

**DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

**CHIMICA ANALITICA CLINICA**

*ANALYTICAL CLINICAL CHEMISTRY*

**INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

<b>A.A.</b>	2026-2027	<b>CdS</b>	CHIMICA
<b>Codice</b>	8068226	<b>Canale</b>	Unico
<b>CFU</b>	4 (Fabiana Arduini) 2 (Luca Fiore)	<b>Lingua</b>	Italiano

**DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

**FABIANA ARDUINI**

**CODOCENTE**

**LUCA FIORE**

**OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

<b>Italiano</b>	<p><b>OBIETTIVI FORMATIVI:</b> Capacità di selezionare il metodo analitico in funzione del biomarker da determinare. Conoscenza del trattamento del campione in funzione del biomarker da determinare e della matrice biologica.</p> <p><b>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:</b> Conoscenze e capacità di comprensione del problema analitico atto alla determinazione quantitativa della specie in studio nella matrice biologica.</p> <p><b>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:</b> Capacità di selezionare il metodo di analisi da applicare alla matrice in studio in funzione del biomarker, della sua concentrazione, e del numero di analisi da eseguire.</p> <p><b>AUTONOMIA DI GIUDIZIO:</b> Capacità di selezionare il metodo analitico opportuno, raccogliere e interpretare i dati analitici.</p> <p><b>ABILITÀ COMUNICATIVE:</b> Capacità di comunicare i dati analitici, individuare il problema analitico e proporre soluzioni attinenti.</p> <p><b>CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:</b></p>
-----------------	---

	Capacità di apprendimento necessarie per intraprendere studi successivi di chimica analitica clinica con un alto grado di autonomia.
<i>English</i>	<p><b>LEARNING OUTCOMES:</b> <i>Ability to select the analytical method according to the biomarker to be determined. Knowledge of sample treatment according to the biomarker to be determined and the biological matrix.</i></p> <p><b>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</b> <i>Knowledge and understanding of the analytical problem for the quantitative determination of the species under study in the biological matrix.</i></p> <p><b>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</b> <i>Ability to select the analysis method to be applied to the matrix under study according to the biomarker, its concentration, and the number of analyses to be performed.</i></p> <p><b>MAKING JUDGEMENTS:</b> <i>Ability to select the appropriate analytical method, collect and interpret analytical data.</i></p> <p><b>COMMUNICATION SKILLS:</b> <i>Ability to communicate analytical data, identify the analytical problem and propose relevant solutions.</i></p> <p><b>LEARNING SKILLS:</b> <i>Learning skills necessary to undertake subsequent studies of clinical analytical chemistry with a high degree of autonomy.</i></p>

**PREREQUISITI**

<b>Italiano</b>	Molarità, normalità, equilibri acido-base, equilibri di precipitazione, equilibri di complessazione, reazioni redox, esattezza, precisione, accuratezza, LOD, LOQ, linearità di risposta, sensibilità, selettività, robustezza di un metodo analitico. Cifre significative. Errori sistematici e casuali, test Q, test F. Rapporto di prova, campionamento. Metodi elettrochimici, ottici e cromatografici per le analisi quantitative.
<i>English</i>	<i>Trueness, precision, accuracy, LOD, LOQ, linearity, sensitivity, selectivity, robustness of the analytical method. Errors, Significant Figures, Q test, F test. Test report, sampling. Electrochemical, optical, and chromatographic methods for quantitative analyses.</i>

**PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA**

<p><b>Italiano</b></p>	<p>Il programma affronterà i concetti base della chimica clinica analitica quali matrice sangue, prelievo e anticoagulanti, elettroliti e metodi di misura (4 ore). Successivamente saranno descritti i diversi campi di applicazione in funzione delle patologie, funzione gastrica e pancreatica, biomarker e metodi di analisi, carboidrati, metaboliti e metodi di analisi, proteine, biomarker relativi all'attività epatica e metodi di analisi, metabolismo dei lipidi, biomarker e metodi di analisi, funzionalità renale, biomarker e metodi di analisi (20 ore). La fine del corso riguarderà metodi spettrofotometrici e sistemi di analisi automatizzati nel laboratorio di analisi cliniche con un confronto critico tra Mditron M e Clinitek 500, e l'introduzione del concetto dei dispositivi biomedicali e normativa (8 ore).</p> <p>Esercitazioni di laboratorio (24 ore).</p>
<p><i>English</i></p>	<p><i>The program will face the basic concepts of clinical analytical chemistry such as blood matrix, sampling and anticoagulants, electrolytes and measurement methods (4 hours). After, the methods will be described in function of the Gastric and pancreatic function, biomarkers and methods of analysis. Carbohydrates, metabolites and methods of analysis. Proteins, biomarkers related to liver activity and methods of analysis. Lipid metabolism, biomarkers and methods of analysis. Renal function, biomarkers and methods of analysis (20 hours). At the end, spectrophotometric methods and automated analysis systems in the clinical analysis laboratory will be described with a critical comparison between Mditron M and Clinitek 500. Biomedical devices, introduction and regulations (8 hours).</i></p> <p><i>Laboratory exercises ( 24 hours).</i></p>

**TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO**

<p><b>Italiano</b></p>	<p>I. Spandrio: Manuale di laboratorio, vol. 1, Ed. PICCIN N.W. Tiez: Principi di chimica clinica, ed. PICCIN</p> <p>Slide PowerPoint utilizzate a lezione e condivise dopo lezione sul canale TEAMS.</p>
<p><i>English</i></p>	<p><i>I. Spandrio: Manuale di laboratorio, vol. 1, Ed. PICCIN N.W. Tiez: Principi di chimica clinica, ed. PICCIN</i></p> <p><i>Slide PowerPoint used in class and shared after the lesson on TEAMS.</i></p>

**DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI**

In presenza

A distanza

<p><b>Italiano</b></p>	<p>Lezioni frontali per acquisire le conoscenze della chimica analitica clinica.</p>
------------------------	--

	<p>Discussioni in classe per acquisire abilità nella scelta della metodica analitica in funzione del tipo di biomarker e della matrice biologica.</p> <p>Lo studente svolgerà un'esercitazione di laboratorio in un gruppo di massimo 5 studenti. In tali esercitazioni, lo studente preparerà e/o testerà cinque diversi dispositivi analitici per la misura di cinque diversi biomarker. Alla fine di ogni esercitazione, lo studente dovrà preparare una relazione spiegando il funzionamento del dispositivo analitico, l'importanza del biomarker misurato, e in quale matrice viene determinato tale biomarker. Le relazioni saranno consegnate al docente prima dell'esame e saranno oggetto di valutazione, durante la prova orale.</p>
English	<p><i>Frontal lectures to acquire the knowledge of clinical analytical chemistry.</i></p> <p><i>Discussions about the choice of the analytical method according to the type of biomarker and the biological matrix.</i></p> <p><i>The student will carry out laboratory exercises in a group of a maximum of 5 students. In these exercises, the student will prepare and/or test five different analytical devices for the measurement of five different biomarkers. At the end of each exercise, the student will have to prepare a report explaining the functioning of the analytical device, the importance of the biomarker measured, and in which matrix this biomarker is determined. The reports will be delivered to the teacher before the exam and will be evaluated during the oral exam.</i></p>

#### MODALITÀ DI FREQUENZA

frequenza obbligatoria    frequenza facoltativa

#### DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza alle lezioni non è obbligatoria, ma fortemente consigliata.
English	<i>Class attendance is not mandatory but strongly recommended.</i>

#### MODALITÀ DI VALUTAZIONE

Prova scritta    Prova orale    Prova di laboratorio    Prova pratica  
 Valutazione in itinere    Valutazione di progetto    Valutazione di tirocinio

#### COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

**Fabiana Arduini, Luca Fiore, Laura Micheli**

#### DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO



<p><b>Italiano</b></p>	<p>La valutazione dello studente prevede un esame orale in cui lo studente mostrerà la presentazione in power point preparata in funzione del biomarker selezionato, così da evidenziare perché è necessario quantificarlo, in quale intervallo di concentrazione e in quale matrice biologica. Lo studente presenterà i metodi di riferimento e i dispositivi più recenti riportati nella letteratura scientifica, al fine di evidenziare criticamente vantaggi e svantaggi dal punto di vista analitico dei diversi metodi riportati.</p> <p>Saranno discusse le relazioni così che lo studente possa evidenziare le prestazioni analitiche dei dispositivi analitici testati, i vantaggi e gli svantaggi.</p> <p>I criteri per l'assegnazione del voto finale sono descritti di seguito:</p> <p>18-21, lo studente ha acquisito i concetti di base della disciplina, ed è capace di esprimerli attraverso un linguaggio complessivamente corretto e appropriato.</p> <p>22-25, lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, ed è capace di effettuare collegamenti fra i vari argomenti. Presenta linearità nella strutturazione del discorso. Il linguaggio è appropriato e corretto.</p> <p>26-29, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di applicare e rielaborare in maniera autonoma, senza alcun errore, le conoscenze acquisite. Evidenzia ricchezza di riferimenti e capacità logico-analitiche con un linguaggio fluido, appropriato e vario.</p> <p>30 e 30 e lode, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e approfondito. Sa applicare conoscenze a casi e problemi complessi ed estenderle a situazioni nuove. I riferimenti culturali sono ricchi e aggiornati. Si esprime con brillantezza e proprietà di linguaggio.</p>
<p><i>English</i></p>	<p><i>The student's assessment includes an oral exam in which the student will show the PowerPoint presentation prepared according to the selected biomarker, so as to highlight why it is necessary to quantify it, in which concentration range, and in which biological matrix. The student will present the reference methods and the most recent devices reported in the scientific literature, in order to critically highlight the analytical advantages and disadvantages of the different methods reported.</i></p> <p><i>Preparation on the program topics will be assessed.</i></p> <p><i>The reports will be discussed so that the student can highlight the analytical performance of the tested analytical devices, the advantages and disadvantages.</i></p> <p><i>The vote will be expressed in thirtieths.</i></p> <p><i>The quantitative evaluation is based on the criteria described below:</i></p>



*18-21, the student has acquired knowledge of the basic concepts of the discipline, which he is able to expose and explain using appropriate terminology.*

*22-25, the student has acquired a deep understanding of the discipline's basic concepts. He can clearly present these concepts in an organized manner and make strong connections between the different topics using appropriate terminology.*

*26-29, the student has acquired a comprehensive understanding of the discipline's concepts. He is able to apply these concepts, elaborate on them in an original fashion, and make multidisciplinary connections, employing a rich and appropriate terminology.*

*30 and 30 cum laude, the student has acquired a deep and complete knowledge of the discipline's concepts, able to present them brilliantly and to apply them to complex and new problems in an original fashion, making multidisciplinary connections.*