



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## INTENSIFICAZIONE DI PROCESSO NELL'INGEGNERIA CHIMICA

**ELISABETTA BRUNAZZI**

Anno accademico 2019/20  
CdS INGEGNERIA CHIMICA  
Codice 819II  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
INTENSIFICAZIONE DI PROCESSO NELL'INGEGNERIA CHIMICA	ING-IND/25	LEZIONI	60	ELISABETTA BRUNAZZI CHIARA GALLETTI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Gli obiettivi del corso sono:

- fornire una comprensione della filosofia, principi e approcci alla base dell'intensificazione del processo
- fornire una conoscenza approfondita delle apparecchiature e dei metodi per l'intensificazione di differenti operazioni
- fornire conoscenze sulle tecnologie di intensificazione utilizzate in ambito industriale
- rendere lo studente in grado di identificare la possibilità di intensificare un processo esistente e valutare diverse opzioni.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Oltre alle lezioni teoriche, saranno illustrati ed analizzati dei casi studio sull'applicazione di tecnologie innovative. Questi casi studio saranno svolti in gruppo e in modo interattivo con il docente, discutendo la possibilità di migliorare ad esempio la qualità di un determinato prodotto e/o la sostenibilità di un determinato processo. Verranno quindi analizzate diverse opzioni.

#### *Capacità*

Gli studenti acquisiranno le seguenti abilità:

- capacità di identificare la possibilità di intensificazione di un dato processo
- analisi delle diverse opzioni e tecnologie di intensificazione di un determinato processo
- progettazione di un'apparecchiatura in grado di intensificare un determinato processo
- risoluzione dei problemi

#### *Modalità di verifica delle capacità*

I casi studio sull'applicazione di tecnologie innovative saranno strutturati in modo tale da verificare l'apprendimento delle capacità menzionate sopra, al fine di promuovere l'analisi critica e la valutazione dell'opportunità di intensificazione di un dato processo, in modo da stimolare la capacità di risoluzione di problemi.

La prova orale verrà definita al fine di verificare l'acquisizione delle capacità sopra menzionate. In particolare, oltre a domande teoriche potranno essere previsti brevi analisi di processo.

#### *Comportamenti*

Gli studenti acquisiranno sensibilità:

- nell'analisi dell'opportunità di intensificazione di un dato processo
- nella scelta e progettazione di apparecchiature e metodi per l'intensificazione di un dato processo
- nella identificazione di condizioni di lavoro ottimali dell'apparecchiatura/processo.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

La prova orale verrà definita al fine di verificare l'acquisizione dei suddetti comportamenti. In particolare, oltre alle domande teoriche, sarà prevista la discussione critica dei casi studio sviluppati durante il corso.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Lo studente deve avere adeguate conoscenze di:

- fenomeni di trasporto
- operazioni unitarie
- ingegneria delle reazioni chimiche

### Indicazioni metodologiche

Vengono svolte lezioni frontali, anche con l'ausilio di slide. Vengono inoltre illustrati e svolti casi studio in aula in gruppo, guidati dal docente. Inoltre sono previste esperienze in laboratorio.

La frequenza al corso, sebbene non obbligatoria, è fortemente consigliata.

Le slide (in Inglese) che coprono l'intero programma del corso, e casi studio ed eventuale altro materiale (articoli scientifici) sono resi disponibili agli studenti sulla piattaforma elearning.

I docenti sono disponibili settimanalmente per ricevimento degli studenti.

Qualora fossero presenti studenti stranieri, i docenti sono disponibili a svolgere le lezioni in Inglese.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

- Intensificazione del processo (PI): storia, filosofia, principi e approcci.
- PI nel dominio spaziale
- PI nel dominio temporale
- PI nel dominio energia
- PI nel dominio funzionale
- Approfondimenti su: separazioni (bio)reattive, celle a combustibile, microreattori, additive manufacturing, tecniche sperimentali per l'impiego in ambito PI.
- Casi studio: miniaturizzazione di un processo, trasformazione di un processo da discontinuo a continuo.
- Esperienze di laboratorio su apparecchiature di intensificazione

### Bibliografia e materiale didattico

Libri di testo:

Stankiewicz, Andrzej, "Re-engineering the chemical processing plant: process intensification"

Reay, David Anthony, "Process intensification : Engineering for efficiency, sustainability and flexibility"

Le slide che coprono l'intero programma del corso ed eventuale altro materiale (casi studio, articoli scientifici) sono resi disponibili agli studenti sulla piattaforma elearning.

### Indicazioni per non frequentanti

Nessuna

### Modalità d'esame

Esame orale, che prevede, oltre a domande di teoria, discussione dei casi studio e delle attività svolte in laboratorio.

### Note

Nessuna

Ultimo aggiornamento 01/08/2019 14:17