

ANNO ACCADEMICO 2023/2024

| Principali informazioni sull'insegnamento | |
|--|--|
| Denominazione dell'insegnamento | BIOCHIMICA |
| Corso di studio | Scienze delle Produzioni e delle Risorse del Mare (S.P.Ri.Mar.) L 38 |
| Anno di corso | I anno |
| Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) | 8 |
| SSD | BIO10 |
| Lingua di erogazione | Italiano |
| Periodo di erogazione | Il semestre |
| Obbligo di frequenza | Frequenza facoltativa ma fortemente consigliata |

| Docente | |
|--|--|
| Nome e cognome | Grazia Maria Liuzzi |
| Indirizzo mail | graziamaria.liuzzi@uniba.it |
| Telefono | 080-5443376 |
| Sede | Taranto presso Ex II Facoltà di Scienze MM.FF.NN, Via Alcide de Gasperi, (Quartiere Paolo VI) - 74123 Taranto |
| Sede virtuale | codice teams per attività di tutoraggio: 2o8ddc4 |
| Ricevimento (giorni, orari e modalità) | da concordare |

| Syllabus | |
|--|---|
| Obiettivi formativi | L'insegnamento di Biochimica si propone di fornire le conoscenze per la comprensione dei meccanismi molecolari che sono alla base delle attività metaboliche cellulari. In particolare, il Corso sarà incentrato sullo studio della struttura e funzione delle principali classi di macromolecole biologiche e dei principali processi che permettono agli organismi viventi di ottenere energia attraverso l'ossidazione delle molecole assunte con la dieta e di trasformare queste molecole nei propri costituenti. Durante le lezioni saranno discussi i meccanismi di regolazione delle principali vie metaboliche, in diverse condizioni fisiopatologiche, con particolare riguardo al metabolismo glucidico, lipidico e amminoacidico. Queste conoscenze verranno acquisite mediante lezioni teoriche. |
| Prerequisiti | Per frequentare con competenza il Corso di Biochimica gli studenti devono aver acquisito conoscenze approfondite di Chimica generale, Chimica inorganica e organica. |
| Contenuti di insegnamento (Programma) | <p style="text-align: center;"><i>I Parte</i></p> <p>Componenti molecolari delle cellule: Bioelementi. Biomolecole: composizione chimica, caratteristiche, specializzazione e differenziazione. Acqua: Struttura e proprietà. Definizione di pH e pK. Sistemi tampone</p> <p>Amminoacidi: Classificazione degli amminoacidi in base alle loro proprietà chimico-fisiche. Proprietà acido-basiche e curve di titolazione. Punto isoelettrico. Stereochimica. Cenni sull'attività ottica. Spettri di assorbimento.</p> <p>Proteine: struttura primaria: definizione, legame peptidico; struttura secondaria: alfa elica e struttura β a foglio pieghettato; struttura terziaria: definizione e legami responsabili. Interazioni elettrostatiche, legami idrogeno, interazioni idrofobiche e di Van der Waals, ponti disolfuro tra le catene laterali degli aminoacidi; struttura</p> |



quaternaria e legami stabilizzanti tali strutture. Denaturazione. Classificazione delle proteine in base alla struttura e alla funzione. Molecole trasportatrici di ossigeno: mioglobina ed emoglobina: rapporto struttura-funzione; proprietà allosteriche e cooperatività.

Enzimi. Definizione, nomenclatura e caratterizzazione degli enzimi. Cofattori enzimatici: ioni metallici, coenzimi trasportatori, gruppi prostetici. Specificità enzimatica. Identificazione di gruppi funzionali essenziali per la catalisi. Fattori che contribuiscono all'efficienza catalitica degli enzimi. Siti attivi e siti allosterici. Meccanismo d'azione degli enzimi: effetti di prossimità e di orientamento. Cinetica delle reazioni enzimatiche. Costante di Michaelis-Menten. Fattori che influenzano l'attività enzimatica. Inibizione enzimatica reversibile ed irreversibile. Inibizione di tipo competitivo, non competitivo e incompetitivo. Metodi grafici per la individuazione della natura della inibizione e per la determinazione della K_m , V_{max} . Enzimi regolatori ed allosterici. Modulazione positiva e negativa. Meccanismi molecolari dell'effetto cooperativo: modello simmetrico e sequenziale. Effetto omotropico ed eterotropico. Attivazione covalente di zimogeni. Isoenzimi.

Vitamine. Nozione di vitamina. Vitamine idrosolubili. Strutture e ruoli come cofattori enzimatici.

Lipidi. Classificazione e struttura. Proprietà degli acidi grassi.

Membrane Biologiche: Struttura delle membrane. Modello del mosaico fluido e dei lipid-raft.

Bioenergetica: Principi di termodinamica nelle reazioni biochimiche. Variazioni di energia libera standard delle reazioni chimiche, reazioni esergoniche ed endergoniche, convenzioni in energetica biochimica. Reazioni di ossido-riduzione. Potenziale di ossido-riduzione. Legami ad alto contenuto energetico. Fattori che influenzano l'energia libera standard di idrolisi dell'ATP. ATP e suo ruolo nell'utilizzazione dell'energia. Fosforilazione al livello del substrato. La carica energetica cellulare. Le reazioni dell'ATP.

Il Parte

Introduzione al metabolismo. Vie cataboliche, anaboliche e anfiboliche. Il ciclo dell'energia nelle cellule. Ricambio metabolico: lo stato dinamico dei componenti cellulari. Ossidazioni biologiche e deidrogenazioni. Potenziali di riduzione. Trasportatori universali di elettroni. NADH, NADPH, Flavoproteine e coenzimi flavinici.

Metabolismo glicidico. Classificazione degli zuccheri: monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi riserva e strutturali. Glicolisi aerobia e anaerobia: reazioni, bilancio energetico e regolazione. Fermentazione alcolica e fermentazione lattica. Regolazione. Decarbossilazione ossidativa del piruvato e sua regolazione. Glicogenosintesi e glicogenolisi: reazioni; enzimi; regolazione ormonale. Gluconeogenesi: Le tre deviazioni dalla via glicolitica, enzimi, regolazione ormonale. Ciclo dei pentosi fosfati. Significato metabolico del ciclo e produzione di NADPH e ribosio 5-fosfato al variare delle esigenze cellulari.

Metabolismo lipidico. Attivazione e trasferimento degli acidi grassi nei mitocondri. β -ossidazione: reazioni, enzimi, bilancio energetico. Sintesi degli acidi grassi: formazione dei precursori della sintesi degli acidi grassi: reazioni della citrato liasi. AcilCoA carbossilasi e regolazione. Il complesso dell'acido grasso sintasi. Le reazioni della biosintesi degli acidi grassi saturi e regolazione. Differenze fra β -ossidazione e sintesi degli acidi grassi. Corpi chetonici. Significato fisiologico della formazione dei corpi chetonici.

Metabolismo degli amminoacidi. Vie di ossidazione degli amminoacidi. Transaminazione, decarbossilazione, deaminazione ossidativa. Ciclo del

| | |
|-------------------------------------|--|
| | <p>glucosio-alanina. Formazione dei prodotti di escrezione azotati: il ciclo dell'urea. Bilancio e regolazione del ciclo dell'urea. Destino dello scheletro carbonioso degli amminoacidi: amminoacidi glucogenici e chetogenici.</p> <p>Metabolismo terminale. Ciclo di Krebs: le singole reazioni e regolazione metabolica; enzimi. Reazione globale e resa energetica; Reazioni anaplerotiche. Processi di ossido-riduzione: potenziali redox e variazioni di energia libera. Classi di enzimi che trasferiscono elettroni. La catena respiratoria: componenti; substrati; inibitori. Fosforilazione ossidativa. Trasporto elettronico nella catena respiratoria. L'accoppiamento della fosforilazione al trasporto degli elettroni. Carica energetica dell'ATP e potenziale di fosforilazione. Disaccoppianti e ionofori.</p> <p>Carriers mitocondriali. Il carrier di ADP/ATP. Carrier dei di- e tricarbossilici, carrier del piruvato, carrier del fosfato. Carrier ornitina/citrullina. Sistemi navetta per il trasporto del NADH dal citoplasma al mitocondrio: shuttle del malato-aspartato e shuttle del glicerolo-fosfato.</p> |
| Testi di riferimento | <p>1) D.C. Nelson e M.M. Cox I principi di biochimica di Lehninger., Ed. Zanichelli, Bologna.</p> <p>2) D.C. Nelson e M.M. Cox Introduzione alla biochimica di Lehninger. Ed. Zanichelli, Bologna.</p> <p>3) P. Riccio La biochimica essenziale. Ed. Laterza, Bari.</p> |
| Note ai testi di riferimento | I testi sono integrati con le diapositive delle lezioni e con le schede delle esercitazioni, distribuite dal docente durante le lezioni e le esercitazioni |

| Organizzazione della didattica | | | |
|--------------------------------|--------------------|--|--------------------|
| Ore | | | |
| Totali | Didattica frontale | Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro) | Studio individuale |
| 200 | 80 | | 120 |
| CFU/ETCS | | | |
| 8 | 8 | | |

| Metodi didattici | <p>Il corso è strutturato in lezioni teoriche frontali.</p> <p>Le lezioni si svolgono in aula e l'esposizione avviene mediante l'utilizzo di diapositive su PowerPoint. Durante la lezione sarà stimolata la discussione per fornire sia chiarimenti sia ulteriori approfondimenti sull'argomento trattato.</p> |
|------------------|---|
|------------------|---|

| Risultati di apprendimento previsti | |
|--|--|
| Conoscenza e capacità di comprensione | Alla fine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze approfondite teoriche riguardanti i rapporti struttura-funzione delle principali macromolecole biologiche e le loro trasformazioni nei processi anabolici e catabolici a livello cellulare. |
| Conoscenza e capacità di comprensione applicate | Lo studente dovrà essere in grado di presentare o riassumere in maniera completa ma concisa le nozioni acquisite durante il corso utilizzando un corretto linguaggio tecnico ed essere in grado di valutare ed interpretare i dati sperimentali ottenuti durante le esercitazioni di laboratorio. Lo studente dovrà essere in grado di trasferire le nozioni apprese a persone non esperte. Il livello di conoscenza conseguito e la padronanza dei concetti fondamentali sarà |

| | |
|--|---|
| | <p>verificata mediante la discussione delle tematiche oggetto di studio nel corso dell'esame orale.</p> |
| Competenze trasversali | <p>Capacità di giudizio Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare di saper analizzare in modo critico le informazioni acquisite riguardo i meccanismi omeostatici che regolano il funzionamento della cellula e l'integrazione fra organi e tessuti. Il conseguimento di questo obiettivo sarà verificato dalla discussione nel corso dell'esame orale.</p> <p>Abilità comunicative Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare la capacità di comunicare in modo chiaro ed efficace i principi e concetti fondamentali delle tematiche oggetto di studio con una buona padronanza della terminologia tecnica. La verifica di tali abilità sarà valutata sulla base delle modalità espositive mostrate nel corso dell'esame orale.</p> <p>Capacità di apprendimento lo studente dovrà dimostrare di aver sviluppato buone capacità di approfondire la comprensione di concetti complessi che gli consentano di utilizzare le conoscenze acquisite durante il corso di biochimica negli insegnamenti successivi previsti nel percorso di studio. Il livello raggiunto in tale capacità sarà verificato tramite la discussione degli argomenti di esame.</p> |
| Valutazione | |
| Modalità di verifica dell'apprendimento | <p>L'esame finale prevede un colloquio orale volto ad accertare con chiarezza l'apprendimento degli argomenti affrontati durante il corso di Biochimica. Potrà essere prevista inoltre una prova in itinere, facoltativa, basata su quiz a risposta multipla, sugli argomenti trattati nella prima parte del corso, riguardanti la struttura e funzione delle principali macromolecole e gli elementi di bioenergetica. Tale prova costituisce una verifica, utile allo studente, dell'apprendimento in aula e il suo esito verrà preso in considerazione per la valutazione finale.</p> <p>Durante il colloquio orale lo studente dovrà dimostrare un'adeguata conoscenza delle principali vie metaboliche e della loro regolazione, con particolare attenzione alle correlazioni fra le diverse vie metaboliche studiate.</p> <p>Verranno valutati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il grado di approfondimento dell'argomento, - la capacità di descrizione delle strutture molecolari, - la capacità di analizzare le vie metaboliche evidenziandone la regolazione e sapendo fare dei collegamenti tra i vari argomenti. <p>Verrà particolarmente apprezzata la chiarezza nell'espressione dei concetti esposti e la capacità di utilizzare l'appropriata terminologia.</p> <p>La frequenza assidua ed il grado di partecipazione attiva in aula saranno elementi di valutazione positiva.</p> |
| Criteri di valutazione | <p>Conoscenza e capacità di comprensione Nella prova finale verrà valutata la capacità dello studente di esporre con padronanza i concetti fondamentali relativi agli aspetti biochimici generali e metabolici e alle strategie di regolazione dei processi biochimici e la loro integrazione e regolazione ormonale.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> |



| | |
|---|---|
| | <p>Nella prova finale verrà valutata la capacità critica sviluppata dallo studente nell'esposizione dei concetti fondamentali degli argomenti proposti durante il corso.</p> <p>Abilità comunicative Verrà valutata la capacità dello studente di utilizzare la terminologia appropriata utile per una comunicazione corretta e rigorosa in ambito scientifico degli argomenti trattati durante il corso.</p> <p>Capacità di apprendere Verrà valutata la capacità di approfondimento dei concetti esposti durante il corso di biochimica che rappresenteranno la base per l'acquisizione delle competenze previste da altri corsi nell'ambito della formazione dello studente nel percorso di studio. Il livello raggiunto in tale capacità sarà verificato tramite la discussione degli argomenti di esame.</p> |
| Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale | <p>Il voto finale sarà attribuito in trentesimi, dove 30 rappresenta il voto massimo e 18 il voto minimo. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18.</p> <p>Nella prova scritta in itinere, se presente, verrà attribuito, ad ogni domanda, un punteggio da 1 a 3 a seconda della difficoltà della domanda. La prova sarà superata se lo studente raggiungerà un punteggio minimo di 18. Tale punteggio farà media con quello ottenuto nella prova orale.</p> <p>Il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso, il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati, la padronanza espressive e la proprietà nel linguaggio scientifico utilizzata in corso di svolgimento del colloquio orale contribuiranno al raggiungimento di una valutazione elevata.</p> |
| Altro | |
| | |