

Anno accademico 2011/2012

**Laurea magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche (Classe LM-13)**

**Insegnamento: Microbiologia Generale con Laboratorio**

**1° anno - 6 CFU (48 ore) di lezioni in aula + 1 CFU (12 ore) di esercitazioni di laboratorio**

## **PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO**

### **Lezioni in aula:**

#### **PRIMO SEMESTRE**

##### **- Struttura e funzioni della cellula batterica**

Morfologia strutturale e dimensioni della cellula batterica

La membrana cellulare

Struttura, Funzione, Sistemi di trasporto

La parete cellulare dei batteri Gram-positivi, Gram-negativi

Struttura della parete batterica, La colorazione di Gram

La locomozione microbica

Flagelli, Motilità per scivolamento, Chemiotassi, fototassi e altre tassie

Le strutture di superficie e le inclusioni cellulari

Fimbrie, pili, capsule, Materiali di riserva, inclusioni citoplasmatiche, vescicole gassose, Le endospore

##### **- Il metabolismo microbico:**

La catalisi e gli enzimi

L'ossido-riduzione

Il NAD

La conservazione dell'energia

La generazione di ATP

La glicolisi

La respirazione e la catena di trasporto degli elettroni

La forza proton-motrice

La respirazione aerobia e anaerobia

Le fermentazioni

Il ciclo dell'acido citrico

Cenni sulla fotosintesi

L'anabolismo: biosintesi dei monomeri chiave

Biosintesi del peptidoglicano

La struttura del DNA, La replicazione del DNA,

##### **- La nutrizione microbica: tipi di nutrizione tra i batteri**

##### **- Effetti ambientali sulla crescita microbica**

Temperatura, pH, Ossigeno

##### **- La coltura di microrganismi in laboratorio**

I terreni di coltura,

La tecnica asettica (isolamento in coltura pura)

##### **- La crescita microbica**

La scissione binaria

La crescita di una popolazione batterica

Il ciclo di crescita di una popolazione batterica (la curva di crescita)

Le colture in continuo: il chemostato  
La misurazione diretta della crescita microbica: la conta vitale  
I metodi indiretti (valutazione della torbidità)  
Valutazione della massa microbica, analisi chimica di un costituente cellulare.  
- **Principi di biologia molecolare dei microrganismi**  
La sintesi e il processamento dell'RNA, la sintesi delle proteine  
- **Genetica dei microrganismi**  
La trasformazione  
La trasduzione generalizzata e specializzata  
I plasmidi  
La coniugazione  
I ceppi Hfr e la mobilitazione del cromosoma  
- **Controllo della crescita microbica**  
Metodi chimici e fisici per il controllo della crescita microbica

## **SECONDO SEMESTRE**

- **Elementi di virologia**  
Virus e virioni  
Proprietà generali dei virus (struttura e classificazione virale)  
I batteriofagi  
I batteriofagi virulenti (il fago T4)  
I batteriofagi temperati (il fago lambda)  
I virus animali:  
    I retrovirus  
    I virus a DNA  
    I virus a RNA+  
    I virus a RNA-  
Crescita e quantificazione dei virus batterici ed animali  
- **Interazioni uomo-microrganismo**  
Interazioni positive tra microrganismi e uomo  
Interazioni dannose tra microrganismi e uomo  
Fattori di virulenza e tossine (esotossine ed endotossine)  
- **Difese aspecifiche dell'ospite**  
- **Difese specifiche dell'ospite: la risposta immune**  
La risposta immunitaria  
Antigeni, cellule T e immunità cellulare  
Anticorpi e immunità  
L'immunità umorale e l'immunità cellulo-mediata  
- **I principali saggi immunologici**  
Test immunologici *in vivo*  
Reazioni antigene-anticorpo *in vitro*  
Agglutinazione, neutralizzazione  
Gli anticorpi fluorescenti  
Saggi immunoenzimatici (ELISA diretto e indiretto)  
Saggi radioimmunologici (RIA)  
Immunoblot  
Gli anticorpi monoclonali  
- **L'immunizzazione attiva artificiale**  
I vaccini  
- **L'immunizzazione passiva artificiale (cenni)**  
I sieri immuni, le immunoglobuline

### **- I farmaci antimicrobici**

Lo spettro di attività antimicrobica

I meccanismi di azione dei farmaci antimicrobici

Panoramica dei farmaci antimicrobici più utilizzati

Meccanismi di resistenza ai farmaci antimicrobici

### **Esercitazioni in laboratorio: 1 CFU (12 ore)**

- Norme generali di comportamento in laboratorio

- Norme di manipolazione di microrganismi

- Concetti di sterilizzazione e disinfezione

- Preparazione terreni di coltura complessi, selettivi e/o differenziali (LB Agar, CLED, Mac Conkey, King Agar B) e sterilizzazione in autoclave

- Isolamento da colture microbiche miste: trapianti di batteri liquido-solido, solido-solido

- Identificazione di un ceppo batterico tramite metodi biochimici: il test dell'ossidasi, il test di ossidazione-fermentazione (OF), identificazione fenotipica tramite kit API 20E e API 20NE

- La colorazione di Gram

- Strumenti e tecniche per l'osservazione dei microrganismi: osservazione al microscopio ottico e stereo-microscopio

### **Testi di riferimento**

**Prescott 1 - Microbiologia generale 7/ed + Prescott 3 Microbiologia medica 7/ed**

**Johanne M. Willey, Linda M. Sherwood, Christopher J. Woolverton Pub Date: June 2009**

**Ed. McGraw-Hill**

Tortora, Funke, Case – Elementi di Microbiologia – Ed. 2008 Pearson Paravia Bruno Mondadori S.p.A.

Brock- Biologia dei microrganismi (Volume 1- Microbiologia Generale), 2007 Casa Editrice Ambrosiana

Nicola Carlone – Microbiologia farmaceutica. 2009 Casa Editrice EdiSES

Per quanto riguarda il credito di laboratorio, agli studenti verranno forniti prima dell'inizio del corso i protocolli sperimentali corredati da eventuali parti esplicative.

E' possibile consultare le diapositive delle lezioni sul sito della Didattica in Rete dell'Ateneo

<https://pharm.dir.unipmn.it/>

Presso la biblioteca della Facoltà è inoltre possibile consultare un CD contenente le diapositive delle lezioni degli anni precedenti.

### **Risultati di apprendimento previsti**

L'insegnamento si prefigge di fornire allo studente le conoscenze di base del mondo dei microrganismi sotto l'aspetto dell'organizzazione cellulare, metabolico e genetico, le peculiarità di tali aspetti e le analogie rispetto agli altri esseri viventi. Il corso si propone, inoltre, di dare allo studente le conoscenze di base riguardanti l'azione patogena dei microrganismi in generale e di alcuni importanti patogeni in particolare ed, inoltre, dei meccanismi di difesa aspecifica e specifica dell'ospite. Verranno anche studiati la struttura ed i meccanismi di replicazione dei virus. Infine, il corso si prefigge di far acquisire agli studenti una adeguata conoscenza dei meccanismi d'azione dei principali farmaci antibatterici. Il corso prevede anche 12 ore di esercitazioni di laboratorio il cui scopo è quello di avvicinare gli studenti alla manipolazione dei microrganismi (isolamento, propagazione in coltura, terreni selettivi e differenziali, identificazione, conservazione e concetto di sterilità), al controllo della loro crescita (sterilizzazione in autoclave, trattamento con agenti disinfettanti) all'osservazione tramite microscopia ottica.

## **Propedeuticità**

Non sono previste propedeuticità

## **Requisiti di trasparenza**

### ***Curriculum del prof. Letizia Fracchia –Ricercatore di Microbiologia Generale (SSD BIO 19)***

La dott.sa Letizia Fracchia ricopre, dal 1° ottobre 2006, il ruolo di ricercatore per il settore scientifico/disciplinare BIO19 (Microbiologia Generale) presso la Facoltà di Farmacia dell'Università del Piemonte Orientale "Amedeo Avogadro". Nel 2000 si è laureata con lode in Scienze Biologiche presso l'Università Piemonte Orientale. Nel 2004 ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Scienze Ambientali (acque interne e agro-ecosistemi) presso la Facoltà di Scienze MFN della suddetta Università. Durante il dottorato ha lavorato presso l'Istituto di Agroecologia del Centro Federale di Ricerca sull'Agricoltura di Braunschweig, Germania. Dal 2004 è iscritta alla "Società Italiana di Microbiologia Generale e Biotecnologie Microbiche" (SIMGBM), alla Federation of European Microbiology Societies (FEMS) ed alla American Society of Microbiology (ASM). Dal 2003 al 2005 ha usufruito di un assegno di ricerca biennale occupandosi dello studio di mutagenicità di suoli contaminati da idrocarburi policiclici aromatici per una loro gestione sostenibile. Dal 2005 al 2006 ha usufruito di una borsa di ricerca "Progetto Lagrange" della Fondazione CRT per un progetto dal titolo "Selezione di ceppi microbici produttori di biosurfattanti utilizzabili in applicazioni biotecnologiche ambientali, alimentari e biomediche". Entrambe le attività di ricerca sono state svolte presso il Dipartimento di Scienze Chimiche, Alimentari, Farmaceutiche e Farmacologiche dell'Università del Piemonte Orientale. Dal 2006 al 2008 ha partecipato ad un progetto di Cooperazione Scientifico-Tecnologica tra Italia/Argentina intitolato "I biosolidi come supporto per l'inoculo di batteri che promuovono la crescita vegetale nei sistemi agricoli". Nel 2009 ha frequentato come *visiting researcher* il laboratorio di Biotecnologie microbiche del Prof. Ibrahim Banat, School of Biomedical Sciences, Faculty of Life and Health Sciences, University of Ulster, Northern Ireland (UK) dove ha lavorato su un progetto intitolato "Characterization of bioemulsifier produced by *Variovorax paradoxus* for use in biomedical and other industrial applications". La dott.sa Fracchia ha inoltre partecipato ai seguenti progetti di Ricerca Sanitaria Finalizzata finanziati dalla Regione Piemonte: "Selezione di batteri lattici probiotici per la prevenzione di biofilm batterici coinvolti nelle patologie orali" e "Analisi degli effetti di biosurfattanti surfattino-simili sulla produzione di biofilm e sull'attività proaggregante piastrinica di *S. epidermidis*" di cui è responsabile Prof.ssa Maria Giovanna Martinotti.

Attualmente la Dott.ssa Fracchia partecipa ai seguenti progetti di Ricerca Industriale e Sviluppo Sperimentale finanziati dalla Regione Piemonte: "AGROBOCAT: Sviluppo di polimeri a partire da monomeri ottenuti da fonti rinnovabili. Messa a punto di prodotti monouso biodegradabili e compatibili. Utilizzo di manufatti biodegradabili e principi attivi per un'agricoltura sostenibile" ed "ECOMOL: Sviluppo di nuove molecole/prodotti per la difesa di piante ortofrutticole a partire da prodotti naturali", di cui è referente per il DiSCAFF.

La dott.sa Fracchia inoltre collabora da diversi anni con imprese private quali Marcopolo Environmental Group (Borgo Sandalmazzo, CN) e Isagro Ricerca s.r.l. (Novara) e con altri gruppi di ricerca italiani quali il Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Torino e il Centro Dipartimentale di Tecnologie Biomediche (BIOtech) dell'Università di Trento.

### **Modalità di erogazione del corso**

Tradizionale

**Sede del corso**

Facoltà di Farmacia, Largo Donegani 2, Novara

**Modalità di frequenza**

Obbligatoria

**Metodi di valutazione**

Prova scritta con domande a risposta aperta. Sono inoltre previste prove in itinere. A richiesta degli studenti è possibile sostenere l'esame oralmente.

**Dati statistici delle votazioni conseguite**

Media delle votazioni conseguite nell'A.A. 2010/2011: 26/30

**Calendario delle attività didattiche**

Le lezioni saranno tenute nel periodo ottobre – gennaio il lunedì, ore 14-16 e nel periodo marzo – maggio il martedì ore 11-13. Per quanto riguarda le esercitazioni in laboratorio, gli studenti saranno suddivisi in turni. Le esercitazioni si terranno nel mese di marzo.

**Attività di supporto alla didattica**

Non sono previste attività di supporto alla didattica

**Orario ricevimento studenti**

**La dott.sa Fracchia riceve gli studenti presso il DiSCAFF (via Bovio, 6) tutti i giorni, previo appuntamento telefonico o tramite e-mail.**

Tel. 0321 375 837

e-mail: fracchia@pharm.unipmn.it

**Calendario delle prove di esame**

Di norma gli esami si tengono nelle sessioni di febbraio, giugno/luglio e settembre con almeno due appelli per sessione. Appelli straordinari potranno essere concessi a richiesta agli studenti dell'ultimo anno o a quelli ripetenti che non hanno insegnamenti da frequentare.