



Denominazione	BASI MOLECOLARI DEI FENOMENI BIOLOGICI
Moduli componenti	Biochimica generale applicata alla odontoiatria Biochimica umana applicata alla odontoiatria
Settore scientifico-disciplinare	BIOS-07/A Biochimica (ex BIO/10)
Anno di corso e semestre di erogazione	ANNO di CORSO I Semestre secondo
Lingua di insegnamento	Italiano
Carico didattico in crediti formativi universitari	4 CFU Biochimica generale applicata alla odontoiatria 3 CFU Biochimica umana applicata alla odontoiatria
Numero di ore di attività didattica assistita complessive e ripartite tra DE e DI	40 ore + 8 autoapprendimento assistito (Biochimica generale applicata alla odontoiatria) 30 ore + 6 autoapprendimento assistito (Biochimica umana applicata alla odontoiatria)
Docente (per ciascun modulo, se articolato in moduli)	Prof.ssa Deborah Fratantonio (Biochimica generale applicata alla odontoiatria) Coordinatore corso integrato Prof. Ruggiero Gorgoglione (Biochimica generale e umana applicata alla odontoiatria)
Obiettivi formativi specifici	Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base della biochimica necessarie per affrontare lo studio dei sistemi biologici. Verranno fornite conoscenze relative alla struttura e reattività delle molecole organiche, alle biomolecole fondamentali per la formazione e funzionamento delle cellule, alle interazioni molecolari nell'ambiente cellulare, alla struttura e dinamica delle proteine e alla comprensione su base molecolare dei processi metabolici. Verranno, inoltre, fornite conoscenze sui meccanismi biochimici delle funzioni vitali.



Risultati di apprendimento specifici
(eventualmente per ciascun modulo, se articolato in moduli)

Riportare i risultati di apprendimento specifici dell'insegnamento, declinati secondo i Descrittori di Dublino (Allegato 1).

Non è necessario che siano previsti risultati di apprendimento per ciascuno dei cinque descrittori di Dublino. I risultati di apprendimento da riportare in questo quadro sono solo quelli di cui è prevista la verifica del livello del loro raggiungimento (cfr. a questo proposito, campo 'Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento').

Di norma, dovrebbero essere presenti risultati di apprendimento relativi al primo e/o al secondo descrittore. Gli insegnamenti possono contribuire (e, in genere, contribuiscono) anche al raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi trasversali del CdS (quelli stabiliti nel quadro A4.c della SUA-CdS.), ma, si ripete, se non è prevista la valutazione del livello del loro raggiungimento in sede di valutazione finale, non devono essere riportati tra i risultati di apprendimento specifici dell'insegnamento (ad esempio, un insegnamento potrebbe contribuire ad accrescere la capacità di lavorare in gruppo degli studenti, attraverso, ad esempio, la suddivisione in piccoli gruppi per lo sviluppo di un progetto, una ricerca bibliografica, etc., ma non prevedere di valutare il livello di raggiungimento di detta capacità in sede di verifica finale).

I risultati di apprendimento relativi a conoscenza e comprensione e a capacità di applicare conoscenza e comprensione dovrebbero essere stabiliti in modo da essere 'S.M.A.R.T.', e cioè:

- Specifici (nel senso che si deve capire che cosa concretamente si vuole ottenere),
- Misurabili (nel senso che il loro raggiungimento deve essere verificabile o, in altre parole, che deve essere chiaro che cosa lo studente deve dimostrare di conoscere e/o saper fare per dimostrare il raggiungimento del risultato di apprendimento),
- Acquisibili o Attuabili (nel senso che devono essere raggiungibili con le risorse disponibili),
- Rilevanti (nel senso che devono essere evidenziati i risultati di apprendimento dell'insegnamento che contribuiscono al raggiungimento dei risultati di apprendimento del CdS stabiliti nei quadri A4.b.2 e A4.c della SUA-CdS),
- Tempificabili (nel senso che il loro raggiungimento deve essere programmabile e conseguibile nei tempi previsti).

La letteratura è ricca di indicazioni per la formulazione dei risultati di apprendimento. Qui si riporta soltanto quanto dice in proposito, in modo molto sintetico ma anche molto opportuno, la *ECTS Users' Guide* (pag. 23): "Un modo ampiamente condiviso di formulare i risultati dell'apprendimento si basa su tre elementi essenziali:



1. usare un verbo attivo per esprimere ciò che gli studenti sono tenuti a conoscere e in grado di fare (ad esempio, i laureati possono 'descrivere', 'attuare', 'trarre conclusioni', 'valutare', 'pianificare', etc.);
2. specificare a che cosa si riferisce il risultato (in generale, oggetto o abilità, ad esempio, descrivere la 'struttura del bilancio di esercizio' o presentare 'il piano strategico di un'impresa');
3. specificare il modo di dimostrare il raggiungimento dei risultati di apprendimento (ad esempio, 'fornire una panoramica dei metodi di valutazione più utilizzati in finanza d'impresa', 'sviluppare un progetto di ricerca applicando metodi scientifici aggiornati', etc.)".

Si osserva che il terzo punto è quello che definisce la 'misurabilità' dei risultati di apprendimento.

In questo modo, inoltre, si definiscono anche le basi per la determinazione dei criteri di valutazione dell'apprendimento (cfr. campo 'Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento').

Si osserva, infine, che, nel caso di insegnamenti integrati, in questo campo devono essere riportati i risultati di apprendimento complessivi dell'insegnamento integrato, eventualmente declinati, se ritenuto opportuno, con riferimento ai moduli componenti dell'insegnamento.



Programma	Biochimica generale applicata alla odontoiatria (4 CFU). ELEMENTI DI CHIMICA ORGANICA: La Chimica del Carbonio. Struttura atomica del carbonio. Ibridazione. Idrocarburi. Isomeria di struttura e stereoisomeria: isomeri conformazionali, isomerigeometrici, isomeri ottici, Chiralità. Sostituzioni elettrofile e nucleofile. MACROMOLECOLE di INTERESSE BIOLOGICO: La chimica dei glucidi: monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi. Struttura e proprietà dei glucidi di interesse biologico. Le glicoproteine. La chimica dei lipidi. Classificazione. Grassi neutri. Acidi grassi. Molecole steroidee di interesse biologico. I fosfolipidi. Lipoproteine. Gli aminoacidi: classificazione, struttura e proprietà. PROTEINE: Gli amminoacidi . Struttura delle proteine (struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria). Motivi e domini . Ripiegamento e denaturazione delle proteine . Mioglobina ed emoglobina: struttura e funzione. ENZIMI: Enzimi come catalizzatori. Natura degli enzimi e loro classificazione. Catalisi enzimatica. Coenzimi. Cinetica delle reazioni enzimatiche. Inibizione enzimatica. Regolazione allosterica e covalente. METABOLISMO E BIOENERGETICA: Catabolismo e anabolismo. Organizzazione delle vie metaboliche e loro regolazione. Termodinamica delle reazioni biochimiche. Meccanismi delle reazioni biochimiche. ATP come trasportatore intermedio di energia. Carica Energetica e Potenziale di Fosfato. METABOLISMO GLUCIDICO: Richiami sulle strutture e proprietà dei monosaccaridi, dei disaccaridi e degli omopolisaccaridi (Amido, Glicogeno). Glicolisi. Destino metabolico del glucosio-6-P. Fermentazione: il destino anaerobico del piruvato. Via del pentosio fosfato. Regolazione della via del pentosio fosfato. Gluconeogenesi. Regolazione della glicolisi e della gluconeogenesi. Metabolismo del glicogeno. Demolizione del glicogeno. Sintesi del glicogeno. Regolazione della sintesi e della degradazione del glicogeno. Traduzione del segnale degli ormoni insulina e glucagone. Ciclo glucosio-alanina. CICLO DEGLI ACIDI TRICARBOSSILICI: Trasporto del piruvato nei mitocondri. Piruvato deidrogenasi e meccanismo d'azione. Ciclo di Krebs: funzione anfibolica. Reazioni anaplerotiche. Regolazione del ciclo dell'acido citrico . Il ciclo del glicossilato.
------------------	---

**BIOENERGETICA MITOCONDRIALE**

Reazioni di ossido-riduzione di interesse biologico. Trasporto di metaboliti attraverso la membrana mitocondriale interna. Trasferimento degli equivalenti riducenti dal citoplasma ai mitocondri (sistemi navetta). La catena respiratoria ed i suoi componenti. Regolazione dell'attività respiratoria. Meccanismo di accoppiamento e fosforilazione ossidativa. Struttura e funzione dell'ATP sintasi.

METABOLISMO DEGLI AMMINOACIDI

Destino metabolico dei gruppi amminici. Aminoacidi glucogenici e chetogenici. Transaminazione e meccanismo d'azione. Deaminazione ossidativa e non ossidativa. Trasporto dell'ammoniaca al fegato. Ciclo dell'urea.

METABOLISMO DEI LIPIDI: Richiami sulle strutture e proprietà di acidi grassi, acilgliceroli, fosfolipidi e colesterolo. La digestione dei lipidi. Trasporto nei mitocondri ed attivazione dei lipidi. La β ossidazione degli acidi grassi. I corpi chetonici. Biosintesi degli acidi grassi. La acido grasso sintasi. Regolazione della degradazione e della biosintesi degli acidi grassi.

METABOLISMO DEI NUCLEOTIDI

Sintesi de novo dei nucleotidi purinici e pirimidinici. Via di recupero dei nucleotidi purinici. Sintesi dei deossiribonucleotidi. Biosintesi del timidilato. Catabolismo delle purine e delle pirimidine

Biochimica umana applicata alla odontoiatria (3CFU)

BIOSEGNALAZIONE: Sistemi di segnalazione con impiego di messaggeri chimici, tra cui ormoni e citochine e neurotrasmettitori.

BIOCHIMICA DEL SANGUE: Composizione del siero e del plasma. Basi biochimiche dell'emostasi. Peculiarità metaboliche dell'eritrocita.

BIOCHIMICA DEL FEGATO: Funzione peculiare degli epatociti nel metabolismo glucidico, lipidico e degli aminoacidi. Effetti di insulina e glucagone. Interrelazioni metaboliche fra i tessuti. Significato metabolico del ciclo muscolo-epatico di Cori e dell'alanina. Detossificazione: ruolo dell'acido glucuronico, PAPS, citocromo P450. Catabolismo dell'eme e coniugazione della bilirubina. Metabolismo epatico dell'etanolo.

METABOLISMO DELL'EMOGLOBINA E DEL FERRO: Assorbimento intestinale del ferro e sua utilizzazione.

METABOLISMO DELL'ALCOL: Alcolismo. Cambiamenti metabolici dopo assunzione di alcol e farmaci.



BIOCHIMICA DEL MUSCOLO: Basi biochimiche del meccanismo della contrazione muscolare. Aspetti metabolici dell'esercizio anaerobico e aerobico. Creatina, fosfocreatina (biosintesi e funzione), creatinina. Metabolismo energetico muscolare glicidico, lipidico e proteico.

BIOCHIMICA DEL RENE: Descrizione dei principali sistemi di riassorbimento.

MECCANISMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO DELLE VIE METABOLICHE: Cervello, muscolo scheletrico e cardiaco, tessuto adiposo e fegato.

MECCANISMI CHE REGOLANO I LIVELLI DI GLUCOSIO NEL SANGUE: Interrelazioni metaboliche dei tessuti nel ciclo digiuno/alimentazione, nell'esercizio fisico aerobico ed anaerobico.

BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE: Variazione delle vie metaboliche (carboidrati, lipidi e proteine) dopo un pasto, dopo un digiuno breve oppure dopo un digiuno prolungato.

BIOCHIMICA DEL TESSUTO OSSEO: Composizione dell'osso, ruolo del collagene e cenni sul meccanismo di calcificazione. Metabolismo del calcio e del fosfato.

BIOCHIMICA DEI DENTI E DELLA SALIVA: Composizione dei denti: smalto, dentina, cemento e polpa dentale. Apatiti biologiche e cenni sul meccanismo di calcificazione. Ruolo delle amelogenine nella formazione dello smalto. Composizione della saliva, secrezione e funzioni principali.

BIOCHIMICA DELLA CARIE DENTALE: Fermentazione batterica dei carboidrati e produzione di acidi organici. Curva di Stephan e abbassamento del pH orale. Demineralizzazione dello smalto e ruolo protettivo del fluoro.



Tipologie di attività didattiche previste e relative modalità di svolgimento	Lezioni frontali con l'ausilio di presentazioni PowerPoint
Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento	La valutazione dello studente sarà effettuata mediante esame scritto La valutazione dell'apprendimento avverrà mediante domande a risposta chiusa. Il punteggio assegnato a ciascuna domanda sarà indicato nella prova d'esame.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è attribuito in trentesimi e sarà il risultato della media ponderata dei voti ottenuti nei singoli moduli. Per la valutazione sarà tenuto conto del numero di risposte corrette. La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: NON IDONEO: - importanti carenze e/o in accuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. IDONEO: - 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. - 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente. - 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso. - 27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio. - 30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di analisi e di sintesi e di autonomia di giudizio. Argomentazioni espresse in modo



	originale.
Propedeuticità	Nessuna sebbene sia richiesta la compensazione degli obblighi formativi aggiuntivi (OFA) prima di poter sostenere la relativa verifica di profitto.
Materiale didattico utilizzato e materiale didattico consigliato	Materiale didattico utilizzato Dispense PowerPoint Testi di riferimento • Pollegioni L. "Fondamenti di Biochimica". Edises • Devlin "Biochimica con aspetti clinici" Edises • Nelson and Cox I principi di biochimica di Lehninger – Zanichelli • Siliprandi & Tettamanti – "Biochimica Medica – Strutturale, Metabolica e Funzionale" Ed. PICCIN • Maccarrone "Fondamenti di biochimica umana" Zanichelli