

Insegnamento: Biochimica
Biochemistry

Docente	Prof. Angela Chambery
Anno	2° anno
Corso di studi	Corso di laurea magistrale in Farmacia
Tipologia	Attività di base
Crediti	10
SSD	BIO/10
Anno Accademico	2018/2019
Periodo didattico	Secondo semestre
Propedeuticità	Chimica Organica I
Frequenza	Obbligatoria
Modalità di esame	Prova scritta e orale
Sede	Polo Scientifico, Via Vivaldi 43 – Caserta – DISTABIF
Organizzazione della didattica	Lezioni frontali ed esercitazioni
Obiettivi formativi	<p>Conoscenza della struttura, proprietà chimico-fisiche e funzione delle macromolecole biologiche (proteine, acidi nucleici, carboidrati, lipidi) e dei relativi componenti (amminoacidi, basi azotate e nucleotidi, monosaccaridi ed acidi grassi). Struttura, funzione e regolazione degli enzimi. Conoscenza dei processi alla base del metabolismo energetico e del metabolismo informazionale.</p> <p>Knowledge on structure, chemical and physical properties and function of biological macromolecules (proteins, nucleic acids, carbohydrates and lipids) and their components (amino acids, nitrogenous bases and nucleotides, monosaccharides and fatty acids). Structure, function and regulation of enzymes. Knowledge of main processes of energetic and nucleic acid metabolism.</p>
Prerequisiti	<p>Conoscenze e abilità fornite dai corsi di Chimica generale ed inorganica e Chimica Organica I</p> <p>Knowledge and skills acquired during the courses of General and Inorganic Chemistry and Organic Chemistry I</p>
Contenuti del corso	<p>Molecole e macromolecole di importanza biologica; gruppi funzionali; unità di misura. Struttura dell'acqua; interazioni deboli in ambiente acquoso. Struttura e funzione degli alfa-L-amminoacidi. Struttura e funzione di peptidi e proteine. Livelli d'organizzazione strutturale delle proteine. Proteine di trasporto: mioglobina ed emoglobina. Proteine catalitiche: gli enzimi. Struttura e funzione degli acidi nucleici. Basi azotate, nucleosidi e nucleotidi; polinucleotidi. DNA e RNA. Struttura primaria e secondaria degli acidi nucleici; la struttura a doppia elica. Aspetti biochimici di replicazione, trascrizione e traduzione. Struttura e funzione di carboidrati e lipidi. Metabolismo energetico. Glicolisi; le vie fermentative del piruvato; la via dei pentoso-fosfati, il ciclo di Krebs. Le reazioni anaplerotiche. Il ciclo del glicossilato. La neogluconesi. Degradazione e sintesi del glicogeno. Il metabolismo dei lipidi. Il catabolismo delle proteine: transaminazione, deaminazione ossidativa e ciclo dell'urea. La catena di trasporto degli elettroni e sintesi dell'ATP.</p> <p>Molecules and biomolecules of biological relevance; functional groups; units of measurement. Water structure; water and weak interactions. Structure and function of alpha-L-amino acids. Structure and function of peptides and proteins. Protein structural organization levels. Transport proteins: myoglobin and hemoglobin. Catalytic proteins: enzymes. Structure and function of nucleic acids. Nitrogenous bases, nucleosides and nucleotides; polynucleotides. DNA and RNA. Primary and secondary structure of nucleic acids; DNA double helix structure. Biochemistry of replication, transcription and translation processes. Structure and function of carbohydrates and lipids. Energetic Metabolism. Glycolysis; pyruvate fermentations; pentose phosphate pathway; Krebs cycle. Anaplerotic</p>

reactions. Glyoxylate cycle. Gluconeogenesis. Degradation and synthesis of glycogen. Lipid metabolism. Protein catabolism: transamination, oxidative deamination and urea cycle. The electron transport chain and ATP synthesis.

Programma dettagliato

INTRODUZIONE. La biochimica: le molecole biologiche. Gli elementi d'importanza biologica. Gli elementi elettronegativi. Le macromolecole. Le unità monomeriche delle macromolecole. Il legame tra le unità monometriche. I gruppi funzionali. Unità di misura.

L'ACQUA. Struttura dell'acqua. Importanza dell'acqua per i sistemi biologici. Polarizzazione dei legami. Interazioni deboli in ambiente acquoso: legame ionico, forze di Van der Waals, legame idrogeno, interazioni idrofobiche.

PROTEINE: STRUTTURA E FUNZIONE. Le unità monomeriche: gli alpha-L-amminoacidi. Proprietà (stereochimica, attività ottica, proprietà acido-basiche, assorbimento della luce). Proprietà delle soluzioni acquose (pH, forza ionica, concentrazione). Separazione ed analisi degli amminoacidi. Peptidi e proteine. Attività biologica di peptidi. Funzioni delle proteine. Principali proprietà delle proteine. Livelli d'organizzazione strutturale delle proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Ripiegamento delle proteine globulari. I legami coinvolti. Funzione delle proteine: proteine strutturali (alpha-cheratina, collagene, fibroina della seta) e globulari (proteine di trasporto: mioglobina ed emoglobina), proteine di difesa (anticorpi), proteine per il movimento (actina e miosina). Emoglobinopatie. La denaturazione delle proteine. Rinaturazione. Tecniche per lo studio di proteine e peptidi. Cromatografia a scambio ionico, cromatografia a fase inversa. Elettroforesi. Determinazione della struttura primaria di peptidi e proteine con la reazione di Edman. Proteine catalitiche: enzimi. Catalisi enzimatica: specificità di reazione e di substrato. Classificazione degli enzimi, coenzimi, il complesso Enzima-Substrato (ES). Modello di Michaelis e Menten, significato e determinazione sperimentale di K_M e V_{max} . Le linearizzazioni. Inibizione enzimatica. Principi generali della regolazione enzimatica: allosteria, retroinibizione, modifiche covalenti, controllo a cascata, zimogeni, compartimentazione.

ACIDI NUCLEICI: STRUTTURA E FUNZIONE. Organizzazione strutturale degli acidi nucleici: basi azotate, nucleosidi e nucleotidi; oligonucleotidi; polinucleotidi. DNA e RNA. Struttura primaria e secondaria degli acidi nucleici: la struttura a doppia elica, parametri strutturali e forze stabilizzanti. Denaturazione termica degli acidi nucleici (iper- ed ipocromismo, temperatura di fusione, denaturazione reversibile, ibridazione). Idrolisi enzimatica e chimica. La replicazione del DNA. Trasferimento dell'informazione: la trascrizione. Struttura e funzione del tRNA. La decodificazione dell'informazione: la traduzione (il codice genetico, struttura e funzione dei ribosomi, attivazione degli amminoacidi, le fasi della sintesi proteica: inizio, allungamento e terminazione).

CARBOIDRATI. Stereochimica. Monosaccaridi: struttura e proprietà. Derivati dei monosaccaridi, disaccaridi, polisaccaridi (strutturali e di riserva). Glicoproteine.

LIPIDI. Classificazione (idrolizzabili e non idrolizzabili). Struttura e proprietà di acidi grassi, cere, triacilgliceroli, fosfolipidi, glicolipidi, steroli. Le membrane biologiche: struttura e proprietà delle membrane. Modello a mosaico fluido, trasporto attraverso le membrane.

METABOLISMO. Concetti generali di energetica. Composti ad alto contenuto energetico. Il metabolismo dei carboidrati. Glicolisi. Meccanismi catalitici dell'aldolasi e della gliceraldeide 3-P-deidrogenasi. Le vie fermentative del piruvato. La lattico deidrogenasi. Riossidazione del NADH citoplasmatico. La via del pentoso-fosfato. Biosintesi dei carboidrati: la neoglucogenesi da piruvato e da intermedi del ciclo degli acidi tricarbossilici. Degradazione e sintesi del glicogeno. Metabolismo dei lipidi. Le membrane biologiche. La degradazione dei triacilgliceroli: la beta-ossidazione degli acidi grassi. La biosintesi degli acidi grassi. Alterazioni del metabolismo dei carboidrati e dei lipidi. Il catabolismo delle proteine: gli enzimi proteolitici. Destino del gruppo amminico degli amminoacidi: transaminazione, meccanismo di reazione. Deaminazione ossidativa e ciclo dell'urea. La combustione completa degli atomi di carbonio e la produzione dell'energia in condizioni di aerobiosi: il ciclo degli acidi tricarbossilici. Le reazioni anaplerotiche. Il ciclo del glicossilato. La catena di trasporto degli elettroni. Meccanismo della sintesi dell'ATP. Bilancio energetico dei vari processi metabolici.

ESERCITAZIONI

- 1) Modelli molecolari degli amminoacidi.
- 2) Strumenti bioinformatici per la visualizzazione di strutture tridimensionali di proteine.

Testi di riferimento	I PRINCIPI DI BIOCHIMICA di Lehninger- Nelson & Cox – Zanichelli FONDAMENTI di BIOCHIMICA- Voet et al. Terza Edizione- Zanichelli BIOCHIMICA L. Stryer et al. - Zanichelli BIOCHIMICA- Campbell & Farrel- Quarta Edizione- EdiSES BIOCHIMICA CON ASPETTI CLINICO-FARMACEUTICI- Thomas M. Devlin – EdiSES
-----------------------------	--

Curriculum docente: Prof. Angela Chambery

Attuale posizione ricoperta

La Prof.ssa Angela Chambery è professore associato di Biochimica (settore disciplinare BIO/10) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche dell'Università della Campania "Luigi Vanvitelli" ed è titolare attualmente dell'insegnamento di Biochimica per il Corso di Laurea in Farmacia e dell' insegnamento di Diagnostica Biochimico-Clinica presso il Corso di Laurea Magistrale in Biologia.

Carriera accademica

La Prof.ssa Angela Chambery ha conseguito la Laurea nel 1998 in Scienze Biologiche (*Summa cum laude*) presso la SUN e nel 2001 consegue il titolo di Dottore di Ricerca presso l'Università di Napoli Federico II. Ha svolto esperienze all'estero presso il "Mass Spectrometry Center" diretto dal Prof. Richard Caprioli della Vanderbilt University, Nashville, USA e presso la Waters Co., Manchester, UK. Dal 2008 ha avuto la nomina a Ricercatore Universitario per il raggruppamento disciplinare di Biochimica (BIO/10) presso la Facoltà di Scienze MM. FF. NN. della SUN. Nel 2011 ha conseguito la conferma in ruolo. Nel mese di giugno 2014 ha conseguito l'abilitazione nazionale al ruolo di professore di prima e seconda fascia nel settore concorsuale 05/E1 (Biochimica generale e Biochimica clinica). Dal 2017 è professore associato di Biochimica presso l'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli".

Attività didattica

La Prof.ssa Chambery, a partire dall'anno accademico 2001/2002 ha svolto senza interruzioni attività didattica per corsi d'insegnamento relativi al SSD BIO/10 presso il corso di laurea quinquennale in Scienze Biologiche, i corsi di Laurea Triennale in *Scienze Biologiche* e presso i corsi di Laurea Magistrale in *Biologia* della Seconda Università degli Studi di Napoli (Corsi di Analisi Biochimico-cliniche, Metodologie Biochimiche e Metodologie Biochimiche Avanzate). Dall'anno accademico 2013/2014 è titolare degli insegnamenti di Biochimica per il Corso di Laurea in Farmacia e di Diagnostica Biochimico-Clinica presso il Corso di Laurea Magistrale in Biologia.

Incarichi accademici

Dal 2008 al 2011 è stata membro della commissione di Facoltà per l'Internazionalizzazione e per l'Orientamento (Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, SUN). Dal Novembre 2013 è Vice-presidente della Commissione Paritetica Docenti/Studenti del DiSTABIF. Membro del collegio dei docenti del *Dottorato di Ricerca* in "Scienze Biomolecolari".

Attività di ricerca

La Prof.ssa Chambery ha una consolidata esperienza nel campo della biochimica delle proteine, proteomica e spettrometria di massa. Le principali attività di ricerca riguardano la caratterizzazione strutturale di proteine e peptidi, l'utilizzo della spettrometria di massa per applicazioni nel settore biomedico ed agro-alimentare ed il *profiling* molecolare applicato allo studio di sistemi biologici ed alla caratterizzazione dei "secretomi" cellulari.

L'attività di ricerca della Prof.ssa Chambery è documentata da 121 articoli pubblicati su riviste internazionali con *impact factor* e 4 Capitoli su libri a diffusione internazionale e oltre 50 comunicazioni a congressi nazionali e internazionali, che includono Comunicazioni orali in congressi internazionali in veste di *invited speaker*. Componente dell'*editorial board* delle seguenti riviste scientifiche internazionali: *Current proteomics* e *Austin Proteomics*. È *Associate Editor* per la rivista internazionale *Journal of Integrated OMICS* e Editor della rivista *Journal of Analytical Methods in Chemistry*. La Prof.ssa Angela Chambery svolge regolarmente attività di revisore per numerose riviste internazionali con *Impact factor* e per la valutazione di progetti internazionali e nazionali (e.g. Zenith Projects-Horizon programme of the Netherlands Genomics Initiative, NGI; Executive Agency for Higher Education, Research, Development and Innovation, Funding UEFISCDI, Bucharest, Romania; "Third World Academy of Sciences"-TWAS for the "Academy of Sciences for the Developing World", FIRB-MIUR). La Prof.ssa Chambery ha inoltre partecipato a diversi progetti italiani (e.g. PRIN) ed europei (COST Action FP0801) e negli ultimi anni è stata responsabile scientifico di attività di ricerca nell'ambito di progetti finanziati da enti pubblici (i.e. PON01 e POR FSE 2007/2013) e privati (Kedrion S.p.A).