

Per gli immatricolati nell'anno accademico 2023/2024, il percorso formativo in Biotecnologie Industriali è strutturato come illustrato nella seguente tabella, che riporta l'insieme delle attività formative, suddivise per semestre di erogazione:

<i>I semestre</i>	<i>II semestre</i>
INSEGNAMENTI OBBLIGATORI (8 CFU)	
Chimica organica applicata alle biotecnologie	Biologia molecolare applicata
Strutture e interazioni molecolari	Genetica molecolare
1 A SCELTA - DISCIPLINE CHIMICHE (6 CFU)	
Analisi di biomolecole	Interazioni ligando-macromolecola
Esempi di sviluppo e analisi di bioprocessi	Strumenti computazionali per la bioinformatica
Ingegneria di processo	
1 A SCELTA - DISCIPLINE BIOLOGICHE (6 CFU)	
Biochimica dei tumori	Biochimica industriale
Editing di geni e genomi	Farmacologia applicata
Microbiologia Applicata	Nanobiotecnologie
Biologia molecolare applicata alla produzione di proteine terapeutiche	Systems biochemistry

1 A SCELTA - DISCIPLINE per le COMPETENZE PROFESSIONALI - gruppo A (6 CFU)	
Proprietà intellettuale	
Sociologia e comunicazione della scienza	
1 A SCELTA - DISCIPLINE per le COMPETENZE PROFESSIONALI - gruppo B (6 CFU)	
Metodologie bioinformatiche	Management e innovazione sostenibile
Analisi strategica dei servizi	
Business plan e project management	
Management dei servizi	
Computational systems biology	
Immunologia applicata	
1 A SCELTA - ATTIVITA' FORMATIVE AFFINI E INTEGRATIVE (6 CFU)	
Biologia sintetica per le biotecnologie microbiche	Analisi, controllo e ottimizzazione di sistemi biologici
Medicinal chemistry	Biotecnologie molecolari e cellulari
Modelli cellulari avanzati nella ricerca pre-clinica e nella medicina personalizzata	Ingegneria metabolica e bioprocessi di nuova generazione
Proteomica	Metodi di isolamento e purificazione di prodotti biotecnologici
	Neurobiochimica
	Structural Biotechnology

12 CFU Insegnamenti a libera scelta; 2 CFU Mondo del lavoro; Prova finale e tirocini formativi: 44 CFU

Al fine di guidare lo studente nella scelta del piano di studi si riportano di seguito esempi non vincolanti di piani di studio modulati su specifici interessi. Gli insegnamenti che non vengono selezionati nella scelta iniziale, possono essere inseriti nei 12 CFU a libera scelta. I percorsi tematici consentono di approfondire aspetti differenti e complementari delle biotecnologie industriali, in funzione che l'interesse dello studente sia volto prevalentemente agli aspetti correlati ai processi e ai prodotti, agli aspetti molecolari e cellulari correlati all'ambito della salute umana e agli aspetti computazionali e bioinformatici di supporto all'applicazione dei sistemi biologici in ambito biotecnologico.

I percorsi tematici sono riportati schematicamente nella tabella a fine documento.

Il percorso "Processi e Prodotti" intende presentare ed approfondire gli aspetti chimici e biologici dei processi e dei prodotti biotecnologici di interesse industriale, con particolare attenzione verso quei processi volti all'applicazione della innovazione scientifica e tecnologica. In particolare, il percorso consentirà di approfondire aspetti cardine delle biotecnologie innovative quali la sostenibilità di processi e prodotti, anche in un'ottica di bioeconomia circolare, avendo quindi cura di introdurre gli studenti all'analisi di aspetti quantitativi di valutazioni delle performance di processo nonché aspetti manageriali di applicazione industriale.



Il percorso “Salute” intende approfondire gli aspetti molecolari, genetici, chimici e biochimici utili all’applicazione delle biotecnologie allo sviluppo di prodotti e servizi correlati alla salute umana. Tali obiettivi vengono realizzati tramite l’acquisizione di conoscenze scientifiche e tecnologiche nei campi della biologia molecolare, dell’ingegneria genetica e proteica, della chimica, della farmacologia e della modellistica molecolare. Tali conoscenze sono volte alla comprensione di meccanismi biologici complessi, sia fisiologici che patologici, e delle loro interazioni per l’identificazione di target molecolari, per la caratterizzazione e/o progettazione di composti bioattivi e farmaci biotecnologici e per l’identificazione di terapie di nuova generazione.

Il percorso “Tecnologie bioinformatiche e sistemiche” intende approfondire gli strumenti bioinformatici - necessari per analizzare dati molecolari complessi (quali trascrittomica e proteomica sia a livello di popolazione che di singola cellula) - e computazionali - necessari per la simulazione matematica di sistemi biologici complessi. Tali strumenti integrano gli approcci biomolecolari e chimici tipici della biologia e delle biotecnologie, promuovendo l’identificazione di punti di fragilità e robustezza utilizzabili tanto in ambito diagnostico e terapeutico che nella progettazione razionale di cell factories.

	INSEGNAMENTI OBBLIGATORI (8 CFU) Strutture e interazioni molecolari - SSD CHIM/03; Chimica organica applicata alle biotecnologie - SSD CHIM/06; Biologia molecolare applicata - SSD BIO/11; Genetica molecolare - SSD BIO/18		
	Percorso "processi e prodotti"	Percorso "Salute"	Percorso "Tecnologie bioinformatiche e sistemiche"
Discipline Chimiche (1 a scelta)	Analisi di biomolecole – SSD CHIM/06 I sem. Esempi di sviluppo e analisi di bioprocessi -SSD CHIM/11 I sem. Ingegneria di processo - ING-IND/25 I sem.	Analisi di biomolecole – SSD CHIM/06 I sem. Interazioni ligando-macromolecola – CHIM/02 II sem.	Strumenti computazionali per la bioinformatica – SSD CHIM/03 II sem. Interazioni ligando-macromolecola – CHIM/02 II sem.
Discipline Biologiche (1 a scelta)	Biochimica industriale – SSD BIO/10 (II sem.) Microbiologia applicata – SSD BIO/19 (I sem.)	Biochimica dei tumori - SSD BIO/10 - I sem. Biologia molecolare applicata alla produzione di proteine terapeutiche - SSD BIO/11 (I sem) Farmacologia applicata – SSD BIO/14 - II sem. Editing di geni e genomi BIO/18 I sem. Nanobiotecnologie – SSD BIO/10 II sem.	Systems biochemistry – SSD BIO/10 II sem.
Discipline professionalizzanti - Gruppo A (1 a scelta)	Proprietà intellettuale – SSD IUS/04 I sem. Sociologia e comunicazione della scienza - SSD SPS/07 I sem.	Proprietà intellettuale – SSD IUS/04 I sem. Sociologia e comunicazione della scienza - SSD SPS/07 I sem.	Proprietà intellettuale – SSD IUS/04 I sem. Sociologia e comunicazione della scienza - SSD SPS/07 I sem.
Discipline professionalizzanti - Gruppo B (1 a scelta)	Analisi strategica dei servizi - SSD SECS-P/07 I sem. Business plan e project management – SSD SECS-P/07 I sem. Management dei servizi – SSD SECS-P/07 I sem. Management e Innovazione sostenibile - SSD SECS-P/07 II sem.	Immunologia Applicata - SSD MED/04 I sem. Analisi strategica dei servizi – SSD SECS-P/07 I sem. Business plan e project management – SSD SECS-P/07 I sem. Management dei servizi – SSD SECS-P/07 I sem	Metodologie bioinformatiche – SSD INF/01 I sem. Computational systems biology - SSD INF/01 I sem.
Discipline affini-integrative (1 a scelta)	Ingegneria metabolica e bioprocessi di nuova generazione – SSD CHIM/11 II sem. Biologia sintetica per le biotecnologie microbiche - SSD CHIM/11 (I sem) Metodi di isolamento e purificazione di prodotti biotecnologici - SSD CHIM/06 (II sem)	Biotecnologie molecolari e cellulari -- SSD BIO/11 II sem Medicinal chemistry – SSD CHIM/06 I sem. Neurobiochimica - SSD BIO/10 II sem. Proteomica – SSD BIO/10 I sem. Structural Biotechnology -SSD FIS/07 II sem. Modelli cellulari avanzati nella ricerca pre-clinica e nella medicina personalizzata - SSD BIO/10 I sem.	Analisi, controllo e ottimizzazione di sistemi biologici - SSD ING-INF/04 II sem.

Il piano di studi consente di inserire 12 CFU a libera scelta dello studente; tra questi possono essere inclusi insegnamenti presenti nell'offerta del CdS in Biotecnologie Industriali, o insegnamenti offerti da altri CdS dell'Ateneo. Nella seguente tabella ne sono riportati alcuni di significativo interesse per un biotecnologo industriale, che possono completare il percorso formativo approfondendo i propri interessi verso discipline trasversali:

Chimica organica per scienze della vita	Economia dell'ambiente e dell'energia
Biologia ambientale applicata	Communication skills and interpersonal relation management
Botanica applicata	Web marketing and communication management
Processi e impianti di trattamento e bonifica	Strumenti e applicazioni del web
Valutazione impatto ambientale	Gestione della conoscenza
Processi a basso impatto ambientale	Data science lab in biosciences
Omeostasi cellulare nei tessuti somatici e cellule staminali	Foundations of computer science
Bioinformatica	Foundations of probability and statistics
Biostatistica	Machine learning
Stress ecology	Service science
Marine environmental microbiology	Diritto ambientale



Laurea Triennale in Biotecnologie
didattica.unimib.it/E0201Q
Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali
didattica.unimib.it/F0802Q
e-mail: didattica.btbs@unimib.it
Tel. 02 6448 3346



DIPARTIMENTO DI
BIOTECNOLOGIE E BIOSCIENZE
Piazza della Scienza 2
20126 Milano
www.btbs.unimib.it