

**CORSO INTEGRATO IN BIOCHIMICA UMANA**

<b>Moduli:</b> BIO/10	<b>Biochimica</b>	<b>CFU: 9 - Anno I - Semestre II</b>
--------------------------	-------------------	--------------------------------------

**Insegnamento del Corso di Studio in Medicina e Chirurgia - LM a Ciclo Unico - A.A. 2023/2024**

**Titolo insegnamento in inglese: *Human Biochemistry***

<b>Coordinatore C.I.: Raffaella Faraonio</b>	<b>081-7463642</b>	<b>email: raffaella.faraonio@unina.it</b>
--	--------------------	---

<b>Segreteria:</b>	<b>081-7462015</b>	<b>email:</b>
--------------------	--------------------	---------------

**Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno**

**ELENCO CORPO DOCENTI DEL C.I.**

<b>Cognome Nome</b>	<b>qualifica</b>	<b>disciplina</b>	<b>tel.</b>	<b>orario ric. e sede</b>	<b>E-mail</b>
Esposito Franca	PO	Biochimica	081-7463145	Lun/Mer 15-18 Ed.19A	franca.esposito@unina.it
De Lorenzo Claudia	PO	Biochimica	081-3737868	Martedì 12-14 CEINGE	claudia.delorenzo@unina.it
Romano Maria Fiammetta	PO	Biochimica	081-7463123	Martedì 9,30-11,30 Ed.19	mariafiammetta.romano@unina.it
Pavone Luigi Michele	PO	Biochimica	081-7463148	Mar/Gio 14-16 Ed.19 7p	luigimichele.pavone@unina.it
Faraonio Raffaella	PA	Biochimica	081-7463642	Mar/Gio 12-13 Ed.19A	raffaella.faraonio@unina.it
Grosso Michela	PA	Biochimica	081-7463140	Mar/Ven 14-16 Ed.19A	michela.grosso@unina.it
Romano Simona	PA	Biochimica	081-7463123	Mar/Gio 15-16 Corpi SUD n.1	simona.romano@unina.it
Passaro Fabiana	PA	Biochimica	081-7463627	Martedì 10-11 Ed.19A	fabiana.passaro@unina.it
Duraturro Francesca	PA	Biochimica	081-7463136	Mar/Gio 13-14 Ed.19A	francesca.duraturro@unina.it
Passariello Margherita	RTD-A	Biochimica	081-3737868	Martedì 12-14 CEINGE	margherita.passariello@unina.it

**RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

**Conoscenza e capacità di comprensione**

Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere i meccanismi biochimici e molecolari del metabolismo. Deve dimostrare di sapere elaborare discussioni anche complesse concernenti la regolazione metabolica a partire dalle nozioni apprese sui diversi processi biochimici. Il percorso formativo del corso intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari per analizzare i difetti del metabolismo. Lo studio è direttamente propedeutico a quello della Fisiologia Umana e della Patologia Sistemica di Organo.

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate**

Lo studente deve dimostrare di saper applicare le conoscenze acquisite sulle principali metodiche biochimiche alla risoluzione di problemi concernenti i difetti del metabolismo e/o contribuire attraverso la conoscenza del metabolismo nonché della sua regolazione e prevedere l'applicazione delle metodologie biochimiche alla diagnosi/prevenzione delle principali patologie umane.

**Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi**

•**Autonomia di giudizio:** Lo studente deve essere in grado di saper valutare in maniera autonoma i processi del metabolismo e di indicare le principali metodologie pertinenti all'analisi biochimica dei difetti del metabolismo e di proporre nuovi contributi alla soluzione di diagnosi, prevenzione e cura. Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia problematiche del metabolismo e di giudicare i risultati di indagini biochimiche. •**Abilità comunicative:** Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte le nozioni di base sul metabolismo cellulare e le relazioni metaboliche tra i vari tessuti/organi. Deve saper presentare o riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti utilizzando correttamente il linguaggio tecnico dei processi biochimici/molecolari del metabolismo cellulare e la sua regolazione. Lo studente è stimolato ad elaborare con chiarezza e rigore le relazioni metaboliche tra i vari tessuti/organi, nonché i principali sistemi di comunicazione intercellulare, a curare gli sviluppi dei metodi studiati per le indagini biochimiche, a familiarizzare con i termini propri della disciplina, a trasmettere a non esperti i principi, i contenuti e le possibilità applicative del metabolismo cellulare con correttezza e semplicità. • **Capacità di apprendimento:** Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici relativi ai meccanismi biochimici/molecolari del metabolismo cellulare e sua regolazione, e deve poter acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master ecc. propri dei settori della Biochimica Umana. Il corso fornisce allo studente indicazioni e suggerimenti necessari per consentirgli di affrontare altri argomenti affini a quelli in programma del corso di Biochimica Umana

**PROGRAMMA**

1. Gli enzimi: classificazione; proprietà e parametri cinetici; inibizione enzimatica. Vitamine idrosolubili e coenzimi. Enzimi regolatori e gli enzimi in medicina. Disegno generale del metabolismo e principi di bioenergetica (0,75 CFU).
  2. Metabolismo dei carboidrati: glicolisi; gluconeogenesi; via del pentosio fosfato; disaccaridi e glicogeno. Regolazione e malattie correlate al metabolismo degli zuccheri. Ciclo dell'acido citrico: reazioni e regolazione. Implicazioni cliniche del metabolismo ossidativo (1 CFU).
  3. Metabolismo dei lipidi: digestione e trasporto; ossidazione degli acidi grassi; corpi chetonici. Biosintesi di: acidi grassi, triacilgliceroli, fosfolipidi di membrana, colesterolo. Vitamine liposolubili. Regolazione e disfunzioni del metabolismo dei lipidi in malattie cardiovascolari, diabete e tumori (0,75 CFU).
  4. Metabolismo delle proteine: degradazione proteica e destino dei gruppi amminici; ciclo dell'urea; principali vie di degradazione e di biosintesi degli amminoacidi (0,5 CFU).
  5. Metabolismo dei nucleotidi: sintesi de novo e vie di salvataggio; catabolismo dei nucleotidi purinici e pirimidinici. Difetti del metabolismo dei nucleotidi (0,25 CFU).
  6. Trasporto dell'ossigeno: emoglobina e mioglobina. Meccanismi di trasporto degli elettroni e bioenergetica. Fosforilazione ossidativa. Emoglobinopatie e malattie del metabolismo mitocondriale (0,5 CFU).
  7. Specie reattive dell'ossigeno e basi molecolari dell'invecchiamento Biochimica della cellula tumorale.(0,5 CFU).
  8. Biosegnalazione. Biochimica degli ormoni: i maggiori sistemi endocrini; ormoni peptidici, catecolamminici, tiroidei, steroidei (differenze di genere) e pancreatici (0,75 CFU).
  9. Integrazione del metabolismo e metabolismi tessuto-specifici: fegato, tessuto adiposo, muscolo, tessuto nervoso e organi sensoriali (1,75 CFU).
  10. Metabolismo del ferro e metabolismo dell'eme. Porfirie: difetti biochimici nella sintesi dell'eme (0,5 CFU).
  11. Biochimica del sangue e proteine della coagulazione. Principali metodologie per lo studio delle basi biochimiche/molecolari delle patologie umane: tecniche ottiche, cromatografiche ed elettroforetiche (0,5 CFU).
- ADI** (Attività Didattica Interattiva): gli studenti a piccoli gruppi elaboreranno presentazioni e/o discussioni pubbliche su casi clinici riguardanti le malattie metaboliche, utilizzando materiale reso disponibile dai docenti (1,25 CFU).

### CONTENTS

1. Enzymes: classification; kinetic properties and parameters; enzymatic inhibition; Water-soluble Vitamins and coenzymes. Regulatory enzymes and enzymes in Medicine. Principles of cellular metabolism and bioenergetic (0,75 CFU).
  2. Carbohydrate metabolism: glycolysis; gluconeogenesis; pentose phosphate pathway; disaccharides and glycogen. Regulation and diseases related to sugar metabolism. Citric acid cycle: reactions and regulation. Clinical implications of oxidative metabolism (1 CFU).
  3. Lipid metabolism: digestion and transport; oxidation of fatty acids; chetone bodies. Biosynthesis of: fatty acids, triacylglycerols, membrane phospholipids, cholesterol. Fat-soluble vitamins.Regulation and dysfunctions of lipid metabolism in cardiovascular disease, diabetes and cancer (0,75 CFU).
  4. Protein metabolism: fate of amino groups and urea cycle; main degradation pathways and biosynthesis of amino acids. (0,5 CFU).
  5. Nucleotide metabolism: de novo synthesis and salvage pathways; catabolism of purine and pyrimidine nucleotides. Defects of nucleotide metabolism (0,25 CFU).
  6. Oxygen transport: hemoglobin and myoglobin. Bioenergetic and electron transport mechanisms; oxidative phosphorylation Hemoglobinopathies, diseases of mitochondrial metabolism (0,5 CFU).
  7. Reactive oxygen species and molecular basis of aging. Biochemistry of tumor cells. (0, 5 CFU).
  8. Biosignaling. Hormone biochemistry: the main endocrine systems; peptide, thyroid, steroidal (gender differences) and pancreatic hormones. (0,75 CFU).
  9. Integration of metabolism and tissue-specific metabolisms: liver, adipose tissue, muscle, nervous tissue and sensory organs (1,75 CFU).
  10. Iron and heme metabolisms. Porphyrias: biochemical defects in heme synthesis (0,5 CFU).
  11. Biochemistry of the blood and coagulation proteins. Main methodologies for the study of the biochemical/molecular bases of human pathologies: optical, chromatographic and electrophoretic techniques (0,5 CFU).
- ADI** (Interactive Learning Activity): small groups of students will elaborate presentations and/or publick discussions on clinical cases concerning metabolic diseases, using material made available by the teachers (CFU 1,25).

### MATERIALE DIDATTICO

CALDARERAC.M Biochimica Sistematica Umana; BONACCORSI DIPATTIM.C. Metodologie Biochimiche, DEVLIN T.M. Biochimica; GARRETTT.H .Biochimica; MATHEUS C.K, Biochimica; MURRAYR. K Harper Biochimica; NELSON D.L I principi di Biochimica di Lehninger; RAWNJ.D., Biochimica; F. SALVATORE, Biochimica Umana; F. SALVATORE Biochimica Generale; SILIPRANDI & TETTAMANTI G., Biochimica Medica; STRYER L. Biochimica; VOET E. Fondamenti di Biochimica.

### MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in una prova:

scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	
Altro, specificare	
a risposta multipla	X
a risposta libera	
Esercizi numerici	

In caso di prova scritta i quesiti sono (\*):

**CALENDARIO DELL'ATTIVITA' DIDATTICA DEL C.I .BIOCHIMICA UMANA**

Le attività didattiche saranno suddivise in due canali **Canale A; Canale B** secondo gli orari indicati. Per le Aule riferirsi al Prospetto Aule pubblicato in Guida.

settimana	Giorno/ora canale A	Docente canale A	Giorno/ora canale B	Docente Canale B	argomento della lezione
1 <sup>a</sup> settimana: dal 4 al 8 marzo 2024	4 marzo: 10.40-12.40	FARAONIO	4 marzo: 8.30-10.30	PAVONE	Presentazione del Corso. Enzimi: generalità, nomenclatura e funzione.
	5 marzo: 10.40-12.40	FARAONIO	5 marzo: 10.40-12.40	PAVONE	Velocità di reazione e Cinetica enzimatica
	6 marzo: 10.40-12.40	FARAONIO	6 marzo: 10.40-12.40	PAVONE	Inibizione enzimatica
	7 marzo: 10.40-12.40	FARAONIO	7 marzo: 10.40-12.40	PAVONE	Vitamine idrosolubili e
	8 marzo: 10.40-12.40	DA DEFINIRE	8 marzo: 10.40-12.40	DA DEFINIRE	Gli enzimi in medicina: l'importanza del dosaggio dell'attività enzimatica nella
2 <sup>a</sup> settimana: dal 11 al 15 marzo 2024	11 marzo: 11.40-13.15	GROSSO	11 marzo: 11.40-13.15	FARAONIO	Disegno generale del metabolismo e principi di bioenergetica.
	12 marzo: 10.40-12.40	GROSSO	12 marzo: 10.40-12.40	FARAONIO	Metabolismo dei carboidrati: glicolisi e gluconeogenesi.
	13 marzo: 10.40-12.40	GROSSO	13 marzo: 10.40-12.40	FARAONIO	Via del pentosio fosfato. Disaccaridi
	14 marzo: 10.40-12.40	GROSSO	14 marzo: 10.40-12.40	FARAONIO	Metabolismo del glicogeno. Regolazione del metabolismo dei carboidrati
	15 marzo: 10.40-12.40	DA DEFINIRE	15 marzo: 10.40-12.40	DA DEFINIRE	Malattie correlate al
3 <sup>a</sup> settimana: dal 18 al 22 marzo 2024	18 marzo: 10.40-12.40	GROSSO	18 marzo: 10.40-12.40	FARAONIO	Ciclo dell'acido citrico.
	19 marzo: 10.40-12.40	ESPOSITO	19 marzo: 10.40-12.40	ROMANO MF	Metabolismo dei lipidi: lipolisi e ossidazione degli acidi grassi.
	20 marzo: 10.40-12.40	ESPOSITO	20 marzo: 10.40-12.40	ROMANO MF	Sintesi di acidi grassi e corpi
	21 marzo: 10.40-12.40	ESPOSITO	21 marzo: 10.40-12.40	ROMANO MF	Vitamine liposolubili. Regolazione del metabolismo lipidi
	22 marzo: 10.40-12.40	DA DEFINIRE	22 marzo: 10.40-12.40	DA DEFINIRE	Disfunzioni del metabolismo dei lipidi in malattie cardiovascolari, diabete e tumori
4 <sup>a</sup> settimana: dal 25 al 27 marzo 2024 4 <sup>a</sup> settimana: dal 3 aprile al 5 aprile 2024	25 marzo: 10.40-12.40	ROMANO MF	25 marzo: 10.40-12.40	ESPOSITO	Metabolismo delle proteine e degli aminoacidi :degradazione proteica e
	26 marzo: 10.40-12.40	ROMANO MF	26 marzo: 10.40-12.40	ESPOSITO	Ciclo dell'urea
	27 marzo: 10.40-12.40	ROMANO MF	27 marzo: 10.40-12.40	ESPOSITO	Biosintesi aminoacidi; regolazione metabolismo proteine
	4 aprile: 10.40-12.40	PAVONE	4 aprile: 10.40-12.40	GROSSO	Metabolismo dei nucleotidi: sintesi ex novo e di recupero
	5 aprile: 10.40-12.40	PAVONE	5 aprile: 10.40-12.40	GROSSO	Degradazione e regolazione
8 aprile: 10.40-12.40	DE LORENZO	8 aprile: 10.40-12.40	ROMANO MF	Il trasporto dell'ossigeno: Emoglobina e Mioglobina.	

5 <sup>^</sup> settimana: dal 8 al 12 aprile 2024	9 aprile: 10.40-12.40	DE LORENZO	9 aprile: 10.40-12.40	ROMANO MF	Bioenergetica e catena di trasporto degli elettroni
	10 aprile: 10.40-12.40	DE LORENZO	10 aprile: 10.40-12.40	ROMANO MF	Fosforilazione ossidativa. Regolazione fosforilazione ossidativa
	11 aprile: 10.40-12.40	DA DEFINIRE	11 aprile: 10.40-12.40	DA DEFINIRE	Emoglobinopatie, malattie del metabolismo mitocondriale
6 <sup>^</sup> settimana: dal 15 al 19 aprile 2024	15 aprile: 10.40-12.40	FARAONIO	15 aprile: 10.40-12.40	DE LORENZO	Biosegnalazione e secondi messaggeri
	16 aprile: 10.40-12.40	FARAONIO	16 aprile: 10.40-12.40	DE LORENZO	Ormoni: peptidici e catecolaminici,
	17 aprile: 10.40-12.40	FARAONIO	17 aprile: 10.40-12.40	DE LORENZO	Ormoni Tiroidei
	18 aprile: 10.40-12.40	FARAONIO	18 aprile: 10.40-12.40	DE LORENZO	Ormoni steroidei ed eicosano
7 <sup>^</sup> settimana: dal 22 al 26 aprile 2024 (25 e 26 aprile festa)	22 aprile: 11.40-13.15	PAVONE	22 aprile: 11.40-13.15	GROSSO	Regolazione ormonale e integrazione del metabolismo
	23 aprile: 10.40-12.40	PAVONE	23 aprile: 10.40-12.40	GROSSO	Metabolismo tessuto-specifico: ruolo del fegato
8 <sup>^</sup> settimana: dal 29 aprile al 03 maggio 2024	29 aprile: 10.40-12.40	PAVONE	29 aprile: 10.40-12.40	GROSSO	Metabolismo tessuto-specifico: ruolo del fegato
	30 aprile: 11.40-13.15	DE LORENZO	30 aprile: 11.40-13.15	FARAONIO	Biochimica dell' invecchiamento, Specie reattive dell'ossigeno (ROS).
	3 maggio: 10.40-12.40	ESPOSITO	3 maggio: 10.40-12.40	ROMANO MF	Biochimica del cervello e organi sensoriali
9 <sup>^</sup> settimana: dal 6 al 10 maggio 2024	6 maggio: 10.40-12.40	ESPOSITO	6 maggio: 10.40-12.40	ROMANO MF	Biochimica del cervello e organi sensoriali
	7 maggio: 10.40-12.40	ESPOSITO	7 maggio: 10.40-12.40	ROMANO MF	Biochimica del cervello e organi sensoriali
	9 maggio: 10.40-12.40	ROMANO MF	9 maggio: 10.40-12.40	ESPOSITO	Biochimica della cellula tumorale
	10 maggio: 10.40-12.40	ROMANO MF	10 maggio: 10.40-12.40	ESPOSITO	Biochimica della cellula tumorale
10 <sup>^</sup> settimana: dal 13 al 17 maggio 2024	13 maggio: 10.40-12.40	FARAONIO	13 maggio: 10.40-12.40	GROSSO	Tessuto adiposo: generalità e funzione termoregolazione
	14 maggio: 10.40-12.40	FARAONIO	14 maggio: 10.40-12.40	GROSSO	Regolazione della massa corporea. Lepina, recettori PPAR
	16 maggio: 10.40-12.40	FARAONIO	16 maggio: 8.30-10.30	GROSSO	Segnalazione oressigenica e anoressigenica
	17 maggio: 10.40-12.40	PAVONE	17 maggio: 8.30-10.30	DE LORENZO	Biochimica del muscolo
11 <sup>^</sup> settimana: dal 20 al 24 maggio 2024	20 maggio: 10.40-12.40	PAVONE	20 maggio: 10.40-12.40	DE LORENZO	Biochimica del muscolo
	22 maggio: 10.40-12.40	PAVONE	22 maggio: 8.30-10.30	DE LORENZO	Biochimica del muscolo
	23 maggio: 10.40-12.40	ROMANO MF	23 maggio: 8.30-10.30	DE LORENZO	Metabolismo del ferro e dell'eme
12 <sup>^</sup> settimana: dal 27 al 31 maggio 2024	27 maggio: 10.40-12.40	DURATURO	27 maggio: 8.30-10.30	FARAONIO	Sintesi dell'eme. Porfirie: difetti biochimici nella sintesi dell'eme
	28 maggio: 10.40-12.40	PASSARO	28 maggio: 8.30-10.30	DURATURO	Metodologie biochimiche: tecniche ottiche, tecniche elettroforetiche, tecniche cromatografiche
	29 maggio: 10.40-12.40	ROMANO S	29 maggio: 10.40-12.40	PASSARO	Metodologie biochimiche: tecniche ottiche, tecniche elettroforetiche, tecniche cromatografiche
	30 maggio: 10.40-12.40	DURATURO	30 maggio: 10.40-12.40	ROMANO S	Biochimica del sangue e proteine della coagulazione
	31 maggio: 10.40-12.40	DA DEFINIRE	31 maggio: 10.40-12.40	DA DEFINIRE	Profilo proteine plasmatiche. Il processo emostatico (malattie emorragiche, trombotiche)