATE DI ESAME PREVISTE ¹

13/07/2020, 14/09/2020, 12/10/2020, 09/11/2020, 14/12/2020, 11/01/2021, 08/02/2021, 08/03/2021,
12/04/2021, 10/05/2021, 14/06/2021, 12/07/2021, 13/09/2021

COMMISSIONE D'ESAME

Prof. Angela Capece (Presidente), Prof. Annamaria Ricciardi (componente), Prof. Eugenio Parente (supplente), Prof. Giovanni Salzano (supplente)

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SÌ NO

ALTRE INFORMAZIONI

¹ Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti