UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Methods for The Isolation and Purification of Biotechnological Products

2425-1-F0802Q084

Obiettivi

Obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire allo studente approfondite conoscenze circa i principi, le tecniche e le strategie applicative utilizzate per l'isolamento e la purificazione di prodotti ottenuti tramite processi biotecnologici. L'insegnamento fornirà inoltre allo studente le competenze tecnico-scientifiche per affrontare autonomamente diverse problematiche relative alle bioseparazioni.

Conoscenze e capacità di comprensione
Al termine dell'insegnamento lo studente avrà acquisito conoscenze circa le principali tecniche e metodologie di bioseparazione utilizzate per l'isolamento e la purificazione di prodotti biotecnologici e ne saprà comprendere potenzialità e criticità nei diversi contesti applicativi.

Capacità di applicare le conoscenze acquisite
Al termine dell'insegnamento lo studente saprà applicare le conoscenze acquisite per la valutazione e la realizzazione di un processo di purificazione ed isolamento di prodotti di diversa natura e sarà in grado, sulla base delle proprietà chimico-fisiche del prodotto di interesse, di elaborare autonomamente una strategia separativa adeguata.

Autonomia di giudizio
Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di riconoscere le problematiche tecnico-scientifiche proprie dei processi di bioseparazione, in modo da potere scegliere ed applicare criticamente le tecniche e le metodologie più opportune per la purificazione diverse tipologie di prodotti biotecnologici d'interesse.

Abilità comunicative
Al termine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi in modo appropriato nella descrizione delle tematiche affrontate a lezione con proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.

Capacità di apprendimento
Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà saper consultare la letteratura tecnico-scientifica in modo da poter

apprendere e approfondire in modo indipendente le future innovazioni nell'ambito delle bioseparazioni.

Contenuti sintetici

Durante l'insegnamento verranno affrontate le metodologie e le strategie relative alle bioseparazioni industriali di prodotti biotecnologici di interesse.

Verranno trattate le fasi tipiche e le strategie di un processo di purificazione ed isolamento e le principali tecniche di separazione in un processo di downstream. Infine, verranno esaminati alcuni processi industriali reali (*case studies*) circa l'isolamento delle principali classi di (bio)molecole: prodotti ad alto valore aggiunto, prodotti di interesse farmaceutico e nutraceutico, proteine ed ormoni peptidici, anticorpi monoclonali e relativi prodotti di bioconiugazione.

Alcune applicazioni specifiche verranno trattate con un approccio di "didattica capovolta" attraverso la presentazione critica di articoli scientifici o elaborati da parte degli studenti eventualmente anche con l'ausilio di lavori di gruppo.

Programma esteso

- Introduzione ai bioprodotti e alla bioseparazioni
- Classificazione generale dei bioprodotti e loro proprietà chimico-fisiche
- Panoramica generale di un processo di bioseparazione e criteri di separazione
- Fasi di un processo di bioseparazione: Recovery, Isolation, Purification e Polishing
- Panoramica sulle principali operazioni unitarie di separazione in un processo di downstream
- Linee guida per lo sviluppo e l'elaborazione di un processo di downstream
- Parametri di valutazione dell'efficienza del processo di purificazione: aspetti e requisiti analitici e cenni sugli aspetti regolatori.
- Esempi applicativi e analisi di case studies su diverse tipologie di prodotti

Prerequisiti

Conoscenze di base della chimica generale, della chimica organica e della chimica delle fermentazioni.
Propedeuticità: nessuna

Modalità didattica

21 lezioni da 2 ore ciascuna

L'insegnamento verrà erogato in:

- **Modalità didattica** erogativa (DE), focalizzata sulla presentazione-illustrazione di contenuti, concetti, principi scientifici delle bioseparazioni
- **Modalità interattiva** (DI), che prevede interventi didattici integrativi, brevi interventi effettuati dai corsisti,

dimostrazioni aggiuntive di applicazioni pratiche dei contenuti della parte erogativa

In particolare, una parte verrà dedicata a lezioni in modalità capovolta "*flipped learning*" e con l'approccio di "*problem solving*", quest'ultime con presentazioni da parte degli studenti e discussione di esempi applicativi o case studies.

L'insegnamento verrà tenuto in lingua italiana, tutte le attività saranno svolte **in presenza.**

Materiale didattico

Le slides del corso saranno messe a disposizione sulla piattaforma e-learning dell'insegnamento, così come eventuali dispense o altro materiale didattico utilizzato a lezione.

Tutte le lezioni verranno video-registrate e rese disponibili sul portale e-learning.

Testi di consultazione e approfondimento:

- R.G. Harrison, P. Todd, S. Rudge and D. Petrides, Bioseparations Science and Engineering, 2nd Ed. Oxford U. Press, NY, 2015 https://unimib.on.worldcat.org/oclc/899240244
- Doble, M. Principles of Downstream Techniques in Biological and Chemical Processes; Apple Academic Press: Oakville, ON, 2016. https://unimib.on.worldcat.org/oclc/929952139
- Current Developments in Biotechnology and Bioengineering : Production, Isolation and Purification of Industrial Products; Pandey, A., Negi, S., Soccol, C. R., Eds.; Elsevier: Amsterdam, 2017. https://unimib.on.worldcat.org/oclc/958936607

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Colloquio sugli argomenti trattati a lezione ed eventuale project work (opzionale)

In particolare, verrà valutata la conoscenza dei metodi e delle tecniche trattate a lezione e la capacità dello studente di affrontare problemi e rielaborare concetti relativi alle bioseparazioni.

Orario di ricevimento

Ricevimento su appuntamento da richiedere via mail al docente

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI