

**SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2  
DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008**

<b>Insegnamento:</b> <b>n° crediti/n° ore</b> <b>Docente titolare:</b> <b>Qualifica</b> <b>SSD di appartenenza</b> <b>Struttura di afferenza</b> <b>Telefono</b> <b>e-mail</b> <b>Orario di ricevimento</b> <b>Sito web docente</b>	Impianti chimici 9 CFU/ 90 ore Giuseppe Tola Professore 2° fascia ING-IND/25 Dipartimento di Ingegneria Chimica e Materiali 070-6755074 <a href="mailto:tola@dicm.unica.it">tola@dicm.unica.it</a> Giovedì' 16-18
<b>Curriculum scientifico</b>	Modellazione, simulazione e ottimizzazione di apparecchiature e processi dell'industria chimica con particolare riferimento alle separazioni per distillazione di unita' multistadio e alla sintesi di sistemi per separazione di miscele multicomponenti. - A.Vacca, M.Mascia, <b>G.Tola</b> "Recovery of polyphenols from olive oil mill wastewaters by a chromatographic process: design and simulation" Proceedings of 19 <sup>th</sup> International Congress of Chemical and Process Engineering, P 5.185 (Serial N. 2011), Jan Novosad 28 Aug.–1 Sept. <b>2010</b> , Prague. - M.Errico, <b>G.Tola</b> , B.-G. Rong, D.Demurtas, I.Turunen "Energy Saving and Capital Cost Evaluation in distillation Column Sequences with a Divided Wall Column" Chemical Engineering Research & Design, 2009, 87, 1649-1657 - M.Errico, B.-G.Rong, <b>G. Tola</b> , I. Turunen "Synthesis of Multicomponent Distillation Systems with less than n-1 Columns" Chemical Engineering and Processing, <b>2009</b> , 48, 907-920 - M.Errico, <b>G.Tola</b> , M.Mascia, "Energy Saving in a Crude Distillation Unit by Preflash Implementation" Applied and Thermal Engineering, <b>2009</b> , 29, 1642-1647 - M.Errico, B.-G.Rong, <b>G.Tola</b> , I.Turunen, "Process Intensification for the Retrofit of a Multicomponent Distillation Plant-An Industrial Case Study" Industrial & Engineering Chemistry Research, <b>2008</b> , 47(6), 1975-1980
<b>Contenuto schematico del corso di insegnamento</b>	- Dimensionamento di apparecchiature per lo scambio di materia: Separazione per distillazione, assorbimento, desorbimento, estrazione con solvente - Dimensionamento di apparecchiature per lo scambio di energia: Scambiatori a fascio tubiero e a piastre, Forni. - Dimensionamento di apparecchiature per lo scambio simultaneo di materia e di energia: torri di raffreddamento, evaporatori a multiplo effetto - Valutazione dei costi fissi e costi operativi degli impianti
<b>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)</b>	<b>Conoscenza</b> dei fondamenti teorici delle principali operazioni unitarie di separazione dell'industria di processo (distillazione, assorbimento, separazione liquido-liquido) per sistemi binari. <b>Capacità di comprensione</b> delle specifiche industriali, economiche e ambientali di un'operazione di separazione

	<p>(purezza, recupero, costo dell'operazione, impatto ambientale di un'operazione di separazione)</p> <p><b>Capacità di applicare le conoscenze e la comprensione</b> alla progettazione di apparecchiature di separazione (calcolo del numero di stadi, scelta del tipo di apparecchiatura e dimensionamento della stessa).</p> <p><b>Espressione di giudizi</b> in particolare comparativi, sulle diverse alternative di processo (scelta dell'agente, delle condizioni operative) in termini economici e ambientali</p> <p><b>Conoscenza</b> dei fondamenti delle operazioni di trasferimento di energia dell'industria di processo</p> <p><b>Capacità di comprensione</b> delle specifiche industriali, economiche e ambientali di un'operazione di trasferimento di calore (temperature, contenuti entalpici, costo dell'operazione, impatto ambientale di un'operazione di trasferimento di calore)</p> <p><b>Capacità di applicare le conoscenze e la comprensione</b> alla progettazione di apparecchiature di trasferimento di calore (scelta del tipo di apparecchiatura e dimensionamento della stessa).</p> <p><b>Espressione di giudizi</b> in particolare comparativi, sulle diverse alternative progettuali (scelta dell'apparecchiatura e delle condizioni operative) in termini economici e ambientali.</p> <p><b>Abilità nella comunicazione</b> dei risultati, individuazione dei parametri importanti e redazione dei documenti secondo standard progettuali</p> <p><b>Capacità di studio</b> e analisi di testi tecnici sugli argomenti del corso</p>
<p><b>Articolazione del corso</b></p>	<p><b>Introduzione</b> (ore Lez. 2)        Tipi di separazione, agente separante e stadio di equilibrio, definizione del rendimento di uno stadio di separazione</p> <p><b>Separazione per distillazione</b> (ore Lez. 14, Eserc. 6, Lab. 6)        Richiami sull'equilibrio LV        Distillazione Flash, Distillazione batch e continua        Metodo di McCabe-Thiele per il calcolo degli stadi di separazione        Metodi short-cut binari        Cenni sui Metodi short-cut multicomponenti        Uso di software di simulazione</p> <p><b>Altre tecniche di separazione</b> (ore Lez. 10, Eserc. 7)        Assorbimento e Stripping per miscele binarie        Estrazione Liquido Liquido</p> <p><b>Fondamenti teorici del dimensionamento di apparecchiature per lo scambio di energia</b> (ore Lez. 15)        Richiami sui processi di trasferimento di calore        Teoria della progettazione degli scambiatori di calore: sviluppo dell'equazione di progetto e applicazione in diverse condizioni        Calcolo dei coefficienti di scambio termico: convezione e conduzione</p>

	<p>Calcolo dei coefficienti di scambio termico in sistemi con cambiamento di fase</p> <p><b>Dimensionamento di apparecchiature dell'industria di processo</b> (ore Lez. 16, Eserc. 11)</p> <p>Scambiatori a doppio tubo e a fascio tubiero: dimensionamento e principali applicazioni</p> <p>Scambiatori a piastre</p> <p>Scambiatori a superficie migliorata, tubi alettati e piastre alettate</p> <p>Colonne a piatti: applicazioni, calcolo dell'altezza e del diametro, tipologie di piatto.</p> <p>Colonne a riempimento: applicazioni, calcolo dell'altezza e del diametro, riempimenti random e strutturati.</p> <p><b>Elementi di economia applicata agli impianti chimici</b> (ore Lez. 3)</p> <p>La progettazione di impianti chimici come problema di fattibilità tecnico-economica: valutazione dei costi fissi e variabili, costo annuo totale e tempo di ritorno</p>
<b>Propedeuticità</b>	Termodinamica dell'Ingegneria Chimica Fondamenti di fenomeni di trasporto
<b>Anno di corso e semestre</b>	3° anno laurea triennale/ 1° sem.
<b>Testi di riferimento</b>	<p>Kacac - Heat Exchangers - CRC press</p> <p>Kern – Process Heat Transfer – McGraw Hill</p> <p>Coulson-Richardson - Chemical Engineering - vol. 2, vol. 6.</p> <p>Guarise – Lezioni di Impianti Chimici - CLEUP</p> <p>Treybal – Mass Transfer Operations – McGraw Hill</p>
<b>Modalità di erogazione dell'insegnamento</b>	Lezione frontale, Esercitazione guidata in aula e nel Laboratorio Informatico
<b>Modalità di frequenza</b>	Obbligatoria
<b>Metodi di valutazione</b>	Prova scritta e prova orale
<b>Calendario prove d'esame</b>	<a href="https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do;jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3F">https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do;jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3F</a>
<b>Organizzazione della didattica</b>	90 ore, di cui 60 ore di lezione e 30 ore di esercitazione