



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## STRUMENTAZIONE INDUSTRIALE CHIMICA

**FEDERICA BARONTINI**

Anno accademico 2018/19  
CdS INGEGNERIA CHIMICA  
Codice 440II  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
STRUMENTAZIONE DELL'INGEGNERIA CHIMICA	ING-IND/27	LEZIONI	60	FEDERICA BARONTINI LUIGI PETARCA

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Il corso si propone di fornire allo studente conoscenze in merito alla strumentazione e alle tecniche analitiche strumentali utilizzati nella pratica industriale per la misura, in situ o in remoto, dei principali parametri fisici e chimici necessari per il controllo dei processi nell'industria chimica e per le analisi ambientali. Nel corso si descriveranno i principi di funzionamento della strumentazione, le caratteristiche operative, i campi applicativi e i criteri di installazione.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione dell'elaborato scritto previsto ad ogni sessione d'esame

#### *Capacità*

Al termine del corso lo studente sarà in grado di scegliere il tipo di strumentazione o tecnica strumentale più idoneo per la misura in situ o in remoto delle principali grandezze chimico-fisiche da monitorare ai fini del loro controllo in un impianto chimico industriale o monitoraggio ambientale. Saprà analizzare correttamente i dati derivanti da un'analisi chimica in funzione della matrice analizzata e strumentazione utilizzata.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante il corso saranno dedicate ore di esercitazione con coinvolgimento diretto degli studenti tese ad accertare l'acquisizione da parte dello studente degli obiettivi stabiliti.

#### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire una sensibilità sull'importanza della scelta della strumentazione di misura al servizio della sicurezza di un impianto industriale e al monitoraggio ambientale.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le esercitazioni in classe e in laboratorio strumentale sarà valutata la capacità dello studente di scegliere il tipo di strumentazione anche sulla base dei parametri di performance del trasduttore quali precisione, accuratezza, tempo di risposta, stabilità e affidabilità per un adeguato monitoraggio della variabile di processo di cui si richiede un adeguato controllo.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Per seguire il corso in modo proficuo, lo studente dovrebbe possedere conoscenze di chimica generale, di fisica, analisi matematica ed elettrotecnica.

#### *Corequisiti*

Nessuno

#### *Prerequisiti per studi successivi*

Questo insegnamento costituisce un requisito consigliato per il corso di Dinamica e Controllo dei Processi.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Indicazioni metodologiche

Il corso è organizzato in lezioni frontali in aula con ausilio di slide/filmati. Le esercitazioni numeriche si svolgono in aula e quelle pratiche, formando gruppi, in laboratori strumentali.

Il materiale didattico relativo alle lezioni frontali, materiale integrativo e testi di esami passati sono resi disponibili su E-learning del corso.

L'interazione professore/studente avviene anche al di fuori della lezione mediante ricevimenti settimanali, posta elettronica e/o piattaforma E-learning.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Introduzione alle principali variabili di processo nell'industria chimica che necessitano di essere monitorate e controllate e ai sensori/trasduttori (5 ore)

Strumentazione per la misura di temperatura, pressione, portata, livello, evidenziando i principi di funzionamento, campi di applicazione e criteri di installazione (20 ore)

Tecniche analitiche per l'analisi chimica e relative strumentazioni e applicazioni: spettroscopia atomica, spettroscopie IR, UV-VIS, fluorescenza, tecniche elettrochimiche, potenziometriche, conduttometriche, gascromatografia, spettrometria di massa (25 ore)

Esercitazioni in aula e in laboratori strumentali aventi lo scopo di verificare l'apprendimento dello studente ed illustrare alcune tecniche strumentali in ambito dell'analisi chimica (10 ore)

### Bibliografia e materiale didattico

Appunti e il materiale didattico, relativo agli argomenti del corso e ad integrazione delle lezioni, assieme alle slide delle lezioni, disponibile su E-learning del corso.

Per ulteriori approfondimenti individuali:

- 1) Process/industrial instruments and controls handbook / Gregory K. McMillan. editor : Douglas M. Considine, late editor-in-chief. — 5th ed. McGraw-Hill (Cap 6 and Cap 10) ISBN 0-07-012582-1.
- 2) ANALISI Strumentale- H. HH. Bauer; G.D.Christian; J.E. O'Reilly- Piccin editore ISBN 88-299-0360-4.
- 3) Process Measurement and analysis- Bela G.Liptak - CRC Press - ISBN 0.8493-1083-0.

### Indicazioni per non frequentanti

Non sussistono variazioni di programma e di modalità di esame per i non frequentanti.

### Modalità d'esame

L'esame prevede una prova scritta, superata la quale si può accedere all'esame orale facoltativo.

La prova scritta consiste in: 20 domande/esercizi/problemi da risolvere della durata di due ore.

La prova orale facoltativa consiste in un colloquio tra il candidato e il docente e altri collaboratori del docente titolare, durante il quale è richiesto al candidato di rispondere a quesiti e di risolvere problemi/esercizi davanti al docente.

Il voto finale, nel caso in cui lo studente sostenesse anche la prova orale, sarà assegnato come segue: 2/3 voto della prova scritta + 1/3 voto della prova orale.

### Note

Il corso è tenuto nel secondo semestre.

Ultimo aggiornamento 04/10/2018 10:58