



## UNIVERSITÀ DI PISA CHIMICA ANALITICA IV B

---

### FABIO DI FRANCESCO

Anno accademico	2022/23
CdS	CHIMICA
Codice	383CC
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CHIMICA ANALITICA IV B	CHIM/01	LEZIONI	48	FABIO DI FRANCESCO

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso fornisce allo studente le nozioni basilari per comprendere i principi di funzionamento delle principali tipologie di sensori ed uno spaccato della ricerca in questo settore. Per la natura intrinseca dell'argomento trattato, il corso ha un carattere multidisciplinare

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

Per l'accertamento delle conoscenze verrà svolto un colloquio individuale.

##### *Capacità*

Lo studente sarà in grado di leggere autonomamente la letteratura in materia e di poter scegliere criticamente le tecniche e i materiali più adatti per lo sviluppo, la caratterizzazione e la validazione di un sensore atto ad un uso specifico.

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

Lo studente dovrà analizzare e discutere un articolo concordato con il docente durante il colloquio orale.

##### *Comportamenti*

Lo studente potrà sviluppare sensibilità relativamente all'uso di sensori e discutere le problematiche con un linguaggio appropriato.

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

Durante le lezioni frontali sarà stimolata la discussione tra il docente e gli studenti.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

E' richiesta la conoscenza di base acquisite nel corso della laurea triennale:

- Matematica: funzioni continue e periodiche, utile la conoscenza della serie di Fourier
- Fisica: Vettori, grandezze elettriche fondamentali, leggi di Ohm e Kirchhoff

##### *Indicazioni metodologiche*

- lezioni virtuali con ausilio di diapositive
- alcune lezioni tenute da esperti esterni
- vengono fornite allo studente le diapositive, materiale di supporto e la registrazione video delle lezioni su spazio drive condiviso

Il docente è disponibile a ricevimento su richiesta (contattarlo via mail).

##### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Le lezioni verteranno su: caratteristiche generali dei sensori (definizioni, componenti, modalità di classificazione, caratteristiche statiche e dinamiche), figure di merito per la validazione analitica di un sensore, disturbi e rumore, misure elettriche, trasduzione acustica (bilance microgravimetriche e sensori ad onde acustiche superficiali) e foto acustica, trasduzione elettrochimica (corrente elettrochimica, modello a diffusione planare semi-infinita e equazione di Cottrell, tecniche voltammetriche, tecniche voltammetriche pulsate e in corrente alternata, spettroscopia di impedenza elettrochimica), trasduzione potenziometrica (equazione di Nernst), caratterizzazione e funzionalizzazione chimica delle superfici, biorecettori (aptameri, anticorpi, enzimi), esempi di utilizzo dei nanomateriali nella sensoristica (grafene, nanotubi di carbonio,



## UNIVERSITÀ DI PISA

quantum dots, nanoparticelle, nanocompositi), tecniche di (micro)fabbricazione, sensori di gas, sistemi multisensore e reti di sensori, elementi di fisica dello stato solido ed elettronica (silicio come semiconduttore, giunzione p-n, transistor), sensori ottici.

### Bibliografia e materiale didattico

1. Göpel, J. Hesse, J.N. Zemel, Sensors- A comprehensive survey, Vol. 1, (1989);
2. Fraden, Handbook of modern sensors: physics, design and applications, (1996) Springer-Verlag, New York,
3. Diefenderfer, Principles of electronic instrumentation
4. Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications, Florinel-Gabriel Banica 2012 John Wiley & Sons

### Indicazioni per non frequentanti

Ai non frequentanti è consigliato richiedere al docente il materiale del corso e di contattarlo per ricevimenti.

### Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova orale consistente nella discussione di un articolo di letteratura e da un colloquio sui contenuti del corso

*Ultimo aggiornamento 30/08/2022 16:25*