

## SYLLABUS DEL CORSO

### Biochimica Cellulare

2627-3-E0201Q063

---

#### Obiettivi

L'insegnamento analizza a livello molecolare il funzionamento dei sistemi biochimici delle cellule eucariotiche, con particolare attenzione ai meccanismi di trasduzione del segnale e alle reti che regolano crescita, ciclo cellulare e metabolismo, evidenziandone interconnessioni e rilevanza fisiologica e patologica.

Gli argomenti sono approfonditi attraverso la discussione critica di articoli scientifici e review, selezionati per sviluppare capacità interpretative, autonomia di giudizio e senso critico.

1. Conoscenza e capacità di comprensione - al termine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito conoscenze riguardo ai meccanismi di regolazione del ciclo cellulare, della proliferazione e del metabolismo, processi essenziali per la crescita delle cellule di eucarioti.
2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione - al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per comprendere la regolazione a livello molecolare della crescita cellulare dei sistemi eucarioti.
3. Autonomia di giudizio - al termine dell'insegnamento, lo studente sarà in grado di comprendere i diversi processi cellulari descritti ed identificare i punti centrali di regolazione e le conseguenze di un loro malfunzionamento. Lo sviluppo di tali abilità sarà possibile anche grazie all'analisi di esperimenti tratti dalla letteratura che hanno permesso di chiarire a livello molecolare i processi cellulari in studio e grazie a journal club in cui gli studenti dovranno analizzare nel dettaglio un articolo scientifico fornito dalle docenti.
4. Abilità comunicative - alla fine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito una terminologia scientifica adeguata e saprà esporre con proprietà di linguaggio gli argomenti trattati nell'insegnamento.
5. Capacità di apprendimento - alla fine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di comprendere e valutare criticamente la letteratura scientifica riguardante la biochimica cellulare.

#### Contenuti sintetici

- La regolazione delle transizioni del ciclo cellulare:

- componenti chiave del ciclo cellulare: le cicline, i complessi chinasi ciclina-dipendenti (Cdk), la loro attivazione e inibizione durante gli eventi di divisione cellulare
  - il ruolo degli inibitori di Cdk
  - il controllo della proteolisi durante il ciclo cellulare e la degradazione delle proteine regolatrici del ciclo cellulare mediate dalla via ubiquitina-proteasoma
  - la regolazione della trascrizione in fase G1
  - il controllo della transizione G1/S e l'inizio della fase S
  - regolazione della mitosi
- Il controllo della proliferazione e del metabolismo cellulare:
    - Il complesso TORC1 (target-of-rapamycin) e il sensing dell'azoto
    - la chinasi AMPK (AMP-protein kinase) e il sensing energetico
    - autofagia: un attore chiave nel metabolismo cellulare; autofagia selettiva degli organelli intracellulari.
  - Morte cellulare e apoptosi.

## Programma esteso

Introduzione del corso. Il sistema di controllo del ciclo cellulare nelle tre principali transizioni: restriction point in G1, transizione G2/M e transizione metafase-anafase. Le chinasi ciclina-dipendenti (Cdk) e i loro principali regolatori: le cicline delle fasi G1, S ed M. Stimolazione da parte dei fattori di crescita e dei nutrienti delle attività G1-Cdk e G1/S-Cdk. La regolazione dell'attività delle Cdk mediante fosforilazioni inibitorie e proteine inibitrici di Cdk. Retinoblastoma, proteine pocket, fattori di trascrizione E2F e la regolazione trascrizionale in G1. Il controllo della proteolisi da parte dei complessi SCF (Skp1-Cullin-F-box protein) e APC/C (anaphase promoting factor) durante il ciclo cellulare. Ubiquitinazione e attività del proteasoma durante il ciclo cellulare. La regolazione dell'attività del complesso M-Cdk: il ruolo della chinasi Cdk-attivante (CAK), della chinasi Cdk-inibitrice (Wee) e della fosfatasi Cdc25. Mitosi e citochinesi. Il coordinamento tra divisione e crescita cellulare. Il ruolo della chinasi TORC1 (target-of-rapamycin) nella stimolazione dei processi metabolici inclusa la sintesi proteica. AMPK (AMP-protein kinase): regolatore dell'omeostasi energetica cellulare. Il meccanismo molecolare dell'autofagia: un regolatore chiave nel metabolismo cellulare. Il ruolo di AMPK e TORC1 nella regolazione dell'autofagia. Autofagia selettiva degli organelli intracellulari. Il ruolo dell'autofagia in condizioni patologiche. Processi di morte cellulare accidentali e programmati.

## Prerequisiti

Sono necessarie conoscenze di base di biochimica e di metodologie biochimiche e biomolecolari. Propedeuticità specifiche: Biochimica. Propedeuticità generali: Lo studente può sostenere gli esami del terzo anno dopo aver superato tutti gli esami del primo anno di corso.

## Modalità didattica

19 lezioni saranno svolte:

- per la prima parte (almeno un'ora) in modalità erogativa per presentare i concetti principali: lezioni frontali in aula con il supporto di presentazioni powerpoint sugli argomenti svolti.

- per la seconda parte (almeno 30 min) in modalità interattiva, per discutere con gli studenti ed approfondire gli argomenti affrontati partendo dagli esperimenti tratti dalla letteratura.  
2 lezioni saranno svolte:
- in modalità totalmente interattiva: journal club con discussione approfondita di un articolo scientifico da parte degli studenti suddivisi in gruppi.

Tutte le lezioni si svolgeranno in presenza.

L'insegnamento è tenuto in lingua italiana.

## **Materiale didattico**

Il materiale presentato durante le lezioni (powerpoint presentations e articoli scientifici discussi in classe) è disponibile alla pagina e-learning dell'insegnamento.

Saranno rese disponibili le registrazioni delle lezioni.

Libri di testo suggeriti:

- Alberts B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson JD "Molecular biology of the cell" Garland Publishing, Inc.
- Lodish H, Berk A., Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Bretscher A, Ploegh H, Matsudaria P. "Biologia molecolare della cellula" Zanichelli

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo semestre

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

Esame orale. La prova consiste in 4-5 domande, con le quali sono valutate sia le conoscenze degli argomenti trattati a lezione, sia la capacità dello studente di collegare le diverse tematiche trattate. Non sono previste prove in itinere.

## **Orario di ricevimento**

Ricevimento su appuntamento, previa e-mail alle docenti: farida.tripodi1@unimib.it; elena.sacco@unimib.it.

## **Sustainable Development Goals**

SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÀ

