



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## ANALISI DELLA SOSTENIBILITA' DEI PROCESSI INDUSTRIALI

**MONICA PUCCINI**

Academic year	2022/23
Course	INGEGNERIA CHIMICA
Code	818II
Credits	3

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
ANALISI DELLA SOSTENIBILITA' DEI PROCESSI INDUSTRIALI	ING-IND/26,ING-IND/27	LEZIONI	60	GABRIELE PANNOCCHIA MONICA PUCCINI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

L'obiettivo del corso è quello di fornire allo studente le conoscenze, metodologie e strumenti per l'analisi di sostenibilità di processi chimici industriali, attraverso un approccio integrato fra simulazione di processo e valutazione degli impatti ambientali.

In particolare lo studente acquisirà:

- la metodologia Life Cycle Assessment (LCA), secondo le normative della serie ISO 14040, per l'analisi della sostenibilità ambientale dei processi;
- conoscenza approfondita delle tecniche di simulazione di processi industriali complessi, orientate alla valutazione dei Key Performance Indication (KPI) necessari alla valutazione di impatto;
- gli strumenti di ottimizzazione delle prestazioni ambientali, attraverso la variazione dei parametri di processo sulla base dei risultati dell'analisi di impatto ambientale.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

L'apprendimento delle conoscenze sopra descritte verrà verificato attraverso esercitazioni numeriche svolte in classe e l'elaborazione di un caso studio che verrà discusso durante la prova orale.

#### *Capacità*

Lo studente acquisirà le seguenti capacità:

- di utilizzare software di simulazione di processo, UniSim Design, per lo svolgimento rigoroso di bilanci di materia ed energia di casi industriali;
- di utilizzare software di valutazione degli impatti ambientali, SimaPro;
- di applicare tecniche di ottimizzazione "run-to-run".

#### *Modalità di verifica delle capacità*

L'acquisizione delle capacità sopra indicate verrà verificata attraverso:

- esercitazioni numeriche svolte in classe utilizzando i software UniSim Design e SimPro;
- elaborazione di una relazione su un caso studio da discutere durante l'esame.

#### *Comportamenti*

Lo studente acquisirà:

- sensibilità alle problematiche ambientali attraverso una quantificazione degli impatti;
- capacità di analisi di processi complessi, ai fini della loro ottimizzazione ambientale.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

L'acquisizione dei comportamenti sopra indicati verrà verificata durante lo svolgimento delle lezioni ed esercitazioni attraverso il coinvolgimento dello studente da parte del docente.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Lo studente dovrà aver già acquisito adeguate conoscenze di:

- operazioni unitarie principali (scambio termico, distillazione, estrazione liquido-liquido) e reattori chimici;
- simulazione di processo.

### Indicazioni metodologiche

Vengono svolte esercitazioni in aula, impiegando i software UniSim Design e SimaPro, con la partecipazione attiva dello studente, corredate da lezioni frontali, svolte anche con l'ausilio di slide.

Sebbene non obbligatoria, la frequenza è fortemente consigliata, considerato il prevalente carattere operativo del corso.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Metodologia Life Cycle Assessment (LCA), secondo le normative della serie ISO 14040: fondamenta scientifiche (modelli IPAT e DPSIR); struttura di base (ISO framework); multi-step methods; analisi di sensibilità; analisi dei contributi
2. Utilizzo del software SimPro.
3. Approfondimento del software UniSim Design per simulazione di processi complessi.
4. Analisi critica dei risultati di simulazione e conseguente ottimizzazione "run-to-run".

### Bibliografia e materiale didattico

Testi e letture suggerite:

- Henrikke Baumann and Anne-Marie Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA. Studentlitteratur (Sweden) 2004

Le slide che coprono il programma del corso, le esercitazioni numeriche ed eventuale altro materiale (articoli scientifici, testi di esami passati) sono resi disponibili agli studenti sulla piattaforma elearning.

### Indicazioni per non frequentanti

Nessuna.

### Modalità d'esame

L'esame prevede:

- l'elaborazione di un caso studio, assegnato dai docenti;
- prova orale di discussione del caso studio assegnato, con attenta valutazione della acquisizione dei principi e delle metodologie di analisi e ottimizzazione ambientale.

### Note

Il corso si svolge nel secondo semestre ed è tenuto dai Proff. Pannocchia e Puccini.

*Ultimo aggiornamento 29/07/2022 11:53*