



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TERAMO

# C.M. di BIOCHIMICA

(6 CFU – 48 ore)



<b>DOCENTE</b>	<b>Roberto Giacomini Stuffer</b>
<b>INDIRIZZO EMAIL</b>	rgiacominelistuffer@unite.it
<b>NUMERO TELEFONO STUDIO</b>	0861 266936
<b>RICEVIMENTO STUDENTI</b>	Tutti i giorni previo appuntamento

## C.M. di BIOCHIMICA

- 1) FAMILIARIZZARE CON LE PIÙ IMPORTANTI CLASSI DI MOLECOLE BIOLOGICHE, CHE CONCORRONO ANCHE NEI PROCESSI ENERGETICI, COME LIPIDI, CARBOIDRATI E PROTEINE, STUDIARE LA MIOGLOBINA, L'EMOGLOBINA E LE PROTEINE DEL CONNETTIVO;
- 2) ACQUISIRE UN'ADEGUATA CONOSCENZA E COMPrensIONE DEI CONCETTI BASE DEGLI ENZIMI, TRA CUI LA STRUTTURA, LE ATTIVITÀ CATALITICA E REGOLATORIA,
- 3) APPRENDERE IL FLUSSO DELL'INFORMAZIONE GENETICA NELLE CELLULE PROCARIOTICHE ED EUCARIOTICHE.

# C.M. di BIOCHIMICA

## PROPEDEUTICITÀ FORMALI

Nessuna

## PROPEDEUTICITÀ SOSTANZIALI

Sono richieste conoscenze di chimica generale e inorganica e di chimica organica

## IL CORSO FORNISCE CONOSCENZE E COMPETENZE AI CORSI DI:

- Biochimica del metabolismo
- Biologia molecolare

# C.M. di BIOCHIMICA

**IL CORSO È SUDDIVISO IN DUE UNITÀ DIDATTICHE:**

- A) LE MOLECOLE BIOLOGICHE
- B) ENZIMOLOGIA ED ELEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE

**L'UNITÀ DIDATTICA "LE MOLECOLE BIOLOGICHE" COMPRENDE:**

- 1) I LIPIDI
- 2) I GLUCIDI
- 3) GLI AMMINOACIDI, I PEPTIDI E LE PROTEINE
- 4) LE PROTEINE DEL CONNETTIVO
- 5) LA MIOGLOBINA E L'EMOGLOBINA

**L'UNITÀ DIDATTICA "ENZIMOLOGIA ED ELEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE" COMPRENDE:**

- 1) L'ENZIMOLOGIA
- 2) LA BIOLOGIA MOLECOLARE DEI PROCARIOTI
- 3) LA BIOLOGIA MOLECOLARE DEGLI EUCARIOTI
- 4) L'EVOLUZIONE

## A) UNITÀ DIDATTICA "LE MOLECOLE BIOLOGICHE"

### I LIPIDI

La struttura, le proprietà e le funzioni dei lipidi, la classificazione, gli acidi grassi saturi ed insaturi, la loro nomenclatura, le proprietà fisiche e chimiche. I lipidi di riserva: i triacilgliceroli, la loro localizzazione e le funzioni biologiche. I grassi e gli oli. L'idrogenazione degli oli vegetali. I lipidi di membrana: i fosfolipidi, i glicolipidi. Gli steroidi. Gli aggregati di lipidi anfipatici in acqua.

### I CARBOIDRATI

La struttura, le proprietà e le funzioni dei carboidrati. La classificazione dei monosaccaridi. La chiralità dei monosaccaridi. Gli enantiomeri e gli epimeri. Le proiezioni di Fischer degli aldosi e dei chetosi fino a sei atomi di carbonio. Gli emiacetali e gli emichetali. Le strutture furanosiche e piranosiche dei monosaccaridi, gli anomeri. Le convenzioni per scrivere le strutture cicliche dei monosaccaridi. L'ossidazione e la riduzione degli zuccheri. Gli acetal e i chetali. Il legame glicosidico. I disaccaridi: il maltosio, il cellobiosio, il lattosio, il saccarosio. I polisaccaridi animali: il glicogeno. I polisaccaridi vegetali: l'amido e la cellulosa. I deossizuccheri.

### GLI AMMINOACIDI E LE PROTEINE

La classificazione e le proprietà strutturali comuni degli amminoacidi presenti nelle proteine. La stereochimica e le proprietà acido base degli amminoacidi. La struttura e le proprietà delle catene laterali degli amminoacidi standard, il legame disolfuro, gli amminoacidi modificati. I peptidi e la risonanza del legame peptidico. Le funzioni biologiche delle proteine. La conformazione proteica. La struttura primaria. Le strutture secondarie: l'alfa elica ed il foglietto beta. Le strutture supersecondarie. I domini e la struttura terziaria. La struttura quaternaria. Le proteine semplici e le proteine coniugate. Il grafico di Ramachandran e suo significato. Le proteine fibrose e globulari. I complessi macromolecolari. La denaturazione e la dissociazione proteica, le modificazioni conformazionali. I rapporti fra strutture e funzioni.

### LE PROTEINE DEL CONNETTIVO

Le proteine del connettivo. Le funzioni del collagene. Il tropocollagene. I tipi di collagene. La temperatura di fusione del collagene. La sintesi e la struttura delle fibre del collagene. Le collagenasi. L'elastina: struttura e funzione.

### LA MIOGLOBINA (Mb) E L'EMOGLOBINA (Hb)

Il trasporto e l'immagazzinamento dell'ossigeno: il ruolo dell'Hb e della Mb. La struttura delle due molecole; l'avvolgimento globinico. Il meccanismo di legame dell'ossigeno da parte delle proteine contenenti eme. Il gene della Mb. Evoluzione delle proteine: Mb ed Hb come esempi. Curve di saturazione della Mb e della Hb con l'ossigeno. Il legame del monossido di carbonio. Le Hb più importanti. Il comportamento allosterico dell'Hb e suo meccanismo di regolazione. Gli effettori allosterici. Il coefficiente di Hill. Da deossi- ad ossiHb: la transizione allosterica. I legami salini. L'effetto Bohr. Le funzioni di trasporto dell'Hb. L'effetto del bisfosfoglicerato, della anidride carbonica e del pH sul legame dell'ossigeno. Le Hb dell'adulto e del feto. Le Hb patologiche. L'anemia a cellule falciformi: le caratteristiche di questa malattia molecolare ed il significato del polimorfismo bilanciato. Le talassemie.

# C.M. di BIOCHIMICA

## B) UNITÀ DIDATTICA “ENZIMOLOGIA ED ELEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE”

### L'ENZIMOLOGIA

Introduzione all'enzimologia. Classificazione degli enzimi. I gruppi prostetici. Relazione struttura-funzione negli enzimi. Il complesso enzima-substrato ed il diagramma dello stato di transizione. Le proprietà generali degli enzimi ed il loro dosaggio. Le caratteristiche generali degli enzimi. Meccanismi catalitici e loro efficienza. Misure sperimentali ed analisi dei dati cinetici. La cinetica enzimatica. Metodologie per ottenere dati cinetici delle reazioni ad un substrato, calcolo dei parametri cinetici e loro significato ( $K_M$ ,  $V_{MAX}$ ), equazione di Michaelis-Menten e Plot di Lineweaver-Burk). Inibizioni enzimatiche reversibili ed irreversibili. Metodi enzimatici d'analisi. Fattori che influenzano l'attività enzimatica: pH, temperatura, etc. I saggi accoppiati. Equilibrio macromolecola-ligando. Gli enzimi regolatori. La regolazione a livello di substrato. La regolazione a feedback. La regolazione allosterica. Modelli allosterici e loro applicazioni. Esempi di attività enzimatiche regolate allostericamente. Regolazione da legame covalente. Esempi di attività enzimatiche regolate covalentemente. Gli enzimi proteolitici. Le quattro classi principali di enzimi proteolitici. Le serina proteasi. La coagulazione del sangue. La tecnologia del DNA ricombinante applicata agli enzimi.

### LA BIOLOGIA MOLECOLARE DEI PROCARIOTI

I due tipi di acidi nucleici: l'acido ribonucleico (RNA) e l'acido deossiribonucleico (DNA). Il DNA come portatore dell'informazione genetica. La composizione in basi del DNA e le regole di Chargaff. La teoria della doppia elica. La struttura chimica e le proprietà fisiche del DNA e dell'RNA. La temperatura di fusione ( $T_m$ ), la denaturazione, le dimensioni delle molecole di DNA. La natura semiconservativa della replicazione del DNA. Il flusso dell'informazione genetica. La colinearità geni-proteine. La replicazione del DNA nei procarioti. Le DNA polimerasi in E.coli. Enzimi e fattori proteici coinvolti nella replicazione. Le tappe della replicazione: inizio, allungamento e termine. La trascrizione del DNA nei procarioti. La RNA polimerasi in E.coli. L'inizio della trascrizione e la sua regolazione. I siti promotori. L'allungamento della catena nucleotidica. Il termine della trascrizione fattore rho-indipendente e fattore rho-dipendente. L'RNA messaggero. La sintesi proteica nei procarioti. L'RNA transfer. L'attivazione degli amminoacidi. Le amminoacil-t-RNA sintetasi. Il codice genetico e le sue importanti caratteristiche. L'ipotesi dell'oscillazione. Il ribosoma e la sua complessa macchina molecolare. I poliribosomi. Le tappe della sintesi proteica: inizio, allungamento e termine. Le modificazioni post-traduzionali delle catene polipeptidiche.

### LA BIOLOGIA MOLECOLARE DEGLI EUCARIOTI

Geni e DNA degli eucarioti. I geni strutturali e le sequenze regolative. Le sequenze ripetitive. Gli introni e gli esoni. Gli spliceosomi. La struttura fisica e chimica della cromatina. Le proteine basiche istoniche, i nucleosomi e le strutture regolari di ordine superiore della cromatina. La replicazione del DNA negli eucarioti. L'assemblaggio dei nucleosomi. Le DNA polimerasi eucariotiche. La trascrizione negli eucarioti. Le RNA polimerasi eucariotiche. Caratteristiche generali dei promotori. I fattori di trascrizione. Le sequenze stimolatrici (enhancer). Le tappe della trascrizione. La maturazione dell'RNA messaggero. La struttura dei ribosomi negli eucarioti. Le tappe della sintesi proteica negli eucarioti.

### L'EVOLUZIONE

L'evoluzione molecolare. La produzione di molecole biologiche semplici in condizioni prebiotiche. L'evoluzione chimica. La replicazione mediante la complementarità. La compartimentalizzazione cellulare. L'evoluzione degli organismi.

# C.M. di BIOCHIMICA

## MODALITÀ DI ACCERTAMENTO DELLA PREPARAZIONE

L'ESAME VERTE SU UNA PROVA ORALE,  
LO STUDENTE PUÒ SCEGLIERE SE SOSTENERE CONTEMPORANEAMENTE ENTRAMBE LE  
UNITÀ DIDATTICHE OPPURE IN APPELLI DIVERSI.

# C.M. di BIOCHIMICA

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

- **COMPRENDERE IL RUOLO DELLE MOLECOLE BIOLOGICHE, DELLA LORO STRUTTURA MOLECOLARE E DEI LEGAMI CHE TRA ESSE INTERCORRONO**
- **CONOSCERE LE RELAZIONI STRUTTURA-FUNZIONE DELLE BIOMOLECOLE E DELLE LORO MODIFICAZIONI NEI PROCESSI CELLULARI**
- **APPRENDERE GLI ASPETTI FONDAMENTALI DELLA BIOLOGIA MOLECOLARE NEGLI ORGANISMI PROCARIOTICI ED EUCARIOTICI**

# C.M. di BIOCHIMICA

## LIBRI DI TESTO CONSIGLIATI

- H. Hart, Chimica organica, Zanichelli, Bologna;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Voet, J.G. Voet, W. Pratt, Fondamenti di Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Harper's, Biochimica illustrata, EMSI, Roma;
- Slide e appunti delle lezioni.

Le slide delle lezioni sono disponibili su ["e-learning.unite.it"](http://e-learning.unite.it) in formato PDF.

# PRINCIPALI TEMATICHE DI RICERCA DEL DOCENTE

## SETTORE SCIENTIFICO-DISCIPLINARE BIO/10 (BIOCHIMICA)

- 1) Presenza d'inquinanti in specie ittiche d'interesse commerciale,
- 2) struttura e funzione dei metallo-enzimi, quali cicloossigenasi (COX) e lipoossigenasi (LOX) e loro ruolo in corso di patologie infiammatorie suine, equine e nei cetacei a differente eziologia,
- 3) il sistema endocannabinoide nella malattia da Alzheimer,
- 4) presenza di contaminanti ambientali e relativi effetti sul sistema nervoso centrale e sul sistema immunitario nei cetacei spiaggiati, le sentinelle del mare (Progetto finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare).

*I risultati della sua produzione scientifica sono stati oggetto, ad oggi, di novantacinque (95) pubblicazioni scientifiche suddivise in un (1) volume/opera scientifica, quarantasette (47) articoli in rivista e quarantasette (47) contributi in atti di convegno.*