

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2015 - 2016
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Chimica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Chimica Analitica Applicata e Strumentale
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affine (modulo 1), Caratterizzante (modulo 2)
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini o integrative (mod. 1) Discipline Analitiche e Ambientali (mod 2)
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	13735
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	SI
<b>NUMERO MODULI</b>	2
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	CHIM/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Santino Orecchio Professore Associato Università di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)</b>	Pettignano Alberto Ricercatore Università di Palermo
<b>CFU</b>	12 (7 frontali + 5 laboratorio)
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	169
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	131
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Chimica generale ed inorganica; Esercitazioni di preparazioni chimiche con laboratorio
<b>ANNO DI CORSO</b>	terzo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula D, edificio 17, viale delle Scienze
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni di laboratorio
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	(1° Modulo) Valutazione attività di laboratorio, Test a risposte multiple. (2° Modulo) Prove in itinere, esame orale.
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Secondo il calendario approvato dal CISC
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Prof. Santino Orecchio martedì 8.30- 11 Prof. Alberto Pettignano Martedì, giovedì Ore 15-17

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Conoscere i metodi analitici e le tecniche strumentali da applicare per l'analisi di matrici di interesse ambientale (aria, acqua, suolo, rifiuti), alimentare e industriale (leghe)</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Capacità di applicare le conoscenze acquisite per una corretta progettazione delle varie fasi del procedimento analitico, dal prelievo, trattamento e conservazione del campione al risultato finale.≠</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b></p>
---

Capacità di scegliere il più opportuno procedimento analitico atto a caratterizzare la matrice in esame.

**Abilità comunicative**

Essere in grado di esporre logicamente gli aspetti della chimica analitica connessi con le varie fasi del procedimento analitico integrandoli con il trattamento dei dati e l'analisi critica dei risultati ottenuti.

**Capacità d'apprendimento**

Essere in grado di approfondire gli argomenti trattati anche attraverso l'uso dei dati bibliografici di letteratura.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 1**

Obiettivo del modulo è fornire allo studente gli elementi utili ad applicare i metodi e le tecniche strumentali propri della chimica analitica per la caratterizzazione di matrici complesse e la determinazione quantitativa di analiti specifici.

<b>MODULO</b>	<b>CHIMICA ANALITICA APPLICATA</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	Fasi preliminari di una ricerca
2	Tecniche di campionamento
2	Preparazione dei campioni per le analisi
1	Analisi termogravimetriche
1	Uso delle sonde multiparametriche
	<b>ESERCITAZIONI</b>
5	Campionamento suolo
5	Determinazione dell'ossigeno disciolto
5	Determinazione del ferro nelle ceramiche
5	Determinazione dei nitriti nelle acque
5	Determinazione turbidimetrica dei solfati nelle acque
5	Determinazione dell'umidità e delle ceneri in un alimento
5	Determinazione dei grassi di un alimento
10	Determinazione dei metalli (ferro, zinco, ecc.) in un alimento
5	Determinazione del carbonato in un suolo
10	Analisi gascromatografica di un olio
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• APPUNTI DELLE LEZIONI</li><li>• Skoog, West, Holler, <i>Fondamenti di Chimica Analitica</i>, Edises</li><li>• Harris, <i>Chimica Analitica Quantitativa</i>, Zanichelli</li><li>• Skoog, Leary, <i>Chimica Analitica Strumentale</i>, Edises</li></ul>

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 2**

Obiettivo del modulo è approfondire la conoscenza della strumentazione di cui il chimico analitico dispone nelle analisi qualitative e quantitative effettuate su qualunque tipo di matrice. In particolare, verrà esaminata la strumentazione adoperata nelle varie tecniche elettroanalitiche (potenziometria, elettrogravimetria, coulombometria, voltammetria ecc.) facendo anche qualche esempio applicativo di ciascuna di esse. Verranno illustrate le parti interne di strumenti per spettrometria UV-Vis molecolare, spettrometria IR, spettrometria atomica in assorbimento (AAS) ed emissione (ICP-AES, ICP-MS ecc). Particolare attenzione sarà rivolta anche alla

strumentazione utilizzata nelle tecniche di separazione cromatografica: gas cromatografia (GC), cromatografia liquida ad elevate prestazioni (HPLC) e cromatografia a fluido supercritico (SFC). Completano il corso alcune conoscenze sulle tecniche elettroforetiche: elettroforesi capillare a zone (CZE), elettroforesi capillare elettrocinetica micellare (MECC). Numerosi esempi riguardanti l'applicazione delle tecniche strumentali trattate saranno fatti durante il corso.

<b>MODULO</b>	<b>CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
3	Presentazione del corso, ruolo della chimica analitica nelle scienze, analisi quantitativa e qualitativa, fasi di una tipica analisi quantitativa, rassegna delle principali tecniche analitiche strumentali, cenni sul trattamento e sulla valutazione del dato analitico.
6	Strumentazione utilizzata nelle varie tecniche elettroanalitiche: potenziometria, elettrogravimetria, coulombometria e voltammetria. Applicazioni.
3	Proprietà della radiazione elettromagnetica, spettro elettromagnetico, assorbimento ed emissione della radiazione elettromagnetica.
7	Strumenti per spettroscopia ottica, sorgenti di radiazioni, sorgenti laser e loro meccanismo d'azione, selettori di lunghezza d'onda (monocromatori e filtri), rivelatori di radiazioni e rivelatori di calore, cenni sull'utilizzo di fibre ottiche in spettroscopia ottica, spettroscopia di assorbimento molecolare nell'ultravioletto e nel visibile, Trasmittanza, Assorbanza e legge di Beer, applicazioni e deviazioni dalla legge di Beer, errori in spettroscopia, strumenti a singolo raggio e a doppio raggio, applicazioni della spettroscopia di assorbimento molecolare UV-Vis, analisi quantitativa, misure di concentrazione di specie singole ed analisi di miscele, titolazioni fotometriche.
5	Spettroscopia di fluorescenza, fosforescenza e chemiluminescenza, fluorimetri, spettrofluorimetri e fosforimetri, cenni di spettroscopia nell'infrarosso, spettrofotometri a reticolo di dispersione, strumenti FTIR, applicazioni qualitative e quantitative.
4	Origine degli spettri atomici, spettroscopia atomica basata sull'atomizzazione con fiamma, spettroscopia atomica con atomizzatori elettrotermici, caratteristiche strumentali, sorgenti di radiazioni a righe in spettroscopia di assorbimento atomico (AA)
3	interferenze spettrali e chimiche nelle misure in assorbimento, metodi di correzione dell'assorbimento di fondo (metodo di correzione a due righe, a sorgente continua, basata sull'effetto Zeeman e sull'autoinversione della sorgente), analisi quantitativa mediante spettroscopia AA.
4	Metodi di emissione atomica con sorgenti a fiamma e con sorgenti a plasma, caratteristiche strumentali, plasma a corrente continua (DCP) e plasma ad accoppiamento induttivo (ICP), nebulizzatori, analisi quantitativa e qualitativa mediante spettroscopia di emissione atomica, tecniche ICP-AES e ICP-MS.
3	Introduzione alla cromatografia, classificazione delle tecniche cromatografiche, il processo cromatografico, velocità di migrazione dei soluti, allargamento della banda cromatografica ed efficienza di una colonna, selettività di un processo cromatografico, risoluzione della colonna, parametri sui quali intervenire per migliorare la risoluzione di un processo cromatografico, applicazioni.

3	Cromatografia gas-liquido e gas-solido, strumenti per gas-cromatografia, colonne impaccate e capillari, fasi stazionarie, rivelatori per GC, metodi accoppiati GC-MS e GC-FTIR, applicazioni.
3	Cromatografia liquida classica e ad alta prestazione (HPLC), strumenti per HPLC, pompe, sistemi di iniezione del campione, colonne impaccate e capillari, rivelatori, tecniche cromatografiche per ripartizione, adsorbimento, a scambio ionico, ad esclusione dimensionale, confronto tra GC ed LC.
2	Caratteristiche dei fluidi supercritici, strumentazione, colonne, fasi stazionarie utilizzate, rivelatori, confronto con le tecniche GC ed HPLC, effetto della pressione sulle separazioni mediante cromatografia a fluido supercritico (SFC).
2	Cromatografia su carta, cromatografia su strato sottile (TLC), preparazione delle lastre, camere di eluizione, rivelazione degli analiti separati, fasi stazionarie e fasi mobili utilizzate, applicazioni. Cenni di metodologie elettroforetiche, elettroforesi capillare a zone (CZE), flusso elettrosmotico, elettroforesi capillare elettrocinetica micellare (MECC), applicazioni.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APPUNTI DELLE LEZIONI</li> <li>• Skoog, West, Holler, <i>Fondamenti di Chimica Analitica</i>, Edises</li> <li>• Harris, <i>Chimica Analitica Quantitativa</i>, Zanichelli</li> <li>• Skoog, Leary, <i>Chimica Analitica Strumentale</i>, Edises</li> <li>• Rubinson K.A. e Rubinson J.F., <i>Chimica Analitica Strumentale</i>, Zanichelli</li> </ul>