



# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "TOR VERGATA"

## Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Mediche

**BIOCHIMICA CELLULARE**  
Coordinatore: Prof.ssa Valeria Catani

**DOCENTI:** Prof.ssa Maria Valeria Catani (2 CFU), Prof. Stefano Marini (2 CFU), Prof.ssa Anna Paola Mazzetti (2 CFU), Prof.ssa Anna Maria Caccuri (2 CFU)

**RECAPITI** e-mail: [catani@uniroma2.it](mailto:catani@uniroma2.it); [stefano.marini@uniroma2.it](mailto:stefano.marini@uniroma2.it);  
[mzznpl00@uniroma2.it](mailto:mzznpl00@uniroma2.it); [caccuri@uniroma2.it](mailto:caccuri@uniroma2.it)

**LUOGO E ORARIO DI RICEVIMENTO:** su appuntamento

**SSD:** **BIO/10**

**CFU:** 8

**ANNO DI CORSO:** **I anno**

**PROPEDEUTICITÀ:** nessuna

**MODALITÀ DI FREQUENZA:** obbligatoria (66% delle lezioni)

### **OBIETTIVI FORMATIVI**

#### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Il Corso intende trattare in modo approfondito alcuni aspetti biochimici, molecolari e cellulari della fisiologia dell'organismo umano e le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie cellulari.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente dovrà essere in grado di valutare il ruolo di specifiche segnalazioni cellulari nel mantenimento dell'omeostasi cellulare e tissutale, in condizioni fisiologiche e/o patologiche. Lo studente dovrà anche acquisire competenze di tipo metodologico, tecnologico e strumentale per le metodologie biochimiche.

#### **Autonomia di giudizio**

L'acquisizione di autonomia di giudizio verrà favorita attraverso la discussione in aula delle più recenti acquisizioni riportate nella letteratura scientifica in campo biochimico-molecolare.

#### **Abilità comunicative**

La capacità comunicativa verrà favorita attraverso la discussione in aula delle nuove conoscenze scientifiche nell'ambito della biochimica cellulare. Lo studente dovrà essere in grado di comunicare in modo chiaro e corretto le conoscenze relative ai meccanismi biochimico-molecolari in relazione alla salute umana.

## **Capacità di apprendimento**

Lo studente dovrà aver acquisito conoscenza e capacità di comprensione, in termini di acquisizione di competenze teoriche con riferimento: allo stato redox cellulare; ai principali meccanismi detossificanti e di difesa antiossidante cellulare; alle tecniche di produzione di anticorpi e a metodologie immunochimiche; a concetti approfonditi e dettagliati di catalisi enzimatica.

Autonomia di giudizio in termini di acquisizione di consapevolezza per valutare ed interpretare i dati sperimentali di laboratorio.

## **CONTENUTI DEL CORSO**

### **SISTEMI DI DIFESA CELLULARE ANTIOSSIDANTI E DETOSSIFICANTI**

Ruolo del GSH come agente protettivo. Superfamiglie delle Glutathione Trasferasi. GSTs citosoliche. Polimorfismo delle GST e resistenza ai farmaci.

Diagnosi mediante analisi del DNA (RFLPs, VNTR, PCR, sequenziamento del DNA). Screening neonatale di malattie congenite del metabolismo (fibrosi cistica (CF) e fenilchetonuria). Ferro: geni regolatori del metabolismo in carenza e sovraccarico. Emocromatosi (HH) e porfirie (ereditarie ed acquisite).

### **TECNICHE IMMUNOCHEMICHE ED ANTICORPI MONOCLONALI**

Gli anticorpi, caratteristiche biochimiche. Anticorpi policlonali e monoclonali. Produzione di anticorpi monoclonali naturali. Produzione di anticorpi monoclonali ricombinanti. Purificazione di anticorpi policlonali/monoclonali. Utilizzo degli anticorpi monoclonali in diagnosi e terapia. Tecniche immunoenzimatiche: ELISA (diretto, indiretto, sandwich), RIA, Western blot, immunoprecipitazione.

### **SEGNALI CELLULARI REDOX DIPENDENTI**

Specie reattive dell'ossigeno, sistemi di difesa antiossidanti ed equilibrio redox. Tioli come sensori dello stato redox cellulare. Fattori trascrizionali e cascate di segnalazione redox-sensibili. Antiossidanti quali modulatori dell'espressione genica. Sintesi di ossido nitrico e specie reattive dell'azoto. Risposte biologiche indotte dall'ossido nitrico: endotelio, sistema immunitario, sistema nervoso, emoglobina, S-nitrosilazione, equilibrio tra necrosi ed apoptosi.

### **ENZIMOLOGIA**

Catalisi enzimatica: aspetti termodinamici, catalisi acida e basica generale, elettrostatica, covalente. Cinetica enzimatica dello stato stazionario, dipendenza della catalisi enzimatica dal pH e dalla temperatura, reazioni ad un substrato, inibitori enzimatici reversibili, cooperatività e regolazione enzimatica.

**METODI DIDATTICI** Lezioni frontali

**MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO** prova scritta (domande a risposta aperta)

**TESTI DI RIFERIMENTO** Materiale fornito dal Docente



# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "TOR VERGATA"

## Master Degree in Medical Biotechnology

CELLULAR BIOCHEMISTRY  
Coordinator: Prof. Valeria Catani

**TEACHERS:** Prof. Maria Valeria Catani (2 CFU), Prof. Stefano Marini (2 CFU), Prof. Anna Paola Mazzetti (2 CFU), Prof. Anna Maria Caccuri (2 CFU)

**E-mail ADDRESS:** [catani@uniroma2.it](mailto:catani@uniroma2.it); [stefano.marini@uniroma2.it](mailto:stefano.marini@uniroma2.it);  
[mzznpl00@uniroma2.it](mailto:mzznpl00@uniroma2.it); [caccuri@uniroma2.it](mailto:caccuri@uniroma2.it)

**RECEIVING STUDENTS - PLACE AND HOUR:** On appointment

**SSD:** **BIO/10**

**CFU:** 8

**YEAR:** 1<sup>st</sup> year

**PRELIMINARY KNOWLEDGES:** none

**FREQUENCY MODE:** required 66% out of total

### EDUCATIONAL GOALS

#### Knowledge and understanding

The course aims to deal thoroughly some biochemical, molecular and cellular aspects of human physiology, as well as the main methodologies that characterize cellular biotechnology.

#### Applying knowledge and understanding

The student will be able to evaluate the role of specific signaling cascades in maintaining cellular and tissue homeostasis, in physiological and/or pathological conditions. He/she will also acquire capabilities in terms of methodological, technological and instrumental skills, for biochemical methods.

#### Making judgements

The acquisition of independent evaluation will be facilitated through classroom discussion of the most recent findings reported in the scientific literature, in the field of biochemical and molecular research.

#### Communication skills

Communication skills will be favored through classroom discussion of new scientific knowledge on cellular biochemistry. The student must be able to clearly and properly communicate about the biochemical and molecular mechanisms supporting human health.

## **Learning skills**

The student should have acquired knowledge and understanding, in terms of acquisition of theoretical knowledge. In particular, he/she should have acquired knowledge about: cellular redox state; mechanisms of action of antioxidant and detoxifying defense systems; production of antibodies and immunochemical techniques; detailed concepts on enzymatic catalysis.

Making judgments in terms of knowledge acquisition to evaluate and interpret the experimental laboratory data.

## **PROGRAM**

### **ANTIOXIDANT AND DETOXIFYING DEFENSE SYSTEMS**

Role of GSH as protective agent. Superfamilies of glutathione transferases. Cytosolic GSTs; Polymorphism and drug resistance.

Diagnosis by DNA analysis (RFLPs, VNTR, PCR, DNA sequencing). Neonatal screening for congenital metabolic diseases (cystic fibrosis (CF) and phenylketonuria). Iron: metabolic regulatory genes in iron deficiency or excess. Hemochromatosis (HH) and porphyries (hereditary and acquired).

### **IMMUNOCHEMICAL TECHNIQUES AND MONOCLONAL ANTIBODIES**

Biochemical characteristics of antibodies. Polyclonal and monoclonal antibodies. Production of natural monoclonal antibodies. Production of recombinant monoclonal antibodies. Purification of polyclonal/monoclonal antibodies. Use of monoclonal antibodies in diagnosis and therapy. Immunoenzymatic techniques: ELISA (direct, indirect, sandwich), RIA, Western blot, immunoprecipitation.

### **REDOX-DEPENDENT CELL SIGNALS**

Reactive oxygen species, antioxidant defense systems and redox balance. Thiols as the cellular sensors of redox state. Redox-sensitive transcription factors and signaling cascades. Antioxidants as modulators of gene expression. Synthesis of nitric oxide and reactive nitrogen species. Biological responses induced by nitric oxide: endothelium, immune system, nervous system, hemoglobin, S-nitrosylation, balance between necrosis and apoptosis.

### **ENZYMOLGY**

Enzymatic catalysis: thermodynamics, acid and basic, electrostatic, covalent catalysis. Enzyme kinetics of the stationary state, dependence of enzyme catalysis on the pH and temperature, one-substrate reactions, reversible enzyme inhibitors, enzyme regulation and cooperativity.

**TEACHING METHODS** Lessons

**LEARNING ASSESSMENT** Test (open-ended questions)

**BIBLIOGRAPHY** Material provided by the teacher