

**CORSO DI STUDIO: Scienze Ambientali L32**

**ANNO ACCADEMICO: 2023-2024**

**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: Chimica Analitica – Analytical Chemistry**

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	III anno
Periodo di erogazione	I SEMESTRE (SETTEMBRE-DICEMBRE)
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	5+3
SSD	CHIM01 (Chimica Analitica)
Lingua di erogazione	ITALIANO
Modalità di frequenza	CONSIGLIATO

Docente	
Nome e cognome	CARLO ZAMBONIN
Indirizzo mail	<i>carlo.zambonin@uniba.it</i>
Telefono	+39 080 5442420
Sede	Polo Scientifico Magna Grecia - Via Alcide De Gasperi, 74123 Paolo VI, Taranto
Sede virtuale	TEAMS: (CODICE: 8biyt5y)
Ricevimento	<i>Martedì e Giovedì, 14:00 – 16:00 previo appuntamento</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
<b>200</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>110</b>
CFU/ETCS			
<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	

<b>Obiettivi formativi</b>	Comprendere il significato di “problema analitico” (con particolare riferimento ad applicazioni ambientali) e come tale problema va affrontato, a partire dalla fase di campionamento fino al trattamento dei dati sperimentali, passando per le fasi di estrazione e analisi strumentale.
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze di base di Chimica generale e Chimica Inorganica.

<p><b>Metodi didattici</b></p>	<p>Didattica frontale, seguita da attività di laboratorio, utile sia a integrare le nozioni teoriche dispensate in aula sia ad acquisire competenze pratiche.</p>
<p><b>Risultati di apprendimento previsti</b></p> <p><b>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</b></p> <p><b>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b></p> <p><b>DD3-5 Competenze trasversali</b></p>	<p>Il corso è strutturato in modo tale che al completamento delle lezioni di didattica frontale e delle attività in laboratorio lo studente avrà acquisito:</p> <p>Conoscenza degli argomenti contenuti nel programma e sviscerati durante il corso.</p> <p>Apprendimento e padronanza di definizioni e termini tecnici della disciplina. Capacità di collegamento tra i diversi argomenti del corso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autonomia di giudizio</i> lo studente avrà acquisito la conoscenza e la padronanza delle tecniche analitiche che gli consentiranno di interpretare e valutare le migliori strategie per affrontare e portare a termine un'analisi chimica, in particolare su matrici ambientali.</li> <li>• <i>Abilità comunicative</i> Al termine del corso lo studente sarà in grado di disquisire sulle tematiche del corso con linguaggio e approccio critico adeguato.</li> <li>• <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> Grazie alle conoscenze acquisite lo studente potrà comprendere e in autonomia qualunque metodo di analisi.</li> </ul>

<p><b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b></p>	<p>1. Introduzione. Il procedimento analitico: campionamento, pretrattamento, analisi qualitativa e quantitativa. Tecniche di estrazione (LLE, SPE; SPME; ecc.).</p> <p>2. Metodi Spettroscopici. Interazione materia – radiazione elettromagnetica. Spettroscopia di assorbimento molecolare. Spettroscopia di fluorescenza molecolare. Spettroscopia di assorbimento ed emissione atomica.</p> <p>3. Metodi Cromatografici. Teoria della cromatografia: fattore di capacità, di selettività, allargamento di banda, risoluzione. Gascromatografia. Cromatografia liquida ad alta efficienza (HPLC).</p> <p>4. Spettrometria di Massa e Tecniche combinate. Introduzione alla Spettrometria di Massa. Sistemi di ionizzazione: Impatto Elettronico, Elettrospray, ICP. Gascromatografia - Spettrometria di Massa. Cromatografia Liquida - Spettrometria di Massa. Analizzatori di massa. ICP-MS.</p> <p>5. Metodi Potenzimetrici. Generalità, Elettrodi a membrana</p>
<p><b>Testi di riferimento</b></p>	<p>- Skoog, West, Holler: Fondamenti di Chimica Analitica Edises</p> <p>- Skoog, Leary: Chimica Analitica Strumentale Edises</p>
<p><b>Note ai testi di riferimento</b></p>	<p>Materiale aggiuntivo reperibile su siti web scientifici</p>
<p><b>Materiali didattici</b></p>	<p>Il materiale didattico sarà reso disponibile su piattaforma teams per la fruizione da parte dello studente.</p>
<p><b>Valutazione</b></p>	
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento</p>	<p>La prova d'esame consta generalmente di un esame orale che consiste in tre domande relative a differenti argomenti del corso.</p>

<p>Criteri di valutazione</p>	<p>a) Conoscenza e capacità di comprensione: sarà oggetto di verifica che lo studente abbia compreso i fondamenti della Chimica Analitica e che abbia acquisito consapevolezza verso l'importanza delle analisi chimiche per la tutela ambientale e non solo;</p> <p>b) Conoscenza e capacità di comprensione applicate: in sede d'esame si procederà a verificare che lo studente abbia acquisito le competenze necessarie per affrontare un'analisi chimica;</p> <p>c) Autonomia di giudizio: si intende verificare che lo studente abbia raggiunto un buon livello di autonomia nella valutazione delle difficoltà delle diverse analisi chimiche;</p> <p>d) Abilità comunicative: si intende verificare che lo studente sia in grado di esporre le tematiche oggetto di studio mediante un linguaggio tecnico-scientifico appropriato;</p> <p>e) Capacità di apprendere: si procederà a valutare la padronanza della materia da parte dello studente e a formulare un giudizio complessivo sulla sua capacità di proseguire il percorso formativo sulle problematiche trattate in modo autonomo.</p>
<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Valutazione del grado di conoscenza delle tematiche affrontate nel corso e della padronanza linguistica. Valutazione del grado di autonomia e capacità critica nello studio di specifici problemi analitici.</p>
<p><i>La valutazione esprime la sufficienza con il voto di 18/30, il massimo con 30/30. L'attribuzione della lode avviene nei casi in cui lo studente presenti meriti eccezionali emersi durante lo svolgimento della prova d'esame. La votazione viene calcolata utilizzando i succitati criteri di valutazione.</i></p>	
<p><b>Altro</b></p>	

**COURSE OF STUDY: Environmental Sciences L32**

**ACADEMIC YEAR: 2023 - 2024**

**ACADEMIC SUBJECT: Analytical Chemistry**

<b>General information</b>	
Year of the course	III academic year
Academic calendar (starting and ending date)	First semester (from September to December)
Credits (CFU/ETCS):	7
SSD	CHIM01 (Analytical Chemistry)
Language	Italian
Mode of attendance	Recommended

<b>Professor/ Lecturer</b>	
Name and Surname	Carlo Zambonin
E-mail	carlo.zambonin@uniba.it
Telephone	+39 0805443343
Department and address	Polo Scientifico Magna Grecia - Via Alcide De Gasperi, 74123 Paolo VI, Taranto
Virtual room	TEAMS: (CODICE: 8biyt5y)
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	Tuesday -Thursday (14:00-16:00), by appointment

<b>Work schedule</b>			
<b>Hours</b>			
Total	Lectures	Hands on (Laboratory, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/Self-study hours
<b>200</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>110</b>
<b>CFU/ETCS</b>			
<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	

<b>Learning Objectives</b>	Understand the meaning of "analytical problem" (with particular reference to environmental applications) and how this problem must be addressed, starting from the sampling phase up to the treatment of experimental data, passing through the extraction and instrumental analysis phases.
<b>Course prerequisites</b>	General and Inorganic Chemistry, Organic Chemistry

<b>Teaching strategy</b>	Frontal teaching, followed by laboratory activities, useful both for integrating the theoretical notions taught in the classroom and for acquiring practical skills.
--------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Expected learning outcomes in terms of Knowledge and understanding on:</b></p>	<p>The course is structured in such a way that upon completion of the lectures and laboratory activities the student will have acquired:</p> <p>Knowledge of the topics contained in the program and explored during the course.</p> <p>Learning and mastery of definitions and technical terms of the discipline. Ability to connect between the different topics of the course.</p>
<p><b>Applying knowledge and understanding on:</b></p>	<p>At the end of the course, the student's knowledge background on chemical analysis will be enriched, showing comprehension of the techniques and critical capacity for the evaluation of different analytical problems.</p>
<p><b>Soft skills</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Autonomy of judgement</b></li> </ul> <p>the student will have acquired the knowledge and mastery of the analytical techniques that will allow him to interpret and evaluate the best strategies for tackling and completing a chemical analysis, in particular on environmental matrices.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Communication skills</b></li> </ul> <p>At the end of the course the student will be able to discuss the topics of the course with an adequate language and critical approach.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Learning skills</b></li> </ul> <p>Thanks to the knowledge acquired, the student will be able to understand any analysis method independently.</p>



<b>Syllabus</b>	
<b>Content knowledge</b>	<p>1. Introduction. The analytical procedure: sampling, pre-treatment, qualitative and quantitative analysis. Extraction techniques (LLE, SPE; SPME; etc.).</p> <p>2. Spectroscopic Methods. Interaction of matter – electromagnetic radiation. Molecular absorption spectroscopy. Molecular fluorescence spectroscopy. Atomic absorption and emission spectroscopy.</p> <p>3. Chromatographic methods. Chromatography theory: capacity factor, selectivity, band broadening, resolution. Gas chromatography. High efficiency liquid chromatography (HPLC).</p> <p>4. Mass Spectrometry and Combined Techniques. Introduction to Mass Spectrometry. Ionization systems: Electronic Impact, Electrospray, ICP. Gas chromatography - Mass spectrometry. Liquid Chromatography - Mass Spectrometry. Mass analyzers. ICP-MS.</p> <p>- 5. Potentiometric methods. General information, Membrane electrodes</p>
<b>Texts and readings</b>	<p>- Skoog, West, Holler: Fundamentals of Analytical Chemistry Edises</p> <p>- Skoog, Leary: Instrumental Analytical Chemistry Edises</p>
<b>Notes, additional materials</b>	Additional material available on scientific websites
<b>Repository</b>	

<b>Assessment</b>	
Assessment methods	The exam generally consists of an oral exam which consists of three questions relating to different topics of the course.
Assessment criteria	Evaluation of the level of knowledge of the topics addressed in the course and of linguistic mastery. Evaluation of the degree of autonomy and critical ability in the study of specific analytical problems.
Final exam and grading criteria	Evaluation of the level of knowledge of the topics addressed in the course and of linguistic mastery. Evaluation of the degree of autonomy and critical ability in the study of specific analytical problems.
<b>Further information</b>	/