

<b>FACOLTÀ</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014/2015
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria Chimica
<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici</b>
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Ingegneria Chimica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	07417
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	No
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-IND/26
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Giorgio Micale Professore Associato SSD Ing-Ind/26 Università di Palermo
<b>CFU</b>	12
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	192
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	108
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	II
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula informatica
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale, Presentazione di un progetto
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Tutti i giorni ore 15-16

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodologie per affrontare e risolvere in maniera originale problematiche riguardanti lo sviluppo dei processi chimici. Lo studente sarà in grado di analizzare criticamente le varie alternative su una specifica produzione, di effettuare scelte operative anche relativamente alla conduzione del processo produttivo.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente avrà acquisito conoscenze e metodologie per analizzare e risolvere problemi tipici sulle decisioni sia dal punto di vista progettuale che da quello operativo. Egli sarà in grado di scegliere la migliore (più conveniente) alternativa, valutandone la convenienza dal punto di vista economico globale di azienda. Egli sarà anche in grado di utilizzare proficuamente almeno due specifici software di simulazione di processo normalmente utilizzati in campo industriale.

### **Autonomia di giudizio**

Lo studente avrà acquisito una metodologia di analisi e di sviluppo del processo chimico che gli permette autonomamente e criticamente di giudicare quale sia la scelta progettuale, ed operativa,

migliore, tenendo conto di tutti i vincoli imposti anche dalle condizioni relative all'ambiente ed alla ricettività del mercato.

#### **Abilità comunicative**

Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio problematiche complesse di Conceptual Process Design anche in contesti altamente specializzati.

#### **Capacità d'apprendimento**

Lo studente sarà in grado di affrontare in autonomia qualsiasi problematica relativa allo sviluppo dei processi chimici. Sarà in grado anche di utilizzare le esperienze fatte su un particolare problema per risolvere al meglio casi analoghi e progettare correttamente lo sviluppo di un nuovo processo sull'esperienza di un precedente. Sarà anche in grado di effettuare ricerche per l'ottenimento dei dati necessari alla risoluzione dei problemi di sviluppo dei processi chimici, tali dati saranno criticamente analizzati e correttamente utilizzati.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI**

Lo sviluppo dei processi chimici passa attraverso diversi stadi di progettazione. Le attuali necessità di risparmio energetico e di ottimizzazione delle risorse richiedono tecniche sempre più precise e quindi sofisticate. Una corretta "progettazione concettuale" permette sia lo sviluppo di processi economicamente attrattivi, che la ottimizzazione della produzione del prodotto "target".

Questo insegnamento fornisce agli studenti tutti gli strumenti di valutazione economica, di sviluppo della progettazione di un processo produttivo, di conoscenza dei software che permettono il raggiungimento degli obiettivi previsti, e permettono anche di effettuare comparazioni e/o simulazioni al fine della scelta ottimale.

Ovviamente tali strumenti permettono l'analisi di processi già attivi al fine di proporre modifiche sia di progettazione che di conduzione che possano migliorarne l'efficienza.

Gli allievi sono tenuti a presentare all'atto dell'esame il progetto completo di un processo chimico loro assegnato all'inizio del corso di lezioni, e di commentarne sia le caratteristiche che le scelte progettuali effettuate.

Tale approccio ha l'obiettivo di abituare lo studente alla risoluzione di problemi di progettazione e di conduzione utilizzando anche conoscenze acquisite dallo studio di altri insegnamenti.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Introduzione al Corso
2	Bilanci macroscopici di materia e di energia applicati ai processi chimici
4	Introduzione alla progettazione concettuale per lo sviluppo dei processi chimici
4	Scelta del processo, struttura di input-output
2	Struttura dei ricicli
2	Tipizzazione della zona di reazione (scelta del o dei reattori in funzione del tipo di processo)
2	Struttura del sistema di separazione
4	Sviluppo di schemi di processo
4	Introduzione ai software di simulazione di processo
6	Distillazione Multicomponent: metodi rigorosi "tray by tray"
8	Assorbimento di gas con reazione chimica
10	Reti di scambio termico, progettazione con il metodo del pinch
1	Introduzione all'analisi economica
5	Analisi dei costi, indici di costo, costi fissi ed operativi
5	Analisi di redditività, potenziale economico di un processo

<b>ESERCITAZIONI</b>	
3	Definizione degli schemi di processo
9	Utilizzazione di software di simulazione di processo
6	Distillazione Multicomponent: metodi rigorosi “tray by tray”
9	Reti di scambio termico, progettazione con il metodo del pinch
6	Valutazioni economiche
15	Sviluppo di un caso studio

<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R.Turton, R.C.Bailie, W.B.Whiting and J.A.Shaeiwitz, “Analysis, Synthesis, Design of Chemical Processes”, Prentice Hall International</li> <li>• Douglas, “Conceptual design of chemical processes”, McGraw-Hill</li> <li>• Smith, “Chemical process design”, McGraw-Hill</li> <li>• Peters and Timmerhaus, “Plant design and economics for chemical engineers”, McGraw-Hill</li> <li>• Manuale operativo di PROMax</li> </ul>
------------------------------	---