



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Metodi di Isolamento e Purificazione di Prodotti Biotecnologici

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 bioprodotto e alla bioseparazioni
- Classificazione generale dei bioprodotto 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

---