

## UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI *FEDERICO II*

### REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI Classe delle Lauree Magistrali in Biotecnologie Industriali, Classe LM-8

#### **Art.1. Definizioni**

Ai sensi del presente regolamento si intendono:

- a) per Dipartimento, il Dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;
- b) per Regolamento sull'Autonomia didattica (RAD), il Regolamento recante norme concernenti l'Autonomia Didattica degli Atenei, di cui al D.M. del 3 novembre 1999, n.509 come modificato e sostituito dal D.M. del 23 ottobre 2004, n. 270;
- c) per Regolamento Didattico di Ateneo (RDA), il Regolamento approvato dall'Università degli studi di Napoli Federico II ai sensi dell'Art.11 del D.M del 23 ottobre 2004, n. 270;
- d) per Decreto ministeriale, di seguito denominato DCL, il D.M. del 16 marzo 2007 di determinazione delle classi delle lauree universitarie magistrali;
- e) per Corso di Laurea magistrale, il Corso di Laurea magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali, come individuato dall'Art.2 del presente regolamento;
- f) per titolo di studio, la Laurea magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali, come individuata dall'Art.2 del presente regolamento;
- g) per Commissione la Commissione di Coordinamento Didattico Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali;
- h) per Scuola, la Scuola Politecnica e delle Scienze di Base dell'Università degli Studi di Napoli Federico II; nonché tutte le altre definizioni di cui all'Art.1 del RDA.

#### **Art.2. Titolo e Corso di Laurea magistrale**

Il presente regolamento disciplina il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali, appartenente alla Classe delle lauree magistrali in Biotecnologie Industriali, Classe LM-8, di cui alla tabella allegata al DCL e al relativo Ordinamento didattico inserito nel RDA, incardinato nel Dipartimento.

Gli obiettivi formativi qualificanti del Corso di Laurea magistrale sono quelli fissati nell'Ordinamento Didattico.

I requisiti di ammissione a Corsi di Laurea magistrale sono quelli previsti dalle norme vigenti in materia. Altri requisiti formativi e culturali richiesti per l'accesso al Corso di Laurea magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali, sono regolati dal successivo Art.4.

La Laurea magistrale si consegue al termine del Corso di Laurea e comporta l'acquisizione di 120 Crediti Formativi Universitari.

#### **Art.3. Struttura didattica**

Il Corso di Laurea magistrale è retto dalla Commissione di Coordinamento Didattico.

La Commissione è costituita come previsto dallo Statuto e dal RDA, ed ha le competenze previste dal RDA.

#### **Art.4. Requisiti per l'ammissione**

I requisiti di ammissione alla Laurea magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali e le attività formative propedeutiche ed integrative sono indicati nell'allegato A al presente regolamento.

#### **Art.5. Articolazione degli studi**

##### **5.1. Laurea magistrale**

L'impegno orario riservato allo studio personale e ad altre attività formative di tipo individuale non deve essere inferiore al 50% dell'impegno orario complessivo.

L'allegato B.1 al presente regolamento riporta l'elenco degli insegnamenti, con l'eventuale articolazione in moduli, l'indicazione dei settori scientifico - disciplinari di riferimento, l'elenco delle altre attività formative e degli ambiti disciplinari, i crediti assegnati a ciascuna attività formativa.

## **5.2. Attività formative e relative tipologie**

L'allegato B.2 specifica, per ciascun insegnamento, i moduli da cui esso è costituito e, per ciascun modulo:

- a) il settore scientifico - disciplinare di riferimento,
- b) i Crediti Formativi Universitari (CFU),
- c) le tipologie didattiche previste (Lezioni, Esercitazioni, ecc.),
- d) gli obiettivi formativi specifici,
- e) i contenuti,

## **Art.6. Organizzazione didattica**

### **6.1. Tipo di organizzazione**

Le attività formative si articolano in periodi didattici fissati dal Manifesto degli studi. Esse si svolgono in tempi differenti da quelli dedicati agli esami.

### **6.2. Manifesto degli studi**

La Commissione predisponde ogni anno, entro i termini previsti dall'Ateneo, il Manifesto degli Studi relativo all'Anno Accademico successivo, e ne propone l'approvazione al Consiglio di Dipartimento. Il Manifesto specifica:

- a) il calendario e le modalità di svolgimento delle attività formative propedeutiche e integrative di cui all'allegato A;
- b) l'elenco dei moduli e degli insegnamenti che vengono attivati e la loro collocazione nei periodi didattici previsti dal precedente comma 1;
- c) il calendario delle attività formative, definite in accordo con la programmazione didattica annuale della Scuola;
- d) il calendario delle sessioni di esame ordinarie, da collocare alla fine di ciascun periodo didattico;
- e) il calendario della sessione di esame di recupero, da tenersi nel mese di settembre, prima dell'inizio delle attività formative del successivo anno accademico;
- f) le norme che regolano la sostituzione di insegnamenti impartiti negli anni precedenti e che siano stati soppressi;
- g) le regole per la compilazione di Piani di studio.

### **6.3. Piani di studio**

Gli studenti devono presentare obbligatoriamente un Piano di Studio (PdS) in accordo alle modalità riportate nel manifesto degli studi. In mancanza, la Commissione provvederà a formulare un PdS di automatica approvazione. Lo studente potrà presentare un PdS alternativo per gli Anni Accademici successivi, in accordo ai prossimi commi.

Ogni anno gli studenti possono presentare il Piano di studio per il successivo Anno Accademico. La presentazione ha luogo nei tempi e con le modalità definite dal Manifesto degli Studi.

Il Piano di studio può essere presentato anche prima dell'iscrizione all'anno accademico successivo e prima del versamento del bollettino di iscrizione. L'approvazione sarà comunque subordinata all'avvenuta iscrizione entro i termini previsti e alla conformità dei dati di iscrizione con quelli di presentazione del Piano di studio.

Ogni anno gli studenti possono presentare il Piano di studio per il successivo Anno Accademico. La presentazione ha luogo nei tempi e con le modalità definite dal Manifesto degli Studi.

I Piani di studio sono esaminati dalla Commissione entro 30 giorni dalla data di scadenza per la presentazione.

Qualora lo studente non perfezioni, nelle forme e nei tempi previsti per questo adempimento, l'iscrizione all'anno accademico cui il Piano di studio si riferisce, esso non avrà efficacia.

Esclusivamente allo studente che intenda presentare domanda di passaggio è consentito di presentare contestualmente il Piano di studio in deroga alle scadenze previste.

#### **6.4. Frequenza**

In considerazione del tipo di organizzazione didattica prevista nel presente regolamento può essere richiesta la frequenza obbligatoria a tutte le attività formative. In particolare, per gli insegnamenti che comprendono attività di Laboratorio, la frequenza ad almeno il 70% di esse è prerequisito per poter accedere alla valutazione.

Per gli insegnamenti nei quali la verifica del profitto include gli accertamenti in itinere, con prove da svolgersi durante lo svolgimento del corso, il prerequisito per accedere alla valutazione è l'aver svolto almeno il 70% delle prove.

#### **Art.7. Tutorato**

Nell'ambito della programmazione didattica, la Commissione organizza le attività di orientamento e tutorato secondo quanto indicato nell'apposito Regolamento previsto dall'Art.12 comma 1 del RDA.

#### **Art.8. Ulteriori iniziative didattiche**

In conformità all'Art. 2 commi 8 e 10 del RDA, la Commissione può proporre all'Università l'istituzione di iniziative didattiche di perfezionamento, corsi di preparazione agli Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio delle professioni e dei concorsi pubblici e per la formazione permanente, corsi per l'aggiornamento e la formazione degli insegnanti di Scuola Superiore, Master, ecc. Tali iniziative possono anche essere promosse attraverso convenzioni dell'Ateneo con Enti pubblici o privati che intendano commissionarle.

#### **Art.9. Passaggi e trasferimenti**

Il riconoscimento dei crediti acquisiti è deliberato dalla Commissione. A questo fine, esso può istituire un'apposita commissione istruttoria, che, sentiti i docenti del settore scientifico - disciplinare cui l'insegnamento/modulo afferisce, formuli proposte per la Commissione. Quest'ultimo decide anche in merito ai crediti acquisiti in settori scientifico-disciplinari che non compaiono nel regolamento del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali.

#### **Art.10. Esami e altre verifiche del profitto**

##### **10.1. Ammissione all'esame di profitto**

L'ammissione all'esame di profitto è subordinata alla verifica del rispetto delle propedeuticità tra gli insegnamenti. In particolare, per essere ammesso a sostenere l'esame relativo a un insegnamento che preveda propedeuticità lo studente deve avere già superato gli esami degli insegnamenti a esso propedeutici, come attestato dalla documentazione relativa alla sua carriera.

##### **10.2. Modalità dell'esame di profitto**

L'esame di profitto ha luogo per ogni insegnamento, nel limite del numero massimo di esami previsto dal RDA. Esso deve tenere conto dei risultati conseguiti in eventuali prove di verifica sostenute durante lo svolgimento del corso (prove in itinere).

Le prove di verifica effettuate in itinere sono inserite nell'orario delle attività formative; le loro modalità sono stabilite dal docente e comunicate agli allievi all'inizio del corso.

L'esame e/o le prove effettuate in itinere possono consistere in:

- verifica mediante questionario/esercizio numerico;
- relazione scritta;
- relazione sulle attività svolte in laboratorio;
- colloqui programmati;
- verifiche di tipo automatico in aula informatica.

Alla fine di ogni periodo didattico, lo studente viene valutato sulla base dell'esito dell'esame e delle eventuali prove in itinere. In caso di valutazione negativa, lo studente avrà l'accesso a ulteriori prove di esame nei successivi periodi previsti.

In tutti i casi, il superamento dell'esame determina l'acquisizione dei corrispondenti CFU.

## **Art.11. Tempi**

### **11.1. Percorso normale**

La durata normale del Corso di Laurea magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali è di 2 anni.

### **11.2. Studenti a contratto**

La Commissione determina, anno per anno, forme di contratto offerte agli studenti che chiedano di seguire gli studi in tempi più lunghi di quelli legali.

## **Art.12. Esame di laurea magistrale**

L'esame di laurea magistrale si riferisce alla prova finale prescritta per il conseguimento del relativo titolo accademico.

Per essere ammesso all'esame di laurea magistrale, lo studente deve avere acquisito tutti i crediti formativi previsti dal suo Piano di studio, tranne quelli relativi all'esame finale. Inoltre, è necessario che lo studente abbia adempiuto ai relativi obblighi amministrativi.

Entro scadenze periodiche fissate dalla Commissione, gli studenti sottopongono all'approvazione della Commissione l'assegnazione dell'argomento della tesi e il nominativo di un relatore universitario, allo scopo di consentire di valutare:

- a) la coerenza dell'argomento della tesi con gli obiettivi formativi del corso di studio;
- b) la verifica dell'equa distribuzione dell'impegno didattico fra i docenti di una medesima Commissione ;
- c) la lunghezza dei tempi di realizzazione e l'obsolescenza di talune assegnazioni;

Le attività formative relative alla preparazione della prova finale consistono in un periodo di internato effettuato sia nell'ambito delle strutture universitarie, sia presso centri di ricerca, aziende o enti esterni, secondo modalità stabilite dalla Commissione e sotto la guida di un relatore universitario. La prova finale consiste nella discussione di una tesi scritta redatta in modo originale dallo studente sotto la guida del relatore.

Lo studente è invitato a redigere la tesi di laurea in lingua inglese. In tal caso ad essa deve essere allegato un esteso riassunto in lingua italiana.

La Commissione dell'esame di laurea magistrale è costituita secondo quanto previsto all'Art. 28 del RDA.

La discussione della tesi è pubblica. Il giudizio finale, espresso secondo quanto previsto dal comma 8 dell'Art. 28 del RDA, terrà in opportuno conto la carriera universitaria dello studente e la qualità del lavoro di tesi, dell'esposizione e della discussione.

## **Art. 13. Opzioni dai preesistenti Ordinamenti all'Ordinamento ex D.M. 270/04**

Gli studenti iscritti al Corso di Laurea specialistica/magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali dell'ordinamento preesistente possono optare per l'iscrizione al Corso di Laurea magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali dell'ordinamento ex D.M. 270/04 secondo quanto disposto dall'Art. 35 comma 2 del RDA. Il riconoscimento degli studi compiuti sarà deliberato dalla Commissione, previa la valutazione in crediti degli insegnamenti dell'ordinamento di provenienza e la definizione delle corrispondenze fra gli insegnamenti/moduli dell'ordinamento ex D.M. 270/04 e di quello di provenienza.

Le transizioni di studenti iscritti a Corsi di Studio diversi dal Corso di laurea in Biotecnologie Molecolari e Industriali sono considerate come richieste di passaggio, secondo quanto disposto dall'Art.35 comma 3 del RDA.

Allo studente possono essere riconosciuti anche CFU relativi ad insegnamenti/moduli collocati in anni successivi a quello a cui è stato iscritto.

## **Allegato A**

### **Requisiti di ammissione e attività formative propedeutiche e integrative**

Per essere ammessi al corso di laurea magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali occorre essere in possesso di una laurea di cui alla tabella allegata al D.M. 207/04, purché si sia in possesso di conoscenze sufficienti nelle discipline di seguito elencate:

- a) discipline matematiche, chimiche e fisiche;
- b) discipline biologiche (biochimica, biologia molecolare, genetica);
- c) discipline del settore fermentativo (microbiologia e chimica delle fermentazioni);
- d) discipline di tecnologie di processo (termodinamica e fenomeni di trasporto, fondamenti di operazioni unitarie per le biotecnologie);
- e) lingua inglese soprattutto con riferimento ai lessici disciplinari.

In particolare è necessario che abbiano già conseguito CFU nei SSD come di seguito riportato:

- a) 30 CFU nell'ambito di SSD Area 05 – Scienze biologiche (BIO/01-BIO/19)
- b) 6 CFU nell'ambito di SSD ricadenti in Area 01 -Scienze matematiche e informatiche (MAT/01-MAT/09)
- c) 6 CFU nell'ambito di SSD ricadenti in Area 02 - Scienze fisiche (FIS/01-FIS/08)
- d) 15 CFU nell'ambito di SSD ricadenti in Area 03 - Scienze chimiche (CHIM/01-CHIM/12)

Lo studente che intende immatricolarsi al corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali deve fornire in allegato alla domanda i dettagli della sua formazione pregressa, ossia la lista di tutte le attività formative effettuate per il conseguimento della laurea.

La verifica delle conoscenze pregresse e della personale preparazione è affidata dalla Commissione alla Commissione di Accesso alla Laurea Magistrale (CALM) deliberante, che valuta la carriera dello studente anche attraverso eventuali colloqui individuali. Qualora la CALM ritenga sufficiente il livello delle conoscenze e competenze del Laureato, esprime un giudizio di idoneità, che consente l'immatricolazione al Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali. Qualora la preparazione del Laureato venga valutata non idonea, la CALM indica le attività formative propedeutiche e integrative che lo studente deve assolvere prima dell'immatricolazione.

**Allegato B.1**  
**Elenco degli insegnamenti**  
**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN**  
**BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI E INDUSTRIALI**

INSEGNAMENTO	CFU	Moduli (se previsto)	CFU/ modulo	SSD	Attività (*)	Ambito disciplinare (**)
--------------	-----	----------------------	-------------	-----	--------------	--------------------------

**I ANNO**

Biotecnologie microbiche industriali	6		6	CHIM/11	2	2.1
Biologia dei sistemi e bioinformatica	12	Biologia dei sistemi	6	BIO/18 BIO/10	2	2.2
		Bioinformatica e modellistica molecolare	6	BIO/10	2	2.2
Biotecnologie industriali e per la salvaguardia dell'ambiente	12	Biotecnologie industriali	6	BIO/11 BIO/10	2	2.2
		Biotecnologie per la salvaguardia dell'ambiente	6	AGR/07	4	
Fenomeni di trasporto in sistemi biologici	9		9	ING-IND/24	2	2.1
Biotecnologie biochimiche	12	Biotecnologie ricombinanti	6	BIO/10	2	2.2
		Ingegneria proteica e metabolica	6	BIO/10	2	2.2
Ingegneria delle reazioni biotecnologiche	6		6	ING-IND/25	2	2.1

**II ANNO**

Processi biotecnologici	12	Teoria dello sviluppo dei processi biotecnologici	6	ING-IND/24 ING-IND/25	2	2.1
		Impianti e processi biotecnologici	6	ING-IND/25	2	2.1
Principi di igiene nelle biotecnologie	6		6	MED/42	4	
Biochip e biosensori	6		6	FIS/01 ING-IND/24	2	2.3
Bioeconomia e proprietà intellettuale	6		6	ING-IND/35	2	2.3
Attività formative a scelta <b>autonoma</b> dello studente	10		10		3	
Tirocinio formativo e orientamento al mondo del lavoro	4		4		6	
Prova finale	19		19		5	

(\*) **Legenda delle tipologie delle attività formative ai sensi del D.M. 270/04**

Attività formativa	1	2	3	4	5	6	7
<b>Rif. D.M. 270/04</b>	Art.10 comma 1, a)	Art.10 comma 1, b)	Art.10 comma 5, a)	Art.10 comma 5, b)	Art.10 comma 5, c)	Art.10 comma 5, d)	Art.10 comma 5, e)

(\*\*) **Legenda degli ambiti disciplinari**

Ambiti disciplinari	2.1	2.2	2.3
<b>rif. DCL</b>	Discipline chimiche	Discipline biologiche	Discipline per le competenze professionali

**Attività formative a scelta autonoma dello studente**

Per quanto riguarda le attività a scelta autonoma, la Commissione propone, nell'ambito del Manifesto degli Studi, annualmente una lista di insegnamenti che permettono di approfondire particolari aspetti delle discipline che costituiscono il bagaglio culturale irrinunciabile per ciascuno studente.

## Allegato B.2

### Attività formative del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari e Industriali

<b>Insegnamento: Biotecnologie Microbiche Industriali</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: CHIM/11</b>
<b>Ore di lezione: 40</b>	<b>Ore di esercitazione: 8</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> l'obiettivo del corso è fornire i principali concetti e metodologie dell'utilizzo dei lieviti nelle produzioni industriali.	
<b>Contenuti:</b> ultrastruttura della cellula di lievito, modalità di crescita e terreni industriali, caratteristiche metaboliche. Enzimi e microrganismi estremofili di interesse industriale. Produzione di metaboliti di interesse industriale. Immobilizzazione di enzimi e cellule microbiche e loro applicazione industriale. I microrganismi nei processi industriali: la produzione di enzimi, antibiotici e biomasse microbiche.	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	

<b>Insegnamento: Biologia dei Sistemi e Bioinformatica</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biologia dei Sistemi</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: BIO/18 BIO/10</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire al biotecnologo la conoscenza di base delle scienze omiche.	
<b>Contenuti:</b> Struttura, evoluzione ed analisi dei genomi complessi, analisi e composizione del trascrittoma e del proteoma, tecniche avanzate per l'analisi del genoma, del trascrittoma e del proteoma.	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	

<b>Insegnamento: Biologia dei Sistemi e Bioinformatica</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Bioinformatica e Modellistica Molecolare</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: BIO/10</b>
<b>Ore di lezione: 40</b>	<b>Ore di esercitazione: 8</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire agli allievi gli strumenti informatici necessari per la consultazione delle banche dati biologiche e per l'analisi delle sequenze e delle strutture tridimensionali delle macromolecole biologiche (proteine ed acidi nucleici).	
<b>Contenuti:</b> Struttura e consultazione delle banche dati di sequenze proteiche e nucleotidiche, di referenze bibliografiche, di genomi. Utilizzo di programmi e server per l'analisi di sequenze nucleotidiche e proteiche. Previsione della struttura secondaria delle proteine. Utilizzo di programmi per la visualizzazione di strutture proteiche. Previsione della struttura tridimensionale delle proteine. Homology modelling e Fold prediction.	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	

<b>Insegnamento: Biotecnologie Industriali e per la Salvaguardia dell'Ambiente</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biotecnologie Industriali</b>	

<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: BIO/11 BIO/10</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Obiettivo dell'insegnamento è fornire informazioni sui principali settori e campi di applicazione delle biotecnologie nelle produzioni industriali.	
<b>Contenuti:</b> L'insegnamento è incentrato sull'analisi di "casi di studio" in cui l'applicazione di biosistemi in un flusso di produzione industriale è risultata nello sviluppo di processi a più basso impatto ambientale ecologicamente, economicamente e socialmente sostenibili.	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	

<b>Insegnamento: Biotecnologie Industriali e per la Salvaguardia dell'Ambiente</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biotecnologie per la Salvaguardia dell'Ambiente</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: AGR/07</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Obiettivo dell'insegnamento è fornire le informazioni relative alle applicazioni biotecnologiche, basate su organismi superiori, connesse alla salvaguardia dell'ambiente	
<b>Contenuti:</b> L'insegnamento è incentrato sul settore delle biotecnologie che si occupa di tutte le applicazioni direttamente correlate all'ambiente, sia per la salvaguardia della biodiversità sia per la protezione ed il risanamento dai contaminanti degli ambienti naturali ed antropizzati, fornendo informazioni sul valore aggiunto della capacità di riutilizzo e la possibilità di recuperare e sfruttare le sostanze estratte dall'ambiente direttamente o attraverso sottoprodotti e scarti degli organismi impiegati per i trattamenti.	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	

<b>Insegnamento: Fenomeni di Trasporto in Sistemi Biologici</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 9</b>	<b>SSD: ING-IND/24</b>
<b>Ore di lezione: 72</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire allo studente le conoscenze necessarie per affrontare problemi di trasporto di materia di interesse biologico.	
<b>Contenuti:</b> Importanza dei fenomeni di trasporto di materia nei sistemi biologici. I principali tipi di trasporto: trasporto per diffusione e trasporto per convezione e loro caratteristiche.	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	

<b>Insegnamento: Biotecnologie Biochimiche</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biotecnologie Ricombinanti</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: BIO/10</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> fornire le conoscenze teorico-metodologiche necessarie per progettare e condurre	

produzioni di proteine ricombinanti in diversi ospiti.
<b>Contenuti:</b> Espressione di proteine ricombinanti in procarioti e eucarioti. Vettori di espressione di ultima generazione. Vettori virus-derivati. Vantaggi e svantaggi dell'utilizzo di batteri, lieviti, baculovirus e cellule di mammifero. Vettori fagmidici e <i>phage display</i> . Strategie di isolamento di proteine ricombinanti. La modifica mirata della struttura delle proteine: la mutagenesi sito-diretta.
<b>Propedeuticità:</b> nessuna

<b>Insegnamento: Biotecnologie Biochimiche</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Ingegneria Proteica e Metabolica</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: BIO/10</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire conoscenze sulle strategie e metodologie per la costruzione e produzione di proteine ricombinanti ingegnerizzate dotate di nuove funzionalità di interesse biotecnologico, nonché i principi di base della ingegneria metabolica nel contesto delle moderne biotecnologie.	
<b>Contenuti:</b> L'ingegneria proteica e sue applicazioni: progettazione e costruzione di proteine mutate per scopi biotecnologici. Ingegneria metabolica: principi generali dell'ingegneria metabolica, analisi dei flussi metabolici, identificazione dei "punti di controllo" dei flussi, strategie per alterare i flussi metabolici. Esempi applicativi in settori di particolare interesse biotecnologico.	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	

<b>Insegnamento: Ingegneria delle Reazioni Biotecnologiche</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: ING-IND/25</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: I</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire allo studente le metodologie di analisi, sviluppo e gestione di bioreattori.	
<b>Contenuti:</b> Reattoristica: reattori ideali continui e discontinui. Reattori monofasici e plurifasici. Ottimizzazione di sistemi di reazione per cinetiche diverse. Applicazioni a sistemi di interesse e sviluppo di case study. Rassegna delle tipologie di reattori impiegate nella bioprocessistica: sterilizzazione, fermentazione, bioreattori enzimatici. Cenni sulle normative della sicurezza dei processi industriali.	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	

<b>Insegnamento: Principi di Igiene nelle Biotecnologie</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: MED/42</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire al biotecnologo gli elementi basilari della disciplina igienistica e della tutela della salute mediante l'individuazione, l'analisi e la gestione del rischio sanitario e ambientale con particolare riferimento alle applicazioni biotecnologiche.	
<b>Contenuti:</b> Definizione e contenuti dell'Igiene generale ed applicata. Nozioni di epidemiologia e prevenzione delle malattie. Fattori in grado di esercitare effetti sulla salute umana. Biotecnologie in sanità pubblica.	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	

<b>Insegnamento: Bioeconomia e Proprietà Intellettuale</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: ING-IND/35</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso fornisce conoscenze in merito alla creazione e al management di attività d'impresa ad elevato contenuto di innovazione scientifica e tecnologica e sugli aspetti giuridici della proprietà intellettuale con riferimento alla regolamentazione e responsabilità.	
<b>Contenuti:</b> Opportunità imprenditoriali e definizione del business. Finanziamento e creazione di impresa. Creazione (Start-Up, Spin-Off) e management di attività d'impresa nel comparto delle biotecnologie. La proprietà intellettuale: aspetti giuridici, regolamentazione italiana e internazionale, responsabilità.	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	

<b>Insegnamento: Processi Biotecnologici</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Teoria dello Sviluppo dei Processi Biotecnologici</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: ING-IND/24 ING-IND/25</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire allo studente gli strumenti per interpretare i risultati di esperienze biotecnologiche in chiave statistica e sviluppare modelli statistici e/o dettagliati di processi biotecnologici.	
<b>Contenuti:</b> Utilizzo di metodologie statistiche per la soluzione dei problemi di identificazione relativa a modelli matematici in forma esplicita ed implicita. Costruzione ed interpretazione di test statistici. Caratterizzazione/modellazione sistematica di un processo biotecnologico. Analisi critica di algoritmi disponibili e livelli di approssimazione da adottare per le simulazioni. Elementi di strumenti di analisi matematica/numerica per l'implementazione di modelli.	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	

<b>Insegnamento: Processi Biotecnologici</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Impianti e Processi Biotecnologici</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: ING-IND/25</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Fornire allo studente le metodologie di analisi, sviluppo e gestione di impianti biotecnologici.	
<b>Contenuti:</b> Estrazione liquido-liquido, ultrafiltrazione, adsorbimento. Equilibrio termodinamico. Diverse tipologie di operazioni cromatografiche. Analisi economica di processi biotecnologici: funzioni obiettivo, costi di impianti e costi di esercizio, criteri di ottimizzazione economica.	
<b>Propedeuticità:</b> nessuna	

<b>Insegnamento: Biochip e Biosensori</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 6</b>	<b>SSD: FIS/01</b>
<b>Ore di lezione: 48</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>

<b>Anno di corso: II</b>
<b>Obiettivi formativi:</b> Il corso ha lo scopo di introdurre gli studenti alle micro e nanotecnologie con applicazioni rilevanti nel campo delle biotecnologie industriali.
<b>Contenuti:</b> Le principali tecnologie di micro e nano-fabbricazione. Principi di microfluidica. Sensori e microsensori. Funzionalizzazione delle superfici ed elementi di biocompatibilità. I microsistemi di analisi totale (MTAS): i lab-on-chip. Biosensori ed applicazioni.
<b>Propedeuticità:</b> nessuna

<b>Insegnamento: Tirocinio Formativo e Orientamento al Mondo del Lavoro</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 4</b>	<b>SSD:</b>
<b>Ore di lezione:</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Acquisizione di metodiche per analisi strumentali finalizzate alle attività di tesi nell'ambito delle biotecnologie molecolari e industriali. Orientamento al mondo del lavoro.	
<b>Contenuti:</b> Attività sperimentale per l'acquisizione degli aspetti pratici per l'utilizzo delle tecnologie finalizzate alle attività di tesi. Incontri con responsabili di enti/impresre per stabilire un primo collegamento con il mondo del lavoro.	

<b>Insegnamento: Prova Finale</b>	
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>	
<b>CFU: 19</b>	<b>SSD:</b>
<b>Ore di lezione:</b>	<b>Ore di esercitazione:</b>
<b>Anno di corso: II</b>	
<b>Obiettivi formativi:</b> Svolgimento di attività sperimentale su un tema di ricerca in ambito biotecnologico, che prevede l'applicazione di strumenti biotecnologici con riferimento al settore molecolare e industriale.	
<b>Contenuti:</b> Sviluppo di un'attività di ricerca, svolta sotto la guida di un docente dell'Ateneo, presso strutture universitarie o enti di ricerca pubblici o privati.	