

Attività formativa:	BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI				
Modulo didattico:	BIOTECNOLOGIA DELLE FERMENTAZIONI				
CFU	4				
Ore	32				
Tipo	Lezioni frontali				
Obiettivo formativo	Al termine del corso, lo studente possiede le conoscenze di base relative ai processi fermentativi industriali, con particolare riferimento alle cinetiche di crescita e di produzione di metaboliti primari e secondari, biomasse e proteine ricombinanti. In particolare, lo studente è in grado di sviluppare un processo di fermentazione sommersa con l'impiego di sistemi chiusi, parzialmente aperti o aperti in continuo.				
TEMATICA			LEZIONI		
Tema	Obiettivo	Ore		Argomenti	Durata (ore)
Introduzione	Lo studente conosce l'organizzazione dell'insegnamento, della verifica e degli argomenti da studiare.	4	1	Organizzazione delle lezioni e modalità di verifica dell'apprendimento. Rilevanza dei processi fermentativi nei diversi settori industriali (farmaceutico, chimico, alimentare, tessile, buileaching, ecc.). Processi biotecnologici: fasi unitarie. Organismi utilizzati in fermentazioni industriali: batteri, lieviti, muffe.	2
			2	Processi biotecnologici: fasi unitarie. Organismi utilizzati in fermentazioni industriali: cellule vegetali, linee cellulari.	2
Miglioramento genetico dei microorganismi per incrementare la produttività industriale	Lo studente apprende gli approcci di miglioramento genetico utilizzati a livello industriale.	8	3	Miglioramento genetico di organismi di interesse industriale: regolazione dell'attività enzimatica, regolazione della sintesi enzimatica, DNA ricombinante. Mutazione e selezione dei mutanti	2
			4	Miglioramento genetico: esempi industriali per la produzione di metaboliti primari e secondari.	2
Fermentazioni industriali	Lo studente viene introdotto alle tipologie di fermentazioni industriali.	10	5	Culture industriali: fermentazione in stato solido e fermentazione sommersa.	2
Fermentazioni industriali di tipo batch	Lo studente apprende le caratteristiche cinetiche delle fermentazioni batch per la	16	6	Cinetica delle colture batch: bioconversione del substrato in biomassa e prodotto.	2

	produzione di biomassa e di metaboliti primari e secondari. Vengono presentati esempi industriali.		7	Velocità specifica di sviluppo in fermentazioni batch, tempo di generazione cellulare. Equazione di Monod. Produttività specifica e volumetrica.	2
			8	Cinetica delle colture fed-batch. Applicazioni industriali delle fermentazione batch e fed-batch.	2
Fermentazioni industriali di tipo continuo	Lo studente apprende le caratteristiche cinetiche delle fermentazioni continue per la produzione di biomassa e di metaboliti primari. Vengono presentati esempi industriali.	22	9	Colture continue: chemostato e turbidostato. Stato stazionario. Bilancio della produzione di biomassa, substrato e prodotto. Velocità di diluizione e wash-out. Applicazioni industriali.	2
			10	Cinetica delle colture continue con riciclo. Bilancio della produzione di biomassa, del consumo del substrato e della resa produttiva.	2
			11	Cinetica delle colture continue con riciclo. Bilancio della produzione di substrato e prodotto. Applicazioni industriali per l'utilizzo di substrati/metaboliti tossici.	2
Bioreattori industriali	Lo studente apprende le principali tipologie di fermentatori industriali con particolare riferimento ai loro impieghi correlati alle caratteristiche cinetiche delle colture.	24	12	Impianti di fermentazione industriale: STR, Airlift, Waldhof, a turbina e ad anello. Caratteristiche cinetiche dei diversi impianti e esempi di impiego industriale in processi fermentativi batch ed in continuo.	2
Substrati di fermentazioni industriali	Lo studente apprende la messa a punto di terreni industriali biosostenibili.	26	13	Substrati e precursori industriali: impiego di sottoprodotti dell'industria alimentare come substrati culturali e precursori.	2
Bioconversioni industriali enzimatiche e cellulari	Lo studente apprende le principali tecnologie di immobilizzazione enzimatica e cellulare, nonché esempi industriali.	32	14	Bioconversioni industriali. Immobilizzazione enzimatica e cellulare: adsorbimento e intrappolamento.	2
			15	Immobilizzazione enzimatica e cellulare: cross-linking e legame covalente.	2
			16	Esempi di impieghi industriali di bioconversioni enzimatiche e cellulari.	2