

**ANNO ACCADEMICO 2023/2024**

| <b>Principali informazioni sull'insegnamento</b> |   |
|--|---|
| Denominazione del Corso Integrato                | <b>FISICA, CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA</b>                      |
| Moduli didattici integrati                       | <b>Chimica Medica;<br/>Biochimica Strutturale;<br/>Fisica Medica.</b> |
| Corso di studio                                  | LAUREA MAGISTRALE IN MEDICINA VETERINARIA LM-42                       |
| Anno di corso                                    | I   |
| Crediti formativi universitari (CFU)             | 11 CFU  |
| SSD  | <b>CHIM/03<br/>BIO/10<br/>FIS/07</b>                                  |
| Lingua di erogazione                             | Italiano  |
| Periodo di erogazione                            | I bimestre  |
| Obbligo di frequenza                             | Sì  |

| <b>Docenti del Corso<br/>Nome e Cognome</b> | <b>indirizzo mail</b>    | <b>telefono</b>              |
|---|--------------------------|------------------------------|
| <b>Andrea Listorti</b>                      | andrea.listorti@uniba.it | 080 5442009                  |
| <b>Vito Porcelli</b>                        | vito.porcelli@uniba.it   | 0805442772                   |
| <b>Roberto Cilli</b>                        | roberto.cilli@uniba.it   | 080 544 2342<br>327 730 8761 |

|               |  |
|---------------|--|
| Sede          | Campus di Medicina Veterinaria, S.P. per Casamassima km 3, 70010 Valenzano   |
| Sede virtuale | Piattaforma Teams<br>Porcelli: 8y13qi4<br>Listorti: 0om5alr<br>Cilli: xl2rwhu  |
| Ricevimento   | <b>Prof. Andrea Listorti:</b> modalità mista piattaforma teams o in studio (305, dipartimento di chimica via orabona 4) previo appuntamento via mail.<br><b>Prof. Vito Porcelli:</b> modalità mista o in studio previo appuntamento via mail.<br><b>Dott. Roberto Cilli:</b> modalità mista o in studio (stanza 124, Dipartimento di Fisica) previo appuntamento via mail. |

| <b>Syllabus</b>            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Obiettivi formativi</b> | I moduli integrati di Chimica e Propedeutica Biochimica si propongono di fornire allo studente le conoscenze di base della chimica, enfatizzando quei principi che sono maggiormente rilevanti per la professione, tra cui lo studio delle caratteristiche degli elementi e la formazione di legami che costituiscono le molecole organiche complesse. Partendo da questa base, lo studente dovrà acquisire una buona conoscenza dal punto di vista strutturale e funzionale delle più importanti classi di macromolecole biologiche (proteine, carboidrati, lipidi e acidi nucleici). Questo approccio consentirà allo studente di avere le basi per lo studio della biochimica e della chimica dei composti biologici. Infine, il corso si propone di |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>impartire informazioni relative alle principali tecniche di laboratorio per lo studio qualitativo e quantitativo delle molecole biologiche in ambito medico-veterinario. Il modulo integrato di Fisica Medica si propone di mostrare alcune applicazioni dei metodi della Fisica nel contesto dei sistemi biologici.</p>  |
| <b>Prerequisiti</b>   | Non sono previste propedeuticità.  |
| <p>Programma del modulo didattico di:<br/><b>Chimica medica</b></p> <p>Docente incaricato:<br/><b>Andrea LISTORTI</b></p> <p><b>Didattica Frontale</b><br/><b>CFU: 3 Ore: 32</b></p>  | <p>Introduzione al corso: la chimica per i veterinari.<br/>Il modello atomico della Materia.<br/>-L'atomo. Le grandezze fondamentali e la mole. Energia, temperatura e stati di aggregazione della materia<br/>-Il modello elettronico dell'atomo e le proprietà periodiche.<br/>-Il modello elettronico dell'atomo di idrogeno. La configurazione elettronica degli atomi polielettronici. Le proprietà periodiche. La classificazione degli elementi in metalli e non metalli-<br/>I legami chimici. -Il legame covalente. Il legame ionico. Il legame metallico. Le interazioni intermolecolari -Stati di aggregazione della materia.<br/>- Modello e proprietà dello stato solido. I modelli e le proprietà degli stati liquido e gassoso -Transizioni e diagrammi di stato per sistemi a un componente.<br/>- Transizioni di stato e principi della termodinamica. Diagrammi di stato ad un componente. -I sistemi a più componenti.<br/>- Soluzioni e proprietà delle soluzioni- Le reazioni chimiche e la stechiometria. L'equilibrio e la termodinamica delle reazioni in fase gassose.<br/>Le proprietà cinetiche delle reazioni.<br/>Gli equilibri acido-base e di solubilità in soluzione acquosa. Elettrochimica: reazioni di ossido-riduzione e potenziale elettrico.</p>   |
| <p>Programma del modulo didattico di:<br/><b>Biochimica strutturale</b></p> <p>Docente incaricato:<br/><b>Vito PORCELLI</b></p> <p><b>Didattica frontale</b><br/><b>CFU: 4</b></p> <p><b>Ore: 32</b></p> <p><b>Attività Pratiche ed esercitazioni</b><br/><b>CFU: 1</b></p> <p><b>Ore: 10</b></p> | <p><b>Nozioni di chimica organica:</b> Alcani: Nomenclatura. Isomeria di posizione e conformazionale. Cicloalcani. Isomeria conformazionale e geometrica nei cicloalcani. I meccanismi di reazione. Il concetto di elettrofilo e nucleofilo. Carbocationi e carbanioni. Alcheni: Nomenclatura. Isomeria geometrica. Reazioni di addizione elettrofila agli alcheni: meccanismo generale. Reazioni di addizione: idracidi, acqua. Stereochimica delle reazioni di ossidazione. Cenni sulle reazioni di polimerizzazione degli alcheni. Cenni relativi agli idrocarburi aromatici, il benzene: struttura, aromaticità ed energia di stabilizzazione. Isomeria Ottica: Chiralità ed elementi di simmetria. Enantiomeri, racemi e diastereoisomeri. Configurazione assoluta di carboni chirali. Reazioni SN1 e SN2 e di eliminazione. Alcoli e Glicoli: Nomenclatura. Acidità degli alcoli. Alcoolati. Disidratazione di alcoli ad alcheni (meccanismo E1). Ossidazione di alcoli a composti carbonilici. Glicoli e glicerolo: sintesi e proprietà. Aldeidi e Chetoni: Nomenclatura. Struttura del carbonile. Reazioni di addizione nucleofila al carbonile: Acetali ed emiacetali, Aldimine e basi di Schiff. Enoli ed enolati: tautomeria cheto-enolica e sua importanza nei processi metabolici. Acidi Carbossilici: Nomenclatura. Struttura del carbossile. Acidità. Esterificazione. Alogenuri acilici ed anidridi: sintesi e reazioni. Reazioni di riduzione. Acidi grassi e loro sali. Esteri: Nomenclatura. Esterificazione di Fisher. Saponificazione. Saponi. Reazioni di formazione del legame carbonio-carbonio: Condensazioni aldoliche.</p> <p><b>Amminoacidi e Proteine:</b> Classificazione degli amminoacidi. Legame peptidico. Proteine: struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Classificazione funzionale delle proteine: catalitiche, di sostegno, di trasporto, ormoni. Derivati amminoacidici: ammine biogene. Cromoproteine e il trasporto dell'ossigeno: Eme, mioglobina ed emoglobina.</p> <p><b>Carboidrati</b> (semplici e complessi): Zuccheri: Aldoesosi e Chetoesosi. Epimeri. Glucosidi e loro importanza biologica. Pentosi e N-ribosidi. Glucosammine. Disaccaridi: maltosio, cellobiosio, lattosio, saccarosio. Oligosaccaridi. Polisaccaridi:</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>amido, cellulosa, glicogeno e loro struttura. Glicoproteine: struttura e classificazione: immunoglobuline, glicoproteine del latte, del plasma e gruppi sanguigni.</p> <p><b>Lipidi:</b> Classificazione e funzioni biologiche. Lipidi semplici: acidi grassi, Acidi grassi saturi e insaturi. Isomerizzazione. Trigliceridi. Saponificazioni. Micelle e saponi. Irrancidimento ossidativo. Fosfolipidi, glicolipidi e sistemi lipoproteici di particolare interesse medico-veterinario. Prostaglandine e steroidi. Antiossidanti di tipo fenolico, acido ascorbico e carotenoidi.</p> <p><b>Acidi Nucleici:</b> basi puriniche e pirimidiniche, nucleotidi e acidi nucleici: DNA (nDNA e mtDNA), RNA (mRNA, tRNA)</p> <p><b>Micronutrienti:</b> vitamine idrosolubili e liposolubili, struttura, azione biologica, meccanismo d'azione, ipo ed ipervitaminosi.</p> <p><b>Enzimi:</b> nomenclatura e classificazione, struttura, siti attivi e specificità enzimatica, cinetica enzimatica e regolazione. Inibitori e loro meccanismo di azione. Principali reazioni catalizzate dagli enzimi.</p> <p><b>Tecniche di laboratorio Biochimico:</b><br/>Preparazione e manipolazione di campioni biologici. Tamponi utilizzati in biochimica.<br/>Spettrofotometria: Proprietà della radiazione elettromagnetica, spettri di assorbimento atomici e molecolari, legge di Lambert-Beer, classificazione degli spettrofotometrici: mono raggio, doppio raggio e doppia lunghezza d'onda; Struttura e funzione di: sorgenti, monocromatori, porta campioni e rivelatori; misura del coefficiente di estinzione molare, dosaggio attività enzimatica e dosaggio di un substrato in campione biologico.<br/>Tecniche Cromatografiche: Classificazione e principi. Fattori che influenzano il processo cromatografico: coefficiente di partizione, fattore di capacità, fattore di selettività ed efficienza della colonna. Cromatografia per ripartizione, scambio ionico, esclusione molecolare e per affinità.<br/>Elettroforesi di proteine e acidi nucleici.<br/>Tecniche immunochimiche, analisi mediante western blotting di un campione proteico.</p> <p>Dosaggio proteine totali in un campione biologico;<br/>Dosaggio attività enzimatica in campione biologico per via spettrofotometrica.</p> |
| <p>Programma del modulo didattico di:<br/><b>Fisica Medica</b></p> <p>Docente incaricato:<br/><b>Roberto CILLI</b></p> <p><b>Didattica frontale:</b><br/><b>CFU: 2 Ore: 16</b></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li><b>MECCANICA DEI SOLIDI.</b> La meccanica Newtoniana e le tre leggi. Principi di statica. Equilibrio delle leve. Deformazioni elastiche e plastiche: Legge di Hooke, Moduli di Young e Cicli di Isteresi. Elementi di biomeccanica.</li> <li><b>ONDE E ACUSTICA.</b> Onde e moti periodici. Acustica. Propagazione di onde di Forza e di Pressione nei mezzi. Funzionamento dell'udito nei mammiferi. Applicazioni biomediche degli ultrasuoni.</li> <li><b>TERMODINAMICA.</b> Calore e temperatura. I principi della termodinamica. Termodinamica biologica ed energia libera di Gibbs.</li> <li><b>OTTICA GEOMETRICA.</b> Raggio Luminoso e approssimazioni ottica geometrica, Leggi di Snell, lenti sottili. Aberrazioni geometriche (Barrel and Pincushion). Potere di ingrandimento di una lente. Funzionamento occhio</li> </ol>  |

|  |                   |
|--|-------------------|
|  | umano e diottrie. |
|--|-------------------|

|   |   |
|---|---|
| <b>Norme di Biosicurezza per la frequenza delle attività pratiche</b> | L'accesso nei laboratori di Biochimica è consentito solo agli studenti dotati degli appositi DPI forniti dal Dipartimento e che abbiano preso visione del manuale di biosicurezza |
|---|---|

|  |   |
|--|---|
| <b>Materiale per lo studio personale</b> |   |
| <b>Testi di riferimento</b>              | <p>I. Bertini, C. Luchinat, F. Mani. "Chimica: materia, tecnologia, ambiente". Casa Editrice Ambrosiana. Distribuzione esclusiva Zanichelli.</p> <p><i>Chimica e Propedeutica Biochimica - F. A. Bettelheim, W. H. Brown, M. K. Campbell, S. O. Farrell, O. J. Torres - EDISES</i></p> <p>Giancoli, Douglas. Fisica con Fisica Moderna. Casa Editrice Ambrosiana. ISBN 9788808186102.</p> |
| <b>Note ai testi di riferimento</b>      | I testi potranno essere implementati da appunti dalle lezioni e dalle slides proiettate a lezione (reperibili su piattaforma google drive)  |

|                                       |                    |  |                    |
|---------------------------------------|--------------------|--|--------------------|
| <b>Organizzazione della didattica</b> |                    |  |                    |
| <b>Ore</b>                            |                    |  |                    |
| Totali                                | Didattica frontale | Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro) | Studio individuale |
| 275                                   | 80                 | 10   | 185                |
| <b>CFU/ETCS</b>                       |                    |  |                    |
| 11                                    | 10                 | 1  | NP                 |

|  |   |
|--|---|
| <b>Metodi didattici</b>                    | <p>Le lezioni frontali per i tre moduli integrati si tengono in aule dotate di lavagna, pc, proiettore e connessione internet, avvalendosi di spiegazioni e dimostrazioni alla lavagna oltre che di diapositive in power point.</p> <p>I laboratori e le esercitazioni relative al modulo di biochimica strutturale si effettuano nel laboratorio opportunamente attrezzato della sezione di biochimica. Gli studenti, suddivisi in piccoli gruppi di 8-10 persone e assistiti dal docente, si approcceranno, individualmente o in piccoli gruppi, alle tecniche di laboratorio oggetto dell'esercitazione.</p> |
| <b>Risultati di apprendimento previsti</b> |   |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b></p>           | <p>Al termine del corso, lo studente acquisirà conoscenze e capacità di comprensione relative a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• comprensione della composizione e delle proprietà della materia e delle trasformazioni chimiche che la coinvolgono.</li> <li>• (ri)conoscere la struttura, funzione e reattività delle principali macromolecole biologiche quali carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici; ii) conoscere l'applicazione delle tecniche di laboratorio biochimiche più strettamente attinenti al campo medico- veterinario per lo studio quantitativo e qualitativo delle macromolecole biologiche.</li> <li>• comprensione dei sistemi biologici mediante dei modelli semplificati ispirati alla Fisica Classica. Al termine del corso, gli studenti avranno una conoscenza di base del funzionamento del metabolismo, dell'udito e della visione dei mammiferi, incluso l'uomo.</li> </ul>  |
| <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b></p> | <p>Al termine del corso di chimica medica lo studente avrà integrato le proprie conoscenze di base sui fenomeni naturali che riguardano la trasformazione della materia; avrà una panoramica completa sulle leggi che regolano la struttura dell'atomo, delle molecole e dei composti; conoscerà i motivi teorici che stanno alla base dei bilanci energetici durante le trasformazioni della materia.</p> <p>Al termine del modulo di Fisica medica lo studente acquisirà capacità di apprendimento autonomo, di astrazione e di ragionamento logico da poter applicare specialmente in campo biologico.</p> <p>Al termine del corso di Biochimica strutturale lo studente dovrà: i) essere in grado di correlare i meccanismi molecolari delle varie classi di molecole organiche con la struttura complessa delle macromolecole biologiche; ii) essere in grado di individuare la tecnica di laboratorio biochimico opportuna per lo studio delle varie molecole biologiche</p> |
| <p><b>Competenze trasversali</b></p>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomia di giudizio</li> </ul> <p>competenze nella comunicazione in lingua italiana; competenze nell'esposizione di problematiche chimiche, fisiche e biochimiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilità comunicative</li> </ul> <p>lo studente dovrà essere in grado di esporre con la terminologia scientifica appropriata, le conoscenze acquisite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacità di apprendere in modo autonomo</li> </ul>   |

|  |  |
|--|--|
|  | Lo studente dovrà anche essere in grado di approcciarsi autonomamente alle fonti di aggiornamento relative alla materia in oggetto |
| <b>Sintesi delle conoscenze e delle competenze che il corso integrato concorre a fare acquisire agli studenti (Day One Competence) previste dall'EAEVE</b> | <b>DOC 2.11</b><br><b>DOC 2.2</b>  |

| <b>Valutazione</b>                                    |   |
|---|---|
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>        | Per i moduli di chimica medica e Biochimica strutturale la valutazione delle conoscenze avviene tramite una prova orale sugli argomenti del programma.<br>Per il modulo di fisica medica. La valutazione delle conoscenze avviene tramite una prova scritta sugli argomenti del programma.  |
| <b>Criteri di valutazione</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conoscenza e capacità di comprensione:</b><br/>Lo studente dovrà essere in grado di esporre in modo semplice, chiaro e rigoroso le diverse tematiche affrontate nel corso.</li> <li>• <b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo studente dovrà essere in grado di fare un bilancio di spontaneità dei processi chimici ed elettrochimici e quantificare la massa e l'energia in gioco durante tali trasformazioni.</li> <li>- Lo studente dovrà essere in grado, di correlare il ruolo dei principali gruppi funzionali alle macromolecole biologiche e di applicare l'opportuna tecnica di laboratorio per lo studio di queste.</li> <li>- Lo studente dovrà essere in grado di descrivere e giustificare le leggi fisiche che governano sistemi fisici.</li> </ul> </li> <li>• <b>Autonomia di giudizio:</b><br/>Lo studente dovrà essere in grado di organizzare autonomamente un ampio discorso che illustri un determinato processo utilizzando tutte le conoscenze acquisite.</li> <li>• <b>Abilità comunicative:</b><br/>Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare l'appropriata terminologia scientifica in maniera chiara e semplice, comprensibile anche a chi non avesse conoscenza approfondita della materia</li> <li>• <b>Capacità di apprendere:</b><br/>Lo studente dovrà essere in grado di correlare le nozioni acquisite integrandole e armonizzandole con i concetti precedentemente acquisiti nelle altre discipline correlate.</li> </ul> |
| <b>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di</b> | L'esame del corso integrato di "FISICA, CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA" prevede una prova parziale relativa ai moduli di "Fisica" e "Chimica" ed una   |



|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>attribuzione del voto finale</b> | successiva di “biochimica strutturale”. Il voto finale è il risultato del giudizio collegiale relativo alle due prove parziali in cui lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito senso critico rispetto agli argomenti studiati. La valutazione finale, espressa in trentesimi, si riterrà superata con voto uguale o superiore a 18 e prenderà in considerazione non solo l’esattezza della risposta, ma anche la capacità di comunicazione, la chiarezza espositiva, la competenza disciplinare ed il livello di approfondimento. |
| <b>Altro</b>                        | Gli studenti sono tenuti a frequentare il 75% delle lezioni frontali e di laboratorio (ove previsto).  |
|                                     |  |