



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## SOLID STATE PHYSICOCHEMICAL METHODS

**MARCO GEPPI**

Anno accademico

2020/21

CdS

MATERIALS AND  
NANOTECHNOLOGY

Codice

281CC

CFU

6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
SOLID STATE PHYSICOCHEMICAL METHODS 1	CHIM/02	LEZIONI	24	MARCO GEPPI
SOLID STATE PHYSICOCHEMICAL METHODS 2	CHIM/01	LEZIONI	24	LUCA MENICHETTI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Al termine del corso lo studente avrà acquisito:

1. le conoscenze relative alle fonti primarie degli errori sperimentali ed alle procedure per il controllo e l'assicurazione di qualità dei dati analitici e per la validazione di un metodo analitico;
2. le conoscenze relative agli aspetti teorici, strumentali ed applicativi delle seguenti tecniche analitiche strumentali: Spettroscopia di Assorbimento Atomico, ICP-OES, Spettroscopia LIBS, spettrometria di massa ed Imaging Mass Spectrometry (IMS), Spettrometria di massa inorganica, Secondary Ion Mass spectrometry (SIMS), Fluorescenza a Raggi X, Spettroscopia Molecolare, FT-IR, Spettroscopia Raman.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze sarà effettuata sulla base dell'elaborato scritto, sugli argomenti trattati nel corso delle lezioni in aula, e della sua discussione nel corso del colloquio orale.

#### *Capacità*

Al termine del corso lo studente sarà in grado di :

- valutare la qualità dei dati analitici e verificare la correttezza della procedura di validazione di un metodo analitico;
- impostare una misura analitica impiegando le tecniche strumentale presentate nel corso delle lezioni in aula.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

La verifica delle capacità sarà condotta mediante:

- un colloquio orale sugli argomenti trattati durante le lezioni in classe;
- la discussione sulla scelta della tecnica strumentale più idonea ad ottenere una definita informazione chimica su un campione reale.

#### *Comportamenti*

Comportamenti

- Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità nei confronti dei parametri strumentali più importanti per la corretta esecuzione della misura sperimentale.
- Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità nei confronti della qualità dei dati sperimentali raccolti.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le lezioni in aula sarà valutato il livello di attenzione dello studente mediante il suo coinvolgimento nella discussione di un argomento o nella risoluzione di esercizi.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di base di Fisica, Chimica e Matematica, di una laurea di primo livello in materie scientifiche.

### Indicazioni metodologiche

- Frequenza alle lezioni;
- studio individuale;
- ricerca bibliografica.

Frequenza: fortemente consigliata

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Elementi di statistica: funzione di Gauss, media, deviazione standard esattezza, precisione. Errori sistematici ed errori casuali. Teorema del limite centrale ed intervallo di confidenza. Valutazione dell'accuratezza di una misura analitica. Materiali di riferimento certificati. Procedure di QC&QA. Parametri relativi alla validazione di un metodo analitico.

Spettroscopia di Assorbimento Atomico, ICP-OES, Spettroscopia LIBS, LAMIS. Applicazioni industriali della tecnica LIBS.

Tecniche di spettrometria di massa ed Imaging Mass Spectrometry (IMS). Applicazioni.

Spettrometria di massa inorganica: principi teorici e strumentali. Applicazioni.

Secondary Ion Mass spectrometry (SIMS): principi teorici e strumentali. Applicazioni in ambito nucleare e forense, ed alla caratterizzazione di superfici e di materiali particellari. Time-of-flight - SIMS: applicazioni di cluster nell'analisi di superfici. Strumentazione ed esempi applicativi.

Fluorescenza a Raggi X e sue applicazioni.

Spettroscopia Molecolare, FT-IR, Spettroscopia Raman.

Esercitazioni pratiche e discussione di esempi applicativi.

### Bibliografia e materiale didattico

- K.A. Rubinson, J.F. Rubinson Chimica Analitica Strumentale, Ed. Zanichelli, ISBN 88-08-08959-2
- J.C. Miller and J.N. Miller, Statistics for Analytical Chemistry, Ed. Ellis Horwood PTR Prentice Hall, Chichester (England), ISBN 0 13 030990

I libri di testo consigliati saranno integrati con specifiche pubblicazioni scientifiche.

#### **Lecture suggerite:**

- IUPAC, *Harmonized guidelines for internal quality control in analytical chemistry laboratories*, Pure & Appl. Chem., vol. 67, 649-666, 1995
- Analytical Methods Committee of the RSC, *Uncertainty of measurement: implication of its use in analytical sciences*, Analyst, vol. 120, 2303-2308, 1995
- Analytical Methods Committee of the RSC, *Internal quality control of analytical data*, Analyst, vol. 120, 29-34, 1995
- R. J. Horwarth, *Quality control charting for the analytical laboratory*, Analyst, vol. 120, 1851-1873, 1995

### Modalità d'esame

Esame orale

### Altri riferimenti web

Gli appunti del prof. Palleschi si trovano al seguente link:

<https://www.dropbox.com/sh/zswjng1qifn3ss9/AABKkRxMmqw9uchkQmpkxa?dl=0>

Gli appunti del prof. Menichetti si trovano al seguente link:

<https://drive.google.com/drive/folders/0B5-MDLXIL57fRkFCSFNTVzhDdE0?usp=sharing>

Ultimo aggiornamento 30/07/2020 12:45