UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Microbiologia Industriale

2627-2-E0202Q069

Obiettivi

La Microbiologia rappresenta uno dei campi di studio delle discipline della scienza della vita più versatili, all'avanguardia e applicabile. La microbiologia è presente in numerosissimi aspetti della vita di tutti i giorni. Basti pensare a medicine, tra cui antibiotici, enzimi per la detergenza, biorisanamento, produzione di proteine eterologhe, additivi alimentari, bevande e cibi fermentati, ecc. Inoltre, i microrganismi sono ubiquitari, e responsabili dell'equilibrio dinamico tra materia organica ed inorganica presente sul nostro Pianeta. In questo corso di esamineranno Batteri, Archea ed eucarioti unicellulari. Sebbene non siano considerati viventi, anche i virus sono parte integrante di questo corso. Il corso si propone quindi di fornire agli studenti le conoscenze di base necessarie per affrontare studi fondamentali ed applicati di microbiologia.

Conoscenza e capacità di comprensione.
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere l'enorme biodiversità fisiologica, metabolica, genetica del mondo microbico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite a contesti biologici e industriali per poter valutare appieno le potenzialità applicative del mondo microbico.

Autonomia di giudizio.
Le conoscenze acquisite attraverso lo studio dei concetti erogati in aula, compresi i momenti di DI, porranno le basi per poter argomentare criticamente questioni di pertinenza della microbiologia.

Abilità comunicative.
Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi in modo appropriato nella descrizione delle tematiche affrontate con proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.

Capacità di apprendimento
Quanto appreso in corsi precedenti di base di biologia, Genetica, Biochimica e Chimica Generale ed Organica saranno di fondamentale supporto per comprendere appieno le potenzialità e peculiarità dei microrganismi.

Parimenti, lo studente saprà applicare le conoscenze acquisite con quanto verrà appreso in insegnamenti che abbiano come prerequisiti la conoscenza delle basi della microbiologia, ed i suoi risvolti industriali ed applicativi..

Contenuti sintetici

L'insegnamento fornirà conoscenze di base per comprendere e descrivere la biodiversità microbica, con approfondimenti che partono dalla descrizione delle strutture e dei metabolismi peculiari ed unici delle diverse categorie, responsabili del mantenimento dinamico della biosfera. Inoltre, verranno svolte tematiche correlate all'analisi delle comunità microbiche, all'abbondanza ed alla biodiversità del mondo microbico, al ruolo svolto nella nostra vita quotidiana.
In particolare verranno trattati i seguenti argomenti:

1. La storia della Microbiologia.
2. Origine della Vita e Evoluzione microbica.
3. Fisiologia microbica e principi della crescita.
4. Metabolismo microbico e implicazioni applicative.
5. Strutture e funzioni, con focus su Batteri, Archea e Funghi.
6. Simbiosi.
7. Antibiotici e quorum sensing
8. Cicli Biogeochimici.
9. Patogenicità microbica.
10. Virologia.

Programma esteso

1. La storia della Microbiologia. Breve excursus storico sui principali eventi e personalità di spicco che hanno permesso alla microbiologia di divenire una delle branche che sostengono le discipline delle scienze della vita
2. Evoluzione microbica. Origini della vita sulla Terra, dalle prime alle più moderne teorie
3. Fisiologia microbica. Principi della crescita microbica. Strutture e funzioni (Bacteria, Archea, Eukarya unicellulari)
4. Metabolismo microbico. Focus su catabolismi, fotosintesi ossigenica ed anossigenica, assimilazioni e organicazioni di azoto e carbonio
5. Cenni di genetica dei microrganismi. Trasferimento genico orizzontale, CRISPR-Cas come difesa naturale contro i virus
6. Simbiosi. Principi ed esempi di differenti forme di simbiosi che coinvolgono diverse categorie di microrganismi
7. Antibiotici e quorum sensing
8. Cicli Biogeochimici. Principi generali e descrizione specifica dei cicli di Carbonio e Azoto
9. Patogenicità microbica. Principi generali, endo- ed esotossine
10. Virologia. Basi di virologia: descrizione morfo-funzionale delle varie categorie di virus, e delle diverse forme di classificazione, inclusi le interazioni con gli ospiti.

Prerequisiti

Prerequisiti: Conoscenze di Chimica generale e inorganica; Chimica organica; Biochimica
Propedeuticità specifiche: Biochimica
Propedeuticità generali: lo studente potrà sostenere gli esami del secondo anno previo superamento degli esami di Istituzioni di Biologia, Chimica generale e inorganica, Matematica, Lingua Straniera

Modalità didattica

Il corso sarà composto da 64 ore di lezioni frontali in presenza, erogate in 32 lezioni da 2 ore costituite da:

- una parte (circa 7/8 delle lezioni, corrispondenti a 56 ore) in modalità erogativa (didattica erogativa, DE) focalizzata sulla presentazione-illustrazione di contenuti, concetti, principi scientifici, ma al cui interno non mancano mai dei momenti di didattica interattiva determinati da estemporanee domande rivolte ai corsisti/e o a richiesta di necessità di chiarimenti.
  In particolare, il docente tende ad incoraggiare domande che possano permettere di creare approfondimenti interdisciplinari.
- una parte in modalità interattiva (didattica interattiva, DI, circa 1/8 delle lezioni, corrispondenti a 8 ore), che prevede interventi didattici integrativi di scambi con corsisti/e, attraverso la visione di corti video e/o l'utilizzo di strumenti quali Kahoot o Mentimeter per coinvolgere tutta la platea a brevi esercizi/quiz/test/wordcount creation volti a familiarizzare con i concetti erogati nelle lezioni, ed a fissare terminologia specifica e concetti fondamentali.
  La distribuzione in ore è data per definire meglio l'aspetto quantitativo, poichè le lezioni di DI saranno intervallate alle lezioni di DE.

L'insegnamento è erogato in lingua italiana (anche le slide sono in italiano), le lezioni sono registrate e le registrazioni sono a disposizione sulla pagina e-learning dedicata al corso.

Materiale didattico

Il materiale didattico (slide) e di approfondimento (website e pubblicazioni, interviste e link alle Società Scientifiche di riferimento per la Comunità) è disponibile alla pagina e-learning dell'insegnamento.

Libri di testo consigliati:
- Brock – Biologia dei Microrganismi (Madigan, Martinko, Stahl, Clark – Casa Editrice PEARSON)
- Biologia dei Microrganismi (Dehò-Galli – Casa Editrice Ambrosiana)
- Microbiologia (Prescott, Harley, Klein – Casa Editrice McGRAW-HILL)
- Microbiologia (Wessner, Dupont, Charles– Casa Editrice Ambrosiana)

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L’esame è volto ad accertare il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi e si compone di una prova scritta obbligatoria e una prova orale facoltativa. Non sono previste prove in itinere.
Prova scritta (obbligatoria, durata 90 minuti): Consiste in una domanda ad ampio spettro sul metabolismo microbico e due domande specifiche sugli altri argomenti del programma. La prova valuta la conoscenza e capacità di comprensione (DdD 1) e la capacità di applicare i concetti a contesti biologici e applicativi (DdD 2).

Prova orale (facoltativa): Accessibile previo superamento dello scritto con una votazione minima di 18 trentesimi. Consiste in una discussione approfondita sugli elementi di debolezza riscontrati nello scritto e nella verifica su un ulteriore argomento del programma. Valuta specificamente l'autonomia di giudizio (DdD 3) e l'abilità comunicativa (DdD 4) dello studente.
Criteri di Valutazione e Graduazione del Voto:
18-23/30: Conoscenza elementare dei concetti base, linguaggio scientifico basilare ma corretto.
24-27/30: Buona conoscenza dei contenuti, capacità di collegare i diversi metabolismi, appropriata terminologia microbiologica.
28-30/30: Ottima o eccellente padronanza della materia, capacità critica, fluidità ed eccellente proprietà di linguaggio scientifico. La lode viene attribuita in caso di dimostrata eccellenza.

Orario di ricevimento

Ricevimento: su appuntamento, previa richiesta per e-mail al docente, oppure prima o dopo la lezione.

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | ACQUA PULITA E SERVIZI IGIENICO-SANITARI | ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO | VITA SOTT'ACQUA | VITA SULLA TERRA