

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI "MICROBIOLOGIA MOLECOLARE" MOLECULAR MICROBIOLOGY

Corso di Studio  
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

Docente: Prof. Rachele Istickato

☎ +39 081 679038

email: [rachele.isticato@unina.it](mailto:rachele.isticato@unina.it)

SSD

CFU  DOMANDE D'ESAME FREQUENTI

Anno di corso

Semestre

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

### Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso è finalizzato a fornire i fondamenti della Microbiologia Molecolare.

Lo studente al termine del corso deve dimostrare di aver acquisito conoscenze sui meccanismi molecolari alla base del controllo dell'espressione genica in Batteri ed Archea e dell'interazione tra microrganismi diversi e tra microrganismi e organismi eucariotici, animali e vegetali. Lo studente deve conoscere i più comuni approcci sperimentali e le tecnologie moderne che si utilizzano nel settore della genomica e metagenomica.

*Knowledge of molecular bases of the regulation of gene expression in Bacteria and Archea and of the interactions between microorganisms and of microorganisms with animals and plants. Understanding of common experimental approaches and of genomic and metagenomics.*

### Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Lo studente deve dimostrare di discriminare autonomamente fra le tecnologie apprese quali applicare e con quale criterio per lo studio molecolare dei microrganismi. Dovrà inoltre essere in grado di valutare ed interpretare dati sperimentali e di letteratura.

*Ability to identify the most appropriate technologies for the molecular study of microorganisms. Students must be able to evaluate and interpret experimental and literature data.*

### Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

- **Autonomia di giudizio:** Lo studente dovrà essere in grado di approfondire in maniera autonoma i concetti appresi su altri testi o articoli scientifici. Dovrà essere in grado di collegare ed integrare i vari argomenti del corso sviluppando la propria capacità critica. A tale scopo saranno forniti gli strumenti necessari per consentire loro una elaborazione autonoma dei casi reali di studio.
- *Students must be able to autonomously gather deep knowledge on the topics of the course using scientific books and manuscript. They will also improve their critical capacity and decisions-making skill.*
- **Abilità comunicative:** Lo studente dovrà essere in grado di trasferire le nozioni apprese durante il corso. Dovrà sviluppare le sue capacità di esposizione e comunicazione degli argomenti appresi utilizzando un linguaggio scientifico appropriato. Dovrà essere in grado di sostenere colloqui lavorativi ed intervenire durante seminari e convegni scientifici.
- *Students must be able to communicate their knowledge. They will learn how to present a topic or scientific results using an appropriate scientific language. He should be able to sustain job interviews.*
- **Capacità di apprendimento:** Lo studente dovrà essere in grado di aggiornarsi ed ampliare progressivamente le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma da testi ed articoli in lingua inglese. Dovrà essere in grado di seguire in maniera consapevole conferenze e seminari specialistici sugli argomenti del corso.
- *Students must be able to widen their knowledge using scientific books and manuscripts. They should be able to attend conferences and seminars.*

## PROGRAMMA

**Introduzione:** Replicazione, trascrizione e traduzione in Batteri ed Archea. L'origine della replicazione nei Batteri e sua regolazione. Sistemi di riparo. RNA polimerasi batterica: subunità sigma. Struttura del promotore e del terminatore. Fattori di inizio della sintesi proteica (formil-metionina, sequenza Shine-Dalgarno). Traduzione di messaggeri policistronici e polarità. **(2 CFU)**

**Espressione genica e ciclo cellulare:** Regolazione trascrizionale e traduzionale. Regolazione coordinata di più geni. Bistabilità. Interazione tra batteri di specie diverse. Localizzazione di proteine. Organizzazione del nucleotide. Divisione cellulare e segregazione dei cromosomi. Citoscheletro batterico. Esempi di differenziamento nei batteri **(2 CFU)**

**Interazione tra batteri ed organismi superiori:** Commensalismo (microbiota, concetto di olobioma). Fattori di virulenza (fimbrie, sistemi di secrezione, tossine). Esempi di patogeni (*B. anthracis*, *S. pneumoniae*, *H. pylori*, *E. coli*, *M. tuberculosis*, *L. pneumophila*, *S. enterica*, *L. monocytogenes*, *A. tumefaciens*). **(2 CFU)**

**Antibiotici:** Meccanismi d'azione e meccanismi di resistenza agli antibiotici. **(1 CFU)**

## CONTENTS

**Introduction:** DNA replication, transcription and translation in Bacteria and Archea. Origin of replication and its regulation. DNA repair systems. Bacterial RNA polymerase: sigma subunit. Structure of promoters and terminators. Translation initiation factors (formyl-methionine, Shine-Dalgarno sequence). Translation of polycistronic messengers and polarity. **(2 CFU)**

**Gene expression and cell cycle:** Regulation of transcription and translation. Coordinated regulation of gene expression. Bistability. Interactions between different bacteria. Subcellular localization of proteins. Nucleoid. Cell division and chromosome segregation. Bacterial cytoskeleton. Examples of differentiation in bacteria. **(2 CFU)**

**Interactions between Bacteria and higher organisms:** Commensalism (microbiota, the holobiont concept). Virulence factors

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI "MICROBIOLOGIA MOLECOLARE" MOLECULAR MICROBIOLOGY

Corso di Studio  
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

*(fimbriae, secretion systems, toxins). Examples of pathogenic bacteria (B. anthracis, S. pneumoniae H. pylori, E. coli, M. tuberculosis, L. pneumophila, S. enterica, L. monocytogenes, A. tumefaciens). (2 CFU)*

**Antibiotics:** mechanisms of action and of resistance to antibiotics. (1 CFU)

## MATERIALE DIDATTICO

Galli, Dehò "Biologia dei Microrganismi" Casa Editrice Ambrosiana. Terza edizione  
Brock: Biologia dei Microrganismi. Pearson editore.  
Maresca: Microbiologia molecolare e cellulare. McGraw-Hill 2013  
Presentazioni power point sugli argomenti del corso. Dispense ed articoli scientifici.

## FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

- A)** L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici elencati in grassetto nella sezione contenuti del programma.
- B)** Lo studente verrà interrogato sugli argomenti del corso utilizzando i quesiti elencati nella sezione domande frequenti per valutare il grado di completezza della sua risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso, il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati, la padronanza espressive e la proprietà nel linguaggio scientifico. La frequenza assidua ed il grado di partecipazione attiva in aula saranno elementi di valutazione positiva.

## PURPOSES AND MODALITIES OF LEARNING VERIFICATION

- A)** *The final examination is aimed to verify and evaluate the achievement of the educational learning targets listed in bold in the program contents section.*
- B)** *The student will be asked to answer to questions listed as "frequently asked questions" in order to evaluate the degree of completeness of the answers, the level of integration between the different topics of the course and the appropriateness of the scientific language used.*  
*Regular attendance to the lessons and active participation during the classroom activities will be positively considered.*

### b) Modalità di esame:

<b>L'esame si articola in prova</b>	<b>Scritta e orale</b>	<b>X</b>	<b>Solo scritta</b>		<b>Solo orale</b>	
<b>Discussione di elaborato progettuale</b>						
<b>Altro, specificare</b>						

<b>In caso di prova scritta i quesiti sono (*)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<b>x</b>	<b>A risposta libera</b>	<b>x</b>	<b>Esercizi numerici</b>	
--	----------------------------	----------	--------------------------	----------	--------------------------	--

## DOMANDE D'ESAME FREQUENTI

Origine della replicazione nei Batteri  
Struttura/funzione dell'RNA polimerasi batterica  
Meccanismi di inizio della sintesi proteica  
Regolazione dell'espressione genica (attenuazione, riboswitch, sRNA, quorum sensing)  
Ciclo cellulare, le proteine Min, FtsZ e MreB  
Meccanismo d'azione di tossine e sistemi di secrezione  
Esempi di patogeni  
Meccanismo d'azione di antibiotici

## FREQUENTLY ASKED QUESTIONS

*Origin of replication in Bacteria*  
*Structure and function of the bacterial RNA polymerase*  
*Mechanism of initiation of the protein synthesis*  
*Regulation of gene expression (attenuation, riboswitch, sRNA, quorum sensing)*  
*Cell cycle, the Min, FtsZ and MreB proteins*  
*Mechanism of action of toxins and secretion systems*  
*Examples of pathogenic bacteria and their mechanism of infection*  
*Mechanism of action of antibiotics*