UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Metodi di Isolamento e Purificazione di Prodotti Biotecnologici

2627-1-F0803Q084

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. L'analisi di diversi casi studio e la relativa discussione critica guidata dal dopcente durante le lezioni concorreranno al raggiungimento di questo obbiettivo.

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 erogativa** (DE), focalizzata sulla presentazione-illustrazione di contenuti, concetti, principi scientifici delle bioseparazioni (complessivamente per circa 30 ore)

- **Modalità interattiva** (DI), che prevede interventi didattici integrativi, brevi interventi effettuati dai corsisti, dimostrazioni aggiuntive di applicazioni pratiche dei contenuti della parte erogativa (complessivamente per circa 12 ore)

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 finale sugli argomenti trattati a lezione ed eventuale project work (opzionale). Non sono previste prove in itinere.

Competenze valutate
Verranno valutate nello specifico:

- La padronanza dei metodi e delle tecniche di bioseparazione trattate a lezione
- La capacità di elaborare autonomamente una strategia separativa adeguata sulla base delle proprietà chimico-fisiche del prodotto di interesse
- L'attitudine al problem solving applicata ai contesti delle bioseparazioni.
- La proprietà di linguaggio e la sicurezza di esposizione.

Criteri di valutazione e graduazione dei voti

La valutazione finale (espressa in trentesimi) terrà conto dell'accuratezza scientifica, della capacità di rielaborazione critica e della proprietà del linguaggio utilizzato:

- **18 - 21/30**: Conoscenza elementare dei contenuti del corso ; ridotta capacità di rielaborazione autonoma; linguaggio tecnico-scientifico molto basilare.
- **22 - 25/30**: Comprensione soddisfacente delle tecniche di bioseparazione e delle loro criticità nei diversi contesti applicativi ; buona proprietà espositiva e sicurezza nel presentare casi standard.
- **26 - 28/30**: Conoscenza solida, completa e ben strutturata ; chiara autonomia di giudizio nella scelta e nell'applicazione critica delle metodologie più opportune ; lessico scientifico sicuro e appropriato.
- **29 - 30/30 e Lode**: Eccellente padronanza delle strategie e delle operazioni unitarie di un processo di downstream ; spiccata abilità nell'elaborare autonomamente strategie separative complesse ; esposizione brillante, fluida e caratterizzata da un assoluto rigore terminologico.

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