

Insegnamento: Microbiologia Generale ed Ambientale
General and Environmental Microbiology

Docente	Prof. Lidia Muscariello
Anno	2° anno
Corso di studi	Corso di laurea in Scienze Ambientali
Tipologia	Attività caratterizzante
Crediti	8 (7: didattica frontale, 1: attività di laboratorio)
SSD	BIO/19 – Microbiologia generale
Anno Accademico	2017/2018
Periodo didattico	Secondo semestre
Propedeuticità	Fondamenti di biologia
Frequenza	Non obbligatoria
Modalità di esame	Prova orale
Sede	Polo Scientifico, Via Vivaldi 43 – Caserta – DISTABIF

Organizzazione della didattica Lezioni frontali, attività pratiche in laboratorio

Obiettivi formativi Il corso di Microbiologia generale ed ambientale è una introduzione al mondo dei microrganismi procariotici. Lo studente acquisirà conoscenze sulla struttura cellulare, il metabolismo e la genetica dei microrganismi, nonché sull'impatto che essi esercitano sulle dinamiche ambientali e le attività umane. L'attività formativa in laboratorio, inoltre, fornirà allo studente le conoscenze essenziali su tecniche di isolamento, coltivazione e trasformazione genetica.

The course of General and Environmental Microbiology, directed at second-year undergraduate students, is an introduction to the world of prokaryotic microorganisms. It provides a general knowledge of the cell structure, metabolic activity and genetics of bacteria, and of their impact on environmental dynamics and human activities. Practical laboratory activities introduce the students to basic techniques of bacterial isolation, cultivation and genetic modification.

Prerequisiti Per sostenere l'esame di Microbiologia generale ed ambientale è fortemente consigliata la conoscenza delle nozioni fornite dal corso di Biochimica e Genetica (secondo anno).

To take the exam of general and environmental microbiology is strongly recommended the knowledge of the concepts provided by the course of Biochemistry and Genetics (second year).

Contenuti del corso

Introduzione alla microbiologia. Caratteristiche strutturali e funzionali della cellula procariotica. Nutrizione e crescita microbica. Metabolismo microbico. Genetica batterica e cenni di virologia. Sostanze ad azione antimicrobica. I microrganismi e le tecnologie molecolari. Adattamento dei microrganismi all'ambiente. I microrganismi e l'ambiente. Interazioni dei microrganismi con altri organismi. Microbiologia delle acque. Principi di biorisanamento.

Introduction to microbiology. Structural and functional characteristics of prokaryotic cell. Nutrition and growth of Bacteria. Metabolism of bacteria. Microbial genetics and virology. Antimicrobial substances. Microorganisms and molecular technologies. Adaptation of microorganisms to the environment. Microorganisms in the environment. Interaction of bacteria with other organisms. Microbiology of water. Principles of bioremediation.

Programma dettagliato **PARTE GENERALE**

Introduzione alla microbiologia. La diversità dei procarioti e loro impatto sull'uomo.

Caratteristiche strutturali e funzionali della cellula procariotica. Dimensioni e forma. La membrana citoplasmatica. Sistemi di trasporto. La membrana esterna dei Gram-negativi. La parete cellulare nei batteri Gram-positivi e Gram-negativi. Il peptidoglicano: struttura e biosintesi. Appendici cellulari. Movimento cellulare: chemiotassi, aerotassi e fototassi. La matrice citoplasmatica. Nucleoide. Inclusioni citoplasmatiche.

Nutrizione e crescita microbica. Esigenze nutrizionali comuni. Terreni di coltura e tecniche di sterilizzazione. Misurazione della crescita microbica. Colture in continuo. Effetti dell'ambiente sulla crescita microbica.

Metabolismo microbico. Respirazione aerobia ed anaerobia. Fermentazioni. Chemiolitotrofia. Fotosintesi anossigenica.

Genetica batterica e cenni di virologia. Trasformazione. Coniugazione. Trasduzione generalizzata e specializzata. Caratteristiche generali dei virus. Batteriofagi: ciclo litico. Batteriofagi temperati e lisogenia.

Sostanze ad azione antimicrobica. Antisettici e disinfettanti. Antibiotici. Tossicità selettiva. Organismi produttori. Meccanismo d'azione degli antibiotici. Meccanismi biochimici e genetici della resistenza agli antibiotici.

I microrganismi e le tecnologie molecolari. Enzimi di restrizione. Amplificazione del DNA: PCR.

PARTE AMBIENTALE

Adattamento dei microrganismi all'ambiente. Adattamento fisiologico. La repressione da catabolita. Il quorum sensing. La risposta agli stress ambientali. La risposta allo shock termico. Adattamento genetico. Il trasferimento genico orizzontale.

I microrganismi e l'ambiente. I microrganismi in natura. I biofilm microbici: formazione, caratteristiche strutturali e problematiche in campo medico ed industriale. I metodi dell'ecologia microbica. Arricchimento ed isolamento. Misurazione dell'attività microbica in natura. Identificazione molecolare: sonde ad acidi nucleici e anticorpi fluorescenti. Ambienti acquatici, terrestri e delle profondità marine. Ecologia microbica delle sorgenti termali. I microrganismi negli ambienti estremi

Microbiologia delle acque. Contaminazione microbiologica delle acque. Ruolo dei microrganismi nei processi biologici per il trattamento delle acque reflue e dei liquami. La depurazione delle acque potabili.

Principi di biorisanamento. I microrganismi nelle tecnologie di bonifica di suoli inquinati. Plasmidi catabolici e biodegradazione degli idrocarburi. Cenni sulle principali tecnologie di biorisanamento.

ATTIVITA' DI LABORATORIO

- Preparazione di terreni di coltura, sterilizzazione in autoclave.
- Trasformazione di cellule competenti di *Escherichia coli* con DNA plasmidico.
- Analisi microbiologica di campioni d'acqua: identificazione e quantizzazione di coliformi.

Testi di riferimento

Madigan, Martinko, Stahl, Clark, "Brock, Biologia dei Microrganismi" 1° e 2° volume, Casa editrice PEARSON, Milano-Torino.
Barbieri et al. "Microbiologia ambientale ed elementi di ecologia microbica", Casa Editrice Ambrosiana, Milano.
Dispense e materiale didattico distribuito a lezione.

Curriculum docente: prof. Lidia Muscariello

Attuale posizione ricoperta

La professoressa Lidia Muscariello attualmente ricopre il ruolo di Ricercatore di *Microbiologia generale* (BIO/19) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche - DiSTABiF della Seconda Università degli Studi di Napoli.

Carriera accademica

La dottoressa Lidia Muscariello, ha conseguito la laurea in Scienze Biologiche con lode nel 1998 presso l'Università di Napoli "Federico II".

Ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Scienze Microbiologiche, nel 2001 presso la Seconda Università di Napoli.

Da ottobre 2008, in seguito a concorso, ha avuto la nomina a Ricercatore Universitario in Microbiologia generale, SSD BIO/19, presso la Seconda Università degli Studi Napoli.

Da aprile 2017 ha conferito l'abilitazione nazionale per l'accesso al ruolo di docente di seconda fascia in Microbiologia generale, SSD BIO/19.

Attività didattica

2004-2007: Docente a contratto presso la Facoltà di Scienze MM FF NN, Università degli Studi del Sannio, per gli insegnamenti di: *Microbiologia Avanzata, Microbiologia generale, Microbiologia Applicata e Laboratorio di microbiologia*;

2006-2010: Docente a contratto presso la Facoltà di Scienze del Farmaco per l'Ambiente e la Salute, Seconda Università di Napoli, per gli insegnamenti di *Metodologie Microbiologiche e Biorisanamento*;

2008 ad oggi: Docente a contratto presso il dipartimento DiSTABiF per il corso di *Microbiologia generale e ambientale* per il corso di laurea triennale in Scienze ambientali e *Processi microbici nelle produzioni lattiero-casearie. Tecniche microbiologiche e molecolari per l'isolamento e la caratterizzazione dei batteri acido-lattici* per il Master di I livello in "Esperti nella tracciabilità dei prodotti caseari: analisi chimiche, genetiche e microbiologiche" (attivato nel 2016).

Incarichi accademici

Membro del Consiglio di Dipartimento DiSTABiF.

Componente del Consiglio di Corso di Studi in Scienze Ambientali.

Membro del Collegio docenti del Dottorato di Ricerca in Scienze Biomolecolari.

Attività di ricerca

1997/1998: studente presso l'Istituto Internazionale di Genetica e Biofisica (IIGB) del CNR di Napoli, dove ha lavorato sul clonaggio e caratterizzazione del gene *bgIH* di *Lactobacillus plantarum*.

1999/2001: dottoranda presso il Dipartimento di Scienze Ambientali, Seconda Università di Napoli, Caserta. Progetto di ricerca: "Studio della regolazione del metabolismo del carbonio in *L. plantarum*", finanziato dal Governo Italiano (PRIN2000).

2002: post-doc presso il laboratorio del Dr. Michiel Kleerebezem, Wageningen Centre for Food Sciences, NIZO food research, Ede, The Netherlands. Progetto di ricerca: studio dell'espressione genica CcpA-dipendente in *L. plantarum* tramite analisi di microarrays.

2003-2004: post-doc nel laboratorio della Prof.ssa Margherita Sacco, Dipartimento di Scienze Ambientali, Seconda Università di Napoli, Caserta, lavorando sull'analisi trascrizionale dei geni *pox* in *L. plantarum* e sul progetto "Adattamento alle variazioni ambientali in batteri lattici utilizzati nelle tecnologie degli alimenti", finanziato dal Governo Italiano (PRIN2002).

2005-2008: post-doc nel laboratorio della Prof.ssa Margherita Sacco, Dipartimento di Scienze Ambientali, Seconda Università di Napoli, Caserta, lavorando su *Lactobacillus plantarum* come sistema modello per lo studio dei biofilm microbici e su "Adesine di *Lactobacillus plantarum* coinvolte nell'interazione con l'epitelio intestinale", finanziato dalla Giunta Regionale della Campania, Assessorato alla Ricerca Scientifica (L.R. N.5 del 28.03.2002) (2007).

Dal 01/10/2008 ad oggi: Ricercatore in Microbiologia generale, SSD BIO/19, presso la Facoltà di Scienze Ambientali, attualmente DiSTABiF, della Seconda Università degli Studi Napoli, Caserta, lavorando su:

- Formazione di biofilm e analisi genetica della produzione di esopolisaccaridi in *Lactobacillus plantarum*;
- Isolamento e caratterizzazione di ceppi mutanti di *Lactobacillus plantarum* per studiare la risposta allo stress, finanziato dal Governo Italiano (PRIN 2008);
- Costruzione e caratterizzazione di una collezione di batteri lattici per la produzione di cibi funzionali come parte di produzioni tipiche (OR7 progetto PON03PE_00060_2, 2013).

Dal 2013 ha iniziato a lavorare sullo studio di molecole coinvolte nella risposta allo stress e nell'elusione del sistema immunitario in micobatteri.

La dottoressa Lidia Muscariello è autore o coautore di 17 lavori pubblicati su riviste di rilevanza internazionale con impact factor, di numerosi atti di convegni nazionali ed internazionale e di due capitoli su libro a diffusione nazionale.