



## REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOTECHNOLOGY FOR THE BIOECONOMY - BIOTECNOLOGIA PER LA BIOECONOMIA

Il presente Regolamento disciplina l'organizzazione e il funzionamento del corso di laurea magistrale Biotechnology for the bioeconomy (Biotecnologia per la Bioeconomia), appartenente alla classe delle lauree LM-7 (Biotecnologie Agrarie), attivato presso l'Università degli Studi di Milano.

In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 11, comma 2, della legge 19 novembre 1990, n. 341, dall'art. 12 del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270 e dal Regolamento didattico d'Ateneo, il presente Regolamento specifica, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti doveri dei docenti e degli studenti, gli aspetti organizzativi e funzionali del corso di laurea in Biotecnologia per la Bioeconomia, in analogia con il relativo Ordinamento didattico, quale definito nel Regolamento didattico d'Ateneo, nel rispetto della predetta classe di cui al D.M. 16 marzo 2007, alla quale il corso afferisce.

### **Art. 1 - Obiettivi formativi specifici del corso di laurea e profili professionali di riferimento**

Il corso di laurea magistrale in Biotechnology for the bioeconomy ha lo scopo di formare laureati magistrali con un'avanzata conoscenza delle basi molecolari e cellulari dei sistemi microbici e vegetali applicati nei vari campi delle biotecnologie applicate alla bioeconomia. Il laureato magistrale avrà una profonda conoscenza della struttura e delle funzioni delle macromolecole biologiche e dei processi biotecnologici applicati alla bioeconomia nelle quali esse intervengono. Il corso di laurea fornirà inoltre gli strumenti teorici e pratici per allestire, migliorare ed analizzare la trasformazione di materie prime rinnovabili attraverso processi biotecnologici che coinvolgono microrganismi, sistemi vegetali ed enzimi.

In particolare, gli obiettivi formativi specifici includono:

- la capacità di eseguire interventi biotecnologici atti ad ottimizzare l'efficienza produttiva dei sistemi biologici (con particolare riferimento a microrganismi, piante, enzimi) coinvolti in bioprocessi di interesse agrario, alimentare e ambientale;
- il conseguimento di conoscenze di tecniche biotecnologiche innovative riguardanti processi basati sull'impiego di sistemi microbici e vegetali, in modo da modificarne le caratteristiche anche in relazione alle necessità dei consumatori ed alla sostenibilità ambientale
- la conoscenza degli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale;
- un'avanzata conoscenza degli strumenti informatici, con particolare riferimento alla bioinformatica;
- la capacità di organizzare, costruire ed accedere a banche dati per l'analisi di genomi, proteomi e metabolomi;
- approfondite conoscenze sulla struttura e funzione ed organizzazione dei sistemi vegetali e microbici, in particolare sulle logiche molecolari, informazionali, integrate ed interattive che ne dirigono le attività;
- la preparazione necessaria per elaborare e mettere a punto metodi analitici di indagine biotecnologica e chimica, in particolare per la caratterizzazione e il controllo della qualità di prodotti agroalimentari e industriali derivanti da bioprocessi microbici e vegetali;
- il conseguimento di un'elevata padronanza del metodo scientifico di indagine e di progetto in modo da essere in grado di ideare, progettare e gestire progetti tecnico-scientifici correlati con i processi biotecnologici che trasformano risorse rinnovabili in prodotti di interesse applicativo;
- la capacità di operare con autonomia, assumendo responsabilità di struttura e di progetto;

- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, di norma l'inglese, oltre l'italiano, con riferimento soprattutto alla comunicazione in campo biotecnologico;
- l'acquisizione di conoscenze e tecniche per svolgere attività di ricerca di base e applicata, di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica nel settore della bioeconomia;
- il raggiungimento di conoscenze di economia, di organizzazione e di gestione delle imprese, di creazione di impresa e di attività di marketing di prodotti biotecnologici e della bioeconomia; il raggiungimento di conoscenze riguardanti la legislazione e le norme etiche connesse con l'applicazione delle biotecnologie, con particolare riferimento alla bioeconomia;

Il laureato in *Biotechnology for the bioeconomy* potrà acquisire conoscenze scientifiche e capacità applicative nel corso di soggiorni di studio e ricerca presso istituzioni extrauniversitarie italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali. Scopo del Corso di laurea è quello di rendere i laureati capaci di operare in gruppi di lavoro con gradi di autonomia definiti e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, in ambito europeo ed extraeuropeo.

La laurea magistrale in *Biotechnology for the bioeconomy* verrà erogata in lingua inglese; di conseguenza, il laureato raggiungerà una capacità comprensiva ed espositiva in ambito scientifico in questa lingua. La capacità di comprendere, elaborare e proporre ipotesi di lavoro specifiche verrà stimolata mediante corsi che prevedono un blended learning, ovvero introducendo corsi nei quali diverse tipologie di formazione (presentazione di studenti, elaborazione statistica di dati acquisiti direttamente dallo studente, tecniche di journal club, attività di gruppo con tecniche didattiche basate sul Problem-Based Learning) vengono opportunamente articolate.

Momento qualificante della formazione e della acquisizione di competenze sarà la tesi sperimentale presso laboratori di ricerca universitari e/o altri laboratori o strutture pubbliche o private sia nazionali che stranieri. La prova finale verrà svolta tramite la produzione e discussione di un elaborato, in lingua inglese, in cui vengono riportati i risultati di una ricerca originale

Concorrono al funzionamento del corso i Dipartimenti di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DEFENS) e di Scienze Agrarie e Ambientali - produzione, Territorio, Agroenergia (DISAA) (associati).

E' responsabile della gestione del corso, per gli aspetti amministrativi, il Dipartimento di Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DEFENS).

## Art. 2 - Accesso

La conoscenza della lingua inglese è richiesta per seguire con profitto gli insegnamenti del corso di laurea erogati interamente in lingua inglese. A tale scopo, gli studenti dovranno possedere una certificazione di livello B2 (come definita dal Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment) o equivalente riconosciuto dall'Università di Milano.

Possono accedere al corso di laurea magistrale in *Biotechnology for the bioeconomy* i laureati della classe L-2 Biotecnologie e della corrispondente classe relativa al D.M. 509/99. I laureati in una delle lauree nella classe L-2 (Biotecnologie) che possiedono una certificazione di livello B2 per quanto riguarda la lingua inglese sono ammessi direttamente senza ulteriori selezioni. Possono altresì accedere coloro che siano in possesso di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo in base all'equipollenza.

L'accesso è possibile anche a laureati in classi differenti dalla classe L-2, previa valutazione da parte dell'apposita Commissione nominata dal Collegio Didattico, della coerenza del loro curriculum universitario in relazione al dettato dell'Ordinamento didattico del corso di laurea. In particolare l'accesso alla laurea magistrale comporta il possesso di solide basi di matematica, fisica, chimica, biologia, e l'aver acquisito almeno 60 CFU in settori scientifico disciplinari riconoscibili negli ambiti caratterizzanti della classe L-2 Biotecnologie. L'ammissione è basata

esclusivamente sulla valutazione del curriculum universitario e non prevede prove o colloqui. Il risultato di tale valutazione è comunicato per via elettronica ai candidati.

### Art. 3 - Organizzazione del corso di laurea

La durata normale del corso di laurea magistrale è di due anni.

Il corso di laurea è erogato in inglese ed è strutturato in quattro semestri, durante i quali sono previste diverse tipologie di attività didattica per complessivi 120 crediti formativi, organizzati in lezioni frontali, esercitazioni, attività pratiche, laboratori, attività seminariali, tirocinio. Insegnamenti monografici o moduli di insegnamenti avranno normalmente durata semestrale.

Ogni insegnamento prevede un esame scritto e/o orale o giudizio di approvato come specificato nel piano didattico.

Un credito formativo (CFU) corrisponde ad un carico standard di 25 ore di attività per lo studente ed è così articolato:

- 8 ore di lezione teorica e 17 ore di rielaborazione personale;
- 16 ore di laboratorio o di esercitazione e 9 ore di rielaborazione personale;
- 25 ore di formazione di tirocinio;
- 25 ore di studio individuale.

La laurea magistrale in Biotechnology for the bioeconomy si consegue con il superamento di una prova finale, consistente nella discussione di una tesi sperimentale svolta presso laboratori di ricerca universitari e/o altri laboratori o strutture pubbliche o private sia nazionali che stranieri. La tesi, elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore, redatta in lingua inglese, deve presentare i risultati di una ricerca originale, coerente con il suo ruolo formativo che completa il percorso di studio biennale individuale.

Le Commissioni preposte alla valutazione della prova finale esprimeranno un giudizio che tiene conto dell'intero percorso di studio dello studente, della sua capacità espositiva e della maturità scientifica raggiunta.

### Art. 4 - Settori scientifico-disciplinari e relativi insegnamenti

Gli insegnamenti ufficiali del corso di laurea magistrale in Biotechnology for the bioeconomy, definiti in relazione ai suoi obiettivi formativi, nell'ambito dei settori scientifico-disciplinari di pertinenza, sono i seguenti:

Insegnamento	SSD
Methods in biotechnology	AGR/07- AGR/11- AGR/12
Bioeconomy: management, assessment and intellectual property	AGR/01
Protein engineering and proteomics	BIO/10
Plant as biofactories	AGR/07
Environmental plant biotechnology	AGR/13
Environmental microbial biotechnology	AGR/16
Structure and functions of biomolecules	CHIM06-CHIM/10
Fermentation biotechnology	CHIM/11
Biomass and waste recycling promoting the circular economy	AGR/13
Bio-based innovation in the food industry	AGR/15
Experimental planning and biostatistics in biotechnology	AGR/17 BIO/10
Molecular analysis and traceability of biotechnological products	BIO/10
Functional foods and nutraceuticals	BIO/09
Applied biocatalysis	CHIM/11
Natural resource economics and policy	SECS-P/01 AGR/01

Eventuali insegnamenti aggiuntivi, nell'ambito dei settori sopra riportati, sono inseriti su proposta del Consiglio del Dipartimento o Dipartimenti competenti, approvata dal Senato

Accademico. In casi eccezionali e motivati, eventuali insegnamenti aggiuntivi possono essere inseriti direttamente nel Manifesto degli Studi.

La struttura e l'articolazione specifica, gli obiettivi e i risultati di apprendimento di ciascun insegnamento e delle altre attività formative, con l'indicazione di ogni elemento utile per la relativa fruizione da parte degli studenti iscritti, sono specificati annualmente, tramite l'immissione nel gestionale w4, nel manifesto degli studi e nella guida ai corsi di studio predisposta dalle competenti strutture dipartimentali. In tale guida sono altresì riportati i programmi di ogni insegnamento.”

#### Art.5 - Piano didattico

Il percorso didattico del corso di laurea magistrale in Biotechnology for the bioeconomy, tenuto conto degli obiettivi formativi propri del corso e delle principali connotazioni della preparazione che esso intende fornire, sia ai fini di esiti immediatamente dopo la laurea, sia nella prospettiva della prosecuzione degli studi, è definito come di seguito descritto:

Gli insegnamenti prevedono lezioni frontali e esercitazioni in aula, e in laboratorio (anche a posto singolo)

Attività	Tipologia di attività*	Settori-scientifico disciplinari	Crediti
<b>Insegnamenti obbligatori</b>			<b>61</b>
Methods in biotechnology	AI	AGR/07 AGR/11 AGR/12	10
Bioeconomy: management, assessment and intellectual property	C3	AGR/01	6
Protein engineering and proteomics	C1	BIO/10	6
Plants as biofactories	C1	AGR/07	6
Environmental plant biotechnology	C2	AGR/13	6
Environmental microbial biotechnology	C1	AGR/16	6
Structure and functions of biomolecules	C1	CHIM/06 CHIM/10	7
Fermentation biotechnology	C1	CHIM/11	7
Biomass and waste recycling promoting the circular economy	C2	AGR/13	7
<b>Insegnamenti a scelta guidata (possono essere scelti 2 corsi)</b>			<b>12</b>
Bio-based innovation in the food industry	AI	AGR/15	6
Experimental planning and biostatistics in biotechnology	AI	AGR/17 BIO/10	6
Molecular analysis and traceability of biotechnological products	AI	BIO/10	6
Functional foods and nutraceuticals	AI	BIO/09	6
Applied biocatalysis	AI	CHIM/11	6
Natural resource economics and policy	AI	SECS-P/01 AGR/01	6
<b>Crediti liberi</b>			<b>8</b>
<b>Altre attività (laboratori, seminari, informatica)</b>			<b>3</b>
<b>Tesi sperimentale</b>			<b>36</b>
<b>Totale</b>			<b>120</b>

\*La tipologia di attività è indicata come segue:

Attività	Ambito disciplinare	Abbreviazione
Caratterizzanti	Discipline biotecnologiche generali	C1

	Discipline biotecnologiche agrarie	C2
	Discipline gestionali ed etiche	C3
Affini e integrative		AI

#### Art.6 - Organizzazione della Assicurazione della Qualità

La gestione collegiale e ordinaria delle attività didattiche e formative del corso è delegata al Collegio Didattico del CdS, composto da tutti i professori e i ricercatori che prestano attività didattica per il corso e dai rappresentanti degli studenti presenti nel Collegio Didattico. Al Collegio spetta altresì la facoltà di avanzare richieste e proposte al Consiglio di Dipartimento di riferimento.

A capo del Collegio vi è il Presidente, designato dallo stesso Collegio, che ha il compito di monitorare lo svolgimento delle attività didattiche gestite dal Collegio e verificare il pieno assolvimento degli impegni di competenza dei singoli docenti.

Il funzionamento del Collegio è disciplinato dai Regolamenti dei Dipartimenti associati.

Il coordinamento e la razionalizzazione delle attività didattiche e formative del corso sono rimesse al Comitato di Direzione della Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari, alla quale i Dipartimenti associati del CdS sono raccordati. Il predetto Comitato è anche investito del compito di accertare l'andamento del corso e di verificare l'efficacia e la piena utilizzazione delle risorse di docenza a disposizione dei Dipartimenti interessati.

In conformità al modello che l'Ateneo ha delineato ai fini della messa in opera del Sistema di Gestione della Qualità, viene costituito il Gruppo di Gestione AQ del CdS, coordinato da un docente eletto all'interno dei componenti del Collegio didattico e denominato Referente AQ. Il Referente AQ ha il compito di attivarsi per i processi di miglioramento di della qualità della didattica e l'accreditamento dei corsi di studio. E' incaricato di guidare il sistema interno di qualità e di vigilare che la policy della qualità definita dagli Organi di governo dell'Ateneo sia adottata con le modalità procedurali stabilite dal Presidio della Qualità, con cui si coordina e al quale dà supporto nell'azione di controllo, monitoraggio e raccolta dati a livello di corso di studio. Guida e verifica la compilazione della Scheda SUA-CdS, delle Schede di monitoraggio annuale e dei Rapporti di riesame ciclico e verifica le Relazioni finali della Commissione paritetica Docenti-Studenti, relazionando al Presidio anche circa eventuali criticità riscontrate nel sistema di applicazione del sistema di gestione dell'AQ.

Oltre che con il Collegio didattico e le strutture dipartimentali di riferimento, il Referente AQ opera in stretto contatto anche con la Commissione paritetica docenti-studenti del corso o dei corsi di studio di afferenza e con i competenti Gruppi di Riesame.

L'attività formativa del CdS (progettazione, pianificazione, erogazione) e i servizi contestuali (tutorato, tirocini/tesi, orientamento, internazionalizzazione) sono costantemente monitorati in quanto il Corso di Studio opera in conformità alle procedure definite nell'ambito del Sistema di Gestione per la Qualità. Questo monitoraggio consente la conoscenza di tutte le attività gestite dal CdS con possibilità di un intervento mirato in caso di non conformità.

L'organizzazione della AQ per il corso di Studio, inoltre, si relaziona a quella prevista nell'ambito delle procedure del Sistema di Gestione Qualità, finalizzato alla certificazione ai sensi della norma ISO 9001:2008.