Corso di Laurea Magistrale a ciclo Unico in Medicina e Chirurgia
Insegnamento: **Chimica Medica e Propedeutica Biochimica**
SSD Insegnamento: **BIO/10**
Numero di CFU: **6**

Nome docenti:
**Federici Luca** (2 CFU) (docente verbalizzante) e-mail: luca.federici@unicamillus.org
**Barbara Tavazzi** (4 CFU) e-mail: barbara.tavazzi@unicamillus.org

## PREREQUISITI

Non sono previste propedeuticità.
Conoscenza delle nozioni fondamentali di matematica (logaritmi, esponenziali, equazioni di secondo grado). Conoscenza generica della struttura dell'atomo, della stechiometria e delle regole generali di nomenclatura dei composti di chimica inorganica e delle regole per la corretta scrittura degli stessi.

## OBIETTIVI FORMATIVI

Fornire le basi per la comprensione dei principi che governano i processi chimici/biochimici dell'organismo umano. Conoscenza dei composti chimici coinvolti nei processi biologici e comprensione di alcune reazioni chimiche che hanno luogo durante i processi vitali.
Tali obiettivi saranno raggiunti attraverso lezioni frontali, esercitazioni ed attività didattica interattiva, destinate a facilitare l'apprendimento e migliorare la capacità di affrontare e risolvere i principali quesiti della Chimica Medica e Propedeutica Biochimica.

## RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

### Conoscenza e capacità di comprensione

L'insegnamento di Chimica Medica e Propedeutica Biochimica ha lo scopo di fornire agli studenti una conoscenza teorica completa dei principi, regole e strutture della chimica molecolare e della biochimica. Lo studente deve inoltre, al termine del percorso, acquisire la capacità di identificare i principali componenti strutturali dei composti inorganici e organici presenti in natura. Deve inoltre comprendere l'importanza di queste strutture focalizzando l'attenzione sulla loro interazione fisiopatologica con il corpo umano e sulle loro possibili alterazioni. Lo studente deve comprendere le basi delle regole acquoso-elettrolitiche e acido-base ed il loro ruolo nel mantenimento dell'omeostasi del corpo umano. L'insegnamento di Chimica Medica e Propedeutica Biochimica ha infine lo scopo di fornire agli studenti una buona conoscenza dei fondamenti su cui si articola la chimica del carbonio e degli altri principali elementi che hanno rilevanza nel mondo biologico, della varietà con cui questi elementi possono combinarsi per dare luogo alle diverse classi di composti organici con particolare riferimento a quelle di potenziale interesse biologico.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente imparerà ad applicare le conoscenze teoriche acquisite durante l'insegnamento al contesto clinico che si troverà ad analizzare, potendo riconoscere gli aspetti diagnostici generali delle anomalie chimiche e metaboliche. Acquisirà inoltre la capacità di identificare e valutare opportunamente le alterazioni chimiche e metaboliche e la loro influenza nella determinazione dello scenario clinico. Al termine dell'insegnamento lo studente avrà dunque la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per l'approfondimento autonomo di aspetti relativi al campo specifico al quale si dedicherà nell'ambito della attività professionale.

**Abilità comunicative**
Lo studente deve saper esporre oralmente tutti gli argomenti trattati in modo organizzato e coerente. Deve inoltre utilizzare la terminologia scientifica in modo appropriato e conforme con l'argomento della discussione.

**Autonomia di giudizio**
Particolare attenzione verrà posta allo sviluppo di capacità di analisi critica dei fattori chiave dei processi chimici alla base delle trasformazioni di interesse medico che hanno luogo nei sistemi biologici.
Lo studente deve prendere coscienza del ruolo fondamentale della corretta conoscenza teorica della materia trattata nella pratica clinica.

**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 del corso, anche attraverso la consultazione di letteratura scientifica, database, siti web specialistici.

**PROGRAMMA**

**Chimica Generale**

CENNI INTRODUTTIVI - Tabella periodica degli elementi e nomenclatura inorganica. COSTITUZIONE DELL 'ATOMO - Particelle elementari: protone, neutrone, elettrone. Isotopi. Elettroni e configurazione elettronica degli atomi. Numeri quantici ed orbitali. Auf-bau. Il legame chimico.
STATI DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA - Gas: equazione di stato dei gas ideali. Temperatura assoluta e relazione con la velocità molecolare media. Miscele gassose; legge di Dalton. Liquidi: tensione di vapore di un liquido. Solidi: caratteristiche strutturali dei solidi covalenti, ionici, molecolari, metallici.
TERMODINAMICA CHIMICA - Potenziali termodinamici; entalpia; entropia; energia libera: correlazione con entalpia ed entropia.
SOLUZIONI - Concentrazione delle soluzioni. Diluizioni e mescolamenti di soluzioni. Tensione di vapore di una soluzione (legge di Raoult). Proprietà colligative. Solubilità dei gas nei liquidi: la legge di Henry.
L'EQUILIBRIO CHIMICO - Espressione della costante di equilibrio. Fattori che influenzano l'equilibrio. Equilibri omogenei ed eterogenei.
SOLUZIONI DI ELETTROLITI - Elettroliti forti e deboli; grado di dissociazione. Proprietà colligative di soluzioni di elettroliti; binomio di Van't Hoff. Acidi e basi secondo Arrhenius, Bronsted e Lowry, Lewis. Acidi e basi forti e deboli. Il pH; calcolo del pH in soluzioni di acidi (e basi) forti e deboli. Idrolisi salina. Soluzioni tampone.
SISTEMI ETEROGENEI - Definizione di soluzione satura. Costante di solubilità ed effetto dello ione a comune.
CINETICA CHIMICA - Introduzione alla cinetica; teoria del complesso attivato; energia di attivazione. Equazioni cinetiche ed ordine di reazione. Relazione tra costanti cinetiche e costante di equilibrio. REAZIONI DI OSSIDO-RIDUZIONE E POTENZIALI ELETTROCHIMICI - Numero di ossidazione. Reazioni di ossidoriduzione e loro bilanciamento. Potenziali standard di riduzione. Equazione di Nernst. Forza elettromotrice di una pila. Semielementi. Pile chimiche e pile a concentrazione.

**Propedeutica Biochimica**

IBRIDIZZAZIONE DELL'ATOMO DI CARBONIO - Ibridizzazioni $sp^3$, $sp^2$, sp e loro geometria.
IDROCARBURI - Idrocarburi saturi: alcani e cicloalcani. Nomenclatura. Isomeria conformazionale e isomeria geometrica (cis-trans). Idrocarburi insaturi: alcheni ed alchini. Nomenclatura.
COMPOSTI AROMATICI - Struttura del benzene: il modello della risonanza. Nomenclatura dei composti aromatici. Idrocarburi aromatici policiclici (cenni).
ALCOLI, FENOLI, TIOLI - Nomenclatura. Acidità e basicità degli alcoli e dei fenoli. I tioli, analoghi degli alcoli e dei fenoli.
ALDEIDI E CHETONI - Nomenclatura. Preparazioni di aldeidi e chetoni. Il gruppo carbonilico. L'addizione nucleofila ai gruppi carbonilici; formazione di semiacetali ed acetali. La condensazione aldolica (cenni).
ACIDI CARBOSSILICI E LORO DERIVATI - Nomenclatura degli acidi. I derivati degli acidi carbossilici: gli esteri, le ammidi. Meccanismo della esterificazione; triesteri del glicerolo.
AMMINE E ALTRI COMPOSTI AZOTATI - Classificazione delle ammine e nomenclatura. Basicità delle ammine. Confronto tra la basicità delle ammine e delle ammidi.
STEREOISOMERIA - La chiralità. Enantiomeri. Luce polarizzata; il polarimetro (cenni). Diastereomeri.
CARBOIDRATI - Definizioni e classificazione. I monosaccaridi. Chiralità nei monosaccaridi; le proiezioni di Fischer. Strutture cicliche dei monosaccaridi. Anomeri. Fenomeno della mutarotazione. Strutture piranosiche e furanosiche.
AMMINOACIDI, PROTEINE - Proprietà degli amminoacidi. Legame peptidico
LIPIDI: STRUTTURA, NOMENCLATURA, PROPRIETA
BASI AZOTATE E NUCLEOTIDI- STRUTTURA, NOMENCLATURA.

**MODALITÀ DI INSEGNAMENTO**
L'insegnamento è strutturato in 60 ore di didattica frontale, suddivise in lezioni da 2 o 3 ore al giorno in base al calendario accademico. La didattica frontale prevede lezioni teoriche ed esercitazioni di chimica generale ed organica sugli argomenti trattati. La frequenza è obbligatoria.

**MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**
La verifica della preparazione degli studenti avverrà con esame scritto.
La prova scritta è costituita da test a risposta multipla, domande a risposta aperta, esercizi e la scrittura di formule di struttura.
Inoltre, si valuterà la capacità da parte dello studente di applicare le conoscenze e si assicurerà che le competenze siano adeguate a sostenere e risolvere problemi di natura chimico-medica. Saranno inoltre valutati: autonomia di giudizio, abilità comunicative, capacità di apprendimento secondo quanto indicato nei descrittori di Dublino.
La prova di esame sarà complessivamente valutata secondo i seguenti criteri:

Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni.

18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi sintesi e autonomia di giudizio sufficienti.

21-23: conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente.

24-26: discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso.

27-29: conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio.

30-30L: ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di analisi e di sintesi e di autonomia di giudizio. Argomentazioni espresse in modo originale

## TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

CHEMISTRY
Hein M, Arena S, *Foundations of College Chemistry*, 14 Edition John Wiley and Sons Inc.
o
Peter Atkins , Loretta Jones, Leroy Laverman Chemical Principles: The Quest for Insight
o
Chemistry by M.S. Silderberg, McGraw-Hill International Edition

BIOCHEMISTRY
Voet D, Voet JG, Pratt CW *Principles of Biochemistry* (international student version) IV edition – John Wiley and Sons Inc.