

<b>FACOLTÀ</b>	INGEGNERIA
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2013/2014
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	INGEGNERIA CHIMICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	PROGETTAZIONE DI PROCESSO
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Ingegneria chimica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	10069
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	No
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-IND/26
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	ANDREA CIPOLLINA RICERCATORE T.D. UNIVERSITA' DI PALERMO
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	54
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Conoscenza delle principali operazioni unitarie dell'ingegneria chimica e di processo, dei principali processi dell'industria chimica e petrolifera, conoscenza di base della scienza e tecnologia dei materiali
<b>ANNO DI CORSO</b>	I-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 4 CFU (30 ore) Esercitazioni di Progettazione 2 CFU (24 ore).
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Finale Orale dietro presentazione di un elaborato progettuale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo 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 15:00-16:00

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi di progettazione di processi ed impianti di separazione a membrana per l'ingegneria di processo</li> </ul> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacità di elaborazione preliminare (di base) di progetti per impianti di separazione a membrana dell'ingegneria di processo</li> </ul> <p><b>Autonomia di giudizio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo studente sarà in grado di individuare autonomamente tra le diverse soluzioni impiantistico-progettuali e/o operative quella più idonea relativamente al particolare</li> </ul>
---

processo in esame.

#### **Abilità comunicative**

- Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti agli argomenti del corso. Sarà in grado di esporre propriamente tematiche relative alle diverse metodiche della progettazione di processo, facendo ricorso alla terminologia tecnica e agli strumenti della rappresentazione matematica inerente.

#### **Capacità d'apprendimento**

- Acquisizione degli approcci di progettazione di processo

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO**

Obiettivo del corso è quello di approfondire alcune tematiche fondamentali inerenti la progettazione di processo relativamente agli impianti a membrana tipici dell'ingegneria chimica.

Gli approfondimenti riguardano essenzialmente la conoscenza di tutte le fasi della progettazione di processo.

<b>CORSO</b>	<b>PROGETTAZIONE DI PROCESSO</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
<b>8</b>	FONDAMENTI DEI PROCESSI DI SEPARAZIONE A MEMBRANA Introduzione ai processi a membrana – Definizione di membrana – Materiali e proprietà – Classificazione e Caratterizzazione delle membrane – Fenomeni di trasporto – Geometrie e configurazioni di moduli a membrana
<b>8</b>	PROCESSI A MEMBRANA “PRESSURE DRIVEN” Osmosi Inversa: principi teorici e applicazioni – Microfiltrazione – Ultrafiltrazione - Nanofiltrazione - Polarizzazione di concentrazione – Fouling e Biofouling – Pre-trattamenti e Post-trattamenti - Separazione di gas
<b>4</b>	PROCESSI A MEMBRANA “THERMALLY DRIVEN” Distillazione a membrana : principi teorici e applicazioni – Pervaporazione: principi teorici e applicazioni - Polarizzazione di concentrazione e di temperatura– Fouling e Biofouling – Pre-trattamenti e Post-trattamenti
<b>4</b>	PROCESSI A MEMBRANA “ELECTRICALLY DRIVEN” Elettrodialisi: principi teorici e applicazioni – Membrane Ioniche: tipologie -Polarizzazione di concentrazione– Fouling e Biofouling – Pre-trattamenti e Post-trattamenti -
<b>2</b>	PROCESSI A MEMBRANA PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA GRADIENTI SALINI Principi teorici e applicazioni: Osmosi Diretta ed Elettrodialisi Inversa
<b>2</b>	DIMENSIONAMENTO DI MODULI A MEMBRANA
<b>2</b>	PROGETTO CONCETTUALE ED ANALISI TECNICO-ECONOMICA DI PROCESSO
	<b>Esercitazioni di Progettazione</b>
<b>24</b>	Progettazione Concettuale di Processi a Membrana
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Mulder: “Basic Principles of Membrane Technology”, 2 <sup>nd</sup> edition, Kluwer Academic Publishers Baker: “Membrane Technology and Applications”, 2 <sup>nd</sup> edition, Wiley Turton, Bailie, Whiting, Shaeiwitz: “Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes”, 3 <sup>rd</sup> edition, Prentice Hall International Peters, Timmerhaus: “Plant Design and Economics for Chemical Engineers”, McGraw-Hill