



## SCHEDA INSEGNAMENTO

### BIOCHIMICA ED ENZIMOLOGIA

Corso di studi di riferimento	Biotechnologie
Dipartimento di riferimento	Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed ambientali
Settore Scientifico Disciplinare	BIO/10
Crediti Formativi Universitari	8.0
Ore di attività frontale	66.0
Ore di studio individuale	
Anno di corso	Il anno
Semestre	I semestre
Lingua di erogazione	Italiano
Percorso	Generico/comune

Prerequisiti	Solide conoscenze di Chimica Generale e Inorganica e di Chimica Organica; buone conoscenze di fisica, matematica e biologia della cellula.
Contenuti	<p>Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze e competenze opportune nell'ambito delle molecole di importanza biologica, quali proteine, carboidrati, lipidi, nucleotidi. Inoltre, saranno dettagliatamente esaminate le vie metaboliche proprie del catabolismo e dell'anabolismo al fine di fornire allo studente una visione globale del metabolismo intermedio e dei meccanismi molecolari preposti alla produzione di energia da parte degli organismi viventi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Introduzione al corso</li><li>- Struttura delle proteine e loro relazione con la funzione biologica, con particolare attenzione al trasporto dell'ossigeno e alla catalisi enzimatica</li><li>- Struttura delle altre macromolecole (carboidrati, lipidi, nucleotidi), e struttura delle membrane biologiche con le loro funzioni</li><li>- Principi di bioenergetica e le principali vie metaboliche con particolare attenzione alle strategie di regolazione ed al loro controllo integrato</li><li>- Attività di laboratorio.</li></ul>
Obiettivi formativi	Il corso si propone di fornire agli studenti i fondamenti della Biochimica, partendo dalla struttura-funzione delle biomolecole per arrivare ai concetti base del metabolismo. Gli obiettivi del corso sono la comprensione delle basi



molecolari dei sistemi biologici, dei meccanismi biochimici che regolano le attività metaboliche cellulari attraverso la conoscenza di:

- struttura, proprietà, funzione, interazioni e metabolismo delle biomolecole;
- produzione e conservazione dell'energia metabolica.

Tre le finalità principali:

1. Fornire le competenze teoriche e le nozioni relative alla conoscenza e al ruolo delle macromolecole biologiche nei processi biochimici, identificare i gruppi funzionali delle biomolecole a partire dai componenti più semplici (monosaccaridi, aminoacidi, nucleotidi), fino agli esempi di organizzazione di sistemi supramolecolari complessi (catena respiratoria)
2. Fornire i concetti chiave della catalisi enzimatica e delle funzioni metaboliche di base.
3. Avviare gli studenti all'approccio sperimentale in campo biochimico, attraverso esercitazioni pratiche di laboratorio in cui si introducono le tecniche biochimiche di base (preparazione di tamponi, uso pHmetro), e si apprende ad applicare correttamente tecniche come la centrifugazione e la spettrofotometria (per analisi qualitative e quantitative di molecole biologiche).

#### **CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE.**

Al termine dell'insegnamento lo studente conoscerà:

- correttamente la terminologia biochimica;
- le basi biochimiche dei sistemi e dei processi biologici;
- i diversi livelli di struttura delle macromolecole ed i loro elementi essenziali;
- gli elementi di base della catalisi enzimatica, la cinetica di una reazione catalizzata ed i principi della regolazione;
- le vie metaboliche principali e loro integrazioni
- le tecniche di base per lo studio delle proteine.

#### **CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE.**

Al termine dell'insegnamento, lo studente sarà in grado di:

- utilizzare correttamente la terminologia biochimica
- valutare il possibile impatto di variazioni della struttura di macromolecole biologiche sulla loro funzione;
- valutare il possibile effetto dei modulatori dell'attività enzimatica
- orientarsi nelle principali vie metaboliche e comprendere l'impatto sulle stesse di variazioni fisiologiche
- utilizzare le conoscenze sulle tecniche per lo studio delle proteine e per programmare un esperimento in laboratorio.



	<p><b>AUTONOMIA DI GIUDIZIO.</b> Valutazione e interpretazione di dati sperimentali di laboratorio. Valutazione della didattica.</p> <p><b>ABILITÀ COMUNICATIVE.</b> Capacità di lavorare in gruppo.</p>
Metodi didattici	Sono previsti 7 CFU di lezione teorica (56 ore) e 1 CFU di attività di laboratorio (10 ore). La modalità di erogazione dell'insegnamento è quella tradizionale.
Modalità d'esame	<p>Il conseguimento dei crediti attribuiti all'insegnamento è ottenuto mediante una prova orale, in cui si valutano i risultati di apprendimento complessivamente acquisiti dallo studente.</p> <p>La votazione finale è espressa in trentesimi, con eventuale lode. Nell'attribuzione del punteggio finale si terrà conto: del livello di conoscenze teoriche acquisite (50%); della capacità di applicare le conoscenze acquisite (30%); dell'autonomia di giudizio (10%); delle abilità comunicative (10%).</p>
Programma esteso	<p><b>Amminoacidi, peptidi e proteine.</b> Amminoacidi: proprietà strutturali e classificazione. Peptidi e proteine: il legame peptidico e le sue caratteristiche. Struttura delle proteine: primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Proteine fibrose: struttura di alfa-cheratina, collagene e fibroina della seta.</p> <p>Proteine globulari: struttura e funzione di mioglobina ed emoglobina; il gruppo eme; curva di saturazione; regolazione dell'affinità dell'emoglobina per l'ossigeno.</p> <p><b>Carboidrati:</b> nomenclatura, struttura e classificazione dei monosaccaridi. Il legame glicosidico. Disaccaridi: saccarosio, maltosio e lattosio. Polisaccaridi: amido, glicogeno e cellulosa.</p> <p><b>Lipidi:</b> classificazione, struttura e funzione di acidi grassi, trigliceridi, glicerofosfolipidi, sfingolipidi e colesterolo. Le membrane biologiche: il doppio strato lipidico e le proteine di membrana.</p> <p><b>Enzimi:</b> proprietà generali e classificazione. Cinetica enzimatica: equazione di Michaelis-Menten. Significato di <math>K_m</math> e <math>V_{max}</math>. Fattori che influenzano l'attività enzimatica. Le vitamine idrosolubili niacina e riboflavina e i loro derivati coenzimatici: NAD, NADP, FMN e FAD. Inibizione enzimatica: inibizione reversibile competitiva, competitiva e acompetitiva, con riferimento agli effetti su <math>K_m</math> e <math>V_{max}</math>. Modalità di regolazione dell'attività enzimatica in vivo: enzimi allosterici, enzimi modificati covalentemente.</p> <p><b>Principi di bioenergetica:</b> catabolismo ed anabolismo. Principali meccanismi di regolazione del metabolismo.</p>



	<p>Bioenergetica e termodinamica. Il trasferimento di gruppi fosforici e ruolo dell'ATP. Le reazioni di ossido-riduzione di interesse biologico.</p> <p><b>La fosforilazione ossidativa:</b> la catena respiratoria. La sintesi di ATP. Regolazione della fosforilazione ossidativa.</p> <p><b>Glicolisi e catabolismo degli esosi:</b> glicolisi: importanza e reazioni. Bilancio complessivo. Destino del piruvato: fermentazione lattica ed alcolica.</p> <p><b>Gluconeogenesi:</b> significato, reazioni chimiche, enzimi, coenzimi, regolazione metabolica e ormonale.</p> <p><b>La via del pentosio fosfato:</b> significato, reazioni chimiche, enzimi e coenzimi. Ruoli metabolici del NADPH</p> <p><b>Il ciclo dell'acido citrico:</b> Produzione di acetato da piruvato. Reazioni del ciclo dell'acido citrico.</p> <p><b>Ossidazione degli acidi grassi:</b> mobilizzazione e trasporto degli acidi grassi. Ossidazione degli acidi grassi. Formazione dei corpi chetonici.</p> <p><b>Ossidazione degli amminoacidi e produzione dell'urea:</b> reazioni generali del catabolismo degli amminoacidi: transaminazione e deaminazione ossidativa. Metabolismo terminale dell'azoto proteico: sintesi dell'urea.</p> <p><b>Biosintesi degli acidi grassi:</b> biosintesi de novo, sintesi dei trigliceridi e dei fosfolipidi. Metabolismo del colesterolo.</p> <p><b>Biosintesi e degradazione del glicogeno:</b> significato, reazioni chimiche, enzimi, coenzimi, regolazione metabolica ed ormonale.</p> <p><b>Nucleotidi e acidi nucleici:</b> basi puriniche e pirimidiniche. Nucleosidi e nucleotidi.</p> <p><b>Esercitazioni di laboratorio:</b> Centrifugazione e dosaggi proteici.</p>
Testi di riferimento	<p><b>I principi di biochimica di Lehninger</b> Nelson D.L. e Cox M.M. – Zanichelli eds.;</p> <p><b>Biochimica</b> di Berg J.M., Tymoczko J.L. e Stryer L. - Zanichelli eds.</p>
Altre informazioni utili	