



---

# CHIMICA E BIOCHIMICA BIOLOGIA E GENETICA - canale 1

5 CFU - 1° semestre

## Docenti titolari dell'insegnamento

**MARCO RAGUSA** - Modulo BIOLOGIA E GENETICA - BIO/13 - 2 CFU

**Email:** mragusa@unict.it

**Edificio / Indirizzo:** Via Santa Sofia 97 - Torri Biologiche, Torre Sud, secondo piano

**Telefono:** 095-4781486

**Orario ricevimento:** tutti i giorni previo appuntamento via email

**CARMELINA DANIELA ANFUSO** - Modulo CHIMICA E BIOCHIMICA - BIO/10 - 3 CFU

**Email:** daniela.anfuso@unict.it

**Edificio / Indirizzo:** Torre Biologica, Torre Sud, quarto piano. Via Santa Sofia, 97 - 95123 Catania

**Telefono:** +39 095 4781170

**Orario ricevimento:** Sempre disponibile, previo appuntamento via e-mail

---

## OBIETTIVI FORMATIVI

### ▪ CHIMICA E BIOCHIMICA

Il corso si prefigge di fornire una preparazione di chimica generale, inorganica e organica e di biochimica adeguata alla comprensione della struttura e funzione delle molecole di interesse biologico e del significato dei principali eventi metabolici. Al termine del modulo lo studente avrà appreso conoscenze generali sulle basi molecolari della vita, dalle proprietà chimiche fondamentali delle sostanze, alla struttura e alla funzione delle macromolecole implicate nei processi vitali, sia a livello cellulare sia extracellulare, alle trasformazioni metaboliche delle biomolecole necessarie per il funzionamento dell'organismo umano. Inoltre, lo studente comprenderà il significato delle variazioni delle principali vie metaboliche in diversi contesti fisiologici e patologici.

## PREREQUISITI RICHIESTI

### ▪ BIOLOGIA E GENETICA

Nessuno

### ▪ CHIMICA E BIOCHIMICA

Il corso prevede i requisiti minimi di base per poter seguire con profitto le lezioni e affrontare l'esame finale. Lo studente che frequenta il corso di Chimica e Biochimica dovrà acquisire i concetti fondamentali di Chimica Generale e Inorganica e Chimica Organica (acquisiti nel corso delle Scuole Medie Superiori) ed avere una base di conoscenze di fisica e biologia della cellula.

---

## FREQUENZA LEZIONI

- **BIOLOGIA E GENETICA**  
Frequenza obbligatoria
- **CHIMICA E BIOCHIMICA**  
Obbligatoria

---

## CONTENUTI DEL CORSO

- **BIOLOGIA E GENETICA**

- BASI CHIMICHE E ORGANIZZAZIONE MOLECOLARE DELLA VITA

- Acqua

- Carboidrati

- Lipidi

- Proteine: organizzazione strutturale delle proteine; regolazione dell'attività biologica delle proteine.

- Acidi Nucleici: esperimenti di Griffith, Avery, Hershey e Chase, Watson e Crick, Franklin.

- Struttura chimica degli acidi nucleici (RNA e DNA). Struttura della cromatina e dei cromosomi.

- LE BASI DELL'ORGANIZZAZIONE BIOLOGICA

- Classificazione degli organismi

- Evoluzione

- Struttura e funzione delle cellule procariotiche (Batteri e Archea): membrana plasmatica, parete cellulare, nucleotide.

- Struttura e funzione delle cellule eucariotiche: membrana plasmatica, nucleo, nucleolo, nucleoplasma, reticolo endoplasmatico, ribosomi, mitocondri, complesso di Golgi, lisosomi, perossisomi, citoscheletro (microfilamenti, microtubuli, filamenti intermedi).

- STRUTTURA E FUNZIONE DEL GENE

- Struttura del gene nei procarioti: organizzazione degli operoni.

- Struttura del gene negli eucarioti: funzione di promotori, esoni ed introni.

- DUPLICAZIONE DEL DNA

- Modello della replicazione semiconservativa. Caratteristiche generali della duplicazione del DNA: le DNA polimerasi, le topoisomerasi, la bolla di replicazione, i frammenti di Okazaki, "correzione

di bozze". Replicazione nei batteri. La replicazione negli eucarioti: replicazione dei telomeri.

Meccanismi di riparazione del DNA.

#### TRASCRIZIONE E MATURAZIONE DEGLI RNA

Dogma della biologia molecolare. Struttura e funzione degli RNA di prima, seconda e terza classe.

Caratteristiche generali della trascrizione. Le RNA polimerasi. I fattori di trascrizione. La

trascrizione nei procarioti: inizio e terminazione della trascrizione.

La trascrizione negli eucarioti: assemblaggio del complesso di preinizio, termine della trascrizione.

Meccanismi di maturazione dell'mRNA: *capping*, coda di polyA, *splicing*.

#### SINTESI PROTEICA

Le proprietà del codice genetico. L'apparato di traduzione: struttura e funzione dei ribosomi e dei tRNA. Inizio della traduzione. Allungamento. Terminazione.

#### MUTAZIONI

Significato funzionale, evolutivo e patologico delle mutazioni. Mutazioni spontanee ed indotte.

Mutazioni puntiformi e la loro classificazione. Mutazioni per espansione di triplette. Mutazioni cromosomiche. Aneuploidie.

#### GENETICA MENDELIANA

Gli esperimenti di Mendel. Le tre Leggi di Mendel. Teoria Cromosomica dell'Eredità. Esperimenti di Morgan ed associazione tra geni. Concetti di Dominanza, Recessività, Dominanza Incompleta, Codominanza, Penetranza, Espressività. Alberi Genealogici. Caratteri autosomici dominanti, autosomici recessivi, legati all'X dominanti, legati all'X recessivi, legati all'Y.

#### ▪ **CHIMICA E BIOCHIMICA**

Elementi di Chimica generale, inorganica ed organica.

Biochimica ed implicazioni cliniche.

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

#### ▪ **BIOLOGIA E GENETICA**

De Leo e Coll, Biologia e Genetica, ultima edizione - Ed Edises

#### ▪ **CHIMICA E BIOCHIMICA**

TESTI DI CHIMICA GENERALE, INORGANICA ED ORGANICA

1. Principi di Chimica generale e organica - E. Santaniello, M. Alberghina, M. Coletta, S. Marini - PICCIN
2. Chimica e Propedeutica Biochimica - Bettelheim, Brown, Campbell, Farrel - EdiSES
3. Chimica generale, Chimica organica, Propedeutica biochimica - K.J. Denniston, J.J. Topping, R.L. Caret - McGraw-Hill
4. Chimica e Biochimica (solo per la parte di chimica e propedeutica biochimica) - M. Bertoldi, D. Colombo, O. Marin, P. Palestini - EdiSES

#### TESTI DI BIOCHIMICA

5. Introduzione alla Biochimica di Lehninger - D.L. Nelson, M.M. Cox - ZANICHELLI
6. Biochimica medica - Siliprandi, Tettamanti - PICCIN

## ALTRO MATERIALE DIDATTICO

### ▪ BIOLOGIA E GENETICA

Verranno messi a disposizione i pdf delle slides, scaricabili dal sito:

<http://www.bgbunict.it/Html/Ragusa/RagusaScInfOst%20slides.htm>

### ▪ CHIMICA E BIOCHIMICA

Slides illustrate e commentate nel corso delle lezioni, in formato PDF stampabile

Siti *on line*

## PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

### BIOLOGIA E GENETICA

	* Argomenti	Riferimenti testi
1	BASI CHIMICHE E ORGANIZZAZIONE MOLECOLARE DELLA VITA	De Leo e Coll - Cap 1
2	* LE BASI DELL'ORGANIZZAZIONE BIOLOGICA E STRUTTURA DELLA CELLULA	De Leo e Coll - Cap 2
3	* STRUTTURA E FUNZIONE DEL GENE	De Leo e Coll - Cap 4 + slides
4	* DUPLICAZIONE DEL DNA	De Leo e Coll - Cap 4 + slides
5	* TRASCRIZIONE E MATURAZIONE DEGLI RNA	De Leo e Coll - Cap 4 + slides
6	* SINTESI PROTEICA	De Leo e Coll - Cap 4 + slides
7	* MUTAZIONI	De Leo e Coll - Cap 10

**CHIMICA E BIOCHIMICA**

* Argomenti	Riferimenti testi
1 * Struttura della materia e Sistemi di misura	Testo 1: cap. 8,9,10,11 Testo 2: cap. 1, 5 Testo 3: cap. 1,3,5 Testo 4: cap. 1
2 * Atomo e sue proprietà periodiche: configurazione elettronica	Testo 1: cap. 1,2,3 Testo 2: cap. 2 Testo 3: cap. 27 Testo 4: cap. 2-3
3 * Il legame chimico	Testo 1: cap. 4,5,6 Testo 2: cap. 3 Testo 3: cap. 3 Testo 4: cap. 4
4 * Reazioni chimiche	Testo 1: cap. 15,16,17 Testo 2: cap. 4,7 Testo 3: cap. 4,7,8 Testo 4: cap. 5
5 Reazioni di ossidoriduzione	Testo 1: cap. 24 Testo 2: cap. 4 Testo 3: cap. 8 Testo 4: cap. 5
6 * Le soluzioni; calcolo della concentrazione delle soluzioni	Testo 1: cap. 12,13,14 Testo 2: cap. 6 Testo 3: cap. 6 Testo 4: cap. 6
7 * Acidi e basi; il pH	Testo 1: cap. 18,19,20 Testo 2: cap. 8 Testo 3: cap. 8 Testo 4: cap. 7
8 * Sali	Testo 1: cap. 20 Testo 2: cap. 8 Testo 3: cap. 8 Testo 4: cap. 5
9 * Soluzioni tampone	Testo 1: cap. 22 Testo 2: cap. 8 Testo 3: cap. 8 Testo 4: cap. 7
10 Ibridazioni	Testo 1: cap. 29 Testo 2: cap. 11 Testo 3: parti introduttive dei cap. 9-13 Testo 4: parti introduttive dei cap. 8-11
11 Alcani, cicloalcani; Alcheni, Cicloalcheni; Benzene. Struttura, aromaticità. Reazioni caratteristiche del benzene	Testo 1: cap. 26,27 Testo 2: cap. 12,13,14 Testo 3: cap. 9,10 Testo 4: cap. 9,12 (12.1, .2, .3)
12 * CHIRALITA': configurazione di uno stereocentro. Stereoisomeria dei composti polifunzionali: la gliceraldeide	Testo 1: cap. 30 Testo 2: cap. 15 Testo 3: cap. 15
13 * Alcoli, Fenoli, Eteri, Tioli (cenni): strutture, nomi e proprietà.	Testo 1: cap. 29 Testo 2: cap. 17 Testo 3: cap. 11 Testo 4: cap. 10, 12 (12.2.1, -.2)

14	* Ammine. Proprietà fisiche. Cenni sulle reazioni caratteristiche delle ammine.	Testo 1: cap.29 Testo 2: cap. 18 Testo 3: cap. 14 Testo 4: cap. 11 (11.6)
15	* Aldeidi e Chetoni. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Cenni sulle reazioni caratteristiche di aldeidi e chetoni.	Testo 1: cap. 29 Testo 2: cap. 19 Testo 3: cap. 12 Testo 4: cap. 11 (11.1-11.2)
16	Acidi carbossilici. Nomenclatura. Proprietà fisiche. Cenni sulle reazioni caratteristiche degli acidi carbossilici. Acidi grassi e saponi	Testo 1: cap. 29 Testo 2: cap: 20 Testo 3: cap. 13 Testo 4: cap. 11 (11.4)
17	Alogenuri acilici, anidridi degli acidi carbossilici, esteri e amine, ammidi: cenni.	Testo 2: cap. 21 Testo 3: cap. 9 (9.5), cap. 13 (13.3.2-13.2), cap. 14 Testo 4: cap. 11
18	* Carboidrati: monosaccaridi e strutture cicliche, di-, oligo- e polisaccaridi. Amido, cellulosa, glicogeno.	Testo 1: cap. 38, 39 Testo 2: cap. 22 Testo 3: cap. 15 Testo 4: cap. 13
19	* Lipidi. Nomenclatura. Trigliceridi, glicerofosfolipidi, sfingolipidi, glicolipidi, steroidi. Prostaglandine, trombocani, leucotrieni e loro implicazioni nell'infiammazione.	Testo 1: cap. 36,37 Testo 2: cap. 23 Testo 3: cap. 16 Testo 4: cap. 14
20	* LE PROTEINE. La struttura degli aminoacidi. Il legame peptidico. Organizzazione strutturale delle proteine. collagene, elastina, cheratina. Le immunoglobuline e le lipoproteine plasmatiche.	Testo 5: cap. 4 Testo 6: cap. 3, 4
21	* CROMOPROTEINE TRASPORTATRICI DI OSSIGENO La struttura dell'Eme. Inserimento dell'ossigeno. La Mioglobina: struttura e funzione. L'Emoglobina: struttura e funzione. Effetto Bohr. Emoglobine patologiche.	Testo 5: cap. 5 Testo 6: cap. 5
22	* LE PROTEINE PLASMATICHE L'elettroferogramma e densitometria delle bande elettroforetiche. L'albumina e le sue funzioni principali. Le principali proteine plasmatiche: gamma-globuline; le lipoproteine plasmatiche. Cenni sulla cascata di coagulazione	Testo 6: cap. 25
23	* Cenni di termodinamica delle reazioni in biochimica. L'energia libera di Gibbs. L'energia di attivazione e ruolo degli enzimi nell'abbassamento del suo valore. Eq.ne di Michaelis-Menten, Km. Isoenzimi. Enzimi nella diagnostica. Regolazione enzimatica.	Testo 5: cap. 6 Testo 6: cap. 7

24	* IL METABOLISMO GLUCIDICO: glicolisi, gluconeogenesi, il ciclo di Krebs. Le fermentazioni e LDH. Ciclo di Cori e dell'alanina. Il destino metabolico del piruvato. Metabolismo del glicogeno.	Testo 5: cap. 7, 12, 14, 15, 16, 19 (parti curate a lezione) Testo 6: cap. 7, 19 (I)
25	* IL METABOLISMO LIPIDICO. Ossidazione e Sintesi degli acidi grassi e regolazioni reciproche. I corpi chetonici e la loro utilizzazione energetica.	Testo 5: cap. 10, 17 e 21 (solo 21.1) Testo 6: cap. 2 e 12
26	* IL METAB. DEGLI AA. reazioni di transaminazione, deaminazione e decarbossilazione (amine biogene). Le principali transaminasi nelle patologie epatiche e nell'ischemia cardiaca: GOT e GPT. La Glutammato deidrogenasi. Ciclo dell'Urea.	Testo 5: cap. 18 Testo 6: cap. 13 (parti curate a lezione)
27	* LE VITAMINE e le loro implicazioni metaboliche e nella patologia.	Testo 6: cap. 8

\* Conoscenze minime irrinunciabili per il superamento dell'esame.

**N.B.** La conoscenza degli argomenti contrassegnati con l'asterisco è condizione necessaria ma non sufficiente per il superamento dell'esame. Rispondere in maniera sufficiente o anche più che sufficiente alle domande su tali argomenti non assicura, pertanto, il superamento dell'esame.

## VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

- **BIOLOGIA E GENETICA**

**Esame scritto (3 domande a risposta aperta), superato il quale si procederà ad un esame orale**

- **CHIMICA E BIOCHIMICA**

Scritto e Orale, contestualmente alla prova di Biologia e Genetica.

### PROVE IN ITINERE

- **CHIMICA E BIOCHIMICA**

Confronti orali con gli studenti in momenti prestabiliti.

### PROVE DI FINE CORSO

- **CHIMICA E BIOCHIMICA**

Scritto e Orale, contestualmente alla prova di Biologia e Genetica. Durante il colloquio orale sarà commentata la prova scritta e saranno volte allo studenti ulteriori domande.

## ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

### ▪ **BIOLOGIA E GENETICA**

Ruolo dei lisosomi

struttura e funzione della membrana plasmatica

L'inizio della trascrizione negli Eucarioti

Ruolo dei frammenti di Okazaki

La classificazione delle mutazioni

Le aneuploidie

### ▪ **CHIMICA E BIOCHIMICA**

**1** Gli enzimi della citolisi nella diagnosi dell'infarto

**2** Regolazioni reciproche di glicogenolisi e glicogenolisi

**3** Significato clinico-diagnostico delle Transaminasi

---