

Università	Università degli Studi di FIRENZE
Classe	LM-7 - Biotecnologie agrarie
Nome del corso in italiano	Biotecnologie per la Gestione Ambientale e l'Agricoltura Sostenibile <i>riformulazione di: Biotecnologie per la Gestione Ambientale e l'Agricoltura Sostenibile (1373285)</i>
Nome del corso in inglese	BIotechnology for Environmental Management and Sustainable Agriculture (BIO-EMSA)
Lingua in cui si tiene il corso	italiano, inglese
Codice interno all'ateneo del corso	
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	12/07/2017
Data di approvazione della struttura didattica	13/02/2017
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	15/02/2017
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	07/10/2016
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	19/01/2017
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente - DISPAA
Altri dipartimenti	Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali - GESAAF
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Biotecnologie agrarie

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 metabolica;
- 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 nuovo Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la gestione Ambientale e l'Agricoltura sostenibile (BIO-EMSA) della Classe LM-7, si differenzia dagli altri corsi della stessa classe presenti sul territorio nazionale che hanno una caratterizzazione generalista, introducendo come aspetti caratterizzanti del piano di studi la comprensione degli effetti dei cambiamenti climatici sui processi biologici e lo sviluppo delle competenze necessarie alla realizzazione di attività e prodotti eco-compatibili e sostenibili. Nell'Ateneo fiorentino non sono presenti Corsi di Laurea Magistrale della stessa classe. Il Corso BIO-EMSA, si prefigge di formare specialisti che potranno operare in settori chiave e innovativi delle biotecnologie relativi alle produzioni agrarie vegetali e animali, capaci, inoltre, di sviluppare e applicare processi biotecnologici volti alla gestione e alla conservazione delle risorse ambientali, alla gestione degli ecosistemi e al recupero degli ambienti degradati. Gli obiettivi che il Corso si prefigge sono pienamente in linea con le richieste del mondo del lavoro. In particolare i vari settori lavorativi in cui lo studente potrà collocarsi sono stati elencati e dettagliatamente messi in relazione alle competenze fornite, come si evince dalla documentazione esaminata.

La denominazione risulta correttamente indicata.

Gli obiettivi formativi specifici, quali indicati nella proposta di ordinamento, risultano coerenti e correttamente indicati.

I risultati di apprendimento sono correttamente indicati, sia per quanto riguarda l'autonomia di giudizio, sia relativamente alle abilità comunicative e alla capacità di apprendimento.

Il Corso presenta i requisiti richiesti dall'ordinamento in ordine alla prova finale e al numero minimo di crediti formativi per le attività di base, caratterizzanti, a scelta dello studente e ulteriori attività.

La consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale e della produzione, servizi e professione è stata effettuata, come attestano le lettere di intenti e il verbale del Comitato di Indirizzo, indicati nella scheda SUA e nel Documento di programmazione.

Ricorrono i requisiti richiesti dall'ordinamento in ordine alle informazioni concernenti gli sbocchi occupazionali e professionali, il tipo di preparazione iniziale e le relative modalità di verifica.

Le risorse di docenza, in particolare per quanto riguarda i docenti di riferimento, risultano adeguate sulla base di quanto dichiarato nelle delibere dei Dipartimenti proponenti e di quanto riportato nella documentazione prodotta: vengono infatti indicati 6 docenti di riferimento, titolari di insegnamenti nel Corso di Studio di cui 4 professori a tempo indeterminato, che risultano coerenti con l'indicazione dell'utenza sostenibile che equivale ad un numero previsto di immatricolati pari a 15.

Le aule e le strutture didattiche del Corso sono correttamente indicate e adeguate.

L'organizzazione, le responsabilità e prime scadenze delle attività di monitoraggio nell'ambito del sistema di assicurazione della qualità sono correttamente indicate.

La verifica della rispondenza ai criteri valutativi delle linee guida ANVUR per le valutazioni pre-attivazione dei corsi di studio da parte dei CEV risulta effettuata e corretta.

In considerazione di quanto emerso, il Nucleo ritiene che la proposta di istituzione del nuovo Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Gestione Ambientale e l'Agricoltura Sostenibile (Classe LM-7) sia adeguatamente motivata, formulata in modo aderente alle indicazioni normative e accompagnata da appropriata documentazione ed esprime quindi parere positivo per la sua istituzione.

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

Il percorso didattico proposto è in parte frutto di discussioni avute nel corso di incontri informali con Enti e aziende interessati alle nuove figure professionali che saranno formate nel CLM BIO-EMSA. Un elenco di Enti e aziende che hanno mostrato interesse, in alcuni casi inviando lettere di interesse, è riportato qui di seguito:

Fotosintetica & Microbiologica srl (F&M), Sesto fiorentino (FI), che opera nel settore della coltura delle microalghe per applicazioni nei settori agro-ambientale (acquacoltura, alimenti, mangimi, ecc.), delle energie rinnovabili e della nutraceutica.

Giotto Biotec srl, Sesto fiorentino (FI), che opera nel settore della produzione e caratterizzazione di biomolecole

HydroGea Vision srl, Firenze, società fondata nel 2005 da professionisti specializzati nelle diverse discipline ambientali

Microalghe Camporosso Società Agricola srl (MAC), società affiliata di Archimede Ricerche srl e A&A Fratelli Parodi spa, Imperia, che opera nel settore della produzione industriale di microalghe da impiegare nei settori cosmetico naturale (oli, pigmenti), mangimistico (acquacoltura) ed alimentare (nutraceutico).

Publiambiente spa, Empoli, azienda del gruppo Publiservizi che opera nel settore ambientale gestendo il ciclo integrato dei rifiuti solidi urbani in 26 Comuni dell'area Firenze Pistoia, occupandosi della loro raccolta e smaltimento e dell'avvio al recupero e riciclo delle varie materie.

Sadepan Chimica srl, Viadana (MN), azienda chimica che ha recentemente sviluppato prodotti ecocompatibili di interesse per i settori agricoli e zootecnici.

SGS Sertec srl, Livorno, laboratorio accreditato ACCREDIA per analisi di tipo alimentare e agrozootecnico, ambientale, igiene industriale, prodotti no food.

Fertilizzanti Certaldo srl, Certaldo (FI), azienda produttrice di fertilizzanti organo-minerali per le produzioni agricole tradizionali e biologiche

Fratelli Petralli srl, Ponte a Elsa (FI), azienda commerciale di prodotti per l'agricoltura

Agroils srl, Sesto Fiorentino (FI), che opera nel settore delle biotecnologie applicate al settore dei biocombustibili, dei biomateriali e della fitofarmaceutica

Next Genomics srl, (Prato), che opera nel settore delle biotecnologie agroambientali, farmaceutiche e mediche, con servizi e progetti di ricerca e sviluppo

Il Comitato di Indirizzo del Corso di Laurea in Biotecnologie per la Gestione Ambientale e l'Agricoltura Sostenibile, si è riunito il giorno venerdì 07 ottobre 2016 presso l'Aula W1 della Scuola di Agraria per un confronto sull'offerta formativa proposta del nuovo CLM.

Erano presenti:

Associazione Nazionale Biotecnologi Italiani (Segretario Generale e Past-President ANBI, Segretario Generale del Task Group on Education Mobility and Professional Qualification della European Federation Biotechnology)

Istituto di Bioscienze e Biorisorse - Consiglio Nazionale delle Ricerche (Ricercatore)

Istituto per lo Studio degli Ecosistemi Consiglio Nazionale delle Ricerche (I Ricercatore)

Coordinatore del Dottorato in Scienze Agrarie ed Ambientali

Fotosintetica & Microbiologica srl (Sesto Fiorentino) che opera nel settore della coltura delle microalghe per applicazioni nei settori agro-ambientale (acquacoltura, alimenti, mangimi, ecc.), delle energie rinnovabili e della nutraceutica (Project Manager)
HydroGea Vision srl (Firenze) società fondata nel 2005 da professionisti specializzati nelle diverse discipline ambientali (Amministratore Unico)
Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la gestione ambientale e l'agricoltura sostenibile (Presidente/Coordinatore Prof. Roberto De Philippis, Prof.ssa Donatella Paffetti, Prof. Giancarlo Renella, Prof.ssa Stefania Tegli)
Dalla consultazione è emerso che il settore richiede figure in grado di operare con funzioni di elevata responsabilità nella direzione di laboratori, sia pubblici che privati, a prevalente caratterizzazione biotecnologica del settore agrario e ambientale, nel settore del disinquinamento, della conservazione, della protezione e del miglioramento delle risorse agrarie e dell'ambiente e nel coordinamento, anche a livello gestionale ed amministrativo, di programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie applicate a tali comparti. In particolare, la figura professionale individuata dal Corso di Studio è rispondente alle esigenze del settore o ambito professionale, che si configura secondo le classificazioni ISTAT, in quella di Biotecnologo. Tale figura appare corrispondente a quanto atteso dal mondo del lavoro in quanto deriva da un percorso formativo multidisciplinare che prevede anche una significativa componente di attività pratica di laboratorio. Il percorso formativo offerto è rispondente ai risultati di apprendimento attesi e alle competenze necessarie, sono fornite le competenze tecnico-scientifiche necessarie per: interpretare, in chiave molecolare e cellulare, gli effetti dei cambiamenti climatici sui sistemi biologici, in particolare quelli di interesse agrario e forestale, progettare e sviluppare nuovi prodotti biotecnologici ottenibili tramite bioprocessi eco-compatibili, sviluppare e gestire in maniera eco-compatibile e sostenibile le attività agrarie legate sia alle produzioni vegetali che a quelle animali.
Le discipline offerte nel piano di studi sono adeguate, anche se si ritiene che nei primi anni del nuovo Corso di Studi sarà opportuno verificare con frequenza annuale la coerenza e l'adeguatezza dei programmi degli insegnamenti proposti rispetto agli obiettivi formativi. Viene sottolineata l'importanza di una simile consultazione con le parti interessate presenti nel Comitato di Indirizzo, ritenuta indispensabile per una sinergia ottimale tra formazione e mondo del lavoro al fine di organizzare al meglio le attività didattiche e per permettere ai neo-laureati un migliore inserimento nella vita lavorativa.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

...omissis...

2) istituzione di nuovi corsi di studio

L'Università degli Studi di Firenze chiede il parere del Co.Re.Co. in merito alla proposta di istituzione dei seguenti corsi di studio per l'anno accademico 2017/2018:

- Scuola di Agraria

LM-7 Biotecnologie per la Gestione Ambientale e l'Agricoltura Sostenibile (BIO-EMSA)

- Scuola di Giurisprudenza

L-14 Scienze giuridiche della sicurezza (riservato all'Arma dei Carabinieri)

- Scuola di Ingegneria

LM-35 Geo-engineering (Geoingegneria) (in lingua inglese).

A tale fine è stato prodotto dall'Università di Firenze un prospetto riepilogativo delle proposte con l'indicazione degli obiettivi formativi specifici di ogni corso proposto.

...omissis...

Il Comitato regionale di Coordinamento Toscana

visto il D.M. 30 gennaio 2013 n. 47, relativo all'autovalutazione, all'accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e valutazione periodica;

visto il D.M. 23 dicembre 2013, n. 1059 sull'autovalutazione, accreditamento all'accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio e valutazione periodica adeguamenti e integrazioni al DM del 30 gennaio 2013, n. 47;

visto il D.M. del 12 dicembre 2016 n. 987 sull'autovalutazione, accreditamento all'accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio;

vista la nota del Ministero protocollo n. 30375 del 13.12.2016 Banche dati relative ai regolamenti didattici di Ateneo (RAD) e Sceda unica annuale del corso di studio (SUA-CdS) per l'Accreditamento dei corsi per l'A.A. 2017/2018 indicazioni operative;

considerate le risposte pervenute dai componenti del Co.Re.Co. Toscana all'odierna seduta esprime

esprime parere favorevole sulle proposte di attivazione presentate dall'Università degli Studi di Firenze, dall'Università di Pisa e dall'Università degli Studi di Siena.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea, oltre agli obiettivi qualificanti previsti dalla declaratoria della Classe LM-7, si propone di formare una figura di Biotecnologo magistrale capace di comprendere i complessi processi legati ai cambiamenti climatici e di gestire e sviluppare attività agrarie ed industriali ecosostenibili. Per la formazione di questa nuova figura di professionista è stato predisposto un percorso formativo multidisciplinare che prevede anche una significativa componente di attività pratica di laboratorio. L'alterazione degli ecosistemi, causata dall'utilizzo intensivo delle risorse naturali, ne ha aumentato la vulnerabilità. Un adeguato contrasto a tali cambiamenti è necessario per evitare un forte impatto negativo sull'agricoltura, sul settore forestale, sulla disponibilità di cibo ed acqua per il crescente aumento demografico, sulla produzione energetica, con enormi conseguenze negative di ordine sociale ed economico. Per affrontare adeguatamente questa difficile sfida, per il futuro occorre formare nuove professionalità tecniche e scientifiche, capaci di valutare gli effetti dei cambiamenti climatici sull'ambiente e sulle produzioni primarie e capaci di attuare strategie adeguate per mitigare l'impatto delle attività umane sull'ambiente. La complessità dei problemi da affrontare richiede l'acquisizione e l'integrazione di competenze multidisciplinari sull'ambiente, e sulle attività agro-industriali, per indirizzarle verso la Green Economy, basata su una produzione sostenibile di materie prime e sul riutilizzo dei materiali di scarto secondo i principi di Bioeconomy e Circular economy, ritenute dall'Unione Europea le principali vie per garantire un equilibrato sviluppo sociale ed economico, minimizzando al contempo l'impatto sull'ambiente in cui viviamo.

Nel percorso formativo del CLM verranno fornite agli studenti le competenze tecnico-scientifiche necessarie per:

(a) interpretare, in chiave molecolare e cellulare, gli effetti dei cambiamenti climatici sui sistemi biologici,

(b) progettare e sviluppare nuovi prodotti biotecnologici ottenibili tramite bioprocessi eco-compatibili,

(c) sviluppare e gestire in maniera eco-compatibile e sostenibile le attività agrarie legate sia alle produzioni vegetali che a quelle animali, anche con l'applicazione di modelli di bioeconomia ed economia circolare.

In particolare, il CLM si propone di sviluppare conoscenze e competenze che consentano ai laureati magistrali di:

comprendere gli effetti dei cambiamenti climatici sull'ambiente, con particolare riferimento agli ecosistemi di interesse agrario e forestale, e le loro ripercussioni economiche;

applicare tecniche molecolari per lo studio degli effetti dei cambiamenti climatici sull'ambiente, con particolare riferimento alla componente biologica presente negli ecosistemi di interesse agrario e forestale;

progettare e applicare processi biotecnologici volti a minimizzare l'impatto delle produzioni primarie vegetali e animali sull'ambiente e sulle emissioni di gas a effetto serra (GHG) per una gestione eco-compatibile degli animali in produzione zootecnica;

comprendere gli effetti dei cambiamenti climatici e della globalizzazione dei mercati sull'incremento della diffusione di patogeni invasivi ed alieni delle piante, nonché progettare strategie innovative ed approcci biotecnologici ecosostenibili per il controllo delle malattie;

sviluppare e gestire applicazioni biotecnologiche per la gestione sostenibile di aree contaminate e il recupero di ambienti degradati e per l'induzione di fertilità di suoli di aree degradate;

comprendere i principi e sviluppare progettualità per l'impiego di processi biotecnologici a basso impatto ambientale per la produzione di energia da fonti rinnovabili e per la produzione di biomolecole di interesse industriale.

Il Corso di Laurea Magistrale ha la durata normale di 2 anni. Lo studente che abbia ottenuto 120 Crediti Formativi Universitari (CFU) adempiendo a quanto previsto dalla struttura didattica può conseguire il titolo anche prima della scadenza biennale. I 120 CFU necessari per il conseguimento del titolo devono essere distribuiti fra le varie attività formative in accordo alla tabella delle attività formative. E' comunque consentita la presentazione motivata di un piano di studio individuale, nel rispetto dell'ordinamento didattico.

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)

Con riferimento al sistema di descrittori del titolo di studio adottato in sede Europea (descrittori di Dublino) il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Gestione Ambientale e l'Agricoltura Sostenibile dell'Università di Firenze è progettato affinché gli studenti conseguano conoscenze e capacità di comprensione che estendano e rafforzino quelle tipicamente associate al primo ciclo e consentano di elaborare e applicare idee originali, anche in un contesto di attività di ricerca. Gli studenti arricchiscono le conoscenze nel settore delle biotecnologie vegetali, animali, microbiche e ambientali, con particolare riguardo alla gestione sostenibile degli agro-ecosistemi in relazione agli effetti dei cambiamenti climatici. La conoscenza e capacità di comprensione è sviluppata essenzialmente con lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio interdisciplinari, studio individuale e di gruppo su testi avanzati e pubblicazioni scientifiche. La verifica del raggiungimento dell'obiettivo formativo è ottenuta con valutazioni intermedie intese a rilevare l'andamento della classe e l'efficacia dei processi di apprendimento, prove di esame scritte individuali e/o di gruppo ed esami orali.

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

Con riferimento al sistema di descrittori del titolo di studio adottato in sede Europea (descrittori di Dublino) il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Gestione Ambientale e l'Agricoltura sostenibile dell'Università di Firenze è concepito in modo che gli studenti possano applicare conoscenze, acquisiscano capacità di comprensione e abilità nel risolvere nuove problematiche, in contesti più ampi e interdisciplinari nel proprio campo di studi. In particolare, gli studenti dimostrano la capacità di applicare le conoscenze acquisite e la comprensione per identificare e formulare problemi su complessi processi legati ai cambiamenti climatici risolverli usando metodi consolidati ed introducendone di innovativi, al fine di gestire e sviluppare attività agrarie ed industriali ecosostenibili. Ogni disciplina insegnata prevede esercitazioni ed applicazioni pratiche dei metodi appresi. La capacità di applicare conoscenza e comprensione è sviluppata anche con strumenti didattici sperimentali, quali le esercitazioni in laboratorio assistito, la discussione di casi studio, e momenti di mentoring e role playing. Tale capacità deve essere dimostrata nella predisposizione, in forma autonoma, di elaborati progettuali. Momento finale riassuntivo delle capacità applicative è anche il progetto di tesi che prevede contenuti sperimentali. Un ruolo importante viene svolto dall'attività di tirocinio, svolto presso aziende ed enti esterni, o in laboratori di ricerca pubblici e privati.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Con riferimento al sistema di descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Gestione Ambientale e l'Agricoltura sostenibile è progettato affinché i laureati abbiano la capacità di raccogliere e interpretare i dati (normalmente nell'ambito del proprio settore applicativo) utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi. La capacità di determinare giudizi autonomi e la riflessione su temi sociali ed etici connessi al settore delle biotecnologie sono acquisite nell'ambito di insegnamenti rivolti a specifiche tematiche di attualità scientifica. In particolare gli studenti:

maturano la capacità di condurre ricerche bibliografiche su fonti scientifiche e tecniche generalmente in lingua inglese, soprattutto, ma non esclusivamente, per prepararsi alla prova finale;

acquisiscono la capacità di progettazione e conduzione di esperimenti, di interpretazione di dati, poiché ricevono le basi informatiche e statistiche in appositi insegnamenti e sono chiamati ad utilizzarle nelle attività sperimentali di laboratorio;

acquisiscono la capacità di consultazione di banche dati non solo inerenti al settore biotecnologico ma anche relative a normative in generale e di norme di sicurezza in particolare;

acquisiscono capacità di elaborazione di modelli di sviluppo sostenibile in diversi settori delle scienze agrarie e ambientali.

L'autonomia di giudizio viene sviluppata mediante le attività che richiedono allo studente uno sforzo personale, quale la produzione di un elaborato autonomo, nei singoli insegnamenti o per la prova finale, ma viene implementata anche in attività di gruppo, quali i laboratori. La prova finale in particolare, basata su attività sperimentale individuale ma comunque inserita in un gruppo di ricerca o sperimentazione tecnica, stimola questa capacità.

Il raggiungimento dell'obiettivo formativo è dimostrato dal superamento delle prove d'esame orali o scritte in forma di tema o di elaborati in senso lato.

Abilità comunicative (communication skills)

Con riferimento al sistema di descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la gestione ambientale e l'agricoltura sostenibile è progettato affinché i suoi laureati siano in grado di comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti.

In particolare lo studente:

- acquisisce l'abilità ad operare efficacemente individualmente e/o come componente di un gruppo (molte delle attività sperimentali sono condotte in laboratorio organizzato in gruppi);

acquisisce l'abilità a presentare in forma scritta o verbale e multimediale, le proprie conoscenze e i risultati del proprio studio o lavoro, anche utilizzando la lingua inglese, la prova finale, in particolare, è strutturata per verificare tale abilità, ma anche nelle prove dei singoli insegnamenti possono essere previste presentazioni dei risultati del proprio lavoro.

Le abilità comunicative interpersonali sono sviluppate nella partecipazione ad attività di laboratorio, prevalentemente organizzate per gruppi. Le abilità comunicative in pubblico sono sviluppate nella realizzazione di presentazioni di elaborati, laddove previsti, con eventuali ausili multimediali, e soprattutto nella prova finale. Esperienze all'estero, inoltre, sono momenti tipici per lo sviluppo di abilità comunicative.

La verifica del raggiungimento degli obiettivi consiste nelle valutazioni d'esame, laddove la presentazione dei risultati sia parte essenziale della prova d'esame, oltre che nella valutazione globale del candidato nella prova finale da parte della commissione di laurea. Le abilità relazionali maturate durante il tirocinio sono evidenziate nel giudizio predisposto dai tutor.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Con riferimento al sistema di descrittori dei titoli di studio adottato in sede europea (descrittori di Dublino), il Corso di Laurea in Magistrale in Biotecnologie per la gestione ambientale e l'agricoltura sostenibile è progettato affinché i suoi laureati sviluppino nel proprio percorso formativo le capacità di apprendimento necessarie per intraprendere in piena autonomia la successiva attività professionale o il terzo livello di istruzione (dottorato di ricerca).

Lo studente, infatti, a contatto con discipline in costante evoluzione, come nel settore delle scienze della vita, riconosce la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita e matura la capacità di impegnarsi.

La capacità di apprendere in forma prevalentemente guidata è sviluppata nella preparazione degli esami orali, nella redazione di elaborati e/o relazioni. E' però nella redazione della relazione per la prova finale e nell'attività di tirocinio che lo studente sviluppa e dimostra capacità di apprendimento autonomo.

La verifica del raggiungimento dell'obiettivo è legata ai risultati di profitto nella didattica tradizionale, alla valutazione della commissione di laurea e alle relazioni apposite dei tutor previsti per le attività di tirocinio.

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

Per poter accedere al Corso di Studio (CdS) sono stabiliti specifici criteri, basati su requisiti curriculari e sulla personale preparazione, che riflettono la verifica del possesso di sufficienti conoscenze di base nelle discipline biologiche applicate con particolare riferimento al settore agro-forestale e ambientale. Possono accedere al corso di laurea magistrale, senza necessità di integrazioni didattiche, i laureati in Biotecnologie (L-2 (D.M. 270)) di tutti gli Atenei italiani, nonché i laureati della classe 1 ex DM 509/99 (Biotecnologie) con laurea conseguita presso qualunque Ateneo. Possono altresì accedervi, sulla base della verifica dei CFU acquisiti, coloro che siano in possesso di altro titolo di studio in discipline scientifiche conseguito in Italia o all'estero e riconosciuto idoneo.

E' comunque richiesto l'aver conseguito 45 CFU in almeno tre dei seguenti settori scientifico disciplinari o una formazione equivalente per le lauree conseguite all'estero

(come definito nel Regolamento didattico del CdS): AGR02 (Agronomia e coltivazioni erbacee), AGR07 (Genetica agraria), AGR13 (Chimica agraria), AGR16 (Microbiologia agraria), BIO01 (Botanica generale), BIO02 (Botanica sistematica), BIO03 (Botanica ambientale e applicata), BIO10 (Biochimica), BIO18 (Genetica), BIO19 (Microbiologia generale), CHIM03 (Chimica generale ed inorganica), CHIM06 (Chimica organica). L'ammissione al corso è comunque subordinata alla conoscenza della lingua inglese da parte dello studente ad un livello che consenta la partecipazione alle attività didattiche in lingua inglese e l'utilizzo della letteratura scientifica internazionale (livello B2).

La verifica della personale preparazione dei laureati è prevista in ogni caso, con modalità che saranno definite opportunamente nel regolamento didattico del corso di studio.

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

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito tutti i crediti delle restanti attività formative previste dal Regolamento didattico del Corso. Le attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo e la relativa verifica consistono nella preparazione e discussione di un elaborato scritto frutto di lavoro sperimentale individuale e originale compiuto presso una struttura universitaria o anche esterna all'Università purché riconosciuta e accettata ai sensi del Regolamento. L'attività condotta, relazionata nella tesi di laurea, avviene sotto la guida di un docente universitario; qualora tale attività sia condotta esternamente, presso Aziende e/o Enti italiani e/o stranieri compreso tirocinio esterno, ai relatori universitari può affiancarsi un esperto che svolge le funzioni di tutore. Il laureando applica metodologie avanzate, collegate ad attività di ricerca/innovazione tecnologica, raggiungendo nello specifico settore di approfondimento competenze complete ed autonomia di giudizio, sotto la guida ed in dialettica con i relatori della tesi. Le attività formative relative alla preparazione della prova finale hanno un'estensione in crediti corrispondente ad un impegno di 30 CFU a tempo pieno. La votazione della prova finale è espressa in centodecimi con eventuale lode. Il punteggio minimo per il superamento dell'esame finale è 66/110.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Biotechnologi

funzione in un contesto di lavoro:

Direzione di laboratori, sia pubblici che privati

competenze associate alla funzione:

I laureati magistrali potranno operare, con funzioni di elevata responsabilità, nella direzione di laboratori, sia pubblici che privati, a prevalente caratterizzazione biotecnologica del settore agrario e ambientale, nel settore del disinquinamento, della conservazione, della protezione e del miglioramento delle risorse agrarie e dell'ambiente e nel coordinamento, anche a livello gestionale ed amministrativo, di programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie applicate a tali comparti.

Sbocchi professionali sono inoltre da individuare nel contesto delle imprese di servizi e consulenza per la tutela e il controllo dell'ambiente, delle aziende produttrici di mezzi biotecnologici per l'agricoltura sostenibile e nel contesto del sistema delle Agenzie di controllo e sviluppo e della cooperazione internazionale.

sbocchi occupazionali:

- Imprese biotecnologiche operanti nei settori delle bioenergie e della produzione di prodotti commerciali tramite processi a basso impatto ambientale.
- Aziende agrarie interessate a sviluppare e gestire in maniera eco-compatibile e sostenibile le produzioni vegetali e/o quelle animali.
- Imprese private e pubbliche operanti nel settore della gestione ecosostenibile dei rifiuti e del riciclo dei nutrienti e la produzione di energia
- Imprese private e pubbliche operanti nel settore del trattamento e recupero di ambienti degradati o inquinati
- Enti preposti alla elaborazione di normative per la gestione ecosostenibile delle produzioni agrarie e di normative brevettuali riguardanti lo sfruttamento di prodotti e processi biotecnologici.
- Università ed Istituti di ricerca pubblici e privati operanti nei settori della biotecnologie ambientali ed agrarie.
- Laboratori di analisi e servizi pubblici e privati per il controllo ambientale.
- Tecnici e tecnologi da inquadrare in Agenzie Italiane, Europee e Internazionale, e in ONG operanti nello sviluppo e nella cooperazione in campo agrario e della protezione dell'ambiente.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Biotechnologi - (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:

- 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 AGR/17 Zootecnia generale e miglioramento genetico 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	18	36	-
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/18 Nutrizione e alimentazione animale AGR/19 Zootecnia speciale AGR/20 Zoocolture	21	42	-
Discipline gestionali ed etiche	AGR/01 Economia ed estimo rurale IUS/03 Diritto agrario IUS/14 Diritto dell'unione europea	6	12	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	45 - 90
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	AGR/05 - Assestamento forestale e selvicoltura BIO/18 - Genetica CHIM/01 - Chimica analitica CHIM/02 - Chimica fisica SECS-S/01 - Statistica	12	24	12

Totale Attività Affini	12 - 24
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	12
Per la prova finale		24	30
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	6
	Abilità informatiche e telematiche	0	6
	Tirocini formativi e di orientamento	3	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	9
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	0

Totale Altre Attività	36 - 69
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	93 - 183

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

()

Note relative alle altre attività**Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 17/02/2017