

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TERAMO**  
**CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN MEDICINA VETERINARIA**

**MODULO: PROPEDEUTICA BIOCHIMICA**  
**ED ELEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE (5 CFU)**  
**DOCENTE: ROBERTO GIACOMINELLI STUFFLER**

**CALENDARIO LEZIONI TEORICHE E PRATICHE A.A. 2015/2016**  
**(35 ORE)**

**AULA DEL I° ANNO DI MEDICINA VETERINARIA** (per le lezioni teoriche)  
Facoltà di Medicina Veterinaria, Sede Piano d'Accio – 64100 Teramo

**LABORATORI DELLA SEZIONE DI BIOCHIMICA** (per le lezioni pratiche)  
Campus di Coste Sant'Agostino, Via Renato Balzarini 1, Località Colleparco – 64100 Teramo

**LEZIONE DEL 26 OTTOBRE 2016** (ORE 9,30 – 12,30, 3 ORE TEORICHE)

**ARGOMENTO: I LIPIDI**

La parola lipide deriva dal greco *lipos* (grasso), essi sono costituenti delle piante e degli animali; sono molecole organiche, largamente diffuse in natura, che costituiscono una delle quattro principali classi di molecole organiche di interesse biologico, insieme a carboidrati, proteine e acidi nucleici. Sono insolubili in acqua, quindi idrofobi, mentre sono solubili in solventi organici non polari, come alcoli, idrocarburi e acetone. L'insolubilità in acqua è la proprietà analitica, che viene usata come base per la separazione dai carboidrati e dalle proteine. I lipidi differiscono molto in struttura e funzione, sono perciò un gruppo importante ed eterogeneo di molecole biologiche. Grassi e oli sono coinvolti nel deposito e nell'utilizzazione di energia, mentre i fosfolipidi sono elementi strutturali delle membrane e di altri complessi macromolecolari. Alcuni lipidi sono ormoni, altri hanno funzione protettiva ed altri ancora favoriscono la digestione ed il trasporto delle sostanze nutritive.

**Cosa si studierà durante la lezione?**

La struttura, le proprietà e le funzioni dei lipidi, la classificazione, gli acidi grassi saturi ed insaturi, la loro nomenclatura, le proprietà fisiche e chimiche. I lipidi di riserva: i triacilgliceroli, la loro localizzazione e le funzioni biologiche. I grassi e gli oli. L'idrogenazione degli oli vegetali. I lipidi di membrana: i fosfolipidi, i glicolipidi. Gli steroidi. Gli aggregati di lipidi anfipatici in acqua.

**Contributo richiesto allo studente.**

Domanda. Quale è la funzione dei lipidi negli organismi animali?

**Prove di autovalutazione su cui esercitarsi (esercizio per casa – piattaforma di e-learning).**

**Data della 1<sup>a</sup> prova in itinere (riguardante l'unità didattica di "Propedeutica Biochimica"):**  
venerdì, 16 dicembre 2016, ore 9.

**Materiale didattico e di studio di riferimento.**

-H. Hart, Chimica organica, Zanichelli, Bologna;  
-Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;

- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Slide delle lezioni.

## **LEZIONE DEL 2 NOVEMBRE 2016 (ORE 9,30 – 12,30, 3 ORE TEORICHE)**

### **ARGOMENTO: I CARBOIDRATI (I GLUCIDI)**

La parola glucide deriva dal greco *glucos* (dolce), essi hanno numerose funzioni biologiche. Sono componenti del patrimonio genetico costituito da DNA ed RNA, sono costituenti strutturali della cellulosa nelle piante e della cartilagine negli animali, della parete cellulare dei batteri e dell'esoscheletro degli artropodi. Conservano l'energia come sostanze nutrienti (es.: amido e glicogeno) e come intermedi metabolici, hanno un ruolo chiave nei processi di riconoscimento cellulare (es.: i gruppi sanguigni), nel sistema immunitario, nello sviluppo biologico; svolgono anche la funzione di coenzimi ed antibiotici e compongono le glicoproteine ed i glicolipidi.

### **Cosa si studierà durante la lezione?**

La struttura, le proprietà e le funzioni dei carboidrati. La classificazione dei monosaccaridi. La chiralità dei monosaccaridi. Gli enantiomeri e gli epimeri. Le proiezioni di Fischer degli aldosi e dei chetosi fino a sei atomi di carbonio. Gli emiacetali e gli emichetali. Le strutture furanosiche e piranosiche dei monosaccaridi, gli anomeri. Le convenzioni per scrivere le strutture cicliche dei monosaccaridi. L'ossidazione e la riduzione degli zuccheri. Gli acetali ed i chetali. Il legame glicosidico. I disaccaridi: il maltosio, il cellobiosio, il lattosio, il saccarosio. I polisaccaridi animali: il glicogeno. I polisaccaridi vegetali: l'amido e la cellulosa. I deossizuccheri.

### **Contributo richiesto allo studente.**

Domanda. Identificare alcuni zuccheri importanti.

### **Prove di autovalutazione su cui esercitarsi (esercizario per casa – piattaforma di e-learning).**

**Data della 1<sup>a</sup> prova in itinere (riguardante l'unità didattica di "Propedeutica Biochimica"):**  
venerdì, 16 dicembre 2016, ore 9.

### **Materiale didattico e di studio di riferimento.**

- H. Hart, Chimica organica, Zanichelli, Bologna;
- Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Slide delle lezioni.

## **LEZIONE DEL 9 NOVEMBRE 2016 (ORE 9,30 – 12,30, 3 ORE TEORICHE)**

### **ARGOMENTO: GLI AMMINOACIDI E LE PROTEINE**

Le proteine sono la classe più ricca di biomolecole presenti nelle cellule; il loro nome deriva dalla parola greca *proteios* che significa "di primo piano o importanza". Esse svolgono un ruolo di primo piano perché la struttura di una cellula e ciò che essa fa dipendono dalle proteine che essa contiene. Dal momento che gli organismi sono formati da cellule, le loro capacità e la loro forma sono determinate dalle proteine, mentre la comprensione della loro funzione è il maggior obiettivo della biochimica. Esse svolgono un'ampia varietà di funzioni nei sistemi viventi. Sono enzimi, che sono necessari come catalizzatori di un gran numero di reazioni negli organismi, hanno funzione di trasporto (es.: emoglobina, lipoproteine), altre sono coinvolte nel movimento di sostanze attraverso le membrane. Alcune proteine esercitano ruoli protettivi (es.: gli anticorpi, le proteine tossiche delle

piante), alcune sono coinvolte nel movimento (es.: actina e miosina), altre fungono da deposito (es.: la mioglobina, la caseina). Alcune proteine hanno un ruolo strutturale (es.: il collagene), altre ancora intervengono nella regolazione delle funzioni dell'organismo (es.: l'insulina, il glucagone).

### **Cosa si studierà durante la lezione?**

La classificazione e le proprietà strutturali comuni degli amminoacidi presenti nelle proteine. La stereochimica e le proprietà acido base degli amminoacidi. La struttura e le proprietà delle catene laterali degli amminoacidi standard, il legame disolfuro, gli amminoacidi modificati. I peptidi e la risonanza del legame peptidico. Le funzioni biologiche delle proteine. La conformazione proteica. La struttura primaria. Le strutture secondarie: l'alfa elica ed il foglietto beta. Le strutture supersecondarie. I domini e la struttura terziaria. La struttura quaternaria. Le proteine semplici e le proteine coniugate. Il grafico di Ramachandran e suo significato. Le proteine fibrose e globulari. I complessi macromolecolari. La denaturazione e la dissociazione proteica, le modificazioni conformazionali. I rapporti fra strutture e funzioni.

### **Contributo richiesto allo studente.**

Domanda. Relazione tra struttura e funzione di una proteina.

### **Prove di autovalutazione su cui esercitarsi (esercizio per casa).**

**Data della 1<sup>a</sup> prova in itinere (riguardante l'unità didattica di "Propedeutica Biochimica"):**  
venerdì, 16 dicembre 2016, ore 9.

### **Materiale didattico e di studio di riferimento.**

- Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Slide delle lezioni.

## **LEZIONE DEL 16 NOVEMBRE 2016 (ORE 9,30 – 12,30, 3 ORE TEORICHE)**

### **ARGOMENTO: LE PROTEINE DEL CONNETTIVO: IL COLLAGENO, L'ELASTINA**

Il tessuto connettivo dei vertebrati è formato da cellule specializzate e da una matrice extracellulare costituita da molte proteine e carboidrati complessi. Con il termine di collagene si indica una famiglia di proteine fibrose che rappresenta la componente principale del tessuto connettivo e, nei vertebrati, costituisce circa il 25% di tutte le proteine. I diversi tipi di collagene hanno forme e funzioni notevolmente diverse. Molti tessuti, comprese le pareti dei vasi sanguigni e la cute, devono essere elastici. Questa flessibilità è conferita da una proteina del tessuto connettivo, l'elastina.

### **Cosa si studierà durante la lezione?**

Le proteine del connettivo. Le funzioni del collagene. Il tropocollagene. I tipi di collagene. La temperatura di fusione del collagene. La sintesi e la struttura delle fibre del collagene. Le collagenasi. L'elastina: struttura e funzione.

### **Contributo richiesto allo studente.**

Domanda. Le funzioni delle proteine strutturali.

### **Prove di autovalutazione su cui esercitarsi (esercizio per casa – piattaforma di e-learning).**

**Data della 1<sup>a</sup> prova in itinere (riguardante l'unità didattica di "Propedeutica Biochimica"):**  
venerdì, 16 dicembre 2016, ore 9.

**Materiale didattico e di studio di riferimento.**

- Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Slide delle lezioni.

**LEZIONE DEL 23 NOVEMBRE 2016 (ORE 9,30 – 12,30, 3 ORE TEORICHE)****ARGOMENTO: LA MIOGLOBINA E L'EMOGLOBINA**

I vertebrati hanno selezionato due meccanismi principali per rifornire le loro cellule di ossigeno: il sistema circolatorio e le molecole che legano l'ossigeno, rispettivamente la mioglobina (Mb) e l'emoglobina (Hb). Esse appartengono alla famiglia delle globine; la Mb è la proteina di immagazzinamento dell'O<sub>2</sub> in tutte le specie animali, molecola che conserva nei tessuti fino a quando questo elemento non sarà utilizzato per il metabolismo, mentre l'Hb lo trasporta, all'interno dei globuli rossi, in tutti i vertebrati ed in alcuni invertebrati; essa rimuove anche la CO<sub>2</sub> dai tessuti. Entrambe le proteine devono essere in grado di legare l'O<sub>2</sub>, impedire che esso ossidi altre sostanze, che ridurrebbero l'O<sub>2</sub>, e rilasciarlo in risposta a specifiche richieste. Alcuni metalli di transizione, nei loro stati di ossidazione più bassi, es. Fe<sup>2+</sup> e Cu<sup>+</sup>, hanno la tendenza a legare l'ossigeno; l'evoluzione ha prodotto una modalità con cui il Fe<sup>2+</sup> (ione ferroso) può essere legato alle proteine (Mb e Hb), per creare siti di legame per l'O<sub>2</sub>.

**Cosa si studierà durante la lezione?**

Il trasporto e l'immagazzinamento dell'ossigeno: il ruolo dell'Hb e della Mb. La struttura delle due molecole; l'avvolgimento globinico. Il meccanismo di legame dell'ossigeno da parte delle proteine contenenti eme. Il gene della Mb. Evoluzione delle proteine: Mb ed Hb come esempi. Curve di saturazione della Mb e della Hb con l'ossigeno. Il legame del monossido di carbonio. Le Hb più importanti. Il comportamento allosterico dell'Hb e suo meccanismo di regolazione. Gli effettori allosterici. Il coefficiente di Hill. Da deossi- ad ossiHb: la transizione allosterica. I legami salini. L'effetto Bohr. Le funzioni di trasporto dell'Hb. L'effetto del bisfosfoglicerato, della anidride carbonica e del pH sul legame dell'ossigeno. Le Hb dell'adulto e del feto. Le Hb patologiche. L'anemia a cellule falciformi: le caratteristiche di questa malattia molecolare ed il significato del polimorfismo bilanciato. Le talassemie.

**Contributo richiesto allo studente.**

Domanda. Perché il monossido di carbonio (CO) è tossico per Hb e Mb?

**Prove di autovalutazione su cui esercitarsi (esercizario per casa – piattaforma di e-learning).**

**Data della 1<sup>a</sup> prova in itinere (riguardante l'unità didattica di "Propedeutica Biochimica"):**  
venerdì, 16 dicembre 2016, ore 9.

**Materiale didattico e di studio di riferimento.**

- Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Slide delle lezioni.

**LEZIONE DEL 30 NOVEMBRE 2016 (ORE 9,30 – 12,30, 3 ORE TEORICHE)****ARGOMENTO: LE MEMBRANE BIOLOGICHE**

La barriera costituita da una membrana lipidica è indispensabile perché una cellula possa condurre una propria esistenza indipendente. Le membrane, oltre a delimitare i confini esterni della cellula, separano i diversi compartimenti all'interno di essa. Esse hanno una vasta gamma di funzioni complesse; infatti, contengono pompe selettive per controllare il flusso in entrata ed in uscita di ioni e piccole molecole, inoltre generano gradienti di concentrazione protonica necessari per la sintesi di ATP mediante la fosforilazione ossidativa. I recettori di membrana riconoscono i segnali extracellulari e li trasmettono all'interno della cellula.

### **Cosa si studierà durante la lezione?**

La struttura della membrana cellulare: proprietà e costituenti molecolari. I lipidi e le proteine presenti nelle membrane biologiche. Il modello a mosaico fluido. Proteine integrali e periferiche. La solubilizzazione delle proteine di membrana. La mobilità dei lipidi. La fluidità di membrana. Gli effetti della temperatura e della composizione sulla fluidità. La asimmetria di membrana. I sistemi di trasporto di membrana: trasporto passivo, trasporto facilitato e trasporto attivo.

### **Contributo richiesto allo studente.**

Domanda. Perché i doppi strati lipidici sono impermeabili agli ioni ed alla maggior parte delle molecole polari?

### **Prove di autovalutazione su cui esercitarsi (esercizio per casa – piattaforma di e-learning).**

### **Data della 2<sup>a</sup> prova in itinere (riguardante l'unità didattica di "Biologia Molecolare"):**

venerdì, 5 febbraio 2016, ore 9.

### **Materiale didattico e di studio di riferimento.**

- Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Slide delle lezioni.

## **LEZIONE DEL 7 DICEMBRE 2016 (ORE 9,30 – 12,30, 3 ORE TEORICHE)**

### **ARGOMENTO: GLI ACIDI NUCLEICI E LA REPLICAZIONE DEL DNA NEI PROCARIOTI**

Gli organismi viventi contengono un insieme di istruzioni che dirigono la sintesi, al momento opportuno, delle molecole di acido nucleico (RNA) e di quelle proteiche. L'informazione necessaria risiede nel materiale genetico, il genoma, composto da una o più molecole di grosse dimensioni di acido deossiribonucleico (DNA). Anche i genomi di molti virus sono composti di DNA, sebbene alcuni siano formati da RNA. La morfologia dell'acido deossiribonucleico suggerisce in modo immediato un metodo per la duplicazione. Poiché i due filamenti dell'elica del DNA sono complementari, la sequenza nucleotidica di un filamento specifica in maniera autonoma quella dell'altro. È trattato nei dettagli il meccanismo di duplicazione del DNA cromosomico del batterio *Escherichia coli*, perché molti enzimi coinvolti nella sua duplicazione sono noti e ben caratterizzati.

### **Cosa si studierà durante la lezione?**

I due tipi di acidi nucleici: l'acido ribonucleico (RNA) e l'acido deossiribonucleico (DNA). Il DNA come portatore dell'informazione genetica. Gli esperimenti dimostranti che i geni sono costituiti da DNA. La composizione in basi del DNA e le regole di Chargaff. La teoria della doppia elica. La struttura chimica e le proprietà fisiche del DNA e dell'RNA. La temperatura di fusione ( $T_m$ ), la denaturazione, le dimensioni delle molecole di DNA. La natura semiconservativa della replicazione del DNA. Il flusso dell'informazione genetica. La colinearità

geni-proteine. La replicazione del DNA nei procarioti. Le DNA polimerasi in E.coli. Enzimi e fattori proteici coinvolti nella replicazione. Le tappe della replicazione: inizio, allungamento e termine.

**Contributo richiesto allo studente.**

Domanda. Cosa si intende per flusso dell'informazione genetica?

**Prove di autovalutazione su cui esercitarsi (esercizio per casa – piattaforma di e-learning).**

**Data della 2<sup>a</sup> prova in itinere (riguardante l'unità didattica di "Biologia Molecolare"):**  
venerdì, 10 febbraio 2017, ore 9.

**Materiale didattico e di studio di riferimento.**

- Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Slide delle lezioni.

**LEZIONE DEL 14 DICEMBRE 2016 (ORE 10,30 – 12,30, 2 ORE TEORICHE)**

**ARGOMENTO: LE MUTAZIONI, LA SINTESI DELL'RNA NEI PROCARIOTI**

Le mutazioni sono cambiamenti della sequenza nucleotidica del DNA, che causano alterazioni permanenti dell'informazione genetica. Il flusso dell'informazione dal gene alla proteina richiede la presenza di un intermedio di RNA. Il DNA è trascritto producendo RNA e alcune molecole di questo, definite RNA messaggero, vengono tradotte fornendo proteine. Questo processo è conosciuto come il dogma centrale della biologia molecolare. Si definisce gene una regione di DNA che viene trascritta. È trattato nei dettagli il meccanismo di trascrizione del DNA cromosomico del batterio Escherichia coli.

**Cosa si studierà durante la lezione?**

Le mutazioni ed il loro legame alla cancerogenesi. I sistemi cellulari di riparazione del DNA. La trascrizione del DNA nei procarioti. La RNA polimerasi in E.coli. L'inizio della trascrizione e la sua regolazione. I siti promotori. L'allungamento della catena nucleotidica: i modelli a bolla di trascrizione ed a brucio geometra. Il termine della trascrizione fattore rho-indipendente e fattore rho-dipendente. L'RNA messaggero.

**Contributo richiesto allo studente.**

Domanda. Cosa sono i siti promotori nella trascrizione?

**Prove di autovalutazione su cui esercitarsi (esercizio per casa – piattaforma di e-learning).**

**Data della 2<sup>a</sup> prova in itinere (riguardante l'unità didattica di "Biologia Molecolare"):**  
venerdì, 10 febbraio 2017, ore 9.

**Materiale didattico e di studio di riferimento.**

- Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Slide delle lezioni.

**LEZIONE DELL'11 GENNAIO 2017 (ORE 10,30 – 12,30, 2 ORE TEORICHE)**

## **ARGOMENTO: LA SINTESI PROTEICA NEI PROCARIOTI**

La sintesi proteica è la fase finale del processo attraverso il quale si attua il flusso dell'informazione genetica: la traduzione dell'mRNA e la polimerizzazione degli amminoacidi in proteine. La sintesi delle proteine ha molti punti in comune con la sintesi del DNA e dell'RNA: 1) essa è diretta da uno stampo (mRNA), 2) può essere suddivisa in diverse fasi: di inizio, di allungamento della catena e di terminazione, 3) viene svolta da un complesso elaborato che comprende il ribosoma e fattori proteici accessori, così come l'mRNA e l'amminoacil-tRNA. È trattato nei dettagli il meccanismo di sintesi proteica del batterio *Escherichia coli*.

### **Cosa si studierà durante la lezione?**

La sintesi proteica nei procarioti. L'RNA transfer. L'attivazione degli amminoacidi. Le amminoacil-t-RNA sintetasi. Il codice genetico e le sue importanti caratteristiche. L'ipotesi dell'oscillazione. Il ribosoma e la sua complessa macchina molecolare. I poliribosomi. Le tappe della sintesi proteica: inizio, allungamento e termine. La fedeltà della sintesi proteica. Le modificazioni post-traduzionali delle catene polipeptidiche.

### **Contributo richiesto allo studente.**

Domanda. Il ruolo dei ribosomi nella sintesi proteica.

### **Prove di autovalutazione su cui esercitarsi (esercizio per casa – piattaforma di e-learning).**

**Data della 2<sup>a</sup> prova in itinere (riguardante l'unità didattica di “Biologia Molecolare”):**  
venerdì, 10 febbraio 2017, ore 9.

### **Materiale didattico e di studio di riferimento.**

- Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Slide delle lezioni.

## **LEZIONE DEL 18 GENNAIO 2017 (ORE 10,30 – 12,30, 2 ORE TEORICHE)**

### **ARGOMENTO: I GENI ED IL DNA NEGLI EUCARIOTI, LA REPLICAZIONE, LA TRASCRIZIONE E LA SINTESI PROTEICA NEGLI EUCARIOTI, GLI INIBITORI DELLA REPLICAZIONE, TRASCRIZIONE E SINTESI PROTEICA**

Negli eucarioti, il programma completo per lo sviluppo di un intero organismo multicellulare deve essere presente nella cellula originale, l'uovo fecondato; quindi, gli organismi eucariotici affrontano problemi completamente diversi rispetto ai procarioti. Sarà considerata per prima cosa l'enorme quantità d'informazione immagazzinata nel DNA di una tipica cellula eucariotica ed il modo in cui è organizzata. Sarà descritto, quindi, il modo in cui questa informazione viene espressa a livello di mRNA e proteine.

### **Cosa si studierà durante la lezione?**

Geni e DNA degli eucarioti. I geni strutturali e le sequenze regolative. Le sequenze ripetitive. Gli introni e gli esoni. Gli spliceosomi. Il meccanismo di splicing. La struttura fisica e chimica della cromatina. Le proteine basiche istoniche, i nucleosomi e le strutture regolari di ordine superiore della cromatina. La replicazione del DNA negli eucarioti. L'assemblaggio dei nucleosomi. Le DNA polimerasi eucariotiche. La trascrizione negli eucarioti. Le RNA polimerasi eucariotiche. Caratteristiche generali dei promotori. I fattori di trascrizione. Le sequenze stimolatrici (enhancer).

Le tappe della trascrizione. La maturazione dell'RNA messaggero. La struttura dei ribosomi negli eucarioti. Le tappe della sintesi proteica negli eucarioti. Gli inibitori della replicazione, trascrizione e sintesi proteica nei procarioti e negli eucarioti.

**Contributo richiesto allo studente.**

Domanda. Perché la maggior parte degli eucarioti possiede genomi molto più grandi di quelli dei procarioti?

**Prove di autovalutazione su cui esercitarsi (esercizio per casa – piattaforma di e-learning).**

**Data della 2<sup>a</sup> prova in itinere (riguardante l'unità didattica di "Biologia Molecolare"):**

venerdì, 10 febbraio 2017, ore 9.

**Materiale didattico e di studio di riferimento.**

- Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Slide delle lezioni.

**LEZIONE DEL 25 GENNAIO 2017 (ORE 10,30 – 12,30, 2 ORE TEORICHE)**

**ARGOMENTO: GLI ENZIMI DI RESTRIZIONE, LA TRASCRIPTASI INVERSA**

I processi riferiti agli enzimi di restrizione comprendono la restrizione e la modificazione che agiscono come meccanismo di protezione nelle cellule procariotiche, ma sono importanti anche perché forniscono reagenti per la tecnologia del DNA ricombinante. Per i virus a RNA, il genoma virale deve essere convertito in un DNA a doppio filamento prima di integrarsi nel genoma della cellula ospite. L'enzima virale che sintetizza il DNA da uno stampo di RNA a singolo filamento è detto trascrittasi inversa ed è anch'esso utilizzato per la tecnologia del DNA ricombinante. I virus che contengono questo enzima sono detti retrovirus.

**Cosa si studierà durante la lezione?**

Gli enzimi di restrizione: principali caratteristiche e funzioni. Il sistema di restrizione-modificazione. Gli enzimi di restrizione di tipo I, tipo II e tipo III. Il meccanismo d'azione dell'endonucleasi di restrizione EcoRI. La trascrittasi inversa. I virus a RNA. L'infezione retrovirale di una cellula di mammifero e l'integrazione del retrovirus nel cromosoma dell'ospite. I geni dei retrovirus. Il genoma del virus del sarcoma aviario.

**Contributo richiesto allo studente.**

Domanda. A quale scopo sono utilizzati gli enzimi di restrizione e la trascrittasi inversa nella tecnologia del DNA ricombinante?

**Prove di autovalutazione su cui esercitarsi (esercizio per casa – piattaforma di e-learning).**

**Data della 2<sup>a</sup> prova in itinere (riguardante l'unità didattica di "Biologia Molecolare"):**

venerdì, 10 febbraio 2017, ore 9.

**Materiale didattico e di studio di riferimento.**

- Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Slide delle lezioni.



## **LEZIONE DELL'1 FEBBRAIO 2017 (ORE 10,30 – 12,30, 2 ORE TEORICHE)**

### **ARGOMENTO: IL DNA RICOMBINANTE**

Questa tecnologia ha contribuito a definire le frontiere presenti e future della biochimica ed ha permesso di illustrare numerosi ed importanti principi biochimici. Da tempo si studiano le leggi che governano i principali processi biochimici (es.: la divisione cellulare, la risposta immunitaria, i processi di sviluppo degli eucarioti, la vista, il gusto, il differenziamento cellulare, i processi cognitivi del cervello, ecc.). Oggi, non solo si é in grado di capire la vita, ma si può modificarla, attraverso questa tecnologia, che fornisce mezzi molto potenti per analizzare ed alterare geni e proteine. La fonte più fertile di informazioni molecolari su questi processi risiede nel deposito di informazioni della cellula: il suo DNA, ma le voluminose dimensioni di un cromosoma parevano costituire un problema quasi insormontabile. A metà degli anni '70, vennero ideate le tecnologie per la localizzazione, l'isolamento, la preparazione e lo studio di piccoli segmenti di DNA, derivati da cromosomi molto più grandi. Nel loro insieme queste tecniche sono note come "il clonaggio del DNA"; clonare significa produrre copie identiche.

### **Cosa si studierà durante la lezione?**

La tecnologia del DNA ricombinante e le sue applicazioni. Il clonaggio genico: le metodologie principali, i passaggi principali. I vettori di clonaggio più comunemente usati nei batteri: i plasmidi, i batteriofagi ed i cosmidi. L'ibridazione su colonia. La libreria genomica. La clonazione e l'espressione in E.coli del DNA di mammifero. Esempi di inserzione ed espressione in cellule ospiti eucariotiche di geni eucariotici. La mutagenesi sito-specifica.

### **Contributo richiesto allo studente.**

Domanda. Perché la tecnologia del DNA ricombinante è così importante?

### **Prove di autovalutazione su cui esercitarsi (esercizario per casa – piattaforma di e-learning).**

### **Data della 2<sup>a</sup> prova in itinere (riguardante l'unità didattica di "Biologia Molecolare"):**

venerdì, 10 febbraio 2017, ore 9.

### **Materiale didattico e di studio di riferimento.**

- Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Slide delle lezioni.

## **LEZIONE DELL'8 FEBBRAIO 2017 (ORE 10,30 – 12,30, 2 ORE TEORICHE)**

### **ARGOMENTO: LA PCR**

La PCR (Polimerase Chain Reaction: reazione di polimerizzazione a catena) è una tecnica di amplificazione in vitro, che consente la sintesi esponenziale di un frammento di DNA, a partire da uno stampo, del quale si conosca la sequenza nucleotidica delle regioni terminali; fu introdotta da Kary Mullis alla metà degli anni '80 ed ha rivoluzionato la genetica molecolare.

### **Cosa si studierà durante la lezione?**

Materiali e strumenti necessari per effettuare una PCR. Il principio della PCR. La Taq polimerasi. La sensibilità della PCR. La natura esponenziale della PCR. Gli strumenti necessari. Le applicazioni della PCR.

**Contributo richiesto allo studente.**

Domanda. Quali sono i principali utilizzi della PCR?

**Prove di autovalutazione su cui esercitarsi (esercizionario per casa – piattaforma di e-learning).****Data della 2<sup>a</sup> prova in itinere (riguardante l'unità didattica di "Biologia Molecolare"):**

venerdì, 10 febbraio 2017, ore 9.

**Materiale didattico e di studio di riferimento.**

- Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Slide delle lezioni.

**LEZIONI PRATICHE DEL 16 E 23 GENNAIO 2017 (ORE 17,30 – 18,30, 2 ORE PRATICHE)****ARGOMENTO: "VOLUMETRIA E PESATE CON PREPARAZIONE DI SOLUZIONI TAMPONE"**

**Obiettivi della lezione.** Fornire gli elementi basilari per una corretta manualità di laboratorio; inoltre, l'esercitazione migliorerà la comprensione, attraverso il lavoro manuale, degli argomenti affrontati frontalmente nel modulo di "Propedeutica Biochimica ed Elementi di Biologia Molecolare". Verrà insegnato come si preparano le concentrazioni dei vari reagenti, quali sono e come si usano le bilance, gli ausili materiali per la misurazione delle masse e dei volumi ed il Phmetro. Infine, ognuno sarà messo in grado di preparare una qualsivoglia soluzione tampone.

**Materiale didattico e di studio di riferimento.**

- H. Hart, Chimica organica, Zanichelli, Bologna;
- A.L. Lehninger, Principi di biochimica, Zanichelli, Bologna;
- L. Strayer, Biochimica, Zanichelli, Bologna;
- Harper's, Biochimica illustrata, 29<sup>esima</sup> edizione, EMSI, Roma;
- Slide delle lezioni.