

## Corso di laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia

Insegnamento integrato: **Medicina di Laboratorio**

SSD: **BIOS-09A, MEDS-02/B, MEDS-03/A, MVET/03B**

Nome docente responsabile: [Luisa Pieroni](mailto:luisa.pieroni@unicamillus.org)

mail: [luisa.pieroni@unicamillus.org](mailto:luisa.pieroni@unicamillus.org)

Numero di CFU totali: **7**

Modulo: **Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica**

SSD: **BIOS-09/A**

Nome docente: [Luisa Pieroni](mailto:luisa.pieroni@unicamillus.org)

(2 CFU)

mail: [luisa.pieroni@unicamillus.org](mailto:luisa.pieroni@unicamillus.org)

Numero di CFU: **2**

Modulo: **Patologia Clinica**

SSD: **MEDS-02/B**

Nome docente: [Giovanni Barillari](mailto:giovanni.barillari@unicamillus.org)

(1 CFU)

mail: [giovanni.barillari@unicamillus.org](mailto:giovanni.barillari@unicamillus.org)

Nome docente: [Silvia Consalvi](mailto:silvia.consalvi@unicamillus.org)

(1 CFU)

mail: [silvia.consalvi@unicamillus.org](mailto:silvia.consalvi@unicamillus.org)

Numero di CFU: **2**

Modulo: **Microbiologia e Microbiologia Clinica**

SSD: **MEDS-03/A**

Nome docente: [Marco Cassone](mailto:marco.cassone@unicamillus.org)

(2 CFU)

mail: [marco.cassone@unicamillus.org](mailto:marco.cassone@unicamillus.org)

Numero di CFU: **2**

Modulo: **Parassitologia Clinica**

SSD: **MVET/03B**

Nome docente: [David Di Cave](mailto:dicave@uniroma2.it)

(1 CFU)

mail: [dicave@uniroma2.it](mailto:dicave@uniroma2.it)

Numero di CFU: **1**

### PREREQUISITI

Per comprendere gli argomenti trattati, sono necessarie conoscenze di base di chimica, chimica organica e biochimica, così come di anatomia, fisiologia e patologia generale.

Infine, la conoscenza della microbiologia medica e delle basi di Immunologia sono un criterio essenziale. Pur non essendoci un vincolo formale di propedeuticità, è altamente consigliato aver superato tali esami prima di intraprendere il percorso di Laboratory Medicine

### OBIETTIVI FORMATIVI

l'insegnamento integrato di Medicina di Laboratorio è diretto a far conoscere allo studente la logica e gli strumenti alla base dell'esecuzione dei test diagnostici propri della Biochimica e Biologia Molecolare Clinica, della Patologia Clinica, della Microbiologia Clinica, della Parassitologia Clinica. Alla fine dell'insegnamento integrato lo studente sarà in grado di applicare i test diagnostici nella pratica clinica e di interpretare e valutare i loro risultati.

### RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

I risultati di apprendimento attesi dai moduli didattici componenti l'insegnamento integrato di Medicina di Laboratorio sono coerenti con le disposizioni generali del Processo di Bologna e le

disposizioni specifiche della direttiva 2005/36/CE. I risultati di apprendimento attesi si trovano all'interno del Quadro Europeo delle qualifiche (Descrittori di Dublino) come segue:

### **Conoscenza e capacità di comprensione:**

Alla fine del corso lo studente dimostrerà di conoscere e comprendere: i principi alla base dell'interpretazione dei dati di laboratorio; le fonti di variabilità preanalitica e analitica; i principi di controllo di qualità; i valori di riferimento diagnostici; le metodiche di dosaggio e il ruolo diagnostico dei principali marcatori enzimatici (anche nel loro utilizzo come marcatori d'organo); l'omeostasi dell'acqua e degli elettroliti; i principi dei metodi di dosaggio degli elettroliti dai campioni clinici; i principi dei metodi di valutazione dei gas ematici; l'impatto dell'equilibrio acido base nello sviluppo di patologie, le principali metodiche e applicazioni della biologia molecolare nella diagnostica clinica, i nuovi sviluppi delle scienze omiche e il loro potenziale nell'applicazioni cliniche

In aggiunta, lo studente dovrà: aver appreso la logica dell'uso clinico dei test di laboratorio, l'interpretazione dei loro risultati e la loro integrazione nel ragionamento clinico; saper inquadrare il marcatore biologico nel contesto della EVIDENCE-BASED MEDICINE; conoscere le metodologie impiegate per il conteggio e l'identificazione degli elementi figurati del sangue e le tecniche di indagine delle più comuni patologie eritrocitarie, piastriniche e leucocitarie; avere nozione dei meccanismi alla base del processo emostatico e fibrinolitico, nonché delle principali indagini di laboratorio impiegate per definire il rischio emorragico o trombotico del paziente; conoscere i test diagnostici utili a valutare la risposta immunitaria o la presenza di uno stato infiammatorio nel paziente e le loro principali indicazioni cliniche; avere nozione delle indagini di laboratorio relative alle più comuni epatopatie acute o croniche; conoscere le metodologie più frequentemente utilizzate per valutare la funzione renale e sapere interpretare i risultati dell'esame macroscopico, microscopico e chimico-fisico del campione urinario; comprendere i risultati dei test diagnostici volti a determinare il tasso di glucosio e la concentrazione dei lipidi nel sangue, conoscere i motivi alla base delle loro variazioni patologiche e saper correlare i dati ottenuti al rischio di danno vascolare; conoscere i marcatori più frequentemente impiegati per rilevare la presenza di un tumore o per monitorare il suo stadio di progressione clinica; avere nozioni in merito alla tipizzazione degli elementi figurati del sangue e alle indagini laboratoristiche propedeutiche alle trasfusioni; saper individuare le condizioni in cui applicare il monitoraggio terapeutico dei farmaci e capirne i risultati; conoscere le caratteristiche e le applicazioni delle indagini di laboratorio dirette ad accertare la presenza e la natura di una intossicazione voluttuaria; saper identificare e applicare i test di laboratorio utili a monitorare lo stato di salute degli individui che effettuano attività sportiva di diverso livello, palesando eventuali fattori di rischio per la salute conseguenti a sforzi eccessivi e/o traumi.

Al completamento del corso, inoltre, gli studenti devono essere in grado di: conoscere l'importanza di un'adeguata diagnosi di infezione; Definire le modalità di prelievo, manipolazione, invio e stoccaggio dei campioni biologici per le indagini microbiologiche; apprezzare le nuove tecnologie per una diagnostica microbiologica moderna e adeguata ai bisogni clinici; conoscere i microorganismi rilevanti nelle patologie dei diversi organi e apparati, le loro caratteristiche e le interazioni con l'organismo umano.

Allo stesso modo, lo studente conoscerà i principali parassiti che possono infettare l'uomo, nonché le tecniche impiegate nella diagnosi delle parassitosi umane e la correlazione tra patogeno, decorso clinico e trattamento.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**

L'obiettivo generale dell'insegnamento integrato di Medicina di Laboratorio è l'apprendimento critico del metodo di dosaggio di marcatori presenti nei fluidi biologici umani, delle metodologie per la ricerca di microorganismi, nonché del loro utilizzo nella diagnosi di condizioni patologiche. Pertanto l'insegnamento integrato si propone di suscitare la capacità di eseguire osservazioni precise e documentate e di farne una corretta analisi critica allo scopo di trarne generalizzazioni verificabili. Al termine dell'insegnamento integrato lo studente sarà in grado di valutare i risultati di un test di medicina di laboratorio, utilizzando in modo critico i database dei valori di riferimento. Partendo dalla conoscenza del test di laboratorio e del suo risultato, lo studente potrà imparare a: determinare la presenza di una malattia o della predisposizione ad essa; confermare la diagnosi già ipotizzata mediante altre metodologie strumentali e/o la semeiotica clinica; definire la prognosi del quadro morboso; scegliere l'opportuna terapia e monitorarne gli effetti.

### **Abilità comunicative:**

al termine dell'insegnamento integrato, lo studente saprà esporre, suddividendoli in passaggi logici, i vari momenti dell'indagine analitica del campione biologico del paziente. In definitiva, lo studente sarà in grado di utilizzare i biomarcatori presenti nei fluidi biologici e i microorganismi eventualmente riscontrati, correlandoli con l'eventuale presenza, o con il rischio di sviluppare, un quadro patologico.

### **Autonomia di giudizio:**

Al termine dell'insegnamento integrato di Medicina di Laboratorio lo studente sarà in grado di effettuare delle valutazioni di massima relative agli argomenti trattati e di comprendere i fattori che influenzano i test di laboratorio al fine di fornire un'analisi critica del risultato.

### **Capacità di apprendimento:**

al termine dell'insegnamento integrato, lo studente avrà acquisito capacità e metodi di apprendimento utili ad approfondire e ampliare le proprie conoscenze e competenze nell'ambito della medicina di laboratorio, anche attraverso la consultazione di letteratura scientifica, database, siti web specialistici.

## **PROGRAMMA**

### **Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica**

- Definizione, limiti e finalità della Medicina di Laboratorio e sue discipline: biochimica clinica e diagnostica molecolare, appropriatezza della medicina di laboratorio e processo diagnostico
- Organizzazione generale del laboratorio di analisi dalla richiesta di analisi al referto: settori del laboratorio, uso del laboratorio, fonti di variabilità, intervalli di riferimento, valori critici in fase preanalitica e analitica, variabilità biologica intra e interindividuale, concetti di sensibilità e specificità diagnostica e loro applicazioni. Controllo di qualità interno ed esterno, interpretazione dei risultati. POCT
- Tipologie e raccolta del campione clinico e raggruppamenti analitici: Sangue, urina, feci, liquor, capello e saliva
- Principali tecniche analitiche e strumentazione nel laboratorio di analisi e analiti più comuni.
- Bilancio dei fluidi corporei ed elettroliti. Equilibrio acido-base. Condizioni patologiche associate

- Biomarcatori Molecolari: caratteristiche, definizione e interpretazione dei biomarcatori molecolari.
- Proteine ed enzimi plasmatici come biomarcatori di danno tissutale e d'organo .
- Metodi di preparazione e analisi di proteine clinica in diagnostica (e.g., elettroforesi proteica, immuno-rilevazioni e immunodosaggi di proteine protein arrays, LC-MS, etc)
- Tecniche analitiche per discriminare, identificare e amplificare gli acidi nucleici nucleici e esempi di applicazione clinica: elettroforesi su gel d'agarosio, PCR, sequenziamento genico (metodo di Sanger), ibridazione (southern blot, northern blot, in situ hybridization , etc..), Dna ricombinante e microarray, test diagnostici molecolari (malattie genetiche e oncologiche)
- Editing del genoma e concetto di terapia genica
- Introduzione alla scienze omiche e all'approccio olistico, concetti di Genoma, Trascrittoma e Proteoma
- Progetto Genoma Umano e annotazioni del genoma
- Next Generation Sequencing e applicazioni cliniche del sequenziamento genico
- Trascrittomica , sequenziamento dell'RNA e applicazioni cliniche
- Analisi del proteoma e applicazioni cliniche

### **Patologia Clinica**

- Valore clinico del laboratorio
- Marcatori di funzione e di lesione
- Esame emocromocitometrico
- Marcatori dell'infiammazione e delle reazioni immunitarie
- Diagnostica delle anemie
- Immunoematologia e medicina trasfusionale
- Coagulazione e patologie del sistema coagulativo
- Test di funzionalità epatica e ittero
- Glicemia e diagnostica del diabete mellito
- Lipemia e diagnostica delle dislipidemie
- Test di funzionalità renale ed esame delle urine.

### **Microbiologia e Microbiologia Clinica**

- Principi di microbiologia medica e immunologia
- Principi base della diagnostica microbiologica
- Conoscenza dei test di laboratorio utilizzati per la diagnostica microbiologica
- Definizione dell'appropriatezza del campione e dei protocolli pre-analitici
- Campioni biologici idonei per la diagnostica microbiologica: Raccolta e conservazione dei campioni biologici a scopo diagnostico; Interpretazione dei risultati dei test microbiologici
- Elementi di Diagnostica Microbiologica: test diretti e indiretti, isolamento microbico, principi, scopo e interpretazione dei test di sensibilità agli antibiotici
- Elementi di Diagnostica Virologica: test diretti e indiretti, isolamento virale
- Metodi e strategie di identificazione fungina
- Principali agenti eziologici, metodi di campionamento e di analisi, interpretazione dei risultati per:
  - Infezioni del sistema nervoso centrale
  - Infezioni del tratto respiratorio
  - Infezioni gastrointestinali e tossine alimentari

- Infezioni del tratto urinario
- Infezioni in gravidanza
- Infezioni a trasmissione sessuale
- Infezioni micobatteriche
- Infezioni sistemiche e sepsi
- HIV ed epatiti
- Infezioni nel paziente immunocompromesso
- Infezioni nosocomiali (ospedaliere)

### **Parassitologia Clinica**

- Concetti di ecologia applicati al parassitismo.
- Principi generali di parassitologia clinica riguardanti le vie di trasmissione, zoonosi ed antroponosi;
- Descrizione dei principali parassiti di interesse medico appartenenti a Nematodi e Cestodi. Diagnosi di laboratorio delle principali malattie parassitarie, sintomi clinici e trattamento

## MODALITÀ DI INSEGNAMENTO

Il corso si articola in lezioni frontali e seminari. I docenti utilizzano strumenti didattici come presentazioni in PowerPoint con testi esplicativi, diagrammi, illustrazioni e immagini relative agli argomenti sopra elencati. La frequenza è obbligatoria, secondo le norme stabilite dalla segreteria studenti. I seminari si svolgono durante le normali ore di lezione e sono dedicati ad approfondimenti sui recenti progressi della conoscenza e della pratica in argomenti chiave selezionati del corso.

Le lezioni e i seminari arricchiranno e completeranno, ma non sostituiranno, le informazioni fornite nei libri di testo.

L'esame finale verterà su tutti gli argomenti elencati nel programma, indipendentemente dal fatto che siano stati discussi a lezione.

## MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame consiste in una prova scritta con domande a risposta multipla, ciascuna delle quali ha una sola risposta corretta e non prevede penalità per le risposte errate. Un esame orale è inoltre richiesto solo in specifiche condizioni che necessitano di una valutazione aggiuntiva, come descritto di seguito

Lo studente dovrà rispondere a 18 domande per ogni modulo da 2CFU e a 9 domande per il modulo da 1CFU, per un totale di **63 domande**, da completare in **un'ora di tempo**. Ogni risposta corretta vale 0,5 punti. La prova scritta si considera superata se lo studente raggiunge una valutazione sufficiente in tutti i moduli, che si ottiene rispondendo correttamente ad almeno il 50% delle domande più una per ogni modulo.

Al termine della prova di tutti gli studenti, la commissione procederà alla correzione. I risultati saranno pubblicati attraverso la web-app dell'università e le prove orali si svolgeranno nella stessa giornata. Se dovessero essere molte le persone che devono sostenere l'orale, verranno organizzati gruppi in ordine alfabetico e gli esami verranno calendarizzati nei giorni successivi

La prova orale sarà svolta solo nelle seguenti circostanze:

- potrà essere richiesta dagli studenti che hanno superato la prova scritta e desiderano migliorare il voto ottenuto. La modalità/materia della prova orale sarà decisa dalla commissione presente in base ai risultati della prova scritta.
- la commissione potrà richiederla a quegli studenti che hanno una votazione sulla soglia della sufficienza al massimo in due moduli su quattro. L'esame si considera **non superato** da quegli studenti che rifiutano la proposta di essere interrogati.

Nella prova orale viene data la possibilità allo studente di dimostrare la sua preparazione discutendo gli argomenti dell'insegnamento, di ragionare su problematiche inerenti gli argomenti trattati dimostrando di aver acquisito la capacità di esprimersi con un adeguato linguaggio scientifico.

La valutazione dell'esame è globale per l'intero corso integrato, ossia la sufficienza è ottenuta superando l'intero esame con un voto uguale o superiore al 18 su 30. Il punteggio ottenuto, anche se

positivo, non sarà considerato valido per il superamento dell'esame se lo studente non ha superato ciascun modulo (come descritto in precedenza)) In caso di mancato superamento dell'esame integrato ad un determinato appello, lo studente ripeterà l'intero esame ad un appello successivo ovvero ad una sessione successiva

Il voto dell'esame finale sarà calcolato secondo i seguenti criteri:

**Non idoneo:** Scarsa o carente conoscenza e comprensione degli argomenti; limitata capacità di analisi e sintesi; incapacità di usare un linguaggio tecnico.

**18-20:** Conoscenza e comprensione appena sufficienti degli argomenti con evidenti imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio appena sufficienti; scarsa capacità di usare il linguaggio tecnico.

**21-23:** Sufficiente conoscenza e comprensione degli argomenti; sufficiente capacità di analisi e sintesi con capacità di ragionare con logica e coerenza i contenuti richiesti; sufficiente capacità di usare il linguaggio tecnico.

**24-26:** Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; discreta capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare i contenuti richiesti; buona capacità di usare il linguaggio tecnico

**27-29:** Buona conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti; buona capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentazione scrupolosamente i contenuti richiesti; buona capacità di usare il linguaggio tecnico.

**30-30L:** Ottimo livello di conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti con ottima capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare i contenuti richiesti in modo rigoroso, innovativo e originale; ottima capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.

## ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Oltre all'attività di didattica frontale, gli studenti potranno essere ricevuti dai singoli docenti previo richiesta di appuntamento via email.

## TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

### **Patologia Clinica:**

Laposata M, McCaffrey P. *Clinical Laboratory Methods: Atlas of Commonly Performed Tests*. Mc Graw Hill 2022

### ▪ **Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica:**

- Michael J. Murphy & Rajeev Srivastava & Kevin Deans "Clinical Biochemistry", Sixth Edition, Elsevier
- Michael M. Cox, Jennifer Doudna, Michael O'Donnell. "Molecular Biology: Principles and Practice"; W H Freeman & Co; 2 edition

or

- Nader Rifai, Rossa W.K. Chiu. Ian Young, Carey-Ann D.Burnham, Carl T. Wittwer "Tietz Textbook of Laboratory Medicine." (7th Edition). Elsevier Health Sciences (US), Available from: VitalSource Bookshelf



- Materiale didattico integrativo fornito dal docente sottoforma di articoli scientifici e fonti telematiche appropriate, per completare approfondire ed aggiornare i contenuti trattati a lezione.

### **Microbiologia e Microbiologia Clinica**

- Oxford handbook - “Infectious diseases and microbiology” – E Torok, E. Moran, F Cooke Second edition

or

- Wolters Kluwer – “Color atlas and textbook of Diagnostic Microbiology” – GW Procop, DL Church, GS Hall, WM Janda, EW Konemar, PC Schreckenberger, GL Wood – Seventh Edition

or

- Clinical Microbiology, Murray, Rosenthal, Pfaller, 8 Edition,

or

Bailey & Scott 's Diagnostic Microbiology “Diagnostic Microbiology, 15th Edition” 2021

Per consultazione:

- Koneman's Color Atlas and Textbook Of Diagnostic Microbiology- [Gary W. Procop, Deirdre L. Church, Geraldine S. Hall](#) - 2020
- Harrison’s Principle of Internal Medicine, latest edition (eventualmente per consultazione)

### **Parassitologia Clinica**

I testi per la Parassitologia possono essere i medesimi indicati per la Microbiologia Clinica