



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2015/2016
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2017/2018
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA CHIMICA
INSEGNAMENTO	OPERAZIONI DI SEPARAZIONE A MEMBRANA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50297-Ingegneria chimica
CODICE INSEGNAMENTO	17522
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/26
DOCENTE RESPONSABILE	CIPOLLINA ANDREA Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	CIPOLLINA ANDREA Lunedì 13:00 14:00 Studio personale Martedì 13:00 14:00 Studio personale Mercoledì 13:00 14:00 Studio personale Giovedì 13:00 14:00 Studio personale

DOCENTE: Prof. ANDREA CIPOLLINA

PREREQUISITI	
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza delle operazioni di separazione a membrana per l'ingegneria di processo ed elementi di progettazione di processi ed impianti di separazione a membrana <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacità di elaborazione preliminare (di base) di progetti per impianti di separazione a membrana dell'ingegneria di processo <p>Autonomia di giudizio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lo studente sarà in grado di individuare autonomamente tra le diverse soluzioni impiantistico-progettuali e/o operative quella più idonea relativamente al particolare processo in esame. <p>Abilità comunicative</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 operazioni di separazione a membrana, facendo ricorso alla terminologia tecnica e agli strumenti della rappresentazione matematica inerente. <p>Capacità d'apprendimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquisizione degli strumenti di analisi e progettazione di processi e di impianti di separazione a membrana
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Prova Finale Orale
OBIETTIVI FORMATIVI	Obiettivo del corso è quello di approfondire alcune tematiche fondamentali inerenti l'analisi e la progettazione di processi ed impianti di separazione a membrana tipici dell'ingegneria chimica.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali 4 CFU (28 ore) Esercitazioni 2 CFU (24 ore).
TESTI CONSIGLIATI	Mulder: "Basic Principles of Membrane Technology", 2nd edition, Kluwer Academic Publishers Baker: "Membrane Technology and Applications", 2nd edition, Wiley Cipollina, Micale, Rizzuti, Seawater Desalination, Springer.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
10	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
8	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
4	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
4	PROCESSI A MEMBRANA "ELECTRICALLY DRIVEN" Elettrodialisi: principi teorici e applicazioni – Membrane Ioniche: tipologie -Polarizzazione di concentrazione– Fouling e Biofouling – Pre-trattamenti e Post-trattamenti
2	PROCESSI A MEMBRANA PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA GRADIENTI SALINI Principi teorici e applicazioni: Osmosi Diretta ed Elettrodialisi Inversa
ORE	Esercitazioni
24	Strumenti di calcolo e di progettazione per il dimensionamento dei principali Processi di separazione a Membrana