

| <b>Principali informazioni sull'insegnamento</b> | <b>CORSI DI STUDIO DI BIOTECNOLOGIE</b>           |
|--|---|
| Denominazione insegnamento                       | Biotecnologie delle Fermentazioni                 |
| Corso di studio (classe)                         | Biotecnologie Industriali e Agro-Alimentari (L-2) |
| Crediti formativi                                | 6   |
| Denominazione inglese                            | Fermentation Biotechnology                        |
| Obbligo di frequenza                             | SI  |
| Lingua di erogazione                             | Italiano  |
| Anno Accademico                                  | 2018/2019   |

| <b>Docente responsabile</b>   |   |                    |
|-------------------------------|---|--------------------|
| Nome e Cognome                | Isabella Pisano   |                    |
| indirizzo email               | isabella.pisano@uniba.it  |                    |
| numero di telefono            | 0805442771  |                    |
| Luogo e orario di ricevimento | Campus, Via Orabona 4, Palazzo di Farmacia, 1° piano, venerdì, ore 12 |                    |
|                               |   |                    |
| <b>Dettaglio insegnamento</b> | SSD   | tipologia attività |
|                               | CHIM/I I  | Caratterizzante    |

| <b>Periodo di erogazione</b> | Anno di corso | Semestre |
|------------------------------|---------------|----------|
|                              | 3°            | 2°       |

| <b>Organizzazione della didattica</b> | Lezioni frontali | Laboratori | Esercitazioni | Totale |
|---------------------------------------|------------------|------------|---------------|--------|
| CFU                                   | 5                | 1          |               | 6      |
| Ore totali                            | 125              | 25         |               | 150    |
| Ore di didattica assistita            | 40               | 12         |               | 52     |
| Ore di studio individuale             | 85               | 13         |               | 98     |

| <b>Syllabus</b> |   |
|-----------------|---|
| Prerequisiti    | Conoscenze di Genetica, Microbiologia e Biochimica. |

| <b>Risultati di apprendimento attesi (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino)</b>            |   |
|--|---|
| Conoscenza e capacità di comprensione  | Mediante l'utilizzo di diverse fonti bibliografiche (testi scientifici, letteratura scientifica, attualità), lo studente sarà stimolato ad acquisire strumenti essenziali per la propria professione, con particolare riferimento ai seguenti obiettivi specifici: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le diverse tipologie di fermentazione microbica.</li> <li>• Conoscere le diverse tipologie di processi di fermentazione</li> <li>• Conoscere le diverse tipologie di impianti di fermentazione</li> <li>• Conoscere le strategie di sviluppo di nuovi processi e/o nuovi prodotti.</li> </ul> |
| Conoscenza e capacità di comprensione applicate<br>Capacità di applicare conoscenza e comprensione | Il corso si propone di fornire gli approcci metodologici e le tecniche di base da applicare alle esigenze della professione del biotecnologo, rimarcando con particolare enfasi gli aspetti più rilevanti ai fini dell'ingresso nel mercato del lavoro e del successo professionale. In dettaglio, sono previsti i seguenti obiettivi:  |

|                           |  |
|---------------------------|--|
|                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquisire le competenze necessarie per muoversi in sicurezza in un laboratorio di fermentazioni e/o in un impianto di fermentazioni, le manualità richieste per le analisi microbiologiche e di processo e gli elementi necessari per l'interpretazione dei risultati.</li> <li>• Applicare le conoscenze acquisite alla progettazione e validazione di nuovi processi e prodotti di interesse nell'industria biotecnologica.</li> </ul>  |
| Autonomia di giudizio     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere e descrivere principi e limiti dei processi fermentativi, con particolare riferimento alla sostenibilità ambientale e ai temi etico-sociali.</li> <li>• Dimostrare capacità di giudizio in situazioni specifiche di analisi delle strategie di sviluppo di processo.</li> </ul>   |
| Abilità comunicative      | Essere in grado di descrivere i processi fermentativi in maniera comparativa e critica. Tale abilità deve essere acquisita sia in riferimento alla comunicazione verso soggetti professionali sia a fini divulgativi.  |
| Capacità di apprendere    | Attraverso le lezioni frontali e le esperienze di laboratorio, lo studente sarà stimolato a prendere contatto con le problematiche specifiche della professione, in modo da sviluppare strategie di problem solving. Lo studente sarà stimolato a partecipare attivamente alle azioni di apprendimento e aggiornamento programmate dal corso di studi.   |
| <b>Programma</b>          |  |
| Contenuti di insegnamento | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parte I – Le fermentazioni microbiche.<br/><br/>Pianificazione di una bioconversione e di una fermentazione. Resa, produzione, produttività. Strategie adottate nei processi fermentativi: batch, feedbatch, continuous. Trofofase e idiofase. Bioreattori stirred-tank, air-lift, a letto impaccato e a letto fluido. Analisi dei punti critici di un processo fermentativo industriale: scelta del bioreattore, formulazione del mezzo di coltura, agitazione, scambio gassoso, temperatura, produzione e dissipazione del calore di processo, densità del mezzo, produzione di schiuma, sterilità. Microrganismi di interesse biotecnologico: batteri, lieviti e funghi filamentosi. Strain improvement: random mutagenesis, auxotrofia, antimetaboliti, gene dosage. Effetti Pauster, Clusters e Crabtree. Metodi di conservazione dei ceppi.</li> <li>• Parte II – Processi di fermentazione<br/><br/>Fermentazione di composti organici (etanolo, glicerolo, etc.)<br/>Fermentazioni ossidative (acido acetico e acido citrico). Produzione di aminoacidi impiegati nell'industria alimentare, farmaceutica e chimica. Produzione di antibiotici <math>\beta</math>-lattamici per via fermentativa e semisintetica (penicilline e cefalosporine). Produzione di biomassa. Produzione di proteine eterologhe in microrganismi (E. coli e S.</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>cerevisiae), piante e animali (insulina, ormone della crescita, vaccini e anticorpi). Sviluppo di processo di molecole prodotte da cellule animali (anticorpi monoclonali e proteine ricombinanti).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parte III- Sviluppo di processo</li> </ul> <p>Identificazione del cammino di sviluppo di un biofarmaco (isolamento ibridomi e clonaggio). Messa a punto del metodo di coltura e purificazione (serum vs serum free media). Aumento della produttività e strategie di processo. Scelta del bioreattore (Roller, Cell Factory, Miniperm, Cell Max Hollow Fiber). Scale up lineare vs Scale up modulare. Messa a punto di test analitici per seguire la produzione e caratterizzare il prodotto finito (micoplasmi, pH, elettroforesi, ELISA, etc). Quality control (protein A, BSA, HCP, scheda accompagnamento prodotto). Safety tests (saggio fill e media fill).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esperienze di laboratorio</li> </ul> <p>Messa a punto di un processo di fermentazione e analisi dei parametri di processo</p> |
| Testi di riferimento  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donadio et al. Biotecnologie microbiche, CEA Edizioni.</li> <li>• Alberts et al. Biologia molecolare della cellula, Zanichelli.</li> </ul>  |
| Note ai testi di riferimento  |  |
| Metodi didattici  | Lezioni frontali in aula ed esercitazioni di laboratorio   |
| Metodi di valutazione (scritto, orale, prove in itinere)  | <p>Prova in itinere scritta</p> <p>Prova finale orale</p>  |
| Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello) | <p>Gli studenti devono essere in grado di esprimere i concetti relativi agli argomenti del corso usando un linguaggio appropriato anche nella scelta dei termini scientifici che devono essere coerenti con la terminologia propria della disciplina. Gli studenti devono conoscere i seguenti argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impiego dei microrganismi nelle fermentazioni industriali.</li> <li>• Conoscenza delle diverse strategie di fermentazione e degli impianti di fermentazione.</li> <li>• Conoscenza dei principali processi di fermentazione di interesse nell'industria biotecnologica</li> <li>• Conoscenza delle principali strategie di sviluppo di processo</li> <li>• Acquisizione di tecniche di fermentazione di base.</li> </ul>  |
| Altro   |  |