PROF. FRANCESCO MALATESTA

CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN CHIMICA

INSEGNAMENTO: BIOCHIMICA ANNO ACCADEMICO 2022-2023 (6 CFU)

1. ***Prerequisiti***

Gli Studenti dovranno possedere le conoscenze di base della chimica generale e inorganica e di chimica organica, della fisica, matematica e biologia. Sono prerequisiti richiesti la comprensione dei legami chimici, della stechiometria di reazione e dei gruppi funzionali presenti nelle molecole inorganiche e organiche. Sono altresì richieste competenze sulla reattività dei gruppi funzionali e su come la struttura di una molecola influenzi la sua capacità di reazione. Lo studente infine deve aver anche acquisito conoscenze minime sulla struttura della cellula e dei vari compartimenti cellulari così come sulla organizzazione e funzione dei principali organi e tessuti.

1. ***Programma***

***Architettura delle cellule***. Cenni sulla struttura della cellula procariotica e della cellula eucariotica.

Differenze e similitudini tra cellule animali e vegetali.

***Struttura delle Proteine***. Struttura, stereochimica e proprietà  acido-base degli amminoacidi. Legame peptidico. Struttura primaria, secondaria (α-elica, foglietti β), terziaria e quaternaria delle proteine. Grafico di Ramachandran. Indice idropatico. Ripiegamento delle proteine (folding). Denaturazione e rinaturazione delle proteine. Esperimenti e dogma di Anfinsen. Paradosso di Levinthal.

***Mioglobina ed emoglobina***. Struttura e funzione. Struttura e ruolo del gruppo prostetico. Equilibrio di legame dell’ossigeno alla mioglobina ed equazione che lo descrive. Legame cooperativo dell’ossigeno all’emoglobina. Equazione di Hill. Modello simmetrico e modello sequenziale dell’allosteria. Effetto Bohr. Effettori allosterici dell’emoglobina (protone, CO2, 2,3-bisfosfoglicerato). Alcune patologie molecolari dell'emoglobina.

***Anticorpi.*** Cenni sulla struttura degli anticorpi. Legame antigene-anticorpo.

***Struttura e funzione degli acidi nucleici***. Struttura di nucleosidi e nucleotidi, basi puriniche e

pirimidiniche. Struttura del DNA. DNA come vettore dell’informazione genetica. Replicazione del

DNA. Trascrizione. Codice genetico. Sintesi proteica. Tecnologie del DNA ricombinante (cenni)

***Struttura e funzione dei glucidi.*** Zuccheri riducenti e non riducenti. Monosaccaridi. Legame

glicosidico (configurazioni α e b). Disaccaridi e polisaccaridi. Glicoproteine.

***Metodologie biochimiche.*** Strategie di purificazione delle proteine. Scelta della fonte. Dosaggio delle proteine. Tecniche cromatografiche ed elettroforetiche. La struttura primaria delle proteine e la evoluzione molecolare. Cenni sulle tecniche per determinare la struttura delle proteine.

***Lipidi e membrane biologiche***. Cenni sulla classificazione e sui ruoli biologici dei lipidi. Struttura e

organizzazione delle membrane biologiche. Proteine di membrana. Ionofori. Porine. Proteine trasportatrici. Sistemi di traslocazione: uniporto, simporto, antiporto. Cenni sul trasporto del glucosio. Trasporto attivo guidato da ATP: sodio-potassio ATPasi.

***Enzimi***. Specificità  di substrato, stereospecificità. Strategie catalitiche (catalisi acido-base, covalente). Ruolo delle vitamine e dei coenzimi nella catalisi. Cenni su nomenclatura e classificazione degli enzimi. Cinetica enzimatica. Equazione di Michaelis-Menten. Inibizione enzimatica. Esempio di meccanismo catalitico: le proteasi a serina. Regolazione dell’attività  enzimatica: regolazione allosterica e modificazioni covalenti.

***Aspetti generali del Metabolismo***. Vie cataboliche e anaboliche. Approcci sperimentali allo studio del metabolismo. Le reazioni accoppiate. ATP e potenziale di trasferimento del gruppo fosforico. Reazioni di ossidoriduzione e trasportatori di elettroni (NAD+, NADP+, FAD e FMN). Potenziale redox. Metabolismo dei carboidrati.

***Glicolisi.*** Reazioni della via glicolitica. Fermentazione omolattica e fermentazione alcolica. Gluconeogenesi. Regolazione coordinata della glicolisi e della gluconeogenesi (ruolo del fruttosio- 2,6-bisfosfato e controllo ormonale). Cenni sul metabolismo del glicogeno.

***Complesso multienzimatico della piruvato deidrogenasi***. Cenni sulla struttura. Meccanismo catalitico della piruvato deidrogenasi.

***Ciclo dell’acido citrico***. Reazioni del ciclo. Ruolo anfibolico e reazioni anaplerotiche. Cenni sulla

regolazione.

***Metabolismo dei lipidi.*** -ossidazione degli acidi grassi.

***Trasporto degli elettroni e fosforilazione ossidativa***. Generalità sui trasportatori degli elettroni. Cenni sul funzionamento dei complessi I-IV. Generazione della forza motrice protonica. Struttura e

meccanismo dell’ATP sintasi (catalisi rotazionale).

1. ***Modalità di svolgimento***

* Tradizionale

Il corso si articola in lezioni frontali. Sono previsti 6 CFU di lezioni frontali (48 ore) in aula. Le lezioni di didattica frontale sono lo strumento principale per la trasmissione di informazioni sulla struttura, funzioni e trasformazioni delle biomolecole (i.e. glucidi e polisaccaridi, lipidi e membrane, amminoacidi e proteine, nucleotidi e acidi nucleici).

1. ***Modalità di valutazione***

* Prova orale

E' richiesto al candidato di padroneggiare i contenuti del corso evidenziando capacità di analisi, comprensione e valutazione di grafici, di rappresentazione mediante formula di metaboliti e di meccanismi di reazione catalizzati da enzimi.

1. ***Testi consigliati*** *(in ordine decrescente di priorità)*

* **D. Voet, J.G. Voet, C.W. Pratt: “Fondamenti di Biochimica” Zanichelli, Ed.**
* D.L. Nelson, M.M. Cox” Introduzione alla biochimica di Lehninger" Zanichelli, Ed.
* D.L. Nelson, M.M. Cox” I principi di Biochimica di Lehninger” Zanichelli, Ed.
* C.K. Mathews, K.E. van Holde D.R Appling S.J. Antony-Cahill: “Biochimica” Piccin Ed.
* J. M. Berg, J.L.Tymoczko, L. Stryer: “Biochimica” Zanichelli, Ed.
* R.H.Garret C.M Grisham" Biochimica " Piccin Ed.

1. ***Bibliografia di riferimento***

Disponibile sulle diapositive delle lezioni e sulla pagina moodle del corso:

https://elearning.uniroma1.it/course/view.php?id=12128