FACOLTÀ	Scienze MM.FF.NN.
ANNO ACCADEMICO	2013-2014
CORSO DI LAUREA (o LAUREA MAGISTRALE)	Biotechnologie per l'Industria e la Ricerca Scientifica
INSEGNAMENTO	Impianti e Reattori Biochimici
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Discipline ingegneristiche
CODICE INSEGNAMENTO	08300
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	ING-IND/25 – Impianti Chimici
DOCENTE RESPONSABILE	Alberto Brucato Professore Ordinario - Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	40 ore di lezioni + 12 ore di esercitazioni numeriche
PROPEDEUTICITÀ	Fondamenti di Impianti biochimici
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Aula 6 Dpt. STEM BIO
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Visite in impianto
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Primo semestre
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il calendario didattico 2013-2014 sul sito del CdL (http://www.scienze.unipa.it/biotechnologieindustriaricerca/biotechnologieindric)
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	giovedì, ore 16-18 presso DICPM (Ed.6)

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

- Conoscenza della struttura generale di un impianto biochimico (sezioni di bioreazione e di separazione di prodotti e dai sottoprodotti e dai reagenti residui da inviare al riciclo, infrastrutture principali e servizi di impianto: produzione e distribuzione)
- Conosce finalità e principi di funzionamento delle principali Operazioni Unitarie (O.U.) dei processi industriali biotecnologici nonché le principali tipologie e dettagli costruttivi delle apparecchiature utilizzate (bioreattori industriali, scambiatori di calore, apparecchiature per estrazione liquido-solido, estrazione liquido-liquido, adsorbimento su solidi porosi e cromatografia preparativa, separazioni con membrane, agitazione e miscelazione, filtrazione, centrifugazione, sedimentazione, rottura delle cellule, sterilizzazione).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Sa risolvere problematiche progettuali concernenti:
 - il calcolo della superficie di scambio richiesta per la soddisfazione di problematiche di raffreddamento e riscaldamento;

- calcoli di progetto e/o verifica del numero di stadi richiesti e della loro organizzazione per operazioni di estrazione liquido-liquido e solido-liquido;
- comprensione delle curve di break-trough nelle operazioni di adsorbimento e del loro legame con la forma delle isoterme di equilibrio; comprensione dei principi di funzionamento e della forma dei picchi nelle separazioni cromatografiche

Autonomia di giudizio

- Lo studente sarà in grado di valutare autonomamente:
 - pro e contro delle varie tipologie di apparecchiatura per operazioni di processo;
 - l'affidabilità ed i limiti di confidenza dei risultati.

Abilità comunicative

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

Capacità d'apprendimento

- Lo studente avrà appreso come si applicano i principi dei fenomeni di trasporto e i bilanci di materia ed energia alla risoluzione di svariate problematiche di processo. Le abilità di "problem-solving" così acquisite sono suscettibili di applicazione ad una gamma vastissima di problematiche dell'industria biotecnologica, che trascende le specifiche operazioni unitarie approfondite nel corso.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso di laurea ha come obiettivo specifico quello di formare degli esperti in attività professionali di ricerca applicata, basate sull'utilizzazione delle biotecnologie. Nell'ambito di questo modulo vengono sviluppate competenze tese alla comprensione delle problematiche progettuali di impianti biotecnologici industriali. Il corso si articola in una serie di operazioni unitarie scelte tra quelle più frequentemente impiegate nell'industria biotecnologica.

MODULO	DENOMINAZIONE DEL MODULO
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
3	scambio termico (disposizione dei flussi in equi- o contro-corrente, equazione di progetto, scambiatori a doppio tubo, a fascio tubiero e mantello, a piastre, recipienti incamiciati, serpentine immerse)
10	estrazione liquido-liquido (equilibri ternari liquido-liquido, concetto di stadio di equilibrio, operazioni a stadi a correnti incrociate e controcorrente, calcoli di progetto del numero di stadi richiesti per una data prestazione o di verifica delle prestazioni ottenibili con un prefissato numero di stadi, estrazione con riflusso di testa)
2	estrazione liquido-solido (definizione delle condizioni di pseudo-equilibrio e relativi diagrammi, operazioni a stadi a correnti incrociate e controcorrente, calcoli di progetto del numero di stadi richiesti per una data prestazione o di verifica delle prestazioni ottenibili con un prefissato numero di stadi)
8	adsorbimento su solidi porosi e cromatografia preparativa (solidi adsorbenti, isoterme di equilibrio "favorevoli" e "sfavorevoli", modellazione della velocità di avanzamento dei fronti di concentrazione con applicazione all'adsorbimento e alla cromatografia preparativa)
2	separazioni a membrana (microfiltrazione, ultrafiltrazione, nanofiltrazione e osmosi inversa, dialisi, elettrodialisi; moduli a fibra cava e a spirale avvolta)
5	agitazione e miscelazione
2	filtrazione, sedimentazione e centrifugazione
2	rottura delle cellule e sterilizzazione
6	principali tipologie di bioreattore industriale (bioreattori agitati, colonne a bolle, reattori a sollevamento d'aria, bioreattori per fermentazioni anaerobiche)
12	Esercitazioni numeriche sugli argomenti del corso.
TESTI CONSIGLIATI	P.M. Doran – Bioprocess Engineering Principles – Academic Press –ISBN 0-12-220855-2