



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

|   |  |
|---|--|
| <b>DIPARTIMENTO</b>                                     | Ingegneria   |
| <b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>                          | 2015/2016  |
| <b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>                       | 2015/2016  |
| <b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>                        | INGEGNERIA CHIMICA   |
| <b>INSEGNAMENTO</b>                                     | INDUSTRIAL CHEMISTRY   |
| <b>TIPO DI ATTIVITA'</b>                                | B  |
| <b>AMBITO</b>   | 50352-Ingegneria chimica   |
| <b>CODICE INSEGNAMENTO</b>                              | 00478  |
| <b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>                 | ING-IND/27   |
| <b>DOCENTE RESPONSABILE</b>                             | GALIA ALESSANDRO Professore Ordinario Univ. di PALERMO   |
| <b>ALTRI DOCENTI</b>                                    |  |
| <b>CFU</b>  | 9  |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>    | 144  |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b> | 81   |
| <b>PROPEDEUTICITA'</b>                                  |  |
| <b>MUTUAZIONI</b>                                       |  |
| <b>ANNO DI CORSO</b>                                    | 1  |
| <b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>                            | 1° semestre  |
| <b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>                           | Facoltativa  |
| <b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>                              | Voto in trentesimi   |
| <b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>             | <b>GALIA ALESSANDRO</b><br>Lunedì 15:00 16:00 Dipartimento Ingegneria -Ed. 6-I piano- Laboratorio di Tecnologie Chimiche ed Electrochimiche-Studio prof. Galia |

DOCENTE: Prof. ALESSANDRO GALIA

|  |  |
|--|--|
| <b>PREREQUISITI</b>                      |  |
| <b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b> | <p>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematiche connesse con le produzioni chimiche industriali finalizzate alla preparazione di composti chimici, intermedi, materiali macromolecolari e loro additivi, combustibili e fine chemicals.</li> <li>• Trattamenti di conversione fisica e chimica, aspetti tecnologici, economici ed ambientali connessi alla realizzazione dei processi di raffinazione.</li> <li>• Analisi critica di esempi selezionati di processi industriali organici impostata in modo da sottolineare la relazione che esiste tra le conoscenze fondamentali del processo (meccanismo di reazione, termodinamica del processo, approvvigionamento delle materie prime e procedure di isolamento dei prodotti) e la sua realizzazione industriale.</li> <li>• Familiarizzazione con una logica di filiera produttiva che partendo da un numero molto limitato di materie prime permette di accedere a migliaia di prodotti finiti di interesse commerciale</li> </ul> <p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestire in modo critico le problematiche insite nella realizzazione di processi chimici industriali nel rispetto dei criteri di sicurezza e di tutela ambientale.</li> <li>• Essere in grado di valutare comparativamente processi, o segmenti di processi produttivi in funzione dei criteri di sostenibilità (ottimizzazione dei rendimenti energetici e di materia).</li> <li>• Individuare quantità e portate di materia ed energia attinenti alle varie fasi di un processo chimico.</li> </ul> <p>Autonomia di giudizio (making judgements)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viene stimolata riflettendo assieme agli studenti sulle modalità con cui l'insieme delle conoscenze proprie della termodinamica e cinetica chimica, dei fenomeni di trasporto, della chimica generale ed organica e delle operazioni unitarie dell'ingegneria chimica cospirano per rendere possibile la realizzazione industriale di processi produttivi dell'industria chimica, della raffinazione e di produzione di macromolecole.</li> </ul> <p>Abilità comunicative (communication skills)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si cura la costruzione di una appropriata terminologia per la descrizione dei diversi processi sottolineando, ove possibile, le implicazioni delle differenze fra dizioni scientifiche e gergo industriale ed i limiti insiti nelle classificazioni scolastiche dei processi chimico-fisici.</li> </ul> <p>Capacità di apprendere (learning skills)</p> <p>L'approccio didattico utilizzato mira a sottolineare come l'apprendimento delle problematiche sia semplificato da una buona padronanza dei contenuti di base e caratterizzanti dell'ingegneria chimica. Si privilegia un approccio critico all'apprendimento caratterizzato dalla definizione del problema e dei vincoli da rispettare nella sua soluzione (scientifici, tecnologici, economici, normativi) e una costruzione meditata della migliore strategia di risoluzione.</p> |
| <b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>    | Prova Orale  |
| <b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>               | Accrescere il livello di consapevolezza dell'allievo nell'uso strumentale delle sue conoscenze di termodinamica, cinetica chimica, fenomeni di trasporto e della sua padronanza delle operazioni unitarie dell'ingegneria chimica per realizzare, ottimizzare e gestire processi industriali per la produzione di composti chimici a basso peso molecolare, macromolecole e tagli per la produzione di energia. Le produzioni considerate spaziano in un ampio ambito coprendo problematiche tipiche del settore petrolchimico, della chimica fine e macromolecolare e della raffinazione.   |
| <b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>    | Lezioni frontali   |
| <b>TESTI CONSIGLIATI</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weissmehl K. e Arpe H. J. Industrial Organic Chemistry, VCH New York 4th Ed. 2003.</li> <li>• Moulijn J. A., Makkee M. e Van Diepen A. Chemical Process Technology, Wiley, terza ristampa con correzioni 2004.</li> <li>• Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry 7th edition.</li> <li>• Dispense preparate dal docente.</li> </ul>   |

### PROGRAMMA

| ORE | Lezioni   |
|-----|---|
| 4   | Introduzione ai processi produttivi dell'industria chimica  |
| 2   | Considerazioni tecnico-economiche per la scelta dei processi e figure di merito di rendimento materiale           |
| 3   | Confronto critico fra catalisi omogenea ed eterogenea   |
| 2   | Modellazione di un processo che evolve con catalisi eterogenea  |
| 6   | Analisi quantitativa degli stadi cineticamente determinanti   |
| 5   | Considerazioni sui reattori industriali   |
| 5   | Produzione industriale di olefine leggere   |
| 6   | Processi industriali organici catalizzati in modo eterogeneo: produzione di ossido di etilene e cloruro di vinile |

## PROGRAMMA

| <b>ORE</b> | <b>Lezioni</b>  |
|------------|---|
| 10         | Processi con catalisi omogenea: idroformilazione delle olefine  |
| 5          | Processi potenzialmente realizzabili con catalisi omogenea o eterogenea: alchilazione di aromatici      |
| 10         | Generalità sulle macromolecole e la loro sintesi  |
| 10         | Analisi delle tecniche industriali per la polimerizzazioni di monomeri vinilici                         |
| 2          | Sintesi del PVC mediante polimerizzazione in sospensione  |
| 3          | Classificazione dei polietileni. Produzione del LDPE mediante polimerizzazione in fase supercritica     |
| 3          | Considerazioni sul mercato dell'energia   |
| 4          | Processi catalitici per l'incremento del numero di ottano delle benzine: alchilazione e sintesi di MTBE |