



**Facoltà di Medicina Veterinaria**  
**Corso di Laurea: Tutela e Benessere Animale**

**Modulo di BIOCHIMICA del corso integrato di «Elementi di chimica e biochimica»**  
**Docente: Cinzia Rapino ([crapino@unite.it](mailto:crapino@unite.it))**

**1. Prima unità didattica - La composizione chimica degli organismi viventi**

*1.1. Introduzione alla biochimica:* che cos'è la biochimica. Cellule e organismi viventi. Le cellule, unità elementari della vita. Procarioti e eucarioti. L'evoluzione e l'unità della vita

*1.2. Le proteine:* le strutture dei venti amminoacidi standard. Caratteristiche biochimiche degli amminoacidi. Gruppi ionizzabili degli amminoacidi. Cenni sul tipo di legame chimico. Modificazioni degli amminoacidi. Struttura primaria e secondaria delle proteine. Polipeptidi. Il legame peptidico. Proteine fibrose e proteine globulari. Struttura terziaria e quaternaria. Emoglobina.

*1.3. Gli acidi nucleici:* le strutture di DNA e RNA. La struttura di un polinucleotide. Il legame fosfodiesterico. La struttura secondaria di DNA e RNA: le caratteristiche della doppia elica. Forme diverse di doppia elica. Appaiamento di basi intramolecolari. Modificazioni delle molecole di RNA. Impacchettamento del DNA. Nucleosomi e fibre di cromatina.

*1.4. I lipidi e le membrane biologiche:* le strutture dei lipidi. Gli acidi grassi e i loro derivati. La struttura di un triacilglicerolo. Glicerofosfolipidi e sfingolipidi. Lipidi con funzione diversa: terpeni, steroli e steroidi. Gli eicosanoidi e le vitamine liposolubili. Le membrane biologiche. La struttura della membrana. Il trasporto di membrana.

*1.5. I carboidrati:* monosaccaridi, disaccaridi e oligosaccaridi. Gliceraldeide e diidrossiacetone. I diversi tipi di isomeri nella struttura dei carboidrati. Forma ciclica dei monosaccaridi. Legame O-glicosidico. Polisaccaridi: amido, glicogeno, cellulosa e chitina. Eteropolisaccaridi.

**2. Seconda unità didattica - Enzimologia e Bioenergetica**

*2.1. Gli enzimi:* che cos'è un enzima. Esempi di enzimi di natura proteica. Enzimi costituiti da RNA. Cofattori. Coenzimi. Gruppi prostetici. Classificazione degli enzimi.

*2.2 Il funzionamento degli enzimi:* catalisi enzimatica. Stato di transizione e barriera energetica. Reazioni reversibili. Specificità di legame del substrato. Fattori che influenzano la velocità di una reazione enzimatica: temperatura e pH.

*2.3 Cinetica enzimatica:* velocità di reazioni enzimatiche. Derivazione dell'equazione di Michaelis-Menten. La costante catalitica ( $k_{cat}$ ) e velocità massima ( $V_{max}$ ). Significato della costante di Michaelis-Menten ( $K_m$ ). Determinazione grafica dei parametri cinetici di un enzima. Inibizione enzimatica. Inibizione competitiva. Inibizione reversibile. Inibizione allosterica

*2.4. Principi di Bioenergetica:* bioenergetica e tipi di reazioni biochimiche. Termodinamica nei sistemi biologici. Ruolo dell'ATP nel metabolismo. Composti ad elevato contenuto energetico. L'Acetil-CoA. Gli stati di ossidazione.



**Facoltà di Medicina Veterinaria**  
**Corso di Laurea: Tutela e Benessere Animale**

### **3. Terza unità didattica - Metabolismo**

*3.1. Introduzione al metabolismo:* Metabolismo anaerobio e aerobio. Organismi autotrofi ed eterotrofi. Catabolismo e anabolismo. Vie metaboliche e intermedi chiave. Ruolo di NAD<sup>+</sup> e del NADPH. Cenni generali sulla regolazione metabolica.

*3.2. Il metabolismo dei carboidrati:* principali vie di utilizzo del glucosio. Il destino del piruvato. Fermentazione. Glicolisi. Descrizione delle diverse fasi. Profilo energetico della glicolisi. Ingresso del glicogeno e amido nella glicolisi. Demolizione del glicogeno. Gluconeogenesi e confronto con la glicolisi.

*3.3. Il ciclo dei pentosi:* funzioni della via del pentoso-fosfato. Fase ossidativa e fase delle interconversioni. Relazione tra la glicolisi e la via del pentoso-fosfato. Bilancio energetico e regolazione.

*3.4. Il ciclo dell'acido citrico:* significato biologico. Sintesi dell'acetil-coenzima A: complesso della piruvato deidrogenasi. Reazioni caratteristiche. Reazioni anaplerotiche.

*3.5. La regolazione metabolica:* regolazione degli enzimi della glicolisi. Regolazione del ciclo dell'acido citrico. Ciclo del glicossilato e relazione con il ciclo dell'acido citrico.

*3.6. Il metabolismo dei lipidi:* cenni su digestione, assorbimento e trasporto dei lipidi. Colesterolo. Apolipoproteine. Ossidazione degli acidi grassi. Trasportatore acil-carnitina/carnitina. Ossidazione degli acidi grassi insaturi e polinsaturi. Controllo dell'ossidazione.

*3.7. La catena di trasporto elettronico e la fosforilazione ossidativa:* il trasferimento di elettroni nella catena respiratoria. I complessi della catena respiratoria. Teoria chemiosmotica. Forza motrice protonica. Sintesi ATP. Struttura del complesso F1. Catalisi rotazionale. Sistemi navetta e ossidazione del NADH citosolico. Regolazione della fosforilazione ossidativa. Catena respiratoria batterica

#### **Testi di riferimento**

- Materiale (presentazioni ppt e articoli scientifici) forniti dal docente
- Conoscere la biochimica, Zanichelli, Bologna -Autore: Terry A. Brown
- I principi di biochimica di Lehninger (VI edizione), Zanichelli, Bologna -Autore: Nelson e Cox
- Biochimica Essenziale, Edises, Napoli -Autore: Gabriele D'Andrea
- Chimica e Biochimica, Edises, Napoli -Autore: Bertoldi M, Colombo D, Magni F, Marin I, Palestini P
- Testo atlante di biochimica. Jan Koolman, Klaus-Heinrich Rohm, Zanichelli, 2020