

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE  
INTERNAZIONALE IN  
INNOVATION DEVELOPMENT IN AGRIFOOD SYSTEMS (IDEAS)  
(coorte 2020/2021)**

**CLASSE n. LM-69 – Scienze e Tecnologie Agrarie**

**INDICE**

- Art. 1 Finalità**
- Art. 2 Obiettivi formativi e sbocchi professionali**
- Art. 3 Il credito formativo universitario (CFU; ECTS European Credit Transfer System)**
- Art. 4 Requisiti per l'accesso e modalità di verifica della personale preparazione**
- Art. 5 Piano di Studio**
- Art. 6 Calendario didattico**
- Art. 7 Manifesto degli Studi**
- Art. 8 Propedeuticità e obblighi di frequenza**
- Art. 9 Modalità di acquisizione dei CFU (ECTS) e verifica del profitto**
- Art. 10 Prova finale**
- Art. 11 Riconoscimento CFU (ECTS) acquisiti in altri Corsi di Studio o nei Programmi di mobilità**
- Art. 12 Riconoscimento periodi di studio effettuati all'estero**
- Art. 13 Studenti a tempo parziale**
- Art. 14 Studenti disabili e DSA**
- Art. 15 Docenti di riferimento**
- Art. 16 Disposizioni finali**



### Art. 1 - Finalità

Il presente Regolamento, ai sensi delle norme di legge vigenti e dell'art. 21 del Regolamento Didattico di Ateneo (emanato con D.R. n. 4318 del 12.11.2013 e s.m.i.), definisce i contenuti delle attività formative e disciplina il funzionamento del Corso di Laurea Magistrale (CdLM) internazionale in **Innovation Development in Agri-Food Systems (IDEAS)**, istituito nella classe di laurea LM-69, presso il Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (DiSSPA) dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro.

### Art. 2 - Obiettivi formativi e sbocchi professionali

Il CdLM **IDEAS** si pone l'obiettivo di formare un professionista in grado di svolgere le proprie funzioni di **Intermediario dell'Innovazione in ambito agroalimentare (AgriFood Innovation Broker)**. Tale figura professionale è in grado di sviluppare e trasferire conoscenze dal mondo scientifico al mondo imprenditoriale per innovare il comparto agroalimentare con l'obiettivo di rendere efficiente l'utilizzo dei fattori della produzione e valorizzare le biomasse nell'ottica di un'economia circolare che porti ad una produzione e trasformazione sostenibile ed economicamente vantaggiosa.

Il contesto delle tematiche trattate è di respiro internazionale, avente come *focal point* il concetto di sostenibilità e innovazione delle produzioni agricole e alimentari per ridurre i consumi, le emissioni di gas serra e inquinanti e migliorare la salute dell'uomo e dell'ambiente.

La sostenibilità viene realizzata attraverso l'introduzione di innovazione mirata a ridurre gli impatti della produzione e nello stesso tempo a esplorare nuovi scenari e contesti agro-alimentari. La natura del programma di studio è mirata all'applicazione delle tecnologie innovative in ambito agroalimentare attraverso un approccio *bottom-up* multidisciplinare.

Obiettivi formativo del corso è fornire conoscenze e competenze:

- ✓ relative all'uso e riciclo delle biomasse nell'ottica di un'economia circolare al fine di produrre nuovi alimenti, ammendanti alternativi, biocombustibili e sostanze a valore aggiunto
- ✓ per ridurre le perdite di prodotto in postraccolta e incrementare la *shelf life* con tecnologie innovative
- ✓ per selezionare fonti alimentari nuove e alternative
- ✓ per mettere in atto strategie di adattamento e mitigazione al cambiamento climatico dei sistemi colturali
- ✓ per l'analisi e la gestione dei sistemi colturali tipici dell'ambiente caldo-arido o mutuabili dalle aree aride, tropicali e sub-tropicali secondo il modello *smart and low input agriculture*
- ✓ per gestire i sistemi di supporto alle decisioni, analizzare ed interpretare i dati e applicare i modelli predittivi
- ✓ per l'applicazione di tecnologie innovative per la gestione colturale e la protezione delle piante
- ✓ per adottare nuove strategie di breeding e valorizzare genotipi autoctoni adattati a sistemi a bassi input di coltivazione
- ✓ per ridurre l'impatto ambientale della produzione agroalimentare
- ✓ relative alla bioeconomia, economia circolare, creazione di impresa e innovazione sociale.

Il percorso formativo **IDEAS** si articola in attività didattiche relative agli ambiti:

- Tecniche innovative per la riduzione degli input e degli impatti nei sistemi agroalimentari (ambito 1)
- Tecniche innovative per la riduzione di sprechi e il riutilizzo e la valorizzazione di biomasse (ambito 2)
- Valorizzazione di impresa e competenze trasversali (ambito 3).

Il laureato magistrale in **IDEAS** svolge la professione di: **Intermediario dell'Innovazione in ambito agroalimentare (AgriFood Innovation Broker)**.



**Funzione in un contesto di lavoro:**

Il laureato magistrale svolge la funzione del mediatore dell'innovazione per ottimizzare la pianificazione, la gestione e l'efficientamento economico-ambientale dei processi produttivi nell'ambito agro-alimentare. Il laureato avrà il compito di rendere più efficiente l'uso delle risorse primarie, ridurre gli impatti e valorizzare gli scarti produttivi nell'ottica di un'economia circolare che porti ad una produzione e trasformazione sostenibile ma economicamente vantaggiosa. È quindi l'interfaccia privilegiata tra il settore agro-alimentare ed il mondo della ricerca e sviluppo, potendo svolgere anche funzioni di coordinamento in entrambi gli ambiti.

**Competenze associate alla funzione:**

È in grado di svolgere le funzioni nel contesto lavorativo avendo acquisito competenze relative: alla gestione, l'uso e il riciclo delle biomasse al fine di produrre nuovi alimenti, ammendanti alternativi, biocombustibili e sostanze a valore aggiunto; alle tecnologie innovative per ridurre le perdite di prodotto in postraccolta e incrementare la *shelf life*; alle agrotecniche innovative a basso impatto; ai sistemi di supporto alle decisioni e le tecnologie innovative per la gestione colturale e la protezione delle piante; alle nuove strategie di breeding e valorizzazione di genotipi autoctoni adatti a sistemi a bassi input di coltivazione; alle strategie di riduzione dell'impatto ambientale della produzione agroalimentare; alla bioeconomia, economia circolare, creazione di impresa e innovazione sociale; all'attività di formazione e divulgazione.

Sbocchi occupazionali del laureato magistrale in **IDEAS** sono:

- ✓ Libera professione
- ✓ Aziende operanti nel settore del riutilizzo delle biomasse
- ✓ Smart-companies del comparto dei sistemi di supporto alle decisioni e sensoristica
- ✓ Industria bio-farmaceutica
- ✓ Bio-raffinerie e industrie chimiche orientate al green
- ✓ Consorzi di produzioni orto-frutticole
- ✓ Grande distribuzione organizzata
- ✓ Industria sementiera e vivaistica
- ✓ Enti pubblici e privati di ricerca
- ✓ Pubblica amministrazione

**Art. 3 - Il credito formativo universitario (CFU; ECTS European Credit Transfer System)**

Il credito formativo universitario (CFU) / European Credit Transfer System (ECTS) è l'unità di misura del lavoro svolto dallo studente per le attività didattiche.

Le attività didattiche comprendono:

- le lezioni in sede universitaria e non (lezioni frontali, seminari tematici/specialistici, esercitazioni, attività di laboratorio e in campo);
- il tempo dedicato agli elaborati progettuali e alle attività destinate all'acquisizione delle altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro;
- lo studio individuale.

A ogni attività formativa è attribuito un numero di CFU uguale per tutti gli studenti, e, se previsto, un voto (espresso in trentesimi). Il CFU matura con lo svolgimento delle attività formative e si acquisisce con il superamento degli esami ovvero delle prove di idoneità.

Un CFU/ETCS corrisponde a un carico di lavoro complessivo per lo studente di 25 ore. Il Consiglio del DiSSPA ha deliberato che le 25 ore complessive sono ripartite in 8 ore per lezioni e seminari tematici/specialistici oppure 14 ore per attività esercitative e laboratori, il resto allo studio individuale.

Nel caso di attività destinate all'acquisizione delle altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro e per le attività correlate alla tesi di laurea, le 25 ore complessive sono tutte considerate come impegno individuale dello studente.

#### **Art. 4 - Requisiti per l'accesso e modalità di verifica della personale preparazione**

L'ammissione al CDLM **IDEAS** richiede il possesso della laurea triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto equivalente, dopo l'accertamento da parte della Giunta di Interclasse L25-LM69-LM73 dei requisiti curricolari, sulla base della documentazione prodotta dal candidato.

In particolare, è richiesto il possesso di conoscenze e competenze corrispondenti ad almeno 24 CFU/ETCS acquisiti nell'ambito dei seguenti settori scientifico disciplinari

- MAT/01 - MAT/09
- FIS/01 - FIS/03; FIS/06 - FIS/07;
- CHIM/01 - CHIM/12
- GEO/02 - GEO/07; GEO/11 - GEO/12
- BIO/01 - BIO/19
- AGR/01 – AGR/20
- ING-IND/09 – ING-IND/17; ING-IND/22 – ING-IND/27; ING-IND/29; e ING-IND/34 – ING-IND/35
- ING-INF/01 – ING-INF/07
- SECS-S/01 – SECS-S/06; SECS-P/05 – SECS-P/08; SECS-P10

Il candidato non in possesso degli specifici requisiti curricolari, su indicazione della Giunta del Consiglio interclasse (L25, LM69, LM73) o, se non costituita, da apposita commissione istituita dal Consiglio del DiSSPA, potrà acquisirli iscrivendosi a singoli insegnamenti offerti da UNIBA.

L'iscrizione al CdLM internazionale **IDEAS** è subordinata all'esito positivo della verifica dell'adeguatezza della preparazione personale, che sarà accertata, da apposita Commissione composta da docenti del CdLM, nominata dal Consiglio del DiSSPA. L'esito sarà ritenuto positivo per i candidati in possesso di una votazione finale della laurea triennale superiore a 89/110 o equivalente. Negli altri casi l'esito sarà definito mediante un questionario a risposta multipla su: tecniche innovative per la riduzione degli input e degli impatti nei sistemi agroalimentari; tecniche innovative per la riduzione di sprechi e il riutilizzo e la valorizzazione di biomasse; valorizzazione di impresa e competenze trasversali. In presenza di diciotto riposte positive su trenta il candidato potrà iscriversi al CDLM **IDEAS**.

L'inglese è la lingua ufficiale del CDLM internazionale **IDEAS**. Per gli studenti non di madrelingua inglese o che non abbiano un titolo di studio derivante da un percorso formativo in lingua inglese è prevista la conoscenza della lingua Inglese a livello B2 secondo il Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) o equivalenti (come per esempio Academic IELTS o TOEFL/iBT). Per gli studenti non di madrelingua italiana è prevista all'accesso anche la conoscenza della lingua italiana a livello B2 del Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER, es. CELI 3). In entrambi i casi la valutazione del possesso della conoscenza della lingua inglese /italiano livello B2 avviene mediante un test di 20 quesiti su argomenti di grammatica e comprensione del testo. La prova è superata con almeno 11 risposte esatte. Sono esentati dalla predetta valutazione coloro che possiedono una Certificazione di livello B2 (Council Europe Level) per la lingua inglese o CELI 3 per la lingua italiana rilasciate da Istituti accreditati.

L'elenco degli ammessi alla immatricolazione sarà disponibile presso la Segreteria Studenti.

#### **Art. 5 - Piano di Studio**



Il Piano di Studio del **CdLM IDEAS** (Allegato A), in coerenza con gli obiettivi formativi indicati all'art. 2, definisce l'articolazione delle attività formative, determina il numero di CFU/ECTS attribuiti a ognuna di esse e indica i risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i "Descrittori europei".

Per ogni attività formativa, esso riporta:

- il settore scientifico disciplinare (SSD);
- le tipologie di attività formative (t.a.f.), distinte in attività caratterizzanti, attività affini o integrative, attività scelte autonomamente dallo studente purché coerenti con il progetto formativo, attività formative relative alla preparazione della prova finale e attività formative volte ad acquisire ulteriori conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro;
- le modalità d'erogazione (m.e.) dell'insegnamento distinte in lezioni frontali (F), esercitazioni di laboratorio o d'aula e di campo (E), seminari (S), attività di laboratorio (L), altre tipologie di attività formative (A);
- i CFU/ECTS attribuiti all'insegnamento distinti, ove possibile, per modalità d'erogazione;
- le modalità di verifica del profitto: esame scritto (Sc), esame orale (Or), esame con prova di laboratorio (La);
- le modalità di valutazione: voto espresso in trentesimi (V) o attestato di partecipazione (At).

#### **Art. 6 - Calendario didattico**

Il Consiglio del DiSSPA, su proposta del Consiglio di Interclasse L-25, LM-69 e LM-73, sentito il Gruppo di Assicurazione della Qualità, definisce annualmente:

- a) il periodo ordinario per lo svolgimento di lezioni, esercitazioni, seminari, attività di laboratorio integrative per ciascun anno accademico, che è compreso tra settembre e il giugno successivo;
- b) l'articolazione delle attività didattiche che è definita in semestri;
- c) la data di inizio e fine delle lezioni e di ogni altra attività formativa;
- d) i periodi di sospensione delle lezioni o altre attività formative destinati allo svolgimento degli appelli degli esami di profitto e delle prove intermedie di valutazione (comunemente dette di esonero).

L'articolazione del calendario didattico di ciascun anno accademico è riportata in dettaglio sul sito web del **CdLM IDEAS**.

Le attività di orientamento, propedeutiche, integrative, di preparazione e sostegno degli insegnamenti ufficiali nonché eventuali corsi intensivi e attività speciali possono svolgersi, previa approvazione del Consiglio di Amministrazione, su parere del Senato Accademico, anche in date non comprese nel suddetto periodo, comunque al di fuori di quelle di sospensione per le festività natalizie e pasquali.

Il calendario delle lezioni è approvato annualmente dal Consiglio del DiSSPA entro il 15 luglio su proposta della Giunta del Consiglio di Interclasse e fatte salve le esigenze tecniche e di coordinamento con gli altri Corsi di Laurea e Laurea Magistrale. Gli esami di profitto devono essere sostenuti solo successivamente alla conclusione dei periodi di lezione dei relativi insegnamenti.

Lo studente, in regola con l'iscrizione e i versamenti delle relative tasse universitarie, può sostenere, senza alcuna limitazione numerica, tutti gli esami e le prove di accertamento per i quali possiede l'attestazione di frequenza, ove richiesta, e che si riferiscano a insegnamenti conclusi e nel rispetto delle eventuali propedeuticità previste.

Il periodo di svolgimento degli appelli degli esami di profitto ha inizio almeno 5 giorni dopo il termine delle attività didattiche e gli appelli di uno stesso insegnamento devono essere distanziati tra loro da almeno 15 giorni evitando, in linea di principio e quando possibile, la sovrapposizione degli esami di profitto di diversi insegnamenti impartiti nello stesso semestre e nello stesso anno di corso.

Nel caso di articolazione delle attività formative in periodi didattici, durante l'intervallo tra essi, saranno tenuti due appelli degli esami di profitto, intervallati da almeno 15 giorni, per ciascuno degli

insegnamenti (monodisciplinari e integrati) impartiti e destinati agli studenti iscritti all'anno di corso di riferimento degli stessi.

Il calendario degli esami di profitto è approvato annualmente dal Consiglio del DiSSPA, su proposta della Giunta del Consiglio di Interclasse, entro il 15 luglio. Il calendario annuale degli esami è articolato in sessioni: prima (gennaio - marzo) riservata agli insegnamenti impartiti nel primo semestre, estiva (giugno - settembre), autunnale (ottobre - dicembre), straordinaria (febbraio - aprile). Il numero annuale di appelli è definito in 10 (dieci) e la distribuzione per sessione è di: a) 2 per la sessione del primo semestre; b) 3 per la sessione estiva; c) 4 per la sessione autunnale; d) 3 per la sessione straordinaria. Per gli insegnamenti (monodisciplinari e integrati) relativi alla sessione del primo semestre, gli appelli delle sessioni estiva e autunnale sono, rispettivamente, 2 e 3.

Ulteriori appelli di esame aggiuntivi, riservati a studenti fuori corso, sono svolti nei mesi di maggio e gennaio.

Prove intermedie di valutazione (esoneri) sono previste per ciascun insegnamento durante il periodo di erogazione delle lezioni per gli studenti iscritti all'anno di corso nel quale è svolto l'insegnamento. Gli esiti di tali prove concorrono alla valutazione dell'esame di profitto e valgono per un anno accademico.

Il calendario delle attività didattiche e il calendario degli esami di profitto per l'intero anno accademico sono pubblicati sul sito web del **CdLM IDEAS** entro il 30 luglio antecedente l'inizio dell'anno accademico.

Ogni eventuale differimento della data di inizio dell'appello, dovuto a imprevedibili motivi, deve essere comunicato con la massima tempestività agli studenti e, con le relative motivazioni, al Direttore del DiSSPA per gli eventuali provvedimenti di competenza. In ogni caso, la data d'inizio dell'appello, così come deliberata dal Consiglio del DiSSPA, non può essere mai anticipata.

Le prove per il conseguimento del titolo di Laurea Magistrale si svolgono nei seguenti periodi: luglio, con 1 appello; da ottobre a dicembre, con 2 appelli; da febbraio ad aprile, con 2 appelli. Il relativo calendario annuale è pubblicato sul sito del CdLM entro il 30 luglio antecedente l'inizio dell'anno accademico.

Tutti gli esami sostenuti entro il 30 aprile dell'anno successivo a quello in corso sono pertinenti all'anno accademico precedente a quello in corso e non richiedono re-iscrizione.

#### **Art. 7 - Manifesto degli Studi**

Il Consiglio del DiSSPA, entro i termini definiti dalla normativa vigente, approva annualmente, su proposta del Consiglio di Interclasse L-25, LM-69 e LM-73, il Manifesto degli Studi definendo l'articolazione degli insegnamenti negli anni di corso e i relativi periodi didattici.

#### **Art. 8 - Propedeuticità e modalità di frequenza**

Non sono previste propedeuticità. Il CdLM non prevede la frequenza con obbligo di rilevazione.

#### **Art. 9 - Modalità di acquisizione dei CFU/ECTS e verifica del profitto**

L'acquisizione dei CFU/ECTS avviene in seguito al superamento della prova di verifica del profitto (esame) per ciascun insegnamento. Nel caso di un corso integrato, costituito da due o più insegnamenti, l'esame è unico, complessivo, contestuale e collegiale. La prova di verifica non può essere sostenuta prima della fine del relativo insegnamento, in relazione all'anno di iscrizione. Lo studente ha la possibilità di sostenere prove di valutazione intermedia (esonero).

Le prove di verifica del profitto sono dirette ad accertare l'adeguata preparazione degli studenti ai fini della prosecuzione della loro carriera universitaria e si svolgono con modalità, definite nei programmi di insegnamento, che ne garantiscono l'obiettività e l'equità della valutazione in rapporto con l'insegnamento o l'attività seguita e con quanto esplicitamente richiesto ai fini della prova, come descritto nell'Allegato A. I risultati di apprendimento attesi, in termini di conoscenze e abilità, sono espressi tramite i Descrittori europei e sono esplicitati nei programmi.



Le commissioni giudicatrici degli esami e delle altre prove di verifica del profitto sono nominate dal Direttore del DiSSPA. Le commissioni per gli insegnamenti monodisciplinari sono composte da almeno due componenti il primo dei quali è sempre il titolare dell'insegnamento e svolge la funzione di Presidente della Commissione, il secondo è un altro professore o ricercatore del medesimo o di settore scientifico-disciplinare affine o, ove previsto, di cultore della materia. Nei casi di corsi integrati svolti da più docenti, la Commissione è composta da tutti i docenti titolari degli insegnamenti del corso integrato e la funzione di Presidente della Commissione è svolta dal docente titolare del modulo di insegnamento che contribuisce con il maggior numero di CFU/ECTS o a parità di CFU/ECTS dal docente più anziano in ruolo.

Le Commissioni dispongono di un punteggio che va da un minimo di 18 sino a un massimo di 30 punti per la valutazione positiva del profitto. All'unanimità dei componenti, la Commissione può concedere la lode nei casi in cui il voto finale sia pari a 30. I criteri adottati per la valutazione del profitto sono descritti nell'Allegato A.

Alla fine della prova d'esame, il Presidente della Commissione informa lo studente dell'esito della prova e della sua valutazione.

Durante lo svolgimento della prova d'esame, lo studente può ritirarsi senza conseguenze per la sua carriera. L'avvenuta partecipazione dello studente alla prova d'esame deve essere sempre registrata.

La verifica del profitto individuale conseguito dallo studente è effettuata mediante:

- a) un esame scritto, orale e/o pratico per gli insegnamenti caratterizzanti e affini-integrativi, come indicato nel Piano di Studio riportato nell'Allegato A;
- b) un esame, per gli insegnamenti a scelta dello studente, le cui modalità sono quelle definite dal Regolamento del CdLM al quale afferiscono tali insegnamenti.

Lo studente potrà acquisire i 9 CFU/ECTS per gli insegnamenti a scelta libera scegliendo nel periodo antecedente il caricamento *on line* del piano di studio:

- a) qualsiasi insegnamento offerto, nell'ambito dei CdLM, dall'Università degli Studi di Bari Aldo Moro, purché riconosciuto coerente con il percorso formativo dalla Giunta del Consiglio di Interclasse L-25, LM-69 e LM-73 o, se non costituita, dal Consiglio del DiSSPA;
- b) scegliendo attività formative (attività laboratoriali, attività tecnico-pratiche, ecc.) attivate dall'Università degli Studi di Bari Aldo Moro, purché riconosciute coerenti con il percorso formativo dalla Giunta del Consiglio di Interclasse L-25, LM-69 e LM-73 o, se non costituita, dal Consiglio del DiSSPA, che prevedono una prova di valutazione del profitto con votazione.

Tali attività sono disciplinate da apposito Regolamento.

Sulla base delle direttive ministeriali, i 9 CFU/ECTS a scelta dello studente costituiscono un unico esame. Qualora lo studente acquisisca tali CFU/ECTS attraverso più esami relativi a insegnamenti con un numero di crediti inferiore, per la valutazione finale si terrà conto della media aritmetica delle singole valutazioni conseguite.

Per le suddette prove, la valutazione è espressa in trentesimi, con possibilità di lode e il superamento è subordinato al raggiungimento di una votazione di almeno 18/30.

L'acquisizione dei CFU/ECTS relativi alle attività destinate all'acquisizione delle altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro è disciplinata da apposito Regolamento, consultabile sul sito web del CdLM, che definisce anche le modalità di accesso e di svolgimento delle relative attività.

Lo studente può presentare, entro dicembre, la richiesta di riconoscimento delle conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione le Università abbiano concorso. Il riconoscimento è deliberato dalla Giunta del Consiglio di Interclasse L-25, LM-69 e LM-73 o, se non costituita, dal Consiglio del DiSSPA e non può superare i 9 CFU/ECTS.

## Art. 10 - Prova finale



La laurea magistrale **IDEAS** si consegue con il superamento di una prova finale che consiste nella presentazione e discussione, davanti ad una commissione di docenti, di una tesi originale elaborata dallo studente, in lingua inglese sotto la guida di un docente relatore.

Per essere ammesso alla prova finale, che comporta l'acquisizione di 20 CFU, lo studente deve aver superato gli esami di profitto relativi agli insegnamenti caratterizzanti e affini e integrativi, per un totale di 81 CFU, aver svolto le attività di tirocinio formativo per un totale di 7 CFU ed aver acquisito i 9 CFU relativi alle attività formative a libera scelta, nonché i 3 CFU relativi alle "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro".

La tesi di laurea magistrale è un elaborato scritto in lingua inglese strutturato secondo le linee di una pubblicazione scientifica, concernente un'esperienza scientifica originale coerente con gli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale **IDEAS**. Sarà stimolato l'approfondimento di una tematica originale, anche a carattere interdisciplinare, concordata con il/i docente/i relatore/i e supportata da un contro relatore, che richiede l'integrazione di conoscenze acquisite nei diversi insegnamenti nonché la capacità di apportare nuovi sviluppi progettuali alle tematiche affrontate, anche in collaborazione con aziende del settore ed enti di ricerca pubblici e privati anche internazionali. L'attività di tesi può essere anche svolta in parte in aziende del settore e/o all'estero nell'ambito dei programmi di mobilità internazionale presso altre Università europee (es. mobilità Erasmus Plus) o del mondo (es. Global Thesis).

La domanda di accesso alla prova di esame finale deve essere compilata esclusivamente sul sistema ESSE3 in accordo ai termini disponibili sul sito web di UNIBA (<https://www.uniba.it/studenti/segreterie-studenti/amministrative/esame-di-laurea>). Lo svolgimento della prova finale per il conseguimento del titolo di studio, comunemente detto esame di laurea, è disciplinato da apposito Regolamento interno per l'assegnazione delle tesi di laurea magistrale e per lo svolgimento degli esami di laurea consultabile sul sito web del CdLM. Così come definito al Titolo IV Svolgimento dell'esame di laurea (artt. 6-7-8), la prova finale si svolge nelle date definite dal Dipartimento per gli appelli degli esami di laurea. Il luogo e l'organizzazione della seduta di laurea, sono stabilite dal Direttore del Dipartimento di concerto con la Unità Operativa Didattica e Servizi agli Studenti. Per ogni appello, il Direttore del Dipartimento nomina una Commissione di laurea, costituita da relatori e altri docenti, presieduta dal Direttore o suo delegato. Commissari e candidati indossano la toga. La prova finale è pubblica. Lo svolgimento dell'esame di laurea prevede la dissertazione da parte del laureando dell'argomento oggetto di tesi, per un tempo massimo di 15 minuti, e la discussione, basata su eventuali domande da parte della Commissione, per un tempo massimo di 5 minuti. Il candidato illustra in lingua inglese gli scopi ed i risultati della tesi sperimentale, anche utilizzando strumenti multimediali. Il candidato è preliminarmente presentato alla commissione di laurea dal relatore che mette in luce: a) l'impegno mostrato dallo studente durante lo svolgimento della tesi; b) la qualità dell'attività svolta soprattutto in termini di autonomia e contributo personale e originale; c) le abilità e le competenze acquisite. Per la valutazione la Commissione, così come definito al Titolo V del citato Regolamento -Valutazione dell'esame di laurea (art. 9 e 10), dispone di un massimo di 10 punti così ripartiti: fino ad un massimo di 5 punti proposti dal relatore sentito il contro relatore, tenuto conto dell'originalità e rilevanza scientifica della tesi, della rispondenza delle osservazioni sperimentali con gli obiettivi della tesi, della qualità della relazione scritta e dell'esposizione e della complessità delle metodologie impiegate; fino ad un massimo di 5 punti assegnati dagli altri componenti (ogni commissario assegna un voto da 0 a 5, della cui somma si fa la media) tenuto conto della qualità della dissertazione, degli approfondimenti dell'argomento di tesi e della padronanza di linguaggio. In aggiunta, la Commissione attribuisce al laureando 2 punti nel caso sia in corso o abbia partecipato a programmi di mobilità internazionale e non sia fuori corso da più di un anno. Il voto risultante dai precedenti conteggi sommato alla votazione di carriera (determinata dalla media dei voti in centodecimali, calcolata sugli esami di profitto superati o convalidati compresi gli insegnamenti a scelta, ed aumentata di 0,1 punti per ogni lode conseguita negli esami di profitto (arrotondata all'unità per eccesso nel caso di millesimi superiore a 500) costituisce il voto di conseguimento del titolo. Nel caso in cui



l'esame di laurea sia superato con il massimo dei voti, purché lo studente abbia una votazione di carriera non inferiore a 102/110, la Commissione di laurea può concedere la lode su motivata proposta di uno dei suoi componenti e con delibera all'unanimità. Eventuali voti contrari devono essere motivati e verbalizzati. L'esame finale per il conseguimento del titolo è superato ottenendo un voto pari o superiore a 66/110.

#### **Art. 11 - Riconoscimento CFU/ECTS acquisiti in altri Corsi di Laurea Magistrale**

Il trasferimento dello studente da altro CdLM, o corso equivalente può avere luogo solo a seguito della presentazione di una dettagliata documentazione rilasciata dalla sede di provenienza che certifichi gli esami svolti con relativo voto ottenuto e CFU/ECTS acquisiti. La Giunta del Consiglio di Interclasse L-25, LM-69 e LM-73 o, se non costituita, il Consiglio del DiSSPA, fermo restando il soddisfacimento dei requisiti di ammissione al CdLM, delibera il riconoscimento totale o parziale dei CFU/ECTS acquisiti in altro CdLM della medesima o di altra Università italiana o estera, valutando la coerenza tra le conoscenze, abilità e competenze acquisite dal richiedente e gli obiettivi formativi del CdLM.

In caso di trasferimento da un CdLM appartenente alla medesima Classe, la quota di CFU/ECTS relativi ai settori scientifico-disciplinari compresi in entrambi i Corsi direttamente riconosciuti allo studente non sarà inferiore al 50% di quelli già maturati.

#### **Art. 12. Riconoscimento periodi di studio effettuati all'estero**

Il riconoscimento dei periodi di studio effettuati all'estero, nell'ambito dei programmi di mobilità studentesca ai quali l'Università aderisce, è disciplinato dai regolamenti dei programmi stessi e dalle disposizioni in materia deliberate dall'Università.

I *Learning Agreement* sono approvati, previa istruttoria della Commissione Erasmus di Dipartimento, dalla Giunta del Consiglio di Interclasse L-25, LM-69 e LM-73 o, se non costituita, dal Consiglio del DiSSPA, prima della fruizione del periodo di studio all'estero. Eventuali modifiche *in itinere* del *Learning Agreement* devono essere approvate dal suddetto organo con la stessa procedura, entro un mese dall'arrivo dello studente presso la sede di destinazione.

Il riconoscimento delle attività didattiche svolte dallo studente è deliberato dalla Giunta del Consiglio di Interclasse L-25, LM-69 e LM-73 o, se non costituita, dal Consiglio del DiSSPA.

Il Consiglio del DiSSPA delibera, su proposta della Giunta del Consiglio di Interclasse L-25, LM-69 e LM-73, il riconoscimento degli studi e dei titoli accademici conseguiti all'estero qualora non sia già disposto dalla normativa vigente.

I titoli conseguiti all'estero possono essere dichiarati a tutti gli effetti equivalenti a quelli corrispondenti rilasciati dall'Università nella Classe delle lauree magistrali LM-69. Qualora non sia stata dichiarata l'equivalenza, l'interessato può essere ammesso a sostenere l'esame finale per il conseguimento del titolo, con dispensa totale o parziale delle prove di verifica del profitto e/o della frequenza di insegnamenti e altre attività previste dal Manifesto degli Studi.

#### **Art. 13 - Studenti non a tempo pieno (NITP)**

Lo studente all'atto dell'iscrizione al CdLM può optare per l'impegno a tempo pieno o non a tempo pieno (NITP).

L'opzione per lo *status* di NITP comporta il raddoppio della durata legale del CdLM (da 2 a 4 anni).

Ciascun anno di corso prevede l'acquisizione di circa 30 CFU/ECTS secondo quanto definito dal Manifesto degli Studi per studenti NITP consultabile sul sito web del CdLM.

Il passaggio di *status* da studente NITP verso studente a tempo pieno può avvenire solo al compimento di due o quattro anni di carriera a NITP, rispettivamente, corrispondenti a uno o due anni di carriera a tempo pieno.

#### **Art. 14 - Studenti disabili e DSA**



L'ufficio per i servizi agli studenti disabili e DSA garantisce, attraverso l'attivazione di servizi specifici, il diritto allo studio e la piena integrazione nella vita universitaria dei suddetti studenti in ottemperanza alla legge 17/99, che integra la precedente legge 104/92, e alla legge 170/2010.

Agli studenti con disabilità viene garantito il necessario supporto per l'eventuale predisposizione di un piano di studi individualizzato che, nel rispetto dei vincoli fissati dall'ordinamento didattico del CdLM, può prevedere la sostituzione di attività formative obbligatorie con altre attività valutate equivalenti.

#### **Art. 15 - Docenti di riferimento**

Sono docenti di riferimento del Corso di Studio:

Teodoro Miano  
Antonio Ippolito  
Michele Faccia  
Pasquale Losciale  
Domenica Nigro  
Roberto Terzano

Le tematiche di ricerca dei docenti di riferimento sono coerenti e rilevanti agli obiettivi formativi del CdLM e contribuiscono allo svolgimento delle attività formative a sostegno degli obiettivi occupazionali attesi.

Teodoro Miano: Identificazione e valutazione delle sostanze chimiche potenzialmente ad alto valore aggiunto che estraibili da materiali di scarto originati da attività agro-alimentari. Isolamento di componenti chimici, con produzione di sottoprodotti e biomolecole utilizzabili in settori di ampio interesse sociale ed economico.

Antonio Ippolito: Gestione delle malattie biotiche ed abiotiche di ortofrutticoli freschi e derrate in postraccolta con metodologie e tecnologie a basso impatto ambientale alternative ai prodotti chimici.

Michele Faccia: Modalità di produzione e caratteristiche compositive di scarti e sottoprodotti dell'industria agroalimentare; molecole di interesse nutrizionale in sottoprodotti di possibile impiego alimentare; strategie e tecnologie per la valorizzazione di sottoprodotti di origine vegetale e animale.

Pasquale Losciale: Ecofisiologia delle piante arboree, sviluppo di indici a base pianta per la valutazione dello stato funzionale degli alberi, applicazione dei plant based indices and sensors per la gestione sostenibile dei frutteti, tecniche colturali innovative e a basso impatto.

Domenica Nigro: Tecniche avanzate di miglioramento genetico, trasformazione genetica di piante coltivate, genome editing, selezione assistita da marcatori molecolari, efficienza d'uso dei nutrienti, genomica funzionale e strutturale.

Roberto Terzano: Sviluppo e applicazione di metodologie analitiche con raggi X di sincrotrone per lo studio di elementi traccia nell'ambiente, la caratterizzazione di matrici ambientali, prodotti agroalimentari, materiali e beni culturali; speciazione di elementi metallici e bonifica di siti contaminati; processi biogeochimici e ciclo dei nutrienti minerali nel sistema suolo-pianta.

#### **Art. 16 - Disposizioni finali**

Per tutto quanto non espressamente previsto dal presente Regolamento si rinvia allo Statuto, al Regolamento Didattico di Ateneo e alla normativa vigente, nonché alle disposizioni dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro.



**Allegato A al Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale Internazionale  
INNOVATION DEVELOPMENT IN AGRI-FOOD SYSTEMS  
Classe LM69 - ANNO ACCADEMICO 2020-2021**

**Descrizione del percorso formativo**

Il CdLM internazionale **Innovation Development in Agri-Food Systems (IDEAS)** ha durata di due anni, corrispondenti al conseguimento di 120 CFU/ECTS, ed è articolato in 11 esami, inclusi gli insegnamenti a scelta autonoma dello studente. Si conclude con l'acquisizione dei CFU/ECTS corrispondenti al superamento della prova finale, la quale si può svolgere anche prima della conclusione dell'ultimo anno accademico del CdLM se sono stati acquisiti i 100 crediti prescritti per accedervi.

Il CdLM prevede insegnamenti di tipo teorico, con prevalenza di lezioni frontali, e insegnamenti con finalità anche pratiche, mediante esercitazioni e laboratorio. I 3 CFU/ECTS previsti per "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro" sono destinati allo svolgimento di attività (seminari di approfondimento di specifiche tematiche e di aggiornamento professionale) volte a orientare e accompagnare il futuro laureato verso una consapevole scelta professionale.

Sono attività formative per il raggiungimento degli obiettivi e il conseguimento del titolo finale:

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE INTERNAZIONALE IN INNOVATION DEVELOPMENT IN AGRIFOOD SYSTEMS  
(IDEAS) (coorte 2020/2021)  
MANIFESTO DEGLI STUDI PER STUDENTI A TEMPO PIENO**

SSD	Attività didattica	CFU/ECTS	Ex	Accertamento	Valutazione
<b>I anno – I semestre</b>					
<b>AGR07</b>	<b>Modern plant breeding strategies</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)	1	Esame	Voto
	<b>I.C. Food and food components from agrifood wastes and novel sources</b>	6 (4L - 2Ex/Lab)			
<b>AGR15</b>	Technology management of wastes for food production (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)		1	Esame	Voto
<b>AGR16</b>	Food bioprocesses from wastes and novel sources (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
	<b>I.C. Innovative and smart technologies in crop protection</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
<b>AGR11</b>	Innovative and advanced control strategies of plant feeders (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)		1	Esame	Voto
<b>AGR12</b>	Smart technologies to manage plant pathogens (6 ECTS, 4L - 2Ex/Lab)				
<b>I anno - II semestre</b>					
<b>AGR02</b>	<b>Advanced data analysis methods for sustainable agronomic and environmental management</b>	6 (4L - 2Ex/Lab)	1	Esame	Voto
<b>AGR01</b>	<b>Circular economy and policies</b>	6 (4L - 2Ex/Lab)	1	Esame	Voto
<b>AGR03</b>	<b>Fruit tree eco-physiology and strategies to cope with climate change</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)	1	Esame	Voto
<b>AGR13</b>	<b>I.C. Innovation in biomass and wastes management in agrifood systems</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
	Sustainable biomass management (6 ECTS, 4L - 2Ex/Lab)		1	Esame	Voto
	Biomass and wastes characterization (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
<b>II anno - I semestre</b>					
	<b>I.C. Sustainable field cropping systems for bio-based sectors and bio-energy</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
<b>AGR02</b>	Non-food and industrial energy cropping systems (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
<b>AGR09</b>	Mechanization and monitoring of cropping systems (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)		1*	Esame	Voto
<b>AGR10</b>	Sustainable non-food and industrial energy supply chains and processing systems (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
<b>Gli studenti devono scegliere due attività didattiche (totale 18 ECTS) fra le seguenti opzioni</b>					
	<b>I.C. Sustainable innovative technologies improving soil, microorganism and plant interactions (Option 1)</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
<b>AGR12</b>	Sustainable innovative approach in managing soil-borne pathogens (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)		1*	Esame	Voto
<b>AGR13</b>	Sustainable clean soil strategies (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
<b>AGR16</b>	Soil microbiota management improving agricultural systems (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				



	<b>I.C. Innovation in managing fresh commodities losses (Option 2)</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
<b>AGR12</b>	Innovative technologies in managing postharvest diseases (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)		1*	Esame	Voto
<b>AGR16</b>	Biotechnologies for shelf life improvement (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
<b>AGR15</b>	Innovative active packaging (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
	<b>I.C. Eco-friendly technologies for biomass recycling (Option 3)</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
<b>AGR11</b>	Eco-friendly insect mediated biomass recycling (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)		1*	Esame	Voto
<b>AGR13</b>	Waste biorefinery (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
<b>ING IND22</b>	Biomaterials from agrifood wastes (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
	<b>I.C. Biodiversity mainstreaming in crop production (Option 4)</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
<b>AGR07</b>	Genetic resilience to climate change (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)		1*	Esame	Voto
<b>AGR11</b>	Biodiversity and ecosystem services in agriculture (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
<b>AGR12</b>	Host-pathogen interactions and microorganism diversity (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
	<b>I.C. Innovation in fruit and vegetable crops (Option 5)</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
<b>AGR03</b>	Sub-tropical and semi-arid fruit crops (6 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)		1*	Esame	Voto
<b>AGR04</b>	Innovative and sustainable vegetable cultivation (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
	<b>I.C. Innovative thinking in bioeconomy scenarios (Option 6)</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
<b>CHIM12</b>	Innovation, creative thinking and sustainability (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)		1	Esame	Voto
<b>SPS10</b>	Social innovation in local community and enterprises (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
<b>SECS-P08</b>	Innovative enterprises management (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab)				
	Attività Didattica a scelta libero dello studente	9	1**	Esame	Voto
<b>II anno - II semestre</b>					
	Tirocinio finalizzato alla preparazione della tesi di laurea magistrale	7		Attestato	
	Altre conoscenze utili per l'ingresso nel mondo del lavoro	3		Attestato	
	Tesi di laurea ed esame finale	20		Esame	Voto
	<b>Totale</b>	<b>120</b>	<b>11</b>		
SSD: Settore Scientifico Disciplinare; I.C.=corso integrato, 1*: gli studenti devono scegliere due attività didattiche fra le sei attività proposte come opzioni (1-6); 1**= attività didattica a scelta libera dello studente così come dettagliato nel regolamento					

SSD	Attività didattica	CFU/ECTS	Ex	Accertamento	Valutazione
<b>I anno – I semestre</b>					
AGR07	<b>Modern plant breeding strategies</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)	1	Esame	Voto
	<b>I.C. Food and food components from agrifood wastes and novel sources</b>	6 (4L - 2Ex/Lab)			
AGR15	Technology management of wastes for food production (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )		1	Esame	Voto
AGR16	Food bioprocesses from wastes and novel sources (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
<b>I anno - II semestre</b>					
AGR02	<b>Advanced data analysis methods for sustainable agronomic and environmental management</b>	6 (4L - 2Ex/Lab)	1	Esame	Voto
AGR03	<b>Fruit tree eco-physiology and strategies to cope with climate change</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)	1	Esame	Voto
<b>II anno - I semestre</b>					
	<b>I.C. Innovative and smart technologies in crop protection</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
AGR11	Innovative and advanced control strategies of plant feeders (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )		1	Esame	Voto
AGR12	Smart technologies to manage plant pathogens (6 ECTS, 4L - 2Ex/Lab )				
	<b>I.C. Sustainable field cropping systems for bio-based sectors and bio-energy</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
AGR02	Non-food and industrial energy cropping systems (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )		1*	Esame	Voto
AGR09	Mechanization and monitoring of cropping systems (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
AGR10	Sustainable non-food and industrial energy supply chains and processing systems (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
<b>II anno - II semestre</b>					
AGR01	<b>Circular economy and policies</b>	6 (4L - 2Ex/Lab)	1	Esame	Voto
AGR13	<b>I.C. Innovation in biomass and wastes management in agrifood systems</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
	Sustainable biomass management (6 ECTS, 4L - 2Ex/Lab )		1	Esame	Voto
	Biomass and wastes characterization (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
<b>III anno - I semestre</b>					
	Attività Didattica a scelta dello studente	9	1**	Esame	Voto
<b>III anno - II semestre</b>					
	Tirocinio finalizzato alla preparazione della tesi di laurea magistrale	7			
	Tesi di laurea	14			
<b>IV anno - I semestre Gli studenti devono scegliere due attività didattiche (totale 18 ECTS) fra le seguenti opzioni</b>					
	<b>I.C. Sustainable innovative technologies improving soil, microorganism and plant interactions (Option 1)</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)	1*	Esame	Voto



<b>AGR12</b>	Sustainable innovative approach in managing soil-borne pathogens (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
<b>AGR13</b>	Sustainable clean soil strategies(3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
<b>AGR16</b>	Soil microbiota management improving agricultural systems (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
	<b>I.C. Innovation in managing fresh commodities losses (Option 2)</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
<b>AGR12</b>	Innovative technologies in managing postharvest diseases (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )		1*	Esame	Voto
<b>AGR16</b>	Biotechnologies for shelf life improvement (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
<b>AGR15</b>	Innovative active packaging (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
	<b>I.C. Eco-friendly technologies for biomass recycling (Option 3)</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
<b>AGR11</b>	Eco-friendly insect mediated biomass recycling (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )		1*	Esame	Voto
<b>AGR13</b>	Waste biorefinery (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
<b>ING IND22</b>	Biomaterials from agri-food wastes (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
	<b>I.C. Biodiversity mainstreaming in crop production (Option 4)</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
<b>AGR07</b>	Genetic resilience to climate change (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )		1*	Esame	Voto
<b>AGR11</b>	Biodiversity and ecosystem services in agriculture (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
<b>AGR12</b>	Host-pathogen interactions and microorganism diversity (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
	<b>I.C. Innovation in fruit and vegetable crops (Option 5)</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
<b>AGR03</b>	Sub-tropical and semi-arid fruit crops (6 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )		1*	Esame	Voto
<b>AGR04</b>	Innovative and sustainable vegetable cultivation (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
	<b>I.C. Innovative thinking in bioeconomy scenarios (Option 6)</b>	9 (6L - 3Ex/Lab)			
<b>CHIM12</b>	Innovation, creative thinking and sustainability (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )		1	Esame	Voto
<b>SPS10</b>	Social innovation in local community and enterprises (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
<b>SECS-P08</b>	Innovative enterprises management (3 ECTS, 2L - 1Ex/Lab )				
<b>IV anno - II semestre</b>					
	Altre conoscenze utili per l'ingresso nel mondo del lavoro	3		Attestato	
	Tesi di laurea ed esame finale	6		Attestato	
	<b>Totale</b>	<b>120</b>	<b>11</b>		
SSD: Settore Scientifico Disciplinare; I.C.=corso integrato, 1*: gli studenti devono scegliere due attività didattiche fra le sei attività proposte come opzioni (1-6); 1**= attività didattica a scelta libera dello studente così come dettagliato nel regolamento					

### Criteria di valutazione

La valutazione delle performance degli studenti in termini di conoscenze e abilità è espressa tramite i Descrittori europei del titolo di studio che si riferiscono per insegnamento a:

- *Conoscenza e capacità di comprensione*
- *Conoscenza e capacità di comprensione applicate*
- *Autonomia di giudizio*
- *Abilità comunicative*
- *Capacità di apprendere*
- 

Intervallo voti	Criteri generali di valutazione	ECTS	Grado
30 - 30 e lode	Preparazione eccellente, elevato livello di conoscenza, assoluta padronanza della materia e del linguaggio. Dimostrazione di aver acquisito tutti gli argomenti ad alto livello. Eccellenza nello sviluppo di analisi dei problemi, nella strutturazione delle argomentazioni e di autonomia di giudizio.	A	Lodevole <i>Approvato</i>
28-29	Preparazione accurata, ottimo livello di conoscenza, ottima padronanza della materia e del linguaggio. Dimostrazione di aver acquisito tutti gli argomenti ad un buon livello. Buona capacità di analisi dei problemi, di strutturazione delle argomentazioni e di autonomia di giudizio.	B	Accurato <i>Approvato</i>
25-27	Preparazione adeguata, buon livello di conoscenza, buona padronanza della materia e del linguaggio. Dimostrazione di aver acquisito tutti gli argomenti ad un buon livello. Buona capacità di analisi dei problemi, di strutturazione delle argomentazioni e di autonomia di giudizio.	C	Buono <i>Approvato</i>
21-24	Preparazione soddisfacente, discreto livello di conoscenza, discreta padronanza della materia e del linguaggio. Discreta capacità di apprendere e di comprensione applicata. Discreta capacità di analisi dei problemi, di strutturazione delle argomentazioni e di autonomia di giudizio.	D	Soddisfacente <i>Approvato</i>
18-21	Preparazione da appena sufficiente a sufficiente, livello di conoscenza adeguato al livello minimo delle richieste, sufficiente padronanza della materia e del linguaggio. Accettabile capacità di apprendere, di comprensione applicata, di analisi dei problemi, di strutturazione delle argomentazioni e di autonomia di giudizio.	E	Sufficiente <i>Approvato</i>
<18	Preparazione insufficiente, livello di conoscenza non adeguato al livello minimo delle richieste, insufficiente padronanza della materia e del linguaggio. Scarsa capacità di apprendere, di comprensione applicata di analisi dei problemi, di strutturazione delle argomentazioni e scarsa autonomia di giudizio.	F	Insufficiente <i>Non approvato</i>

Votazione minima per l'approvazione del risultato di valutazione: 18



**Contenuti degli insegnamenti**

<b>Moderne strategie di breeding AGR07 (9 CFU/ECTS)</b>	
Contenuti:	L'insegnamento intende fornire allo studente conoscenze sulle moderne strategie di miglioramento genetico delle piante utilizzate nei sistemi agro-alimentari. In particolare, si intende approfondire tematiche relative a: sviluppo di marcatori molecolari e funzionali; selezione assistita da marcatori su base individuale e genomica; strategie di breeding convenzionali e innovative; nuove tecnologie di breeding (trans e cis genesi, editing genomico); tracciabilità e rintracciabilità su base molecolare; consultazione di banche dati relative alle piante agrarie.
<b>C.I. Alimenti e ingredienti da scarti, sottoprodotti e materie prime alternative alimentari (AGR15+AGR16; 6 CFU/ECTS)</b>	
Modulo	<i>Gestione di scarti e sottoprodotti a fini alimentari (3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	L'insegnamento si propone di analizzare gli scarti e i sottoprodotti ottenuti lungo le varie fasi del processo tecnologico di produzione delle più diffuse filiere agro-alimentari oltre che conoscerne la composizione in termini di macro e micro-nutrienti e le soluzioni tecnologiche per consentirne il reimpiego nella catena alimentare come ingredienti e/o coadiuvanti.
Modulo	<i>Bioprocessi applicati a scarti, sottoprodotti e materie prime alternative alimentari (AGR16 (3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	L'insegnamento propone nuovi processi fermentativi per la produzione di nuovi alimenti e ingredienti alimentari utilizzando scarti e sottoprodotti alimentari nonché nuove materie prime alternative e/o non convenzionali.
<b>C.I. Strategie innovative e avanzate nella protezione delle piante (AGR11+AGR12; 9 CFU/ECTS)</b>	
Modulo	<i>Strategie innovative e avanzate per il controllo di organismi fitofagi (AGR11; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Il corso intende fornire adeguate conoscenze circa: - i sistemi di supporto alle decisioni in entomologia, modelli previsionali, mezzi e strategie di rilevamento e controllo innovativo e avanzato dei fitofagi (biopesticidi, semiochimici, simbionti microbici, mezzi biotecnici e biotecnologici); - le relazioni multitrofiche (pianta-fitofagi-antagonisti; composti volatili generati da piante infestate; ecc.) nelle strategie di controllo dei fitofagi; Competenze Spendibili nelle attività professionali autonome e di supporto, in organismi ed enti pubblici e/o imprese o consorzi privati, attività di ricerca e sperimentazione nel settore della gestione colturale e protezione delle piante.
Modulo	<i>Tecnologie avanzate per la gestione dei patogeni delle piante (AGR12;6 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Il corso intende fornire adeguate conoscenze relative a: - le potenzialità di nuovi prodotti, strumenti e strategie per la protezione integrata delle piante dalle malattie - modelli previsionali e sistemi di supporto delle decisioni (DSS) per la gestione delle malattie - sensoristica e agro-robotica per la protezione sostenibile delle colture - tecniche avanzate per l'identificazione dei patogeni e la diagnosi delle malattie delle piante - biotecnologie e nanotecnologie applicate alla protezione delle colture - mezzi fisici innovati per il controllo delle malattie (ad es. microonde, luce UV e pulsata, acqua elettrolizzata e plasma gassoso non termico) - sviluppo, introduzione e adozione di prodotti fitosanitari innovativi, quali composti naturali o di sintesi, agenti di biocontrollo e induttori di resistenza. - metodi innovativi per la prevenzione e il controllo delle emergenze fitosanitarie - approccio 'multi-attore' per l'innovazione nella protezione delle colture che preveda il coinvolgimento del mondo della ricerca e dell'industria, gli agricoltori, i tecnici, i consumatori e la società civile.
<b>Metodi avanzati di analisi dei dati e applicazioni in ambito agronomico ed ambientale (AGR02; 6 CFU/ECTS)</b>	
Contenuti	Gli studenti acquisiranno conoscenze di base teoriche ed applicative in relazione a: •pianificazione ed analisi di disegni sperimentali tradizionali ed innovativi in ambito agronomico e ambientale;



	<p>•principali tecniche di analisi non parametrica univariata e bivariata; •analisi della covarianza e uso dell'informazione ausiliaria, derivante anche da sensori prossimali, per migliorare la stima di variabili del suolo e della vegetazione; • elementi di base della caratterizzazione della variabilità spaziale delle osservazioni e dei residui (analisi strutturale, autocorrelazione, variografia); •corretta interpretazione dei risultati dell'analisi dei dati.</p> <p>Inoltre, attraverso la presentazione di casi studio, gli studenti comprenderanno il significato e l'importanza di metodi complessi di analisi di dati per migliorare la gestione delle tecniche agronomiche, i disegni sperimentali e la sostenibilità ambientale. Tra gli argomenti trattati ci saranno:</p> <p>•impiego di modelli lineari ad effetti misti che consentono di incorporare l'informazione relativa alla correlazione spaziale; •individuazione di aree omogenee (MZ) per applicazioni agronomiche ed ambientali (applicazione di precisione di input idrici e nutrizionali); •raccolta ed analisi di dati derivanti da sensori prossimali per la stima di variabili del suolo (contenuto di carbonio organico, contenuto idrico) e della vegetazione; •ottimizzazione del campionamento.</p>
<b>Economia circolare e politiche (AGR01; 6 CFU/ECTS)</b>	
Contenuti	<p>Il corso intende fornire conoscenze e competenze concernenti il paradigma dell'Economia Circolare (CE) applicato al sistema agroalimentare. Sarà esaminato il ruolo delle politiche e delle norme nel favorire la transizione da un sistema agroalimentare lineare a un sistema agroalimentare circolare. Il corso fornirà conoscenze sui principali metodi di valutazione degli impatti dei diversi percorsi di transizione, l'analisi dei processi di innovazione e la progettazione di modelli di business circolari nelle filiere agro-alimentari. Gli studenti saranno in grado di identificare, analizzare e progettare strategie in grado di aumentare la competitività delle imprese in una prospettiva di <i>green economy</i>.</p>
<b>Ecofisiologia delle piante arboree da frutto e strategie di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici (AGR03; 9 CFU/ECTS)</b>	
Contenuti	<p>L'insegnamento intende fornire conoscenze approfondite circa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'eco-fisiologia delle piante arboree da frutto ed in particolar modo gli effetti del cambiamento climatico (e.g. restrizione idrica, onde di calore, eccessi luminosi, mancato soddisfacimento del fabbisogno in freddo, ritorni di freddo, perdita di fertilità del suolo) sulla funzionalità degli alberi (funzionalità fogliare; relazioni idriche all'interno della pianta; modalità di accrescimento dei frutti; fenologia; etc.) sulla produttività e sulla qualità delle produzioni.</li> <li>• I modelli previsionali del comportamento vegeto produttivo delle colture arboree da frutto ed i metodi di monitoraggio dello stato funzionale di un frutteto (e.g. Plant Sensing and sensors; multi layer approach; agricultural Decision Support Systems, Internet of Things, etc).</li> <li>• Strategie di adattamento e mitigazione al cambiamento climatico attraverso tecniche colturali innovative e a basso impatto (gestione del suolo e mitigazione dei processi di desertificazione e dei consumi idrici di lusso; modulazione del microclima del frutteto; gestione razionale della risorsa irrigua; relazione source/sink nelle piante da frutto; criteri di scelta di specie, cultivar e portinnesto in funzione del cambiamento climatico).</li> </ul>
<b>C.I. Innovazione nella gestione sostenibile delle biomasse e rifiuti nei sistemi agroalimentari (AGR13; 9 CFU/ECTS)</b>	
Modulo	<i>Gestione sostenibile delle biomasse (AGR13; 6 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	<p>L'insegnamento ha lo scopo di fornire allo studente le conoscenze teoriche ed applicative, nonché gli approfondimenti essenziali, per un corretto uso, riciclo e valorizzazione di biomasse di origine principalmente agro-alimentare attraverso opportuni processi e tecnologie innovativi. Le conoscenze acquisite dallo studente consentiranno di effettuare scelte ed operare nell'ottica della sostenibilità e dell'economia circolare dei sistemi agro-alimentari, attraverso il miglioramento della qualità e fertilità dei suoli, il sequestro del carbonio ed il contrasto ai cambiamenti climatici. L'esame di casi-studio consentirà di approfondire le conoscenze degli effetti agronomici ed ambientali dell'adozione di determinati processi e prodotti riguardanti le biomasse. Saranno inoltre acquisite conoscenze necessarie per la scelta dei suoli destinati a ricevere le diverse tipologie di biomasse in modo da realizzare vantaggi economici ed anche la conservazione e protezione del suolo stesso inteso come risorsa.</p>
Modulo	<i>Caratterizzazioni innovative di biomasse e rifiuti (AGR13; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	<p>Lo scopo del corso è di fornire una panoramica dei metodi analitici più innovativi per lo studio del</p>



	sistema suolo-pianta-alimenti, inclusa la caratterizzazione delle biomasse e dei materiali. Dopo un'introduzione dei metodi analitici più comuni e maggiormente disponibili sul mercato, le metodologie e tecnologie maggiormente innovative verranno presentate e confrontate. Inoltre, verranno discusse applicazioni specifiche e casi-studio, con una particolare attenzione rivolta allo studio dei processi di riciclo, alla sicurezza dei prodotti e alle problematiche ambientali.
<b>C.I. Sistemi colturali sostenibili per la produzione di biomateriali e bioenergia (AGR02+AGR9+AGR10; 9 CFU/ECTS)</b>	
Modulo	<i>Sistemi colturali per la produzione di biomateriali e bioenergia (AGR02; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Lo studente acquisirà conoscenze rispetto alla gamma di materie prime di origine vegetale, specificamente prodotte (colture dedicate) o rappresentate da co-prodotti delle principali attività agro-industriali, utilizzabili per la trasformazione in prodotti bio-based e/o bioenergia e la sostituzione dei loro equivalenti derivati da fonti fossili. Inoltre, lo studente sarà in grado di rilevare eventuali criticità dei sistemi di coltivazione dedicati alla produzione di materie prime per l'ottenimento di prodotti bio-based e/o bioenergia, prospettare soluzioni e delineare criteri generali di progettazione secondo i principi di sostenibilità ambientale ed economica. Contenuti specifici sono: definizioni e quadro nazionale e internazionale del settore delle bioenergie e della bioraffineria in Italia e nel mondo. Integrazione e concorrenza con il settore alimentare. Biomassa per la produzione di biocarburanti avanzati, biogas, energia termoelettrica e polimeri per uso industriale alternativo ai fossili ((bio-based industry)). Concetto di valutazione del ciclo di vita (LCA) per la valutazione dell'impatto ambientale delle bioraffinerie.
Modulo	<i>Meccanizzazione di sistemi di coltivazione per produzioni non alimentari ed energetiche (AGR09; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Lo studente conoscerà gli aspetti costruttivi e funzionali della meccanica agraria utile nei sistemi di coltivazione anche per la produzione di biomassa per biomateriali e bioenergia. Lo studente comprenderà il funzionamento delle principali macchine motrici ed operatrici agricole. Acquisirà conoscenze sulle moderne tecnologie per il monitoraggio e l'automazione in ambito agricolo. Pertanto, sarà in grado di suggerire i livelli di meccanizzazione e le tecnologie IoT più adatti alle diverse esigenze delle aziende agricole, rispettose dell'ambiente e della salute degli operatori. Conoscerà infine metodi innovativi di stima della biomassa sul campo. Contenuti specifici sono: meccanica e meccanizzazione sostenibile di sistemi di coltivazione per settori a base biologica e per produzione di bioenergia; fondamenti di tecnologie, impatti ambientali, bilanci energetici. Architettura dei sistemi di monitoraggio, raccolta ed elaborazione dati. Sensori. Automazione per la meccanizzazione di precisione. Analisi di immagini multispettrali e utilizzo di veicoli aerei senza equipaggio (UAVs).
Modulo	<i>Sistemi di trasformazione sostenibili delle biomasse in biomateriali e bioenergie (AGR10; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Lo studente acquisirà competenze sulle filiere delle biomasse per biomateriali ed energia e dei relativi processi di trasformazione; metodologie per analisi costi/benefici e per analisi LCA della produzione di energia e biomateriali da biomasse, bilanci di materia ed energia, conoscenza delle principali proprietà meccaniche e termofisiche dei biomateriali e delle possibili applicazioni nel settore agricolo, alimentare ed industriale. I contenuti specifici sono: fondamenti di economia circolare e concetti di bioeconomia applicati al settore agro-forestale ed agroalimentare; implicazioni acqua-energia-alimenti per la sostenibilità; filiere per la produzione di biomateriali e principi fondamentali di tecnologie e processi per la conversione di matrici organiche in prodotti ad elevato valore aggiunto ed energia, tecnologie per la conversione energetica di biomasse lignocellulosiche, biocombustibili, biochar, proprietà termochimiche delle biomasse e biocombustibili; processi biochimici di produzione energia da biomasse; proprietà termofisiche e meccaniche di biomateriali per agricoltura, costruzioni e settore alimentare; filiere legno-energia; fondamenti di tecnologia del legno e funzionalizzazione del legno per applicazioni strutturali, tessili e del design industriale.
<b>C.I. Tecnologie innovative e sostenibili per il miglioramento delle interazioni suolo, microrganismi e pianta (AGR12+AGR13+ AGR16; 9 CFU) – Opzionale 1</b>	
Modulo	<i>Approcci innovativi per una gestione sostenibile dei patogeni tellurici (AGR12; 3 CFU/ECTS)</i>



Contenuti	Il corso intende sviluppare le seguenti tematiche: i) biologia e specificità di agenti patogeni terricoli; ii) influenza dei caratteri chimico fisici delle tecniche di gestione suolo su fitopatogeni ad habitus terricolo; iii) sostanza organica, microbioma del suolo, e tecniche di biocontrollo dei patogeni tellurici; iv) riciclo biomasse di origine agraria, compost, sanità del suolo e controllo dei fitopatogeni; v) composti naturali e sanità del suolo; vi) funghi, batteri e piante come agenti di risanamento del suolo (bioremediation/phytoremediation).
Modulo	<i>Strategie sostenibili per la qualità dei suoli (AGR13; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Lo scopo del corso è di fornire le conoscenze per la gestione della nutrizione delle piante mirata ad una drastica riduzione dei fertilizzanti di sintesi, noti per avere un notevole impatto sulla produzione di gas serra. Inoltre il corso mira a fornire agli studenti gli strumenti per proporre nuovi approcci per la riduzione della contaminazione dei suoli. Saranno adottati metodi di didattica innovativa volta a favorire il dialogo tra studenti e tutte le figure professionali del settore con lo scopo far scaturire idee innovative e sostenibili in linea con la strategia "Farm to Fork" nell'ambito del Green Deal dell'UE.
Modulo	<i>Gestione del microbiota del suolo per promuovere la produttività dei sistemi agroalimentari (AGR16; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	L'insegnamento si propone di studiare la diversità e la gestione del microbiota del suolo e fornire conoscenze sui metodi per promuovere la produttività delle colture agrarie, ridurre l'impiego di fertilizzanti chimici e prodotti fitosanitari mediante lo studio delle interazioni suolo/pianta/microrganismi per il controllo dei patogeni e dei parassiti e ridurre l'impiego di fitofarmaci mediante la costruzione di modelli matematici.
<b>C.I Innovazione nella gestione delle perdite delle materie prime fresche (AGR12 + AGR15 + AGR16; 9 CFU/ECTS) – Opzionale 2</b>	
Modulo	<i>Tecnologie innovative per la gestione delle malattie in postraccolta (AGR12; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Il corso si propone di fornire le conoscenze fondamentali sulle peculiari ed innovative tecnologie di difesa dalle malattie di origine biotica ed abiotica dannose per gli ortofrutticoli freschi in postraccolta e, più in generale, per le derrate agrarie, al fine di adottare idonei interventi di lotta basati sull'uso di mezzi fisici, biologici e chimici innovativi, inclusi quelli a basso impatto ambientale.
Modulo	<i>Biotechnologie per il prolungamento della shelf life (AGR16; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	L'insegnamento si propone di fornire conoscenze sugli approcci metodologici e le tecniche innovative che si avvalgono dell'attività condotta dai microrganismi e/o di composti bioattivi, da applicare nelle strategie di prolungamento della shelf-life dei prodotti agro-alimentari.
Modulo	<i>Packaging innovativi (AGR15; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	L'insegnamento si propone di fornire conoscenze dei fenomeni di decadimento dei prodotti in post-raccolta, dei materiali di confezionamento e delle tecnologie di packaging idonee a rallentare i processi degradativi negli alimenti con conseguente incremento della shelf-life.
<b>C.I. Eco-friendly technologies for biomass recycling (AGR11+ AGR13+ ING IND22; 9 CFU/ECTS) - Opzionale 3</b>	
Modulo	<i>Riciclo ecosostenibile delle biomasse mediante gli insetti (AGR11; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Il corso intende fornire adeguate conoscenze circa: - i metodi ecosostenibili per la riduzione, gestione e riconversione delle biomasse mediante gli insetti; - i prodotti della bioconversione e potenzialità della bio-sanificazione delle biomasse; - gli effetti degli insetti sulla composizione finale delle biomasse.
Modulo	<i>Bioraffinerie (AGR13; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Il modulo si occupa dei trattamenti innovativi delle biomasse di scarto derivati da differenti attività agroalimentari per la conversione in prodotti a valore aggiunto. Particolarmente promettente è l'isolamento di biostimolanti (molecole con attività biostimolante la crescita delle piante secondo la recente definizione EU), di molecole bioattive nei confronti dei patogeni e parassiti delle piante, di componenti di alimenti e mangimi, di conservanti e di molecole per la sintesi di biofilm. Tali attività possono portare alla produzione di una serie di sottoprodotti e biomolecole impiegabili in differenti settori e/o ambiti economici. L'obiettivo generale del modulo è la ricerca continua di nuovi approcci sperimentali in grado di dare risposte ad esigenze tecniche specifiche e questioni socio-economiche degli operatori privati e pubblici del settore.



Modulo	<i>Biomateriali da residui agroindustriali (ING IND22, 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Lo scopo del corso è di fornire una panoramica sulle tecniche più innovative per la produzione di biomateriali edili sostenibili ottenuti con l'impiego di risorse rinnovabili derivanti dalle biomasse e rifiuti agroindustriali. In tal modo è possibile incrementare l'efficienza energetica degli edifici e la riduzione dell'emissione di gas serra. Saranno adottati metodi di didattica innovativa volta a favorire il dialogo tra studenti e tutte le figure professionali del settore con lo scopo far scaturire idee innovative e sostenibili riguardanti il riciclo delle biomasse agroindustriali nell'edilizia.
<b>C.I. Integrazione della biodiversità nelle produzioni vegetali (AGR07 + AGR11 + AGR12; 9 CFU/ECTS) - Opzionale 4</b>	
Modulo	<i>Approcci genetici per la resilienza ai cambiamenti climatici (AGR07; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	L'insegnamento intende fornire, anche attraverso la disamina di casi studio, conoscenze sulle strategie volte alla progettazione di varietà resilienti ai cambiamenti climatici. In particolare saranno trattate tematiche riguardanti l'introduzione di adattamento a stress abiotico e resistenze/tolleranze a stress biotici.
Modulo	<i>Biodiversità animale e servizi ecosistemici (AGR11; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Il corso intende fornire adeguate conoscenze circa: - l'impatto dei cambiamenti climatici sulla biodiversità animale e relativi servizi ecosistemici, metodi di rilevamento e analisi dei bioindicatori, valutazione della variazione della biodiversità animale negli ecosistemi e loro conseguenze sui servizi ecosistemici; - pathways, andamenti, insediamento, diffusione e gestione degli organismi animali invasivi. Competenze Spendibili nelle attività professionali autonome e di supporto, in organismi ed enti pubblici e/o imprese o consorzi privati, attività di ricerca e sperimentazione nel settore della gestione culturale e protezione delle piante.
Modulo	<i>Interazioni ospite patogeno e diversità microbica (AGR12; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Il corso mira a fornire adeguate conoscenze sui determinanti genetici e molecolari di patogenicità / virulenza, resistenza / suscettibilità nelle interazioni patogene delle piante; sugli approcci multi-omici applicati a patogeni, funghi micotossigeni e interazione tra agenti patogeni, pianta ospite, antagonisti microbici e microbiota vegetale; sugli strumenti bioinformatici in patologia vegetale molecolare.
<b>C.I. Innovazioni nelle produzioni orto frutticole (AGR03 + AGR04; 9 CFU) Opzionale 5</b>	
Modulo	<i>Colture arboree subtropicali e in ambiente semi-arido (AGR03; 6 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	L'insegnamento intende fornire conoscenze relative ad alcune delle più importanti specie arboree delle zone semi-aride e subtropicali utilizzabili in ambiente mediterraneo anche alla luce degli effetti del cambiamento climatico in atto (i.e. Agrumi, Mango, Avocado, Fico d'India). Si approfondiranno le tematiche relative ad impianto, gestione dei frutteti e del prodotto in pre e post-raccolta, utilizzo del prodotto. Tali conoscenze forniranno allo studente gli strumenti necessari per operare scelte critiche in merito: (i) alla gestione di specie arboree già presenti in ambiente mediterraneo, alcune delle quali ancora poco valorizzate; (ii) alla introduzione di specie sempre più interessanti ed adattabili all'area mediterranea anche in funzione dei cambiamenti climatici.
Modulo	<i>Orticoltura sostenibile ed innovativa (AGR04; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Il corso di orticoltura fornirà conoscenze relative alle principali innovazioni in orticoltura. Nello specifico, il corso tratterà i seguenti argomenti: coltivazioni senza suolo (sistemi di coltivazione, soluzione nutritiva, substrati di coltivazione – con cenni su quelli rinnovabili), biofortificazione ed ortaggi personalizzati (arricchimento in elementi utili per la salute umana o decremento di quelli dannosi per alcune categorie di consumatori), microortaggi e fiori eduli (con particolare riferimento alle specie autoctone e all'agro-biodiversità pugliese), IV gamma, sostenibilità (del prodotto e del processo produttivo), orticoltura intelligente, illuminazione supplementare con LED (spettro della luce, combinazioni di spettro per migliorare la qualità degli ortaggi), ortaggi non convenzionali
<b>C.I. Innovative thinking in bioeconomy scenarios (CHIM12+SPS10+ SECS-P08; 9 CFU) Opzionale 6</b>	
Modulo	<i>Innovazione, pensiero creativo e sostenibilità (CHIM12; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Il corso ha l'obiettivo di sviluppare conoscenze nell'ambito dei processi che generano innovazioni sostenibili utilizzando percorsi creativi e collaborazioni interdisciplinari. Gli studenti all'interno di percorsi laboratoriali impareranno ad utilizzare metodi di <i>design thinking</i> per trasformare un'idea in



	un modello di business. Analizzeranno l'ecosistema dell'innovazione, studiandone la struttura, i principali attori e l'impatto di progetti innovativi di sviluppo sostenibile. Testimonial con attitudine all'innovazione e alla sostenibilità terranno alcuni seminari durante il corso e faciliteranno discussioni di gruppo attraverso la presentazione di casi studio.
Modulo	<i>Innovazione sociale nella comunità locale e nelle imprese (SPS10; 3 CFU/ECTS)</i>
Contenuti	I partecipanti acquisiranno le conoscenze teoriche e pratiche e le competenze professionali necessarie per operare nel contesto dell'innovazione sociale e dell'imprenditoria sociale. Saranno approfonditi gli approcci metodologici per promuovere la collaborazione di partenariati e reti che stimolino l'azione pubblica.
Modulo	<i>Gestione innovativa dell'impresa (SECS-P08; CFU/ECTS)</i>
Contenuti	Il corso ha l'obiettivo di stimolare gli studenti allo sviluppo di un approccio imprenditoriale rivolto alla creazione e gestione di <i>start-up</i> innovative mirate alla ricerca di nuove soluzioni che rispondano alle esigenze del comparto agroalimentare.

### **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio**

Il laureato magistrale in **Innovation Development in Agri-Food Systems** possiede solide conoscenze e capacità di comprensione nonché capacità di applicazione delle suddette conoscenze e competenze relativamente a:

#### **Area delle tecniche innovative per la riduzione degli input e degli impatti nei sistemi agroalimentari** **Conoscenza e comprensione**

- Tecnologie per la valutazione delle relazioni esistenti tra cambiamenti climatici, inquinamento e qualità dei suoli e tecniche innovative di risanamento del suolo e/o limitazione della migrazione dei contaminanti mediante *bioremediation*, *phytoremediation*, stabilizzazione fisico-chimica, *biobeds*, *buffer*, *strips*, biofiltri
- Metodi per promuovere la produttività delle colture agrarie, ridurre l'impiego di fertilizzanti chimici e prodotti fitosanitari mediante lo studio delle interazioni suolo/pianta/microrganismi per il controllo dei patogeni e dei parassiti
- Tecniche avanzate di miglioramento genetico delle piante, di breeding innovativo assistito da sistemi molecolari
- Tecnologie avanzate per la progettazione di nuove cultivar adattate a bassi input di coltivazione e con caratteristiche nutrizionali migliorate
- Valorizzazione e caratterizzazione di risorse genetiche autoctone
- Tecniche e metodologie avanzate per la rilevazione di patogeni di rilevanza rispetto a nuovi scenari produttivi
- Tecniche e metodologie avanzate per la gestione di nuove epidemie e pandemie di interesse per le specie vegetali
- Mezzi e strategie innovativi per rilevare e gestire fitofagi, patogeni delle piante, antagonisti microbici e agenti di biocontrollo;
- Relazioni multitrofiche (pianta-fitofagi-patogeni-antagonisti; composti volatili generati da piante infestate; ecc.) nelle strategie di controllo di fitofagi e patogeni delle piante
- Modalità di monitoraggio del sistema colturale, con particolare riguardo al monitoraggio dello stato delle piante anche rispetto allo stato sanitario, al fine di verificare in tempo reale l'efficienza d'uso dei fattori della produzione e le potenzialità produttive del sistema, anche con l'ausilio di modelli predittivi;
- Strategie di adattamento e mitigazione di cui avvantaggiarsi o da poter mettere in atto in sistemi colturali delle aree semiaride, al fine di incrementare l'efficienza d'uso delle risorse primarie.



- Introduzione di specie tipiche degli ambienti aridi, tropicali e sub-tropicali come strategia di adattamento ai cambiamenti climatici in atto nel bacino del Mediterraneo;
- Metodologie per l'analisi dei dati e per la caratterizzazione e gestione della variabilità spaziale delle proprietà del suolo e delle colture; disegni sperimentali tradizionali ed innovativi che incorporano informazioni legate alla variabilità spaziale; individuazione di aree omogenee al fine di ottimizzare l'apporto degli input agronomici ed aumentare l'efficienza d'uso delle risorse;

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Capacità di applicare tecniche innovative di risanamento del suolo e/o limitazione della migrazione dei contaminanti mediante *bioremediation*, *phytoremediation*, stabilizzazione fisico-chimica, *biobeds*, *buffer*, *strips*, biofiltri
- Padronanza delle problematiche per promuovere la produttività delle colture agrarie e ridurre l'impiego di fertilizzanti chimici e prodotti fitosanitari mediante lo studio delle interazioni suolo/pianta/microrganismi per il controllo dei patogeni e dei parassiti
- Saper applicare le conoscenze di base delle tecniche avanzate di miglioramento genetico e della loro possibile applicazione per individuare le soluzioni più idonee in base alla problematica da affrontare;
- Saper scegliere e applicare gli strumenti genetici più idonei per esplorare la biodiversità vegetale;
- Saper applicare le strategie di breeding innovativo basate sull'utilizzo di strumenti molecolari
- Saper applicare le conoscenze genetiche di base ed avanzate nella progettazione di nuove cultivar produttive, adattate a bassi input di coltivazione e con caratteristiche organolettiche superiori
- Saper valorizzare la biodiversità vegetale attraverso studi mirati delle basi genetiche di caratteri agronomici economicamente rilevanti
- Saper individuare e proporre le tecniche e metodologie idonee al valutare il rischio di presenza di patogeni di rilevanza rispetto a nuovi scenari produttivi
- Conoscere e proporre le tecniche e metodologie idonee a gestire epidemie e pandemie di interesse per le specie vegetali.
- Capacità di scelta ed applicazione di tecniche innovative che permettano di rendere i sistemi colturali più efficienti ed a ridotto impiego di input per unità produttiva, in funzione del dinamismo delle condizioni pedoclimatiche (ridotte precipitazioni, presenza di inverni miti, onde di calore, impoverimento dei suoli etc.)
- Capacità di scelta di applicazione delle diverse tecniche di monitoraggio della coltura in base al sistema colturale, alle dinamiche gestionali dell'azienda. Capacità di interpretazione dei dati derivanti dall'attività di monitoraggio al fine gestire al meglio le tecniche colturali e aumentare l'efficienza d'uso delle risorse
- Capacità di valutare e gestire colture alternative provenienti dai climi arido tropicali e sub-tropicali con tecniche agronomiche a basso impatto;
- Capacità di adottare disegni sperimentali innovativi che tengano conto della variabilità spaziale del suolo e delle colture
- Capacità di applicare tecniche di analisi dei dati avanzate e di utilizzare le informazioni derivanti per l'ottimizzazione della gestione agronomica e dell'apporto delle risorse idriche, nutrizionali e per la conservazione della fertilità e qualità del suolo.
- Saper implementare i sensori per il monitoraggio e l'automazione delle tecniche agronomiche

I risultati di apprendimento attesi sono conseguiti mediante frequenza di insegnamenti di tipo teorico integrati da attività seminariali, pratiche di laboratorio, d'aula e/o di azienda, discussione di casi studio, utilizzo dell'approccio di *problem solving*, corroborati da studio individuale ed eventuale attività di tutoraggio.



Le attività formative ricadono nei seguenti Settori scientifico-disciplinari

- AGR/02 Agronomia e coltivazioni erbacee
- AGR/03 Arboricoltura generale e coltivazioni arboree
- AGR/04 Orticoltura e floricoltura
- AGR/07 Genetica agraria
- AGR/11 Entomologia generale e applicata
- AGR/12 Patologia vegetale
- AGR/13 Chimica agraria
- AGR/16 Microbiologia agraria

### **Area delle tecniche innovative per la riduzione di sprechi e il riutilizzo e la valorizzazione di biomasse**

#### **Conoscenza e comprensione**

- Flussi di biomasse residue nei differenti cicli produttivi in agricoltura, nell'industria agroalimentare e della frazione organica dei residui solidi urbani
- Evoluzione dei processi di trattamento delle biomasse per la produzione di energia. Bioraffinerie per la produzione di biogas, biometano, syngas, bioetanolo, biodiesel
- Tecnologie innovative per la produzione di ammendanti: compost, vermicompost, compost tea, digestati, biochar, hydrochar
- Bioraffinerie per la produzione di biomelecole di interesse per l'industria agroalimentare, bioplastiche, estrazione di biostimolanti e molecole bioattive
- Tecniche innovative di breeding e di selezione assistita
- Mitigazione della produzione di gas serra ed inquinanti durante le fasi di trasformazione delle biomasse
- Approcci metodologici e tecniche di base da applicare nelle strategie di sviluppo di nuovi processi e/o nuovi prodotti che si avvalgono dell'attività condotta dai microrganismi, con particolare riferimento a quelli di interesse per la sostenibilità economica ed ambientale
- Approcci metodologici per individuare e gestire fonti alimentari alternative
- Gestione di sistemi colturali per la produzione di energia e per i settori bio-based
- Tecniche ingegneristiche per il monitoraggio e l'automazione delle tecniche agronomiche e la valorizzazione di materiali e biomateriali innovativi da utilizzare in agricoltura
- Approcci metodologici per la valutazione del processo di maturazione dei frutti per la riduzione degli scarti determinati da presenza di difetti di maturazione del prodotto o per una scelta non appropriata del canale di consumo.
- Fattori naturali, abiotici e biotici connessi al decadimento dei prodotti in post-raccolta, ai materiali di confezionamento e tecnologie di packaging idonee a rallentare i processi degradativi per incrementare la shelf-life dei prodotti
- Gestione degli scarti industriali ottenuti lungo le fasi del processo tecnologico di produzione, composizione in macro e micro-nutrienti e soluzioni tecnologiche per consentirne il reimpiego nella catena alimentare

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

- Capacità di gestire le tecnologie per l'uso e riciclo delle biomasse nell'ottica di un'economia circolare al fine di produrre nuovi alimenti, ammendanti alternativi, biocombustibili e sostanze a valore aggiunto
- Capacità di individuare gli approcci metodologici e tecniche di base da applicare nelle strategie di sviluppo di nuovi processi e/o nuovi prodotti che si avvalgono dell'attività condotta dai



microrganismi, con particolare riferimento a quelli di interesse per la sostenibilità economica ed ambientale

- Capacità di individuare approcci metodologici per gestire fonti alimentari alternative
- Capacità di gestire i sistemi colturali per la produzione di energia e per i settori bio-based
- Capacità di individuare l'approccio di breeding innovativo corretto ed applicarlo nel giusto contesto.
- Capacità di valutare le dinamiche del processo di maturazione dei frutti al fine di posizionare il prodotto raccolto in modo sostenibile dal punto di vista economico ed ecologico (riduzione degli scarti determinati da presenza di difetti di maturazione del prodotto)
- Capacità di applicare strategie innovative di packaging per rallentare il decadimento della qualità del prodotto vegetale in postraccolta
- Capacità di valorizzare gli scarti e i sotto-prodotti per consentirne il reimpiego nella catena alimentare
- Avere capacità di scelta di apprestamenti protettivi e biomateriali per aumentare l'efficienza d'uso delle risorse e la qualità delle produzioni.

I risultati di apprendimento attesi sono conseguiti mediante frequenza di insegnamenti di tipo teorico integrati da attività seminariali, pratiche di laboratorio, d'aula e/o di azienda, discussione di casi studio, utilizzo dell'approccio di *problem solving*, corroborati da studio individuale ed eventuale attività di tutoraggio.

Le attività formative ricadono nei seguenti Settori scientifico-disciplinari

AGR/02 Agronomia e coltivazioni erbacee

AGR/03 Arboricoltura generale e coltivazioni arboree

AGR/09 Meccanica agraria

AGR/10 Costruzioni rurali e territorio agroforestale

AGR/11 Entomologia generale e applicata

AGR/12 Patologia vegetale

AGR/13 Chimica agraria

AGR/15 Scienze e tecnologie alimentari

AGR/16 Microbiologia agraria

ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali

### **Area della valorizzazione di impresa e competenze trasversali**

#### **Conoscenza e comprensione**

- principi alla base della bioeconomia, conseguenze dello sviluppo economico sull'impatto ambientale, strategie economiche per ridurre gli scarti, pratiche economiche per l'uso efficiente delle risorse e ridurre gli scarti
- criteri per la valutazione dell'impatto ambientale sia del processo agroalimentare e delle strutture produttive anche nell'ottica della riduzione dei consumi energetici
- strumenti per l'economia e la gestione dell'innovazione, strategie d'impresa, economia e tecnica degli scambi internazionali, marketing, tecniche di gestione degli investimenti e finanziamenti pubblici e privati

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

- Saper applicare i principi della bioeconomia, prevedere le conseguenze dello sviluppo economico sull'impatto ambientale, individuare le strategie economiche per ridurre gli scarti, attuare le pratiche economiche per l'uso efficiente delle risorse naturali attualmente in uso o potenzialmente tali.



- Saper valutare l'impatto ambientale sia del processo agroalimentare che delle strutture produttive anche nell'ottica della riduzione dei consumi energetici.
- Saper applicare gli strumenti per l'economia e gestione dell'innovazione, e le strategie d'impresa anche innovative.
- Saper gestire le operazioni economiche e le tecniche degli scambi internazionali, di marketing, della gestione degli investimenti e finanziamenti pubblici e privati.

I risultati di apprendimento attesi sono conseguiti mediante frequenza di insegnamenti di tipo teorico integrati da attività seminariali, pratiche di laboratorio, d'aula e/o di azienda, discussione di casi studio, utilizzo dell'approccio di *problem solving*, corroborati da studio individuale ed eventuale attività di tutoraggio.

Le attività formative ricadono nei seguenti Settori scientifico-disciplinari

- AGR/01 Economia ed estimo rurale
- SEPS/10 Sociologia dell'ambiente e del territorio
- SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese
- CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali