

# Biochimica I 639SM

BIO/10 6CFU 48 ore

Modulo 0: Informazioni sul corso

## Docente (48 ore lezioni frontali)

- ▶ Alessandro Tossi
- ▶ Dipartimento di Scienze della Vita – Prof. Ordinario
- ▶ Stanza 107 Edificio Q
- ▶ Tel: 040 5588705    email: [atossi@units.it](mailto:atossi@units.it)
- ▶ Linea di ricerca: *Microbiologia molecolare*  
Ambito: *Biomedicina*  
Tematica: *Peptidi di difesa dell'ospite - evoluzione e relazioni struttura-attività*

## Tutor (24 ore didattica integrativa)

- ▶ Barbara Bellic
- ▶ Dipartimento di Scienze della Vita – Collaboratore di ricerca
- ▶ Stanza 236 Edificio C1
- ▶ email: [bbellic@units.it](mailto:bbellic@units.it)
- ▶ Linea di ricerca: *Microbiologia molecolare*  
Ambito: *Biomedicina*  
Tematica: *Polisaccaridi batterici*

# Cos'è la Biochimica?

**Definizione:** *Chimica dei sistemi viventi*

*Chimica:* studio della struttura, interazioni e reazioni delle molecole

*Sistema vivente:* ..... più difficile trovare una definizione

- ▶ sistema complesso ed altamente organizzato
  - ▶ formato da strutture biologiche con precise funzioni
  - ▶ che risponde a stimoli dal e si adatta al proprio ambiente
- ➔ Biochimica I
- ▶ che trasforma materia ed energia e ne controlla i flussi
- ➔ Biochimica II  
Biochim. cellulare
- ▶ che è in grado di replicarsi e di evolvere
- ➔ Biologia Molecolare

*Sistema vivente:* sistema dotato di metabolismo e capacità di autoriproduzione

# Obiettivi del corso:

## COMPRENDERE:

- ▶ i concetti di base sulla struttura delle macromolecole biologiche (proteine, acidi nucleici e polisaccaridi) e le molecole che li compongono (amminoacidi, nucleotidi e carboidrati)
- ▶ concetti quali reattività, stabilità chimica, dimensione e conformazione delle biomolecole e macromolecole biologiche
- ▶ principali metodi per isolare, purificare ed analizzare le biomolecole (tecniche di studio, soprattutto per le proteine)
- ▶ la struttura e il ripiegamento delle proteine – la stretta relazione struttura / funzione
- ▶ la struttura e funzione degli enzimi (nozioni di base sulla cinetica enzimatica e sulla regolazione dell'attività enzimatica) e alte importanti proteine (emoglobina, immunoglobuline)
- ▶ le membrane biologiche e loro funzioni (struttura, trasporto transmembrana di biomolecole e trasduzione del segnale attraverso le membrane)

# Programma dettagliato del corso

## 1) Introduzione alle biomolecole (Modulo 1)

- ▶ caratteristiche principali - legame covalente, gruppi funzionali, aspetti strutturali, gerarchia molecolare
- ▶ interazioni fra biomolecole - legami idrogeno, di Van der Waals e ionici, interazioni idrofobiche
- ▶ tipi di biomolecole - amminoacidi, nucleotidi, zuccheri, lipidi

## 2) Struttura e funzione delle proteine (Modulo 2)

- ▶ il legame peptidico
- ▶ gerarchia di struttura nelle proteine
- ▶ conformazioni proteiche -  $\alpha$ -elica,  $\beta$ -strutture, ripiegamenti e loop
- ▶ fattori che determinano la struttura
- ▶ esempi di strutture e funzioni proteiche - proteine fibrose e globulari.

## 3) Metodi per isolare e caratterizzare le proteine (Modulo 3)

- ▶ isolamento e purificazione delle proteine - gel elettroforesi e cromatografie
- ▶ determinazione della sequenza - sequenziamento proteico e genico
- ▶ analisi del proteoma - spettrometria di massa, analisi delle sequenze amminoacidiche
- ▶ determinazione della struttura - metodi spettroscopici e microscopici.
- ▶ folding delle proteine – effetti determinanti, modelli, metodi per studiare il folding

# Programma dettagliato del corso (cont.)

## 3) Le proteine in funzione (Modulo 4)

- ▶ mioglobina e emoglobina - regolazione allosterica del legame all'ossigeno.
- ▶ immunoglobuline ed MHC - legame al o presentazione dell'antigene

## 4) Gli enzimi e la loro regolazione (Modulo 5)

- ▶ enzimi – caratteristiche generali, sito attivo e di legame, modelli d'azione, energia di attivazione e catalisi, classificazione
- ▶ strategie catalitiche - idrolasi, glicosidasi e proteasi, cofattori e coenzimi
- ▶ regolazione - controllo allosterico, fosforilazione, isoenzimi e attivazione proteolitica
- ▶ cinetica enzimatica - modelli cinetici, inibizione enzimatica reversibile ed irreversibile.

## 5) Carboidrati e lipidi (Modulo 6)

- ▶ mono, oligo e polisaccaridi - strutture, legame glicosidico.
- ▶ esempi di polisaccaridi - amido, glicogen, cellulosa, glicosamminoglicani
- ▶ glicoconiugati - esempi e funzioni biologiche.
- ▶ acidi grassi - caratteristiche strutturali, triacilgliceroli
- ▶ lipidi di membrana - glicerofosfolipidi, sfingo e glicolipidi, colesterolo
- ▶ Funzioni biologiche dei lipidi

## 6) Le membrane biologiche (Modulo 7)

- ▶ **caratteristiche strutturali** - doppio strato lipidico, fluidità, composizione, proteine di membrana.
- ▶ **trasporto transmembrana** - trasporto passivo (canali ionici e trasportatori), trasporto attivo primario e secondario (valutazioni energetiche, pompe ATPasiche, cotrasporto)
- ▶ **biosegnalazione** - trasduzione del segnale e principali sistemi di trasduzione, recettori di membrana (associati a proteine G o con attività tirosin-chinasica), secondi messaggeri.

## 7) DNA ed il flusso dell'informazione genetica. (Modulo 8)

- ▶ **acidi nucleici** - struttura di DNA ed RNA, interazione con proteine
- ▶ **topologia, folding e denaturazione** – metodi per studiare il folding, impacchettamento
- ▶ **enzimi che agiscono sugli acidi nucleici** - nucleasi, isomerasi, ligasi e polimerasi
- ▶ **cenni sulle funzioni** - del DNA , dei diversi RNA, dei nucleotidi.

## **Fino a Pasqua**

- ▶ Ore 10.00 – 12:00 Giovedì Biochimica → Chimica Organica (Forzato)
- ▶ Ore 12:00 – 13:00 Martedì Fisica → Biochimica

- ▶ [Appunti delle lezioni / dispense](#) - (PDF di tutti i PowerPoint nel sito Moodle)
  - ▶ [Sito moodle del corso](#) - PDF di tutti i PowerPoint, materiale aggiuntivo, quiz di autovalutazione in entrata ed in itinere, animazioni, software (codice primo accesso ospiti: **proteina**)
  - ▶ [Libri di testo](#) – link a biblioteca e libreria su Moodle
    - Nelson & Cox **“I principi di biochimica di Lehninger”** (VI - VIII edizione) Zanichelli
    - Berg, Tymoczko & Stryer **“Biochimica”** (VI - VIII edizione) Zanichelli

(Consigliati anche per Biochimica II)

  - **Qualsiasi libro di Biochimica** degli ultimi 10-15 anni, meglio se in inglese
- Esempio, altri libri utilizzati per i contenuti del corso
- Garret & Grisham **“Biochimica”** (V edizione) Piccin
  - D. Voet e J.G. Voet. **“Fondamenti di Biochimica”** (IV edizione) Zanichelli
- Sconsigliato**
- Nelson & Cox **“Introduzione alla biochimica di Lehninger”** (troppo riassuntivo) Zanichelli

- ▶ **Tutore** - dott.ssa Barbara Bellic
- ▶ **Attività:**\*
- **Visualizzazione proteine** - Molecular graphics sul proprio PC (in presenza)
- **Esercizi di cinetica enzimatica** – (utilizzo di Excel sul proprio PC)
- **3 Altre esercitazioni** – es. emoglobina, purificazione biomolecole, trasporto transmembrana
- ▶ **Supporto per spiegazioni** - su appuntamento, in remoto
- ▶ **Supporto durante gli esami**

\* Chi partecipa a tutte e le esercitazioni avrà un bonus all'esame

# Modalità d'Esame

► L'esame si svolge in presenza e consiste di due parti:

- 1) **Test scritto** su piattaforma Moodle (50 domande V/F o a risposta multipla).
- 2) **Esame orale** previo superamento test scritto (min. 35 /50) il pomeriggio o giorno successivo al test.

► **Altre informazioni:**

- bonus per chi partecipa a tutte esercitazioni di didattica integrativa
- gli appelli di Biochimica 1 sono posticipati di 15-20 gg rispetto a quelli di Chimica organica\*

\* Nota: anche se l'esame di Chimica Organica non è al momento propedeutico per Biochimica I (in futuro è prevista questa propedeuticità), si consiglia fortemente di svolgerlo prima dell'esame di Biochimica.