



## SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

### "METODI SPETTROSCOPICI PER L'ANALISI ORGANICA E DEGLI INQUINANTI AMBIENTALI"

SSD CHIM/06

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: CONTROLLO DI QUALITA'

ANNO ACCADEMICO 2021-2022

#### INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: LUCIANA TARTAGLIONE  
TELEFONO: 081678133  
EMAIL: [luciana.tartaglione@unina.it](mailto:luciana.tartaglione@unina.it)

#### INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

ANNO DI CORSO (I, II, III): III  
SEMESTRE (I, II): I  
CFU: 6

## INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dall'Ordinamento del CdS)

### Chimica Organica

#### EVENTUALI PREREQUISITI

**Nozioni acquisite con lo studio della Chimica Generale, Chimica Organica, Chimica Analitica, Fisica, Inglese**

#### OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di far acquisire allo studente i concetti teorici e pratici alla base delle tecniche sperimentali spettroscopiche, spettrometriche e cromatografiche e delle tecniche ifenate utili alla identificazione di molecole organiche naturali e di sintesi come potenziali inquinanti ambientali e alla determinazione qualitativa e quantitativa delle stesse nelle matrici alimentari e ambientali. Lo studente, che ha già acquisito le conoscenze di base di chimica generale ed organica, di fisica e di inglese, estenderà le sue conoscenze alle caratteristiche tecnico-strumentali dei sistemi di gas cromatografia (GC) e cromatografia liquida (LC) combinati a diversi rivelatori e in particolare all'UV e alla spettrometria di massa (MS) utilizzati in ambito regolatorio e di ricerca per l'analisi dei contaminanti ambientali e agli esperimenti utilizzati per la loro determinazione quali-quantitativa.

#### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

##### Conoscenza e capacità di comprensione

Acquisizione di un linguaggio scientifico corretto e rigoroso in ambito scientifico adeguato alla disciplina. Acquisizione della capacità di leggere e interpretare un testo in lingua inglese relativo ad una metodica analitica.

Acquisizione di una valutazione autonoma e critica della tecnica spettroscopica e ifenata più adatta all'analisi qualitativa e quantitativa delle molecole organiche e degli inquinanti ambientali. Attraverso le conoscenze acquisite nel corso, migliorerà la capacità di apprendere i contenuti di tutti gli insegnamenti di approfondimento che prevedono conoscenze di analisi spettroscopica

##### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso si propone di sviluppare nello studente:

- la capacità di interpretare la letteratura e le direttive delle autorità di protezione ambientale e sicurezza alimentare in lingua inglese ed estrapolarne le informazioni;
- la capacità di riconoscere i gruppi funzionali caratterizzanti le molecole organiche quali inquinanti diffusi nell'ambiente, definirne le caratteristiche di polarità e solubilità;
- la capacità di individuare la tecnica spettroscopica e spettrometrica più adatta alla caratterizzazione strutturale e all'analisi qualitativa e quantitativa dei contaminanti ambientali naturali ed antropogenici in matrici complesse;
- abilità di problem-solving senza fare eccessivamente ricorso alla memorizzazione

#### PROGRAMMA-SYLLABUS

*Descrivere il programma per singoli argomenti e, ove possibile, ripartire tra i diversi argomenti il numero di CFU della prova finale.*

**Cromatografia** (1 CFU). Principi di base della cromatografia. Cromatografia in fase gas (GC) e liquida (LC) combinate a vari detectors. Selezione della fase stazionaria e della fase mobile. Introduzione ai metodi cromatografici per la determinazione quali-quantitativa dei contaminanti della catena alimentare e delle fonti idriche, con riferimento alle tossine naturali prodotte da microalghe marine, cianobatteri d'acqua dolce e funghi e ai principali contaminanti antropogenici.

**Spettrometria di Massa** (4 CFU). Principi base di spettrometria di massa: Lo spettro di massa. Il picco molecolare ad alta e bassa risoluzione. Picchi isotopici. Misura di masse elevate. Frammentazioni e addotti. Strumentazione: sistemi d'introduzione del campione; sorgenti di ioni electrospray ionization (ESI), atmospheric pressure chemical ionization (APCI), matrix assisted laser desorption (MALDI); a singolo e triplo quadrupolo, trappola ionica; trappola orbitale; tempo di volo. Modalità di acquisizione ed interpretazione dei dati nell'ambito dei seguenti esperimenti: full MS, product ion scan (MS/MS), selected ion monitoring (SIM), extracted ion chromatogram (XIC), multiple reaction monitoring (MRM), neutral loss, precursor ion scan, MSn. Principi, applicazioni ed esempi delle principali tecniche ifenate, tra cui gascromatografia-spettrometria di massa (GC-MS), cromatografia liquida-spettrometria di massa (LC-MS). Analisi quantitativa con standard

interno e con standard esterno.

**Spettroscopia UV** (1 CFU). La radiazione elettromagnetica e l'interazione con la materia. Lo spettrofotometro UV. Le transizioni elettroniche nella regione ultravioletta della radiazione. Le bande di assorbimento e lo spettro UV. Gruppi funzionali, transizioni elettroniche e massimi di assorbimento. Uso dell'UV per ottenere informazioni sulla struttura delle molecole e dati quantitativi. Uso dell'UV nell'analisi dei nutraceutici (HPLC-UV).

## MATERIALE DIDATTICO

J. H. Gross Spettrometria di Massa. EdISES 2016; R.M. Silverstein and F.X.Webster "Identificazione spettroscopica di composti organici" Ed. Ambrosiana; Materiale didattico distribuito dalla docente a lezione e disponibile sul sito web

## MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Il docente utilizzerà: a) lezioni frontali e seminari per circa il 70% delle ore totali, b) esercitazioni per approfondire praticamente aspetti teorici per 16 ore o 2 CFU.

Gli argomenti a lezioni vengono trattati con l'ausilio di diapositive e integrati con descrizioni scritte alla lavagna. Le diapositive utilizzate a lezione sono scaricabili sul sito web [www.docenti.unina.it](http://www.docenti.unina.it) > Luciana Tartaglione > Insegnamenti > 31795 METODI SPETTROSCOPICI PER L'ANALISI ORGANICA E DEGLI INQUINANTI AMBIENTALI > Materiale didattico.

Sono previste visite a scopo dimostrativo nei laboratori del Dipartimento di Farmacia al fine di mostrare le apparecchiature oggetto del corso ed il loro utilizzo in un numero di turnazioni funzione del numero di studenti iscritti e della capienza del laboratorio.

## VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

### a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	
solo scritta	
solo orale	X
discussione di elaborato progettuale	
altro	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	
	A risposta libera	
	Esercizi numerici	

(\*) È possibile rispondere a più opzioni

### b) Modalità di valutazione:

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso un esame finale, che accerta l'acquisizione delle conoscenze e delle abilità attese tramite lo svolgimento di una prova orale. Il voto finale d'esame è espresso in trentesimi da 18/30 a 30/30 e lode e tiene conto di:

- acquisizione di un linguaggio scientifico corretto e rigoroso in ambito scientifico adeguato alla disciplina e di leggere e interpretare un semplice testo in lingua inglese relativo ad una metodica analitica;
- la capacità di riconoscere i gruppi funzionali caratterizzanti le molecole organiche diffuse nell'ambiente, definirne le caratteristiche di polarità e solubilità;
- la capacità di individuare la tecnica spettroscopica e spettrometrica più adatta alla caratterizzazione strutturale e all'analisi qualitativa e quantitativa dei contaminanti ambientali naturali ed antropogenici in matrici complesse;
- abilità di problem-solving senza fare eccessivamente ricorso alla memorizzazione.

L'attribuzione del voto avviene secondo i criteri riportati in Tabella:

<b>Voto</b>	<b>Descrittori</b>
< 18 insufficiente	Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i concetti, prova scritta insufficiente ed esposizione carente
18 - 20	Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici
21 - 23	Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice
24 - 25	Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.
26 - 27	Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta
28 - 29	Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, esposizione sicura e corretta,
30 30 e lode	Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di esposizione