

Università	Università degli Studi di MILANO
Classe	LM-7 - Biotecnologie agrarie
Nome del corso in italiano	Biotechnology for the bioeconomy - Biotecnologia per la bioeconomia <i>adeguamento di: Biotechnology for the bioeconomy - Biotecnologia per la bioeconomia (1381908)</i>
Nome del corso in inglese	Biotechnology for the bioeconomy - Biotecnologia per la bioeconomia
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	G64-0
Data di approvazione della struttura didattica	27/10/2017
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	13/02/2018
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	23/05/2007
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.agraria.unimi.it/G61/presentazione.php
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Scienze per gli alimenti, la nutrizione e l'ambiente
Altri dipartimenti	Scienze agrarie e ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	3 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-7 Biotecnologie agrarie

I laureati nei corsi della laurea della classe magistrale devono:

- possedere una profonda conoscenza delle basi molecolari e cellulari dei sistemi biologici;
- possedere una profonda conoscenza dei meccanismi molecolari che sono alla base della crescita e del differenziamento di organismi di interesse agrario, dei meccanismi a questi correlati riguardanti la riproduzione e la produzione qualitativa e quantitativa di prodotti agrari alimentari e non alimentari e della loro trasformazione, avere la capacità di operare con tecniche biotecnologiche innovative su tali processi, in modo da modificarne le caratteristiche anche in relazione alle necessità dei consumatori ed alla sostenibilità ambientale;
- essere in grado di eseguire interventi biotecnologici, anche mediante transgenia, atti ad ottimizzare l'efficienza produttiva e riproduttiva degli organismi di interesse agrario;
- possedere la preparazione per elaborare e mettere a punto metodi analitici di indagine biotecnologica, in particolare per la caratterizzazione di organismi e prodotti agricoli ed il controllo della loro qualità e salubrità;
- avere padronanza del metodo scientifico di indagine e di progetto;
- avere un'avanzata conoscenza di strumenti analitici tradizionali e biotecnologici;
- possedere solide conoscenze sulla struttura e sulle funzioni delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono;
- conoscere gli effetti dei prodotti biotecnologici a livello nutrizionale e ambientale e saperne valutare e prevenire gli effetti nocivi;
- avere un'avanzata conoscenza degli strumenti informatici, con particolare riferimento alla bioinformatica;
- essere in grado di ideare, progettare e gestire progetti tecnico-scientifici correlati con le discipline biotecnologiche del settore agrario;
- essere capaci 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 anche ai lessici disciplinari;
- possedere le conoscenze e le tecniche per svolgere attività di ricerca di base e applicata, di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, attività professionale e di progetto, in ambiti correlati con le discipline biotecnologiche del settore agrario;
- possedere adeguate conoscenze di economia, di organizzazione e di gestione delle imprese, di creazione di impresa e di attività di marketing di prodotti biotecnologici;
- conoscere la legislazione e la norme etiche connesse con l'applicazione delle biotecnologie;

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea magistrale della classe:

- comprendono l'acquisizione di approfondite conoscenze sulla struttura, funzione ed organizzazione dei differenti sistemi biologici di interesse agrario, con particolare attenzione alle logiche molecolari, informazionali, integrative e interattive, comprese la genomica strutturale e funzionale, proteomica e metabolomica;
- comprendono l'acquisizione di approfondite conoscenze di tecniche relative alle molecole informazionali ed alla espressione dei caratteri con attenzione ad approcci multidisciplinari ed integrati;
- comprendono l'acquisizione di conoscenze degli strumenti concettuali e tecnico-applicati per una operatività sperimentale e di processo tendente ad utilizzare e modificare

organismi, cellule o loro componenti al fine di ottenere beni e servizi;

- prevedono attività di laboratorio, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali, al rilevamento, elaborazione e rappresentazione dei dati;
- prevedono attività dedicate all'uso delle tecnologie relative agli aspetti informatici e computazionali;
- sono previste attività seminariali e tutoriali in piccoli gruppi;
- prevedono, in relazione a obiettivi specifici, attività, come tirocini formativi presso aziende e laboratori, e soggiorni presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali;
- prevedono attività formative utili a collocare le specifiche competenze nel generale contesto scientifico-tecnologico, culturale, sociale ed economico.
- devono prevedere l'esecuzione di una tesi sperimentale consistente oltre che nella parte sperimentale, nell'elaborazione e discussione dei risultati nonché la stesura dell'elaborato.

Ai fini di cui all'art. 10, comma 3 del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270, un Ateneo può attivare più Corsi di Laurea in questa Classe purché i loro ordinamenti didattici differiscano per almeno 40 crediti formativi.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il corso in Biotecnologie Vegetali, Alimentari e Agroambientali nasce dalla trasformazione dell'omonimo corso attivo nel 2008/2009 e rispetta gli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa di cui al D.M. n. 3 luglio 2007, n. 362 (linee generali d'indirizzo della programmazione delle Università per il triennio 2007-2009).

In particolare, il Nucleo valorizza l'organizzazione del corso che riserva un maggior spazio alla strutturazione di percorsi formativi personalizzati ed introduce una maggiore elasticità nelle scelte dello studente, garantendo un maggiore impulso scientifico/professionale.

Per tutte le considerazioni sopraesposte il Nucleo esprime parere favorevole alla proposta

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

Per il corso di laurea sono state svolte attività di consultazione per valutare le esigenze del mondo del lavoro e ottenere informazioni utili al miglioramento dei programmi formativi.

Sono stati consultati i rappresentanti di Ordini Professionali (ANBI), di Associazioni imprenditoriali (ASSOBIOTEC) e società private operanti nel settore (ENI/VERSALIS). Le strutture si sono espresse positivamente sul corso di laurea, apprezzando in particolare la necessità di una formazione specifica sulle biotecnologie nel campo di produzioni agrarie non-food e sulla conversione di biomasse vegetali nell'ambito delle bioraffinerie.

In particolare, Dirigenti del gruppo ENI/Versalis sono stati contattati il 6/12/2013 ed hanno esaminato i contenuti del CdS, sottolineando, tra l'altro che il corso di laurea in Biotecnologia Vegetale, Alimentare e Agroambientale, con la preparazione teorico pratica che viene proposta, fornisce una base e un approccio alla ricerca applicata alle necessità dell'industria che si basa sulle bioraffinerie, e ben si integra con altre discipline dedicate allo sviluppo della nuova chimica verde e della nuova economia industriale; osservando la necessità di potenziare queste aree di competenza sia in campo agronomico che fermentativo.

Nell'ottobre 2017 sono state consultate le organizzazioni rappresentative della produzione e dei servizi con riferimento alla modifica di ordinamento presentata. Dell'esito di tale consultazione si darà conto nel successivo quadro A1.b della Scheda Sua.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

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.

Il percorso formativo è articolato in due anni. Nel primo anno di studi lo studente acquisirà le conoscenze relative a struttura, funzione, metodi di analisi, sperimentazione, produzione e valutazione delle macromolecole biologiche di origine vegetale, microbica e derivate da biomasse di scarto. Acquisirà inoltre competenze relative alle applicazioni agroambientali di organismi microbici e vegetali. Nel secondo anno la formazione sarà completata da conoscenze di tipo economico finalizzate all'acquisizione di competenze relative alla bioeconomia, al project management e alla gestione della proprietà intellettuale. Nel secondo anno lo studente sceglierà inoltre 2 corsi in una lista più ampia di corsi offerti per l'acquisizione di competenze in specifici settori delle biotecnologie applicate alla bioeconomia, quali il settore alimentare, la biocatalisi, la tracciabilità dei prodotti biotecnologici, l'economia delle risorse naturali. La formazione è completata da 8 crediti a libera scelta dello studente, da 3 crediti di ulteriori attività di tipo seminariale o di laboratorio, e da 36 CFU da acquisire mediante la tesi di laurea sperimentale e la scrittura e discussione di un elaborato finale.

Specifici obiettivi formativi del corso 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. Questi obiettivi saranno raggiunti grazie a un corso di metodologie biotecnologiche avanzate (almeno 8 CFU) e a corsi più specifici nell'ambito delle biotecnologie microbiche e proteiche previsti nel primo anno del percorso didattico; inoltre, sono previsti specifici corsi dedicati alle biotecnologie delle fermentazioni e ai bioprocessi atti al riciclo e alla valorizzazione di biomasse vegetali e di scarto;

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. Questi obiettivi saranno raggiunti con corsi dedicati alle biotecnologie microbiche, vegetali e ambientali previsti nel primo anno del percorso didattico;

la conoscenza degli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale. Specifici corsi dedicati alle biotecnologie microbiche e vegetali applicate all'ambiente sono previsti per almeno 12 CFU complessivi;

un'avanzata conoscenza degli strumenti informatici, con particolare riferimento alla bioinformatica sviluppando aspetti della biologia computazionale sia a livello di annotazione genomica che di bioinformatica strutturale in corsi di metodologie generali e in corsi specifici di biotecnologie vegetali, microbiche e proteiche. In questi corsi sarà approfondita 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. Questi aspetti saranno trattati in diversi corsi del primo anno, in particolare quelli dedicati allo sviluppo di plant and microbial cell factories;

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. Corsi dedicati allo studio della funzione e struttura di biomolecole ed all'analisi molecolare di prodotti alimentari e vegetali sono offerti agli studenti;

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 processi biotecnologici che trasformano risorse rinnovabili in prodotti di interesse applicativo;

la capacità di operare con autonomia, assumendo responsabilità di struttura e di progetto sarà in particolare acquisita durante la tesi sperimentale (36 CFU) e durante corsi nei quali lo studente sarà stimolato a sviluppare idee progettuali in autonomia; è inoltre previsto un corso che tratterà specificamente di experimental planning;

essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea; il corso si terrà in inglese proprio per favorire la più ampia e

completa 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. Queste conoscenze saranno in particolare acquisite durante la tesi sperimentale (36 CFU) e nella maggior parte dei corsi messi a disposizione dal corso di studio;

il raggiungimento di conoscenze connesse con la legislazione, le norme etiche, l'organizzazione e la gestione delle imprese, la creazione di impresa e l'attività di marketing di prodotti biotecnologici e della bioeconomia. A questo scopo, è previsto un corso completamente dedicato al management, assessment and intellectual property nel campo della bioeconomia ;

Il laureato magistrale 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 studio 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.

Il corso di studio, erogato in lingua inglese, consentirà al laureato di raggiungere una capacità comprensiva ed espositiva in ambito scientifico in lingua inglese. 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 è 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.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il corso di laurea è caratterizzato da insegnamenti tipici delle discipline biotecnologiche generali ed agrarie di applicazione nel settore agroalimentare, integrati con corsi in settori dell'area chimica e biochimica. Questa integrazione è necessaria per la comprensione di applicazioni tipiche della bioeconomia (bioprocessi con cellule ed enzimi, recupero ed utilizzo di molecole di interesse applicativo da biomasse o da scarti e residui agroalimentari). La capacità di correlare aspetti prettamente biotecnologici con aspetti di tipo economico, di trasferimento tecnologico e di proprietà intellettuale sarà sviluppata in un corso opportunamente integrato.

Gli studenti potranno inoltre sviluppare le conoscenze acquisite con la frequenza di seminari e workshop condotti da esperti di diversi settori, con le previste attività di tesi sperimentale e con la redazione della tesi di laurea. La verifica della conoscenza e della capacità di comprensione acquisite sarà valutata attraverso prove individuali d'esame e sulla base di prove pratiche svolte nei laboratori a diversa caratterizzazione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il corso di laurea in Biotechnology for the bioeconomy ha una forte connotazione applicativa e conseguentemente la capacità di applicare conoscenza e comprensione è un obiettivo primario del percorso formativo; la maggior parte dei corsi sono pensati per fornire allo studente gli strumenti necessari per applicare le proprie conoscenze nei diversi settori della bioeconomia. Sono previsti corsi ricchi di laboratori sperimentali nei quali sarà sviluppata la capacità di applicare conoscenza e comprensione ad applicazioni concrete, come nel caso di problemi e soluzioni biotecnologiche legati ai settori dell'analisi molecolare, del biorisanamento e dei bioprocessi a partire da risorse biologiche. Il laureato magistrale acquisirà la capacità di applicare le conoscenze relative al project management, al trasferimento tecnologico, alla brevettazione ed alla protezione della proprietà intellettuale.

La capacità di applicare la conoscenza e la comprensione al fine di elaborare e proporre ipotesi di lavoro specifiche sarà sviluppata mediante l'introduzione di corsi interdisciplinari nei quali saranno stimulate le presentazioni di studenti (anche dopo lavoro di gruppo) come risposta a specifici problemi pratici, l'elaborazione statistica di dati acquisiti direttamente dallo studente e journal club.

La tesi sperimentale sarà il momento più importante nel quale lo studente svilupperà la capacità di applicare conoscenza e comprensione; questa attività potrà essere svolta in un laboratorio di ricerca (o di ricerca e sviluppo) nazionale o internazionale.

La capacità di applicare le conoscenze acquisite alle problematiche della biotecnologia per la bioeconomia sarà incoraggiata e verificata durante lezioni e attività di laboratorio, sia attraverso il lavoro pratico-sperimentale sviluppato nel corso della preparazione della tesi di laurea. Le attività di laboratorio sperimentale associate ai corsi permetteranno allo studente di verificare le proprie competenze orientandolo nella scelta del settore nel quale svolgere la tesi di laurea che completa il suo profilo.

Autonomia di giudizio (making judgements)

L'acquisizione di consapevole autonomia di giudizio del laureato magistrale in Biotechnology for the bioeconomy sarà raggiunta mediante l'inserimento nella maggior parte dei corsi di attività di Problem Based Learning e di Project Based Learning. Gli studenti, individualmente o in piccoli gruppi, saranno stimolati con problemi reali da risolvere mediante un'adeguata raccolta di informazioni e con ipotesi di soluzione. La verifica dell'autonomia nel problem solving sarà ciclicamente effettuata insieme ai docenti. Verrà incoraggiata la formazione di piccoli gruppi di studenti ai quali saranno affidati anche piccoli progetti di tipo scientifico, in modo da stimolare gli studenti ad utilizzare spirito critico ed autonomia di giudizio per progettare e svolgere le azioni necessarie per raggiungere gli obiettivi del progetto.

Abilità comunicative (communication skills)

Lo studente raggiungerà adeguate conoscenze e strumenti per la comunicazione scientifica in lingua inglese e per la presentazione e discussione di dati sperimentali mediante la presentazione di dati di letteratura o di nuova acquisizione sia durante i corsi che durante l'ampia tesi sperimentale. Sarà stimolata la capacità di lavorare autonomamente e in gruppo, sapendo comunicare ad altri i risultati della propria ricerca grazie alle attività previste all'interno dei corsi di insegnamento, ponendo particolare enfasi ad attività quali i journal club. La prova finale in inglese sarà un momento fondamentale per conseguire le abilità comunicative e le tecniche necessarie per esporre i risultati del proprio lavoro sperimentale in modo efficace.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Sviluppo di adeguate capacità per l'acquisizione di nuove conoscenze verranno ottenute con modalità di lezione frontale, studio di testi, esercitazioni di laboratorio, e attraverso la ricerca e la lettura di articoli scientifici, consultazioni bibliografiche, consultazione di banche dati e di siti internet. Le modalità di verifica dell'apprendimento si svolgeranno mediante esami scritti e orali tesi a determinare, oltre all'assimilazione di conoscenze, anche la capacità di discussione e di rielaborazione di articoli scientifici. Una parte importante della valutazione delle capacità di apprendimento si concentrerà sul lavoro di tesi sperimentale in laboratorio e nell'elaborazione dei risultati sperimentali ottenuti.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Possono accedere al corso di laurea magistrale Biotechnology for the bioeconomy i laureati della classe L-2 Biotecnologie e della corrispondente classe relativa al D.M. 509/99.

E' richiesta la conoscenza della lingua inglese, indispensabile quest'ultima 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 riconosciuta dall'Università di Milano.

L'accesso è possibile anche a laureati in classi differenti dalla classe L-2, purchè in possesso di requisiti curriculari quali il possesso di solide basi di matematica, fisica, chimica, biologia, riconducibili all'avere acquisito almeno 60 CFU nei seguenti settori scientifico disciplinari: AGR/01, AGR/02, AGR/03, AGR/04, AGR/07, AGR/11,

AGR/12, AGR/13, AGR/15, AGR/16, AGR/17, AGR/18, AGR/19, AGR/20; BIO/01, BIO/02, BIO/03, BIO/04, BIO/05, BIO/06, BIO/07, BIO/09, BIO/10, BIO/11, BIO/12, BIO/13, BIO/14, BIO/15, BIO/16, BIO/17, BIO/18, BIO/19; CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/04, CHIM/05, CHIM/06, CHIM/08, CHIM/09, CHIM/10, CHIM/11, CHIM/12; ING-IND/25, ING-IND/26; IUS/01, IUS/02, IUS/04, IUS/14; MED/02, MED/03, MED/04, MED/05, MED/07, MED/09, MED/13, MED/15, MED/42; M-FIL/02, M-FIL/03; SECS-P/06, SECS-P/07; VET/01, VET/02, VET/03, VET/04, VET/05, VET/06, VET/07, VET/08, VET/10.

Possono altresì accedere al corso coloro che siano in possesso di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo in base all'equipollenza.

Le modalità di verifica della preparazione personale dei candidati all'ammissione sono stabilite dal Regolamento didattico del corso.

Caratteristiche della prova finale **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

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.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Per quanto riguarda il rilievo inerente alla denominazione del corso, si fa presente che il corso è erogato in lingua inglese e come tale deve essere denominato in inglese. La seconda parte della denominazione, ovvero trattino e nome in italiano, risponde a richieste fatte dalla stesso CUN nel corso di questi anni per i corsi erogati in lingua straniera. Si chiede dunque di poterla mantenere per uniformità con i restanti corsi dell'Ateneo.

L'ordinamento è stato invece adeguato conformemente agli altri rilievi ricevuti.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
Biotechnologist for the bioeconomy
funzione in un contesto di lavoro: Il profilo professionale del laureato in Biotechnology for the bioeconomy riguarda soprattutto quello dell'esperto per il coordinamento, la gestione e lo sviluppo di laboratori di ricerca e sviluppo in enti pubblici e privati e nelle industrie chimiche, agroalimentari, biotecnologiche. La sua funzione in un contesto di lavoro è quella di svolgimento e coordinamento di attività di laboratorio nell'ambito di progetti di ricerca di base e applicata, messa a punto di processi, controllo di qualità.
competenze associate alla funzione: Le competenze associate alla funzione sono anzitutto: Competenze necessarie per progettare, sviluppare e monitorare processi fermentativi, sia su scala di laboratorio che su scala industriale, per la produzione di metaboliti primari e secondari e per l'ottenimento di fonti di energia rinnovabile. Capacità di sviluppare nuovi prodotti biologici e biotecnologici in campo agrario e alimentare. Competenze nella selezione, ottenimento e sviluppo di cellule vegetali e microbiche come biofabbriche (biofactories) per la produzione di molecole di interesse nei settori della chimica fine, dei polimeri, delle industrie agro-alimentari e farmaceutiche. Capacità di sviluppare e controllare processi biologici per la produzione di materie prime (biomasse vegetali e microbiche) adatte alla trasformazione in molecole di interesse applicativo. Competenze nello sviluppo e applicazione di processi di biorisanamento, in particolare mediante l'impiego di microrganismi e piante. Capacità di progettare, sviluppare e controllare bioprocessi per la produzione di intermedi e prodotti per l'industria agro-alimentare (uso di cellule o loro parti, in particolare enzimi). Capacità di progettare, sviluppare e controllare bioprocessi per la produzione di intermedi e prodotti per la chimica verde Competenze molecolari e cellulari nella progettazione e sviluppo di tecniche diagnostiche innovative, in particolare per la tracciabilità delle filiere agroalimentari
sbocchi occupazionali: Enti di ricerca e sviluppo pubblici e privati, industrie chimiche, farmaceutiche, agro-alimentari, biotecnologiche.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
<ul style="list-style-type: none"> • Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1) • Biochimici - (2.3.1.1.2) • Biotecnologi - (2.3.1.1.4) • Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze agrarie, zootecniche e della produzione animale - (2.6.2.2.2)
Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:
<ul style="list-style-type: none"> • biologo • dottore agronomo e dottore forestale

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline biotecnologiche generali	AGR/07 Genetica agraria AGR/16 Microbiologia agraria BIO/01 Botanica generale BIO/03 Botanica ambientale e applicata BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare CHIM/06 Chimica organica CHIM/10 Chimica degli alimenti CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni INF/01 Informatica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	32	32	-
Discipline biotecnologiche agrarie	AGR/02 Agronomia e coltivazioni erbacee AGR/03 Arboricoltura generale e coltivazioni arboree AGR/11 Entomologia generale e applicata AGR/12 Patologia vegetale AGR/13 Chimica agraria AGR/15 Scienze e tecnologie alimentari	13	13	-
Discipline gestionali ed etiche	AGR/01 Economia ed estimo rurale IUS/03 Diritto agrario IUS/14 Diritto dell'unione europea	6	6	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	51 - 51
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	AGR/01 - Economia ed estimo rurale AGR/07 - Genetica agraria AGR/09 - Meccanica agraria AGR/10 - Costruzioni rurali e territorio agroforestale AGR/11 - Entomologia generale e applicata AGR/12 - Patologia vegetale AGR/15 - Scienze e tecnologie alimentari AGR/16 - Microbiologia agraria AGR/17 - Zootecnia generale e miglioramento genetico AGR/19 - Zootecnia speciale BIO/09 - Fisiologia BIO/10 - Biochimica CHIM/08 - Chimica farmaceutica CHIM/11 - Chimica e biotecnologia delle fermentazioni ING-IND/25 - Impianti chimici SECS-P/01 - Economia politica SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese	22	22	12

Totale Attività Affini	22 - 22
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		8	8
Per la prova finale		36	36
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		47 - 47	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	120 - 120

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

(AGR/01 AGR/07 AGR/11 AGR/12 AGR/15 AGR/16 AGR/17 AGR/19 BIO/09 BIO/10 CHIM/11)

Le attività affini e integrative si riferiscono a settori scientifico disciplinari non previsti (AGR/09, AGR/10, AGR/17, AGR/19, CHIM/08, INGIND/25, SECSPP/01, SECSPP/08) o già previsti per attività formative caratterizzanti (AGR/01, AGR/07, AGR/11, AGR/12, AGR/15, AGR/16, BIO/09, BIO/10, CHIM/11), con l'obiettivo di offrire ulteriori attività specifiche che prevedono l'approfondimento, in forma integrata, di discipline caratterizzanti, nonché aspetti applicativi della bioinformatica, della statistica applicata alle biotecnologie agrarie, della fisiologia, delle applicazioni ingegneristiche della biotecnologia, di chimica industriale, farmaceutica e nutraceutico-alimentare, delle tematiche relative al territorio agroforestale e dell'analisi dell'impatto ambientale delle filiere agricole, e l'acquisizione di competenze per il trasferimento tecnologico e per la gestione delle imprese.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 17/04/2018