



## UNIVERSITÀ DI PISA CHIMICA ANALITICA V

---

### FRANCESCA MODUGNO

|                 |         |
|-----------------|---------|
| Anno accademico | 2018/19 |
| CdS             | CHIMICA |
| Codice          | 179CC   |
| CFU             | 6       |

|                     |           |         |     |                                         |
|---------------------|-----------|---------|-----|-----------------------------------------|
| Moduli              | Settore/i | Tipo    | Ore | Docente/i                               |
| CHIMICA ANALITICA V | CHIM/01   | LEZIONI | 48  | ALESSANDRO D'ULIVO<br>FRANCESCA MODUGNO |

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenza :

- dei metodi per la ottimizzazione, la validazione e verifica di procedure analitiche, mediante statistica a singolo operatore ed esercizi interlaboratorio, e per la analisi della varianza (ANOVA).
- delle metodologie analitiche per la determinazione di analiti organici e inorganici in matrici complesse, con particolare attenzione al campo forense.
- delle principali tecniche spettroscopiche per analisi elementare a livello di tracce spettroscopia atomica di assorbimento (AAS), emissione(OES) e fluorescenza(AFS)

Avrà inoltre approfondito le conoscenze relative ai metodi di analisi multivariata di dati chimici.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

L'accertamento delle conoscenze acquisite durante il corso sarà basato sulla discussione in aula di esempi di problematiche analitiche relative a quanto spiegato nelle lezioni, nonché mediante lo svolgimento di esercizi in classe, le cui soluzioni saranno discusse in gruppi e con il docente.

##### *Capacità*

Al termine del corso lo studente sarà in grado, sfruttando le opportune risorse bibliografiche, di:

- individuare le procedure analitiche più idonee a risolvere problematiche analitiche relative a matrici complesse
- determinare i parametri da utilizzare nella messa a punto, ottimizzazione e validazione di una procedura analitica
- di pianificare gli esperimenti da effettuare per la messa a punto di una procedura analitica

##### *Modalità di verifica delle capacità*

L'accertamento delle capacità acquisite durante il corso sarà basato sulla discussione in aula di esempi di problematiche analitiche relative a quanto spiegato nelle lezioni, nonché mediante lo svolgimento di esercizi.

Durante il corso agli studenti sarà inoltre richiesto periodicamente di svolgere ricerche bibliografiche su argomenti specifici, trattati nelle lezioni, e di inviare al docente alcuni articoli selezionati, che saranno poi discussi in classe nonché argomento del colloquio di esame.

##### *Comportamenti*

Durante il corso gli studenti saranno portati ad acquisire un atteggiamento critico e rigoroso nei confronti della descrizione, selezione e messa a punto delle procedure analitiche, e saranno incoraggiati ad esprimersi con un linguaggio scientifico corretto ed accurato nella discussione e nella descrizione di procedure, metodologie e risultati.

La discussione delle problematiche presentate con i compagni e con il docente sarà spunto per l'acquisizione di un atteggiamento costruttivo nel problem solving di gruppo.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le discussioni e le esercitazioni in gruppo saranno verificate le capacità degli studenti di esprimersi con un linguaggio rigoroso e preciso e di collaborare costruttivamente con gli altri.

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)



## UNIVERSITÀ DI PISA

Sono requisiti essenziali le conoscenze e le capacità acquisite nei corsi precedenti di Chimica Analitica.

### Indicazioni metodologiche

Il corso si svolgerà mediante lezioni frontali prevalentemente in italiano con ausilio di slide in inglese.

Si utilizzeranno per le esercitazioni i PC dell'aula informatica e software di analisi dei dati.

Gli studenti svolgeranno esercizi sia da soli che in gruppo.

Verranno fornite dispense e materiale didattico.

Agli studenti sarà richiesto di effettuare ricerche bibliografiche durante il corso e condividere parte dei risultati.

Il sito di e-learning del corso sarà utilizzato costantemente per condividere con gli studenti il materiale didattico e il file di dati utilizzati nelle esercitazioni, nonché per le comunicazioni docente-studenti e per la condivisione del materiale bibliografico.

Potranno essere organizzati seminari da parte di docenti esterni, e gli studenti potranno essere incoraggiati a partecipare a seminari esterni al corso.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Metodi per la ottimizzazione, validazione e verifica di procedure analitiche, mediante statistica a singolo operatore ed esercizi interlaboratorio.

Analisi della varianza (ANOVA), analisi di dati multivariati in chimica analitica.

Metodologie analitiche per la determinazione di analiti organici e inorganici in matrici complesse, con particolare attenzione al campo forense.

Analisi di esplosivi, di residui di liquidi infiammabili, di cosmetici, di droghe d'abuso.

Spettroscopia atomica per l'analisi elementare a livello di tracce ed ultratracce.

Cenni sugli aspetti fondamentali e principi strumentali delle principali tecniche spettroscopiche per analisi elementare a livello di tracce

spettroscopia atomica di assorbimento (AAS), emissione (OES) e fluorescenza (AFS). Atomizzatori principali e loro limiti. Metodi di derivatizzazione chimica degli analiti a composti volatili quale metodo di introduzione del campione.

Metodi chimici in fase acquosa (CVG): reattivi usati, sistemi di reazione, metodi di manipolazione dei derivati volatili. Controllo e rimozione di effetti interferenti. Applicazioni della CVG a problematiche di tipo ambientale, biomedico e nella analisi della speciazione elementare, mediante interfacciamento a metodi cromatografici.

### Bibliografia e materiale didattico

Barbara H. Stuart, *Forensic Analytical Techniques*, 2013 Wiley, ISBN: 978-0-470-68728-4

Jay Siegel, *Forensic Chemistry: Fundamentals and Applications*, 2015, Wiley-Blackwell, ISBN: 978-1-118-89772-0

Matthias Otto, *Chemometrics: Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry* © 2017 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, ISBN: 9783527699377

Richard G. Brereton, *Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant*, 2003 John Wiley & Sons, Ltd, ISBN: 9780471489771  
[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1556-4029](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1556-4029)

Jiri Dedina, Dimiter L. Tsalev: *Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometry*, 1995, Wiley, ISBN 0-471-95364-4

Bernhard Welz, Michael Sperling: *Atomic Absorption Spectrometry*, 3rd Edition, 1999, Wiley-VCH, Print ISBN: 9783527285716; Online ISBN: 9783527611690; DOI: 10.1002/9783527611690 (On-line Book)

### Modalità d'esame

L'esame è costituito da una prova orale rappresentata da un colloquio tra il candidato e i docenti e collaboratori del docente o altri docenti facenti parte della commissione. Argomento del colloquio saranno tutti gli argomenti del corso. Inoltre allo studente sarà richiesta una

esposizione critica di un articolo scelto dal docente tra quelli selezionati dallo studente durante il corso. Durata media: 40 minuti

La prova non è superata se il candidato mostra di non essere in grado di esprimersi in modo chiaro e di usare la terminologia corretta, oppure se il candidato non risponde correttamente almeno alle domande corrispondenti alla parte più basilare del corso. Il colloquio non avrà esito positivo se il candidato mostrerà l'incapacità di mettere in relazione parti del programma e nozioni acquisite nei precedenti corsi di chimica analitica.

Ultimo aggiornamento 10/03/2019 18:29