



*VERBALE DELLA RIUNIONE DEL CONSIGLIO DEL 21.01.2022*

Il Consiglio Aggregato dei Corsi di Laurea Magistrale in *Produzioni agroalimentari e gestione degli agroecosistemi (PAGA)* e in *Progettazione e gestione del verde urbano e del paesaggio (ProGeVUP)* si è riunito il giorno **21 gennaio 2022**, alle ore 11.00, in modalità telematica, per discutere il seguente O.d.G.

- 1) Approvazione O.d.G.
- 2) Approvazione verbale della seduta precedente
- 3) Comunicazioni
- 4) Modifiche di regolamento dei Corsi di Laurea Magistrale in Sistemi Agricoli Sostenibili (ex Produzioni agroalimentari e gestione degli agroecosistemi) e Progettazione e gestione del verde urbano e del paesaggio
- 5) Modifiche programmazione didattica CdLM ProGeVUP a.a. 2021/2022
- 6) Varie ed eventuali

La seduta si svolge come da Regolamento temporaneo per lo svolgimento delle sedute collegiali in modalità telematica, di cui al DR del 6 marzo 2020, modificato con DR del 13 marzo 2020.

Sono rispettivamente presenti, assenti (a.), assenti giustificati (a.g.) o ora di uscita (ora:minuti):

<i>Professori ordinari</i>					
	PRESENTI	ASSENTI		PRESENTI	ASSENTI
Angelini Luciana	X		Mencarelli Fabio		<b>a.</b>
Brunori Gianluca	X		Nali Cristina	X	
Cavallini Andrea	X		Pardossi Alberto	X	
Gucci Riccardo	X		Peruzzi Andrea		<b>a.g.</b>
Lorenzini Giacomo	X		Pistelli Luisa	X	
Massai Rossano		<b>a.g.</b>	Raffaelli Michele	X	
Mazzoncini Marco	X		Vernieri Paolo	X	
Mele Marcello		<b>a.</b>			
<i>Professori associati</i>					
	PRESENTI	ASSENTI		PRESENTI	ASSENTI
Antichi Daniele	X		Fontanelli Marco	X	
Avio Luciano	X		Guidi Lucia	X	
Bartolini Susanna		<b>a.</b>	Incrocci Luca		<b>a.g.</b>
Benelli Giovanni	X		Malorgio Fernando	X	
Bertoli Alessandra	X		Pellegrini Elisa	X	
Bibbiani Carlo	X		Rallo Giovanni	X	

Canale Angelo	<b>X</b>		Remorini Damiano	<b>X</b>	
Cardelli Roberto		<b>a.</b>	Rossi Adanella	<b>X</b>	
Conte Giuseppe	<b>X</b>		Serra Andrea	<b>X</b>	
Conti Barbara	<b>X</b>		Silvestri Nicola	<b>X</b>	
Flamini Guido		<b>a.g.</b>	Volterrani Marco	<b>X</b>	
<b>Ricercatori</b>					
	<b>PRESENTI</b>	<b>ASSENTI</b>		<b>PRESENTI</b>	<b>ASSENTI</b>
Bertacchi Andrea	<b>X</b>		Galli Francesca	<b>X</b>	
Caruso Giovanni	<b>X</b>		Landi Marco	<b>X</b>	
<b>Docenti esterni</b>					
Benvenuti Irene	<b>a.</b>		Monacci Francesco	<b>X</b>	
<b>Manager didattico</b>					
Fanti Stefano	<b>X</b>				
<b>Rappresentanti studenti</b>					
Biagi Elena	<b>X</b>				

Constatato legale il numero dei convenuti si apre la seduta; presiede il Prof. Vernieri; svolge le funzioni di Segretario verbalizzante il Prof. Fontanelli.

**Delibera n. 1**

**1. Approvazione dell'ordine del giorno**

Il Consiglio unanime approva l'O.d.G.

Letto, approvato e sottoscritto

Il Presidente  
(Prof. Paolo Vernieri)

Il Segretario  
(Prof. Marco Fontanelli)

**Delibera n. 2**

**2. Approvazione del verbale della seduta precedente**

Su proposta del Presidente, il Consiglio unanime approva il verbale della seduta del 1 dicembre 2021, a suo tempo inviato in bozza a tutti i componenti a mezzo posta elettronica.

Letto, approvato e sottoscritto

Il Presidente  
(Prof. Paolo Vernieri)

Il Segretario  
(Prof. Marco Fontanelli)

### **3. Comunicazioni**

Il Presidente espone ai membri del Consiglio le seguenti comunicazioni:

- 1) E' uscito il bando per l'assegnazione dei fondi da destinare ai progetti speciali per la didattica per il secondo semestre dell'a.a. 2021-2022. Il Presidente informa comunque il Consiglio che tale bando non interessa al momento i CdLM in PAGA e ProGeVUP poiché i nostri studenti hanno recentemente usufruito di tale opportunità per svolgere un viaggio di istruzione in Spagna.
- 2) Un recente Decreto Rettoriale ha dato indicazioni sullo svolgimento dell'attività didattica nel prossimo semestre. Rimane confermata la stessa modalità di svolgimento delle lezioni adottata nel primo semestre (didattica in presenza abbinata allo streaming, registrazione opzionale, presenza dell'agenda didattica).  
La Rettoriale ha inoltre modificato la modalità di svolgimento degli esami di profitto fino alla fine di febbraio, dando la possibilità ai docenti di scegliere se effettuare tale attività da remoto. Il Presidente consiglia lo svolgimento degli esami di profitto da remoto per motivi di sicurezza legati all'emergenza sanitaria, qualora il docente riesca a garantire l'efficacia della prova stessa.  
Inoltre le sedute di laurea rimarranno da remoto.
- 3) Il 28 gennaio 2022 sarà inaugurato in diretta streaming il master di II livello in Sviluppo Sostenibile e Cambiamento Climatico dell'Università di Pisa. Il Presidente si complimenta al riguardo con il Prof. Lorenzini per l'iniziativa e per l'organizzazione della giornata.
- 4) Il Prof. Canale ha recentemente inoltrato a tutti docenti una comunicazione che riguarda il Bando per l'attribuzione di fondi comunitari destinati a staff con esigenze speciali relative a condizioni fisiche, mentali o sanitarie in mobilità per docenza o formazione – a.a. 2021/22, per la copertura di costi aggiuntivi, nell'ambito del Programma Erasmus. Il Prof. Canale aggiunge poi che inoltrerà quanto prima una mail integrativa con un allegato specifico che chiarisce i termini e la modalità per effettuare la domanda.
- 5) Come da recente comunicazione dai Prorettori Massai e Abate, il termine dell'a.a. 2020/2021 da quest'anno è fissato al 28 febbraio 2022 e non più al 31 maggio come in precedenza. Gli studenti che si laureano entro la fine dell'anno accademico hanno la possibilità di non rinnovare l'iscrizione. Il nostro Dipartimento al riguardo ha già inserito in calendario una sessione di laurea a gennaio ed una a febbraio per concedere agli studenti tale opportunità. Cambia inoltre lo scadenziario per il pagamento della terza e quarta rata della contribuzione, con date fissate al 15 aprile e 31 maggio rispettivamente.

Letto, approvato e sottoscritto

Il Presidente  
(Prof. Paolo Vernieri)

Il Segretario  
(Prof. Marco Fontanelli)

### **Delibera n. 3**

#### **4. Modifiche di regolamento dei Corsi di Laurea Magistrale in Sistemi Agricoli Sostenibili (ex Produzioni agroalimentari e gestione degli agroecosistemi) e Progettazione e gestione del verde urbano e del paesaggio**

Il Presidente espone in dettaglio al Consiglio tutte le descrizioni delle attività inviate dai decani dei vari settori disciplinari e raccolte in un documento a suo tempo trasmesso a tutti i membri, ai fini dell'approvazione del nuovo Regolamento del CdLM in Sistemi Agricoli Sostenibili (SAS).

Al riguardo Il Prof. Canale ha chiesto tramite mail al Presidente, che condivide il suggerimento, la modifica di titolo in inglese di due insegnamenti di sua competenza nel modo seguente: "Integrated pest management" in "Biological and integrated control of arthropod pests" e "Apidology" in "Apidology and Beekeeping".

Il Prof. Gucci ha suggerito via mail la modifica del titolo del lavoro guidato "Vegetative propagation techniques" in "Plant propagation", richiesta che viene condivisa dal Presidente. Il Prof. Gucci ha inoltre segnalato, a suo giudizio, una sovrapposizione di contenuti tra tale lavoro guidato e l'insegnamento a scelta di "Innovazioni per il vivaismo orticolo e ornamentale". Il Presidente, riguardo questo ultimo aspetto, consiglia di rimandare questa problematica in sede di programmazione didattica dove saranno valutate con estrema attenzione potenziali sovrapposizioni per tutti gli insegnamenti del CdLM in SAS.

Il Prof. Gucci ha inoltre segnalato nel suo messaggio la necessità, a suo parere, di non indicare tematiche riguardanti il settore forestale nelle attività presentate dal SSD AGR/03, in quanto potrebbero potenzialmente invadere le competenze di altri settori disciplinari non presenti presso il DiSAAA-a. Al riguardo il Presidente consiglia di non entrare nel merito dei contenuti inviati a suo tempo dal referente del settore e lascia la parola al Prof. Gucci, che invita invece a togliere qualsiasi riferimento al settore forestale da titoli e riassunti delle attività proposte. Il Presidente ricorda al Consiglio che il docente di riferimento del SSD AGR/03, Prof. Massai, è assente giustificato e dà la possibilità agli altri colleghi dello stesso settore di intervenire. Non avendo ricevuto nessun riscontro da parte dei docenti del SSD AGR/03, il Presidente propone di non effettuare quest'ultima richiesta di modifica avanzata dal Prof. Gucci e lascia al Consiglio la possibilità di esprimere parere favorevole o contrario alla proposta originale di Regolamento contenente riferimenti al settore forestale.

I Proff. Caruso e Silvestri propongono di inserire nelle caratteristiche dell'insegnamento a scelta "Telerilevamento delle colture" sia le lezioni frontali che esercitazioni, richiesta condivisa dal Presidente.

Il Prof. Avio segnala una discrepanza tra i titoli degli insegnamenti in "Qualità dei prodotti I", "Qualità dei prodotti II" ed il laboratorio in "Qualità delle produzioni". Inoltre nel laboratorio è indicata come propedeuticità "Qualità delle produzioni I e II". Il Presidente si impegna a correggere tale discrepanza.

Il Prof. Silvestri segnala che il lavoro guidato di "Applicazioni GIS in agricoltura", nel documento inviato al Consiglio, ha una descrizione degli obiettivi formativi molto più breve rispetto a quella originale redatta dallo stesso docente. Il Presidente si impegna a verificare ed eventualmente sostituire l'attuale sintesi dell'attività con quella corretta. Il Prof. Silvestri fa inoltre presente che l'insegnamento

“Applicazioni di GIS in agricoltura” previsto dalla nuova programmazione del CdLM in SAS è già attivato come corso SAI. Interviene la Prof. Guidi ricordando che tale questione sarà affrontata nell’ambito della programmazione didattica.

La Prof.ssa Angelini, al solo fine di evitare eventuali sovrapposizioni con altri insegnamenti del SSD AGR/02, chiede se, nell’ambito del lavoro guidato “Tecnica di propagazione vegetale” (SSD AGR/03), si parli anche di propagazione per seme. Al riguardo il Presidente risponde che il corso non può che trattare sia la propagazione gamica che quella agamica, ma precisa che i lavori guidati difficilmente comportano il rischio di sovrapposizioni dei contenuti poiché vengono selezionati dagli studenti nella personalizzazione del proprio percorso.

Il Presidente presenta al Consiglio le proposte di modifica del Regolamento del CdLM in Progettazione e Gestione del Verde Urbano e del Paesaggio specificando che si rendono necessarie a seguito delle modifiche di Ordinamento e di Regolamento del CdLM in Sistemi Agricoli Sostenibili (ex Produzioni agroalimentari e gestione degli agroecosistemi) in quanto alcune delle attività formative (lavori guidati) che erano condivise tra i due CdS non sono più presenti nel nuovo impianto della LM in Sistemi Agricoli Sostenibili, mentre alcuni lavori guidati del CdLM in SAS sono ritenute di potenziale interesse anche per gli studenti della LM ProGeVUP. Per maggiore chiarezza il Presidente condivide con i membri del Consiglio una tabella riassuntiva delle modifiche ai lavori guidati del CdLM ProGeVUP.

A questo punto non essendoci ulteriori interventi il Presidente mette in approvazione le modifiche di regolamento dei due CdLM.

Il Consiglio approva le modifiche di regolamento dei Corsi di Laurea Magistrale in Sistemi Agricoli Sostenibili (ex Produzioni agroalimentari e gestione degli agroecosistemi) e Progettazione e gestione del verde urbano e del paesaggio nella forma riportata nell’**allegato 1** con le opportune modifiche segnalate. Si astiene dalla votazione il Prof. Gucci.

Letto, approvato e sottoscritto

Il Presidente  
(Prof. Paolo Vernieri)

Il Segretario  
(Dott. Marco Fontanelli)

**Delibera n. 4**

**5. Modifiche programmazione didattica CdLM ProGeVUP a.a. 2021/2022**

Il Presidente chiede l'approvazione delle seguenti modifiche programmazione didattica CdLM ProGeVUP a.a. 2021/2022:

- Il Prof. Giacomo Lorenzini, a seguito della presa di servizio del Dott. Lorenzo Cotrozzi come RTD-B, chiede il passaggio di titolarità dell'insegnamento di "Patologia forestale urbana" dal Prof. Lorenzini al Dott. Cotrozzi con effetto immediato e con la seguente commissione di esame di profitto: Dott. Cotrozzi (Presidente), Prof. Lorenzini (membro), Prof.ssa Nali (supplente);
- Il Prof. Andrea Lucchi, a seguito del pensionamento della Prof.ssa Elisabetta Rossi, chiede il passaggio di titolarità dell'insegnamento di "Entomologia dell'ambiente urbano" dalla Prof.ssa Rossi alla Prof.ssa Barbara Conti con la seguente commissione di esame di profitto: Prof. Lucchi (Presidente), Prof.ssa Conti (membro), Prof.ssa Elisabetta Rossi (supplente cultore della materia).

Il Consiglio unanime approva le modifiche di programmazione didattica CdLM ProGeVUP a.a. 2021/2022.

Letto, approvato e sottoscritto

Il Presidente  
(Prof. Paolo Vernieri)

Il Segretario  
(Dott. Marco Fontanelli)

## **6. Varie ed eventuali**

Avendo esaurito gli argomenti all'O.d.G. e nessuno avendo chiesto di intervenire, la riunione ha termine alle ore 11.45.

Letto, approvato e sottoscritto

Il Presidente  
(Prof. Paolo Vernieri)

Il Segretario  
(Dott. Marco Fontanelli)

**ATTIVITA' FORMATIVE DEFINITE NEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SISTEMI AGRICOLI SOSTENIBILI (SAS)**

**ABILITÀ INFORMATICHE**

**Denominazione in inglese:** Computer ability

**Obiettivi formativi:** acquisizione delle abilità informatiche certificate mediante il superamento di uno dei due moduli da 2 CFU offerti dall'Università di Pisa nell'ambito del progetto SAI@UNIFI. Viene riconosciuta, in alternativa, la certificazione ECDL FULL.

**Obiettivi formativi in inglese:** acquisition of computer skills certificate by passing one of the module of ECTS offered by the University of Pisa under the project SAI@UNIFI. The certification of ECDL FULL is also recognized as an alternative.

**CFU:** 2

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** idoneità.

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
ABILITÀ INFORMATICHE	2		AAF- Abilità informatiche e telematiche	altro

**PRINCIPI DI AGROECOLOGIA (3 CFU)**

**Denominazione in inglese:** Principles of Agroecology

**Obiettivi formativi:** 1) fornire le basi conoscitive della sostenibilità e dei sistemi agricoli sostenibili  
2) sviluppare capacità critiche propedeutiche per gli approfondimenti tecnici specifici affrontati negli altri insegnamenti del CdS. Acquisire la conoscenza critica: dei principi di funzionamento e delle dinamiche degli agroecosistemi; del ruolo, della composizione e dei principali servizi ecosistemici della biodiversità all'interno degli agroecosistemi; dei principi fondanti dell'approccio agroecologico alla progettazione, conduzione e valutazione dei sistemi agro-alimentari; dell'origine, dei principi, dei riferimenti normativi (a livello europeo, nazionale e regionale), dei contenuti tecnici basilari e degli obiettivi dei principali sistemi produttivi di stampo agroecologico.

**Obiettivi formativi in inglese:** Providing knowledge fundamentals and developing critical skills necessary for the specific technical insights addressed in the other courses of the MSc. In particular, the course targets to develop critical knowledge on: sustainability of agricultural systems; operating principles and dynamics of agroecosystems; role and composition of biodiversity within agroecosystems and main related ecosystem services; founding principles of the agroecological approach to the design, management and evaluation of agri-food systems; origin, principles, objectives, regulatory framework (at European, national and regional level) and basic technical aspects of the main agroecological farming systems.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** conoscenze basilari di Agronomia generale ed Ecologia Agraria

**Modalità ufficiale di verifica:** esame finale in forma orale con voto in trentesimi.

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
---------------	-----	-----	-----------	----------------	--------

PRINCIPI DI AGROECOLOGIA	3	AGR02	Caratterizzante	Lezioni frontali	Discipline della produzione
--------------------------	---	-------	-----------------	------------------	-----------------------------

### SISTEMI ERBACEI

**Denominazione in inglese:** Cropping systems

**Obiettivi formativi:** Il corso intende fornire agli studenti le conoscenze per approfondire la preparazione scientifica relativa alle caratteristiche biologiche, fisiologiche ed agronomiche, tecniche colturali, qualità e resa delle colture erbacee da pieno campo e dell'orticoltura proprie dell'agricoltura Europea. Particolare attenzione verrà rivolta alle relazioni esistenti tra gestione agronomica, fattori ambientali e qualità della produzione delle diverse specie erbacee e orticole. Verranno illustrate le tecniche più innovative di produzione basate su approcci agroecologici, delle principali colture vegetali agrarie per poter operare le opportune scelte di gestione, nelle diverse condizioni pedoclimatiche e in relazione a specifici obiettivi produttivi e di processo nel rispetto dell'ambiente e della salute dell'uomo e degli animali.

**Obiettivi formativi in inglese:** The course aims to provide knowledge to deepen the students scientific preparation relating to the biological, physiological and agronomic characteristics, cultivation techniques, quality and yield of arable and vegetables crops of European agriculture. Particular attention will be paid to the existing relationships between agronomic management, environmental factors and production quality. The most innovative production techniques, based on agroecological approaches, of the main arable and vegetables crops will be illustrated in order to be able to make the appropriate management choices, in the different pedoclimatic conditions and in relation to specific production and process objectives, in respect of the environment and human and animal health.

**CFU:** 9

**Propedeuticità:** Principi di Agroecologia

**Modalità ufficiale di verifica:** prova finale orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
SISTEMI ERBACEI	9	AGR02+AGR04	Caratterizzante	Lezioni frontali e esercitazioni	Discipline della produzione

### SISTEMI ARBOREI

**Denominazione in inglese:** Cultivated tree systems

**Obiettivi formativi:** Il corso ha lo scopo di fornire agli studenti le conoscenze di base sulle principali caratteristiche biologiche, agronomiche e commerciali delle diverse specie arboree da frutto e sui differenti sistemi di produzione necessarie per effettuare una corretta scelta varietale, una razionale impostazione dell'impianto frutticolo in riferimento alle condizioni pedo-climatiche e per l'individuazione delle tecniche di gestione più appropriate per le diverse specie in relazione agli obiettivi produttivi.

**Obiettivi formativi in inglese:** The course aims to provide students with basic knowledge on the main biological, agronomic and commercial characteristics of the different fruit tree species and on the different production systems necessary to make a correct variety choice, a rational setting of

the orchards in reference the pedo-climatic conditions and for the identification of the most appropriate management techniques for the different species in relation to the production objectives.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con predisposizione di un progetto (facoltativo) e voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
SISTEMI ARBOREI	6	AGR03	Caratterizzante	Lezioni frontali e esercitazioni	Discipline della produzione

### SISTEMI ZOOTECNICI

**Denominazione in inglese:** Livestock farming systems

**Obiettivi formativi:** L'obiettivo formativo dell'insegnamento è quello di fornire allo studente conoscenze di base in merito ai sistemi di allevamento delle principali specie di interesse zootecnico. Verranno trattati sia metodi di allevamento convenzionali che biologici. Al termine del corso lo studente avrà maturato un ampio profilo di consulente in ambito zootecnico. In particolare, saranno prima fatti richiami di anatomia e fisiologia degli apparati digerente e riproduttivo, quindi prese in considerazione le tecniche di allevamento relative alla produzione di latte e carne. La parte pratica dell'insegnamento è composta da un ciclo di lezioni fuori sede in aziende zootecniche.

**Obiettivi formativi in inglese:**

the course will give the students basic knowledge about livestock farming systems of both mono-gastric and poly-gastric species. In the course will taught both conventional and organic systems. After attending the course, the students will have a wide profile of expert in animal science field. The first part of the course will deal with the anatomy and physiology of the gastrointestinal tract and reproductive system; in second part will be taught the different rearing techniques in the field of milk and meat production. The practical part of the course will be done by means of lessons taught in farms.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** orale voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
SISTEMI ZOOTECNICI	6	AGR17	Caratterizzante	Lezioni frontali e esercitazioni	Discipline del miglioramento genetico

### USO SOSTENIBILE DEI PRODOTTI FITOSANITARI

**Denominazione in inglese:** Sustainable use of plant protection products

**Obiettivi formativi:** Dinamiche di popolazione degli agenti patogeni delle piante. I principi della difesa. I decreti di lotta obbligatoria (studio di casi). Mezzi di difesa agronomici, chimici, biologici, fisici, genetici e legislativi. Il quadro normativo in vigore.

**Obiettivi formativi in inglese:** Population dynamics of plant pathogens. The principles of crop protection. Compulsory decrees of crop protection (study cases). Cultural, chemical, biological, physical, genetic and legislative means.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
USO SOSTENIBILE DEI PRODOTTI FITOSANITARI	6	AGR12	Caratterizzante	Lezioni frontali e esercitazioni	Discipline della difesa

### **DIFESA BIOLOGICA E INTEGRATA DAGLI ARTROPODI**

**Denominazione in inglese:** Biological and integrated control of arthropod pests

**Obiettivi formativi:** conoscenza della biologia degli insetti entomofagi (predatori e parassitoidi), analisi delle conseguenze dell'impiego non razionale dei mezzi chimici di controllo, disamina critica degli strumenti di controllo biologico classico e moderno (impiego di insetti entomofagi, uso di feromoni, tecnica del maschio sterile, uso di bioinsetticidi), studio delle basi ecologiche dell'Integrated Pest Management (IPM), principali tecniche di allevamento degli insetti entomofagi.

**Obiettivi formativi in inglese:** knowledge on the biology of the main entomophagous insects (predators and parasitoids), consequences of the use of the chemical control, the critical use of biocontrol tools against insect pests, the ecological bases of the control strategies against insect pests in the IPM context, with special reference to the use of entomophagous insects, mating disruption technique, sterile insect technique, use of bioinsecticides.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con voto in trentesimi. Potrà essere valutata l'opportunità di una prova finale scritta, in funzione del numero di studenti frequentanti.

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
DIFESA BIOLOGICA E INTEGRATA DAGLI ARTROPODI	6	AGR11	Caratterizzante	Lezioni frontali e esercitazioni	Discipline della difesa

### **ESTIMO RURALE E AMBIENTALE**

**Denominazione in inglese:** Rural and environmental valuation

**Obiettivi formativi:** Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti un'adeguata preparazione metodologica per esaminare le problematiche legate alla valutazione ed alla stima di beni pubblici e privati in ambito rurale ed ambientale. Dopo aver ripreso i concetti di base della Matematica Finanziaria, dell'Economia agraria e delle risorse naturali, l'attenzione verrà rivolta alle tematiche dell'estimo rurale (stima dei fondi rustici, stima dei fabbricati, stima degli arboreti da frutto, etc.) ed ambientale (valore economico totale, valutazione degli impatti e dei danni ambientali) per fornire

agli studenti le capacità necessarie per impostare e risolvere i quesiti di stima dei beni pubblici e privati richiesti nella pratica professionale.

**Obiettivi formativi in inglese:** The course aims to grant students with adequate methodological knowledges to confront the set of problems related to rural and environmental valuations. After recalling the elementary concepts of Mathematical Finance, Agriculture and Natural Resources Economics, the focus will be directed to the themes of rural (estimate of rustic fund, estimates of buildings, estimate of permanent crops, evaluation of land improvements and estimate of damages) and environmental (total economic value, assessment of environmental impacts and damages) valuations. These will provide students with the necessary skills to set up and solve valuation questions related to private and public goods as required from the professional practice.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** Nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** Scritto ed orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
ESTIMO RURALE E AMBIENTALE	6	AGR01	Caratterizzante	Lezioni frontali e esercitazioni	Discipline economico- gestionali

### LINGUA STRANIERA DELL'UE (LIVELLO B2)

**Denominazione in Inglese:** UE foreign language (B2 level)

**Obiettivi formativi:** Fornire la capacità di comunicazione scritta ed orale a livello tecnico-specialistico in una lingua dell'Unione Europea.

**Obiettivi formativi in inglese:** Provide written and oral communication skills at a technical-specialist level in a European Union language.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità di verifica finale:** Idoneità da acquisire mediante test sostenuto presso il Centro Linguistico Interdipartimentale dell'Università di Pisa. Il corso di studio potrà ritenere valide anche certificazioni linguistiche internazionali rilasciate da altri enti purché corrispondenti al livello richiesto.

**Lingua ufficiale:** lingua prescelta

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
LINGUA STRANIERA DELL'UE (LIVELLO B2)	3		Altre attività - ulteriori conoscenze linguistiche	Laboratorio e/o esercitazioni	Ulteriori conoscenze linguistiche

### TIROCINIO

**Denominazione in Inglese:** Stage

**Obiettivi formativi:** Il tirocinio è un periodo di formazione presso un'azienda o un ente che permette di creare momenti di alternanza tra studio e lavoro, offrendo allo studente un'esperienza diretta del

mondo del lavoro. Per mezzo del tirocinio lo studente sviluppa capacità di comprensione ed analisi critica delle attività svolte presso la struttura ospitante, ed acquisisce conoscenze ed abilità pratiche

**Obiettivi formativi in inglese:** The internship is a period of training in a company or an institution, that allows students to have periods of alternation between study and work within the training processes, offering a direct work experience. The internship aims to help students to develop their capacity of understanding and critically analysing the activities carried out by the company or institution that are hosting them. It should also allow acquiring specific knowledge and practical skills.

**CFU:** 9

**Propedeuticità:** Lo studente, prima di iniziare il tirocinio, dovrà aver conseguito almeno 60 crediti formativi.

**Modalità di verifica finale:** Orale previa presentazione di una relazione sull'attività svolta.

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
TIROCINIO	9		Altre attività – tirocini formativi e di orientamento	Tirocinio	Tirocini formativi e di orientamento

### PROVA FINALE

**Denominazione in Inglese:** Final test

**Obiettivi formativi:** Consiste nell'acquisizione di specifiche competenze in linea con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea, nonché nella redazione e discussione di una tesi.

**Obiettivi formativi in inglese:** It consists in the acquisition of specific skills in line with the educational objectives of the Course, as well as in the drafting and discussion of a thesis.

**CFU:** 16

**Propedeuticità:** aver acquisito 104 CFU nel corso di studi.

**Modalità di verifica finale:** L'esame di laurea consiste nella discussione, davanti ad una commissione nominata dalla struttura didattica, di una tesi scritta compilata sotto la guida di un docente-relatore, da cui risulti l'acquisizione di specifiche conoscenze e/o metodologie in uno o più ambiti. Voto in centodecimi.

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
PROVA FINALE	16	PROFIN_S	Prova finale	Prova finale	Prova finale

### VALUTAZIONE AGROECOLOGICA DELLA FLORA INFESTANTE (LAVORO GUIDATO)

**Denominazione in Inglese:** Weed flora agroecological assessment

**Obiettivi formativi:** Il corso intende sviluppare nello studente la capacità di riconoscere le principali specie infestanti delle colture agrarie nelle loro diverse fasi fenologiche (plantule, piante adulte e semi), di mettere in relazione la composizione della flora infestante con i fattori ambientali e agronomici nell'ambito dei quali essa si è sviluppata, di individuare le strategie di controllo più corrette per la sua gestione nei diversi contesti agro-pedo-climatici.

**Obiettivi formativi in inglese:** The class aims to be able the student: to discern the main weeds of the Italian agricultural systems at different phenological stages; to be aware of the environmental

conditions and agricultural practices affecting weed flora composition; to choose the best strategies for weed control in different agro-environmental conditions.

**CFU:** 3

**Modalità ufficiale di verifica:** orale con voto in trentesimi.

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
VALUTAZIONE AGROECOLOGICA DELLA FLORA INFESTANTE	3	AGR02	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	Lezioni frontali e esercitazioni	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro

### **PRATICHE AZIENDALI DI MITIGAZIONE E DI ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO (LAVORO GUIDATO)**

**Denominazione in inglese:** Climate change mitigation and adaptation farming options

**Obiettivi formativi:** Il corso intende illustrare gli effetti prodotti dalle tecniche di allevamento vegetale e animale sul riscaldamento globale analizzando le emissioni dei diversi gas serra per ciascun sistema di produzione. Analizzati gli impatti, il corso analizzerà le tecniche di produzione vegetale e animale di adattamento e quelle di mitigazione maggiormente in grado di ridurre le emissioni di gas climalteranti. Il corso prenderà in considerazione sia pratiche già facilmente adottabili a livello aziendale sia tecnologie agricole ancora in fase di studio.

**Obiettivi formativi in inglese:** The class aims to describe the effects on global warming (GW) produced by agricultural systems (crop production and animal husbandry) analyzing greenhouse gas emission (GHGs) from agricultural practices both at crop and livestock level. After the analysis of the impacts, the class will look at the adaptation strategies and the mitigation techniques able to reduce GW from agriculture. The class will analyze both consolidated and innovative techniques suitable in reducing GHGs emission from agricultural systems.

**CFU:** 3

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con idoneità

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
PRATICHE AZIENDALI DI MITIGAZIONE E DI ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO	3	AGR02+AGR19	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	Lezioni frontali e esercitazioni	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro

### **LABORATORIO CAD (LAVORO GUIDATO)**

**Denominazione in Inglese:** CAD laboratory

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento affronta le modalità di utilizzo dei programmi di progettazione assistita attraverso esemplificazioni e attività pratiche che permettano allo studente di prendere la necessaria confidenza con uno strumento indispensabile per il moderno progettista.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The course teaches how to use CAD softwares through examples and practical activities so to allow the student to acquire the necessary familiarity with such an indispensable tool for the modern designer.

**CFU:** 3

**Modalità di verifica finale:** Idoneità con giudizio. Lavoro seminariale a libera scelta dello studente.

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
LABORATORIO CAD	3	AGR10	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	Lezioni frontali e esercitazioni	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

### **TECNOLOGIE PER L'ALIMENTAZIONE DI PRECISIONE (LAVORO GUIDATO)**

**Denominazione in inglese:** Precision feeding

**Obiettivi formativi:** Il corso fornirà le conoscenze e le abilità da applicare nell'azienda zootecnica relative alle principali tecnologie alla base dell'alimentazione di precisione, così da fornire i nutrienti giusti, nel momento giusto all'animale giusto. A tal fine saranno illustrate le principali applicazioni e modelli disponibili per la valutazione dei fabbisogni degli animali nelle diverse fasi fisiologiche e nei diversi contesti di allevamento e per la progettazione e la simulazione di razioni in grado di soddisfare tali fabbisogni. I piani di razionamento saranno oggetto di discussione in relazione all'impatto sulla produttività degli animali e sulle emissioni di gas ad effetto serra e sul rilascio di effluenti nell'ambiente. Saranno inoltre illustrate le principali tecnologie aziendali per la somministrazione e la gestione di precisione della razione ai diversi gruppi di animali.

**Obiettivi formativi in inglese:** The course will provide knowledge and skills available on livestock farm about the main technologies applied to precision feeding, with the aim to provide the right nutrients at the right time to the right animal. At this aim, the main apps and models available for the animal requirements estimation during the different physiological phases and on different farming systems and for designing and simulating rations able to satisfy the above requirements will be adopted. Rations will be discussed taking into consideration the impact on animal productivity and on greenhouse gas emissions and nutrient leakage in the environment. Finally, the main on-farm technologies for the precision administration and management of the feed ingredient will be discussed.

**CFU:** 3

**Modalità ufficiale di verifica:** test scritto basato su un caso studio con idoneità.

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
---------------	-----	-----	-----------	----------------	--------

TECNOLOGIE PER L'ALIMENTAZIONE DI PRECISIONE	3	AGR18	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	Lezioni frontali e esercitazioni	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro
--	---	-------	--	----------------------------------	--

### BIOMONITORAGGIO AMBIENTALE (LAVORO GUIDATO)

**Denominazione in inglese:** Environmental biomonitoring

**Obiettivi formativi:** acquisizione delle informazioni teoriche e pratiche relative alle attività di monitoraggio condotte mediante piante vascolari e licheni allo scopo di valutare la presenza e gli effetti dei principali inquinanti aerodispersi (ozono, fluoruri, idrocarburi policiclici aromatici, metalli pesanti, etc.). Particolare attenzione verrà rivolta alle normative nazionali e comunitarie di riferimento, oltre che alla valutazione d'impatto ambientale e alla valutazione ambientale strategica.

**Obiettivi formativi in inglese:** acquisition of theoretical and practical knowledge of monitoring activities carried out by vascular plants and lichens in order to assess the presence and effects of airborne pollutants (e.g., ozone, fluoride, polycyclic aromatic hydrocarbons, heavy metals). Special attention will be paid to the related national and EU regulations, as well as to the environmental impact assessment and strategic environmental assessment.

**CFU:** 3

**Modalità ufficiale di verifica:** orale con idoneità

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
BIOMONITORAGGIO AMBIENTALE	3	AGR12	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	Lezioni frontali e esercitazioni	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

### MONITORAGGIO AMBIENTALE (LAVORO GUIDATO)

**Denominazione in inglese:** Environmental monitoring

**Obiettivi formativi:** L'obiettivo del corso è fornire agli studenti le competenze necessarie al monitoraggio di suolo e acqua. La prima parte del corso sarà dedicata ai principi e alle tecniche del campionamento (schemi, densità frequenza, modalità di prelievo, concentrazioni, portate e carichi). La seconda parte del corso riguarderà le modalità da utilizzare per una corretta interpretazione dei dati (verifiche sulla consistenza e sulla congruenza dei dati). Nell'ultima parte del corso saranno proposti alcuni esempi di elaborazione e rappresentazione (GIS) di indagini ambientali relative ai terreni di un'azienda e alla rete idrica superficiale.

**Obiettivi formativi in inglese:** The course aims at providing students the skills for environmental monitoring of soil and water. The first part of the course will be dedicated to the principles and

techniques of sampling (schemes, density, frequency, sampling methods, concentrations, discharges and loads). In the second part, we will deal with the methods to be used for a correct interpretation of data (consistency and coherence). In the last part of the course, some examples of processing and representation (with GIS) of environmental surveys will be proposed (relating to soil nature of a farm and the to a surface water network).

**CFU:** 3

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale finale con idoneità

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
MONITORAGGIO AMBIENTALE	3	AGR02	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	Lezioni frontali e esercitazioni	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro

### **FITODEPURAZIONE E FITORIMEDIO (LAVORO GUIDATO)**

**Denominazione in inglese:** Phytotreatment and bioremediation

**Obiettivi formativi:** L’obiettivo del corso è illustrare le potenzialità offerte dall’applicazione di sistemi di fitodepurazione e fitorimedio e fornire gli elementi utili alla loro progettazione e gestione. Nella prima parte saranno affrontati i processi fisici chimici e biologici alla base della depurazione operata dalle piante. Saranno poi affrontati due casi concreti: la fitodepurazione delle acque di sgrondo di un’area agricola intensamente coltivata e la bonifica di un’area industriale contaminata dalla presenza di metalli pesanti. Per ambedue i casi saranno forniti gli elementi progettuali, le tecniche di monitoraggio e le modalità per la valutazione dei risultati ottenuti.

**Obiettivi formativi in inglese:** The aim of the course is to illustrate the potentialities offered by phytotreatment and bioremediation systems and provide the elements useful for their design and management. In the first part, the physical, chemical and biological processes underlying the soil and water purification by plants will be addressed. Two concrete cases will be elucidated: the constructed wetlands able to trait surface waters coming from intensively cultivated areas and the bioremediation of an industrial area contaminated by heavy metals. For both cases, the design elements, the monitoring techniques and the methods for evaluating the results obtained will be provided.

**CFU:** 3

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con idoneità

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
FITODEPURAZIONE E FITORIMEDIO	3	AGR02+AGR13	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento	Lezioni frontali e esercitazioni	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento

			nel mondo del lavoro		nel mondo del lavoro
--	--	--	----------------------	--	----------------------

**IMPRONTA ECOLOGICA DEI PRODOTTI E DEI PROCESSI AGRICOLI (LAVORO GUIDATO – SEMINARI)**

**Denominazione in inglese:** Ecological footprint of agricultural products and processes

**Obiettivi formativi:** Alla fine del corso lo/la studente sarà in grado di applicare le principali metodologie di calcolo dell'impronta ecologica dei prodotti e dei processi agricoli. Dopo alcune lezioni teoriche per apprendere i principali concetti e la metodologia, gli studenti verranno guidati nella analisi del prodotto e dei relativi processi, nella raccolta dei dati e nella loro elaborazione.

**Obiettivi formativi in inglese:** At the end of the course the student will be able to apply the main methodologies for calculating the ecological footprint of agricultural products and processes. After some theoretical lessons to learn the main concepts and methodology, students will be guided in the analysis of the product and its processes, in the collection of data and in their processing.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** Estimo rurale

**Modalità ufficiale di verifica:** Esame scritto

**Lingua ufficiale:** Inglese

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
IMPRONTA ECOLOGICA DEI PRODOTTI E DEI PROCESSI AGRICOLI	3	AGR01	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	Attività seminariali	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro

**ECOSYSTEM SERVICES IN RURAL AREAS (LAVORO GUIDATO – ATTIVITA' SEMINARIALE)**

**Denominazione in inglese:** Servizi ecosistemici in aree rurali

**Obiettivi formativi:** Alla fine del corso lo/la studente sarà in grado di misurare i servizi dell'ecosistema per i principali sistemi produttivi agro-forestali. Dopo alcune lezioni teoriche per apprendere i principali concetti e la metodologia, gli studenti verranno guidati nella analisi del sistema produttivo e nella misurazione dei servizi ecosistemici.

**Obiettivi formativi in inglese:** At the end of the course the student will be able to measure the ecosystem services for the main agro-forestry production systems. After some theoretical lessons to learn the main concepts and methodology, students will be guided in the analysis of the production system and in the measurement of ecosystem services.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** Esame scritto con voto idoneità

**Lingua ufficiale:** Inglese

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
---------------	-----	-----	-----------	----------------	--------

ECOSYSTEM SERVICES IN RURAL AREAS	3	AGR01	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	Attività seminariali	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro
-----------------------------------	---	-------	--	----------------------	--

### GESTIONE E SICUREZZA DELLE ALBERATURE URBANE (LAVORO GUIDATO)

**Denominazione in inglese:** Management and safety of urban trees

**Obiettivi formativi:** Acquisizione delle informazioni di base per la gestione e la valutazione della sicurezza delle piante arboree in contesti urbani. Il lavoro guidato tratterà esempi pratici di alberature urbane (alberi singoli, viali, piccoli parchi) individuando le idonee tecniche di gestione e fornendo informazioni relative alla loro stabilità e messa in sicurezza.

**Obiettivi formativi in inglese:** Gathering Information for the management and evaluation of the safety of trees in urban areas. The work will lead practical examples of urban trees (individual trees, paths, small parks) identifying the appropriate management techniques and providing information on their assessment and safety.

**CFU:** 3

**Modalità ufficiale di verifica:** Idoneità con giudizio. Lavoro seminariale a scelta dello studente.

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
GESTIONE E SICUREZZA DELLE ALBERATURE URBANE	3	AGR03+AGR12	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	Lezioni frontali e esercitazioni	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro

### TECNICHE DI PROPAGAZIONE VEGETALE (LAVORO GUIDATO)

**Denominazione in inglese:** Plant propagation techniques

**Obiettivi formativi:** Il corso vuole fornire agli studenti le conoscenze relative alle principali e innovative tecniche di propagazione gamica e agamica delle specie officinali, ornamentali, da frutto e forestali, alla caratterizzazione dei principali aspetti del vivaismo delle diverse specie e delle problematiche ambientali, ecologiche, agronomiche, tecnologiche e di mercato della sua pratica nelle aree specializzate del Paese. Tratterà inoltre le problematiche della proprietà intellettuale e della certificazione genetico-sanitaria nelle specie riprodotte gamicamente e agamicamente e della conservazione della biodiversità.

**Obiettivi formativi in inglese:** The course aims to provide students with the knowledge relating to the main and innovative techniques of gamic and agamic propagation of officinal, ornamental, fruit and forest species, to the characterization of the main aspects of the plant nursery of the different species and of the environmental, ecological, agronomic, technological and market of its practice in the specialized areas of the country. It will also deal with the problems of intellectual property and genetic-sanitary certification in gamically and agamically reproduced species and the conservation of biodiversity.

**CFU:** 3

**Modalità ufficiale di verifica:** Idoneità con giudizio. Lavoro seminariale a scelta dello studente.

Lingua ufficiale: Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
TECNICHE DI PROPAGAZIONE VEGETALE	3	AGR03	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	Lezioni frontali e esercitazioni	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro

### TECNICHE AVANZATE DI MIGLIORAMENTO GENETICO VEGETALE (LAVORO GUIDATO)

**Denominazione in inglese:** Plant breeding advanced technologies

**Obiettivi formativi:** Il lavoro guidato intende fornire le basi per la comprensione delle tecniche avanzate di miglioramento genetico, le cosiddette tecnologie di evoluzione assistita, che comprendono la transgenesi, la cisgenesi e il gene editing e del loro uso per accelerare il breeding per l'adattamento al climate change e per il mantenimento/incremento della produttività delle varietà di piante coltivate, nel quadro di una agricoltura sostenibile. Il corso sarà svolto anche attraverso seminari di approfondimento svolti dagli studenti.

**Obiettivi formativi in inglese:** This short course intends to provide the basis for the understanding of advanced plant breeding techniques, the so-called assisted evolution technologies, which include transgenesis, cisgenesis and gene editing and their use to accelerate breeding for adaptation to climate change and to maintain/increase the productivity of plant cultivars, within the framework of sustainable agriculture. The course will also be carried out by students who will hold seminars.

**CFU:** 3

**Modalità ufficiale di verifica:** idoneità sulla base del seminario tenuto dallo studente

Lingua ufficiale: italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
TECNICHE AVANZATE DI MIGLIORAMENTO GENETICO VEGETALE	3	AGR07	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro	lezioni frontali e attività seminariali	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l’inserimento nel mondo del lavoro

### APPLICAZIONI GIS IN AGRICOLTURA (LAVORO GUIDATO)

**Denominazione in inglese:** GIS for agriculture

**Obiettivi formativi:** L’obiettivo del corso è fornire le nozioni di base per la comprensione e l’uso di un software GIS. Si inizierà con il funzionamento dei data-base relazionali, sulla natura dei geo-dati (dati raster e vettoriali) e sull’attuale offerta di GIS commerciali e open-source. La seconda parte del corso sarà dedicata all’installazione e all’utilizzo di QGIS (comandi e funzionalità, inserimento e gestione dei layer, visualizzazione e tematizzazione, i sistemi di riferimento, i servizi OGC, tabelle e interrogazioni). Infine saranno proposti alcuni esercizi pratici da risolvere utilizzando le funzionalità viste in precedenza e illustrati alcuni esempi dell’uso dei GIS in agricoltura.

**Obiettivi formativi in inglese:** The aim of the course is to provide the basic notions for understanding and using a GIS software. We will start by dealing with the relational databases, the nature of geo-data (raster and vector) and the commercial and open-source GIS currently available. In the second part of the course, we will work out on the installation and use of QGIS (commands

and functions, management of layers, symbology, geo-datum, OGC services, tables and queries). Finally, some practical exercises will be proposed to practice the GIS functions and the use of GIS in agriculture will be illustrated.

**CFU:** 3

**Modalità ufficiale di verifica:** prova orale e prova pratica riguardante l'uso del software ArcGis con idoneità

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
APPLICAZIONI GIS IN AGRICOLTURA	3	AGR02	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	Lezioni frontali e esercitazioni	Altre Attività – Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

### QUALITÀ DEI PRODOTTI I

**Denominazione in inglese:** Product quality I

**Obiettivi formativi:** Il corso ha l'obiettivo di fornire allo studente i principi che definiscono la qualità dei prodotti agroalimentari. In particolare, saranno approfonditi gli aspetti relativi alla composizione chimica dei principali alimenti destinati al consumo animale e umano. Lo studente acquisirà anche le conoscenze necessarie per analizzare e comprendere la diversità funzionale dei microrganismi in relazione alla qualità dei prodotti agroalimentari.

**Obiettivi formativi in inglese:** The course aims to provide the student with the principles defining agri-food product quality. In particular, the aspects related to the chemical composition of feed and food will be examined in depth. The student will also acquire the necessary knowledge to analyze and understand functional microbial diversity in relation to the agri-food product quality.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** prova orale con voto in trentesimi.

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
QUALITÀ DEI PRODOTTI I	6	AGR16+AGR19	Caratterizzanti	Lezioni frontali	Discipline della fertilità e conservazione del suolo e discipline della produzione

### QUALITÀ DEI PRODOTTI II

**Denominazione in inglese:** Products quality II

**Obiettivi formativi:** il corso è finalizzato alla descrizione del concetto di qualità di un prodotto vegetale considerando le caratteristiche esterne, interne e subliminali. Verranno quindi illustrati i principali parametri di valutazione della qualità in funzione dell'utente di destinazione del prodotto e saranno descritti metodi e strumenti per le analisi distruttive e non-distruttive alla base delle

caratteristiche organolettiche di un prodotto agricolo ma anche quelle nutrizionali e nutraceutiche. Applicazione delle tecniche analitiche lungo la filiera di raccolta-conservazione-confezionamento-vendita del prodotto vegetale. Fattori fisiologici e colturali che influenzano la qualità dei prodotti vegetali.

**Obiettivi formativi in inglese:** the course is aimed to describe the crop quality in terms of internal external and subliminal characteristics. The most utilized parameters for the evaluation of quality in relation to the destination of the products will be described. In addition, invasive and non-invasive methodologies and techniques on the bases of the organoleptic, nutritional and nutraceutical characteristics will be illustrated. Application of analytical techniques along the chain of harvest-conservation-packaging-sale of the vegetable product will be also reported and also the physiological and agro-cultural factors that influence the quality of plant products.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale finale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
QUALITA' DEI PRODOTTI II	6	AGR03+ AGR13	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline della produzione e discipline della fertilità e conservazione del suolo

### **SICUREZZA DEI PRODOTTI DI ORIGINE VEGETALE**

**Denominazione in inglese:** Safety of plant-based products

**Obiettivi formativi:** teoria e pratica di gestione e controllo della qualità e della sicurezza dei prodotti di origine vegetale. Particolare attenzione verrà rivolta alla contaminazione da artropodi dannosi dei prodotti conservati, agli allergeni di origine animale, ai funghi micotossigeni, ai residui di agrofarmaci, metalli pesanti e policlorobifenili.

**Obiettivi formativi in inglese:** acquisition of theoretical and practical knowledge of management and control of the quality and safety of plant-based products. Special attention will be paid to the contamination from insects and mites to stored products, allergens of animal origin, toxic fungi, pesticide residues, heavy metals and PCBs.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale e voto in trentesimi.

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
SICUREZZA DEI PRODOTTI DI ORIGINE VEGETALE	6	AGR11+AGR12	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline della difesa

### **LABORATORIO DI QUALITA' DEI PRODOTTI**

**Denominazione in inglese: Labs of quality products**

**Obiettivi formativi:** il laboratorio è finalizzato all'acquisizione delle conoscenze teoriche e pratiche delle metodologie e degli strumenti per l'analisi distruttiva e non distruttiva della qualità dei prodotti agricoli.

**Obiettivi formativi in inglese:** labs is aimed to acquisition of knowledge of the methodologies and instrument for the destructive and non-destructive analysis of the crop quality.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** Qualità dei prodotti I e II e Sicurezza dei prodotti di origine vegetale

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con predisposizione di un progetto (facoltativo) con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambiti
LABORATORIO DI QUALITA' DELLE PRODUZIONI	6	AGR03+AGR11+AGR12+AGR13+AGR16+AGR19	Affine	Laboratorio e Esercitazioni	Discipline affini e integrative

**APIDOLOGIA E APICOLTURA**

**Denominazione in inglese:** Apidology and beekeeping

**Obiettivi formativi:** conoscenza delle complesse dinamiche della biologia della colonia di *Apis mellifera*, delle metodiche funzionali al suo allevamento, delle principali avversità. Conoscenza fisico-chimica dei principali prodotti dell'alveare (miele, polline, gelatina reale, propoli) e del loro valore funzionale. Uso di Apoidei per il servizio di impollinazione delle principali colture agrarie.

**Obiettivi formativi in inglese:** knowledge of the main issues concerning the honeybee's morphology, biology and ethology. Basic knowledge on bee's diseases and related control strategies. Management of honeybee colonies and factor influencing the honeybee's rearing. Basic systematic knowledge on different insect pollinators belonging to the Apoidea superfamily, as well as on their use to enhance pollination of crops.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale. Potrà essere valutata l'opportunità di una prova finale scritta, in funzione del numero di studenti frequentanti. Voto in trentesimi.

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
APIDOLOGIA E APICOLTURA	3	AGR11	Altre attività – scelta libera dello studente	Lezioni frontali	A scelta dello studente

**MACCHINE E IMPIANTI PER LA TRASFORMAZIONE DEI PRODOTTI AGRICOLI**

**Denominazione in inglese:** Machines and plants for agricultural products transformation

**Obiettivi formativi:** Agli studenti viene fornita una panoramica sulle tecnologie e sulle principali tipologie di macchine comunemente adottate nell'industria alimentare, considerando sia il principio di funzionamento sia i criteri che ne guidano la scelta. Il corso, oltre alla descrizione dei macchinari

e delle attrezzature strettamente legati allo svolgimento di specifiche operazioni unitarie, mira a fornire conoscenze su:

- Concetti di base della meccanica applicata alle macchine e agli impianti dell'industria agroalimentare;
- Concetti di base dell'elettromagnetismo e delle macchine elettriche applicate agli impianti agroalimentari;
- Aspetti generali e macchine per: la refrigerazione, la disidratazione e la separazione solido-liquido dei prodotti agroalimentari.

**Obiettivi formativi in inglese:** An overview about the main technologies and equipment commonly used in different food processes are provided to students, considering both their operating principle and selection criteria.

The course, in addition to the description of machines and equipment related to the performance of specific unit operations, aims to provide knowledge on:

- fundamentals of mechanics applied to food process machines and plants;
- basics of electromagnetism and electrical machines in agri-food plants;
- general aspects and equipment for: refrigeration, drying and solid-liquid separation of agricultural products.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** Nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** Esame orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
MACCHINE E IMPIANTI PER LA TRASFORMAZIONE DEI PRODOTTI AGRICOLI	3	AGR09	Altre attività – scelta libera dello studente	Lezioni frontali	A scelta dello studente

### **METABOLITI SECONDARI DI ORIGINE VEGETALE**

**Denominazione in inglese:** Plant secondary metabolites

**Obiettivi formativi:** Le piante sintetizzano un'ampia gamma di molecole denominate metaboliti secondari che presentano attività biologica. Il corso ha lo scopo di fornire le principali conoscenze sui principali metaboliti secondari nell'ambito della classe dei fenilpropanoidi, terpeni e composti contenenti azoto nonché sul loro ruolo nella qualità dei prodotti di origine vegetale.

**Obiettivi formativi in inglese:** The plants synthesize a large number of special molecules (the so-called secondary or specialized metabolites) with wide biological activity. The course is aimed to provide the main knowledge on secondary metabolites belonging to the classes of phenylpropanoid, terpenes and nitrogen compounds but also to their role in the plant product quality.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale finale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
---------------	-----	-----	-----------	----------------	--------

METABOLITI SECONDARI DI ORIGINE VEGETALE	3	AGR13	Altre attività – scelta libera dello studente	lezioni frontali	A scelta dello studente
---	---	-------	--	------------------	-------------------------------

### TECNOLOGIE POSTRACCOLTA DEI PRODOTTI AGRARI

**Denominazione in inglese:** Postharvest technology of agricultural crops

**Obiettivi formativi:** fornire conoscenze per scegliere le tecnologie postraccolta per la conservazione e il trasporto dei prodotti ortofrutticoli freschi e trasformati.

**Obiettivi formativi in inglese:** providing knowledge to choose the best postharvest technology for the storage and shipping of horticultural crops, fresh and processed

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
TECNOLOGIE POSTRACCOLTA DEI PRODOTTI AGRARI	3	AGR15	Altre attività – scelta libera dello studente	lezioni frontali	A scelta dello studente

### GEOMATICA E COSTRUZIONI

**Denominazione in inglese:** Geomatics and livestock building design

**Obiettivi formativi:** conoscenze di base per la progettazione di un ricovero agro-zootecnico, le condizioni ambientali di massima resa, la metodologia dell'analisi funzionale per il progetto o la verifica di fabbricati agro-zootecnici, l'analisi dei fabbricati zootecnici per l'allevamento di bovini e suini, la previsione degli impianti tecnici necessari. Gli impianti ventilazione, raffrescamento e riscaldamento; gli impianti e le strutture per la conservazione e il trattamento dei reflui e il loro dimensionamento. La legislazione vigente sull'impiego degli effluenti zootecnici. Inoltre, la restituzione grafica dei progetti mediante programmi CAD e le nozioni per compilare un computo metrico estimativo di una opera civile.

**Obiettivi formativi in inglese:** basic knowledge for the design of a farm building, the environmental conditions of maximum yield, the methodology of functional analysis for the design or verification of agro-zootechnical buildings, the analysis of the livestock buildings for breeding of cows and pigs, the provision of the necessary technical systems, such as ventilation, cooling and heating systems; the plants and structures for the conservation and treatment of manure and sludge. Current legislation on the use of zootechnical effluents. In addition, the graphic rendering of projects using CAD programs and the notions to compile a metric estimate of a civil work.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** Prova unica comprendente una prova scritta, pratica e orale. Voto in trentesimi.

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
---------------	-----	-----	-----------	----------------	--------

GEOMATICA E COSTRUZIONI	6	AGR10	Altre attività – scelta libera dello studente	lezioni frontali e esercitazioni	A scelta dello studente
-------------------------	---	-------	---	----------------------------------	-------------------------

### AUTOMAZIONE E ROBOTICA IN AGRICOLTURA

**Denominazione in inglese:** Automation and robotics in agriculture

**Obiettivi formativi:** L'insegnamento avrà come obiettivo principale quello di illustrare agli studenti del corso di laurea magistrale gli scenari applicativi in uso e potenzialmente futuri per sistemi automatici e robotici in agricoltura. Verranno quindi richiamati tutti i concetti principali dell'agricoltura di precisione e trattati tutti i più diffusi sistemi automatici in essa utilizzati per agevolare le varie operazioni, come ad esempio i sistemi di guida o per la distribuzione di fertilizzanti o prodotti fitosanitari a rateo-variabile. Saranno inoltre descritti i principali robot agricoli utilizzati o in via di diffusione per tutti gli scenari agricoli quali le colture erbacee, orticole ed arboree.

**Obiettivi formativi in inglese:** The course will aim to give to the master science students a state of the art of the current and potential future scenarios for the application of automated and robotic systems in agriculture. The basic principles of the precision agriculture will be recalled and all the main automatic systems will be described, like the guidance systems and variable rate technologies for the application of fertilizers and agrochemicals. Furthermore, all the main agricultural robots will be described for the different scenarios like herbaceous, horticultural and tree crops.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna.

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
AUTOMAZIONE E ROBOTICA IN AGRICOLTURA	6	AGR09	Caratterizzante	Lezioni frontali e esercitazioni	Discipline dell'ingegneria agraria

### MONITORAGGIO E CONTROLLO AVANZATO DEGLI STRESS DELLE COLTURE

**Denominazione in inglese:** Advanced detection and monitoring of crop stresses

**Obiettivi formativi:** Lo studente acquisirà capacità nell'utilizzo di sensori e modelli per il monitoraggio dello stato funzionale del sistema.

Capacità nel valutare la risposta delle colture a stress biotici/abiotici tramite strumentazioni basati sulle interazioni energia-materia.

Comprendere i limiti di funzionamento, dell'effetto della scala di osservazione dei processi biofisici oggetto del monitoraggio, nonché sull'importanza delle procedure di calibrazione e validazione degli strumenti studiati.

**Obiettivi formativi in inglese:** Students will acquire skills in the use of sensors and models for the monitoring of the functional status of the system. Ability to assess crop response to biotic/abiotic stresses using instrumentation based on energy-matter interactions. Acquire awareness of the limits of operation, the effect of the spatial and temporal scale on the biophysical processes under monitoring, as well as the importance of the calibration and validation procedures of the instruments under studying.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** orale con voto in trentesimi.

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
MONITORAGGIO E CONTROLLO AVANZATO DEGLI STRESS DELLE COLTURE	6	AGR08+AGR12	Caratterizzante	Lezioni frontali e esercitazioni	Discipline dell'ingegneria agraria e discipline della difesa

### ORTICOLTURA DI PRECISIONE E SISTEMI PROTETTI

**Denominazione in inglese:** Precision vegetables and floriculture crops in greenhouse system

**Obiettivi formativi:** Saranno illustrate le principali caratteristiche del settore delle colture protette analizzando in modo particolare gli aspetti relativi alla influenza dei parametri ambientali sulla crescita e sul comportamento ecofisiologico delle principali specie ortofloricole.

Gli aspetti produttivi delle diverse colture saranno affrontati in termini di una razionale programmazione della produzione dal punto di vista spazio-temporale, e valutando nello stesso tempo, le caratteristiche quanti-qualitative delle produzioni in funzione di una maggiore efficienza delle risorse impiegate nel processo produttivo e della riduzione dell'impatto ambientale determinato dalle colture protette.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The course illustrates the major characteristics of the protected crop sector and analyses in detail aspects relating to the effect of environmental parameters on the growth and ecophysiological behaviour of major vegetables and floriculture species. Production aspects of the different crops will be addressed in terms of rational production programming from a space-time viewpoint with respect to the efficiency of the resources used in the production process.

**Propedeuticità:** nessuna.

**Modalità ufficiale di verifica:** Esame orale eventualmente integrato con un progetto o tesina. Voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
ORTICOLTURA DI PRECISIONE E SISTEMI PROTETTI	6	AGR04	Caratterizzante	Lezioni frontali e esercitazioni	Discipline della produzione

### LABORATORIO DI PRECISION FARMING

**Denominazione in inglese:** Precision farming lab

**Obiettivi formativi:** Il laboratorio prevedrà diversi aspetti: (i) automazione e robotica in agricoltura (lavoro pratico da parte degli studenti per la progettazione e dimensionamento di cantieri innovativi da applicare in diversi contesti agricoli); (ii) metodologie analitiche per la valutazione delle soluzioni nutritive impiegate nei sistemi di coltivazione idroponica; (iii) analisi di dati iperspettrali per valutare la risposta delle piante a stress biotici e abiotici: indici spettrali, modelli multivariati per stimare parametri fogliari, firme iperspettrali.

**Obiettivi formativi in inglese:** the lab will provide: (i) automation and robotics in agriculture (practical work from the students aimed to project and set innovative yards for the different agricultural scenarios); (ii) analytical methodologies for the evaluation of nutrient solutions used in

hydroponic cultivation systems and rapid chemical analysis of plant tissues; (iii) analysis of hyperspectral data to evaluate the response of plants to biotic and abiotic stresses: spectral indices, multivariate models for foliar trait retrieval, hyperspectral signatures.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** Automazione e robotica in agricoltura, Monitoraggio e controllo avanzato degli stress delle colture e Orticoltura di precisione e sistemi protetti

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
LABORATORIO DI PRECISION FARMING	6	AGR04+AGR08+AGR09+AGR12	Affine	Laboratorio e esercitazioni	Discipline affini o integrative

### TELERILEVAMENTO DELLE COLTURE

**Denominazione in inglese:** Remote sensing of herbaceous and tree crops

**Obiettivi formativi:** Il corso ha l'obiettivo di fornire la conoscenza dei principi fondamentali del telerilevamento delle colture erbacee ed arboree. Verranno affrontate le tecniche che sono alla base del telerilevamento e descritti i principali vettori e sensori utilizzati in agricoltura di precisione. Gli studenti apprenderanno le metodiche alla base del monitoraggio dello stato idrico, nutrizionale e sanitario delle colture arboree e di pieno campo mediante l'analisi delle immagini telerilevate. Focus specifici verranno dedicati alla fenotipizzazione delle specie arboree da frutto e all'individuazione precoce delle infestanti in pieno campo mediante l'utilizzo di immagini RGB, multispettrali e termiche acquisite da sistemi aeromobili a pilotaggio remoto (SAPR).

**Obiettivi formativi in inglese:** The aim of the course is to introduce the use of remote sensing for herbaceous and tree crops monitoring. The main remote sensing techniques and the main platforms and sensors used in precision agriculture will be illustrated. Students will acquire knowledge on the main techniques for monitoring the water, nutritional and phytosanitary status of herbaceous and tree crops. Specific focuses will deal the field phenotyping of tree crops and the weeds detection using RGB, multispectral and thermal images acquired from unmanned aerial vehicles (UAVs).

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale finale con votazione in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
TELERILEVAMENTO DELLE COLTURE	6	AGR02+AGR03	Altre attività – scelta libera dello studente	Lezioni frontali e esercitazioni	A scelta dello studente

### MECCANIZZAZIONE IN AGRICOLTURA SOSTENIBILE

**Denominazione in inglese:** Mechanization in sustainable farming

**Obiettivi formativi:** Fornire conoscenze adeguate e approfondite che consentano agli studenti di scegliere in modo appropriato le strategie agronomiche e le macchine da impiegare per metterle in pratica seguendo i principi della gestione sostenibile delle diverse tipologie di aziende agricole

(indirizzi produttivi, specifiche colture e caratteristiche ambientali). Gli studenti acquisiranno inoltre la capacità di operare una scelta appropriata delle macchine (tipologia e allestimento) e delle loro modalità di impiego (regolazione e parametri operativi) e saranno in grado di definire correttamente la successione degli interventi e di dimensionare i cantieri di lavoro in base alle superfici coltivate e ai periodi utili e disponibili.

**Obiettivi formativi in inglese:** Give an adequate and extensive knowledge that allows to the students to properly choose the agronomic strategies and the machines to be used to realize them according to the principles of sustainable management of different types of farms (farming methods, specific crops and environmental characteristics). Furthermore, the students will acquire the ability to make an appropriate choice of machines (typology and set-up) and their methods of use (adjustment and operating parameters) and will be able to correctly define the succession of interventions and to size the work chains according to the cultivated surfaces and the useful and available periods.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** Esame orale (valutazione di un progetto riferito a contesti reali in cui gli studenti, sotto la guida del docente, applicano le conoscenze acquisite per modificare le strategie agronomiche mediante introduzione di macchine innovative con l'obiettivo di migliorare la sostenibilità e le performance tecniche ed economiche di diverse tipologie di aziende agricole) con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
MECCANIZZAZIONE IN AGRICOLTURA SOSTENIBILE	6	AGR09	Altre attività – scelta libera dello studente	Lezioni frontali e esercitazioni	A scelta dello studente

### **METODOLOGIA DELLA SPERIMENTAZIONE NELLE SCIENZE AGRARIE**

**Denominazione in inglese:** Experimental methodology in agricultural sciences

**Obiettivi formativi:** fornire conoscenze di base per la corretta pianificazione, impostazione ed implementazione di dispositivi sperimentali nel campo delle scienze agrarie (comprendere e gestire le cause di variabilità dei dati, con riferimento sia all'errore che ai fattori sperimentali; impostare correttamente un disegno sperimentale e la randomizzazione dei trattamenti; definire un corretto piano di campionamento dei dati sperimentali); organizzare in maniera opportuna il campionamento definendo il numero ottimale di unità sperimentali; scegliere in maniera opportuna il test statistico per l'elaborazione dei dati raccolti; costruire modelli statistici da adattare ai disegni sperimentali; interpretare il fenomeno osservato ed estenderlo all'intera popolazione.

**Obiettivi formative in inglese:** provide basic knowledge for the correct design, arrangement and implementation of experimental trials in agricultural sciences (to understand and manage the causes of data variability, with reference to both experimental error and factors; to define correctly an experimental design and implement treatment randomization; to define a correct sampling protocol for data collection); organize sampling appropriately by defining the optimal number of experimental units; appropriately choose the statistical test for processing the collected data; build statistical models to adapt to experimental designs; interpret the observed phenomenon and extend it to the entire population.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale. Voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
METODOLOGIA DELLA SPERIMENTAZIONE NELLE SCIENZE AGRARIE	3	AGR02+AGR17	Altre attività – scelta libera dello studente	Laboratorio e esercitazioni	A scelta dello studente

### **MIGLIORAMENTO GENETICO PER L'AGRICOLTURA SOSTENIBILE**

**Denominazione in inglese:** Plant breeding for sustainable agriculture

**Obiettivi formativi:** Lo studente che completa con successo il corso sarà in grado di dimostrare una solida conoscenza dei principi di base del miglioramento genetico come disciplina fondamentale per una agricoltura sostenibile e produttiva anche nell'attuale cambiamento climatico. I temi principali riguardano la genetica dei caratteri quantitativi, sia classica che su base molecolare, le basi genetiche di controllo della riproduzione nelle piante, i protocolli di miglioramento delle piante coltivate e i metodi classici per indurre variabilità genetica nelle piante. Lo studente sarà anche in grado di valutare la possibilità di usare le tecnologie di evoluzione assistita a scopo di breeding.

**Obiettivi formativi in inglese:** The student who successfully completes the course will be able to demonstrate a solid knowledge of the basic principles of breeding as a fundamental discipline for sustainable and productive agriculture also in climate change times. The main themes concern the genetics of quantitative traits, both classical and on a molecular basis, the genetic bases of control of reproduction in plants, the protocols of crop genetic improvement and the classical methods for inducing genetic variability in plants. The student will also be able to evaluate the possibility of using assisted evolution technologies for breeding purposes.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
MIGLIORAMENTO GENETICO PER L'AGRICOLTURA SOSTENIBILE	6	AGR07	Caratterizzanti	Lezioni frontali e esercitazioni"	Discipline del miglioramento genetico

### **SERVIZI ECOSISTEMICI DELL'AZIENDA AGRO-ZOOTECNICA I**

**Titolo in inglese:** Ecosystem services of integrated crop-livestock farm I

**Obiettivi formativi:** Il corso fornirà le conoscenze necessarie per la progettazione e la valutazione di sistemi agro-zootecnici in relazione alle loro peculiarità in termini di tecniche di allevamento, di pascolamento e di razionamento e di scelta dei tipi genetici utilizzabili, anche in relazione alle caratteristiche di resilienza in un contesto di adattamento ai cambiamenti climatici. Saranno inoltre fornite le conoscenze necessarie alla valutazione della sostenibilità di tali sistemi in relazione ai servizi ecosistemici ad essi correlabili (produzione quanti-qualitativa di cibo, biodiversità, conservazione dei paesaggi, benessere animale, emissioni di gas ad effetto serra, rilascio di nutrienti nell'ambiente).

**Obiettivi formativi in inglese:** The course will provide the main knowledge about the design and evaluation of integrated crop-livestock farming systems according to the livestock farming and feeding and grazing techniques, livestock breeds and resilience features taking into consideration the climate change challenges. Further knowledge will be provided about the evaluation of integrated crop-livestock farming sustainability in relation to the ecosystem services (quality and quantity of food production, biodiversity, landscape preservation, animal welfare, greenhouse gas emission, nutrient leakage in the environment).

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** Sistemi zootecnici

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
SERVIZI ECOSISTEMICI DELL'AZIENDA AGRO-ZOOTECNICA I	6	AGR19	Affini	Lezioni frontali e esercitazioni	Discipline affini e intergrative

### **SERVIZI ECOSISTEMICI DELL'AZIENDA AGRO-ZOOTECNICA II**

**Denominazione in inglese:** Ecosystem services of integrated crop-livestock farm II

**Obiettivi formativi:** Criteri di classificazione delle principali specie graminacee e leguminose da foraggio: valore agronomico della coltura, caratteristiche botaniche e tecniche agronomiche da adottare in funzione delle caratteristiche quanti-qualitative della produzione, cultivar, produzione di seme e avversità. Consociazioni: criteri di scelta dei miscugli di specie foraggere e interventi tecnici per gestione dei miscugli. Conservazione dei foraggi. Colture di copertura e specie con alto potenziale di protezione dell'ambiente.

Gestione dei sistemi colturali delle aziende agro-zootecniche con particolare enfasi sulla produzione di servizi ecosistemici (protezione del suolo, fertilità chimica e biologica dei terreni, bilancio idrico e qualità delle acque, sequestro del carbonio, biodiversità e valore paesaggistico), sulla efficienza del sistema colturale e la riduzione degli impatti ambientali.

**Obiettivi formativi in inglese:**

Classification criteria of the main graminaceous and leguminous forage species: agronomic value of the crop, botanical characteristics and agronomic techniques to be adopted according to the quantitative and qualitative goals of production, cultivars, seed production, biotic and abiotic stresses. Mixed stands: criteria for choosing mixtures of fodder species and technical interventions for managing mixtures. Forage conservation Techniques. Cover crops and species with high potential for environmental protection.

Management of cropping systems of crop-livestock farms with emphasis on the production of ecosystem services (soil protection, chemical and biological fertility of soil, water budget and water quality, carbon sequestration, biodiversity and landscape), the crop system efficiency and the reduction of environmental impacts.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** Prova in itinere: riconoscimento delle principali specie da foraggio (piante e semi). Esame orale finale con voto in trentesimi.

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
---------------	-----	-----	-----------	----------------	--------

SERVIZI ECOSISTEMICI DELL'AZIENDA AGRO-ZOOTECNICA II	6	AGR02	Affini	Lezioni frontali e esercitazioni	Discipline affini e integrative
--	---	-------	--------	----------------------------------	---------------------------------

### MONITORAGGIO E GESTIONE DELLA RISORSA IDRICA

**Denominazione in inglese:** Water resource monitoring and management

**Obiettivi formativi:** Prendere consapevolezza del nesso energia-acqua-cibo e dell'importanza che questo assume nella massimizzazione dell'efficienza idrica ed energetica aziendale. Consolidare le attuali e innovative competenze nel monitoraggio e nella gestione delle risorse idriche in agricoltura di precisione. Fornire competenze nel campo del dimensionamento idrologico-idraulico degli impianti irrigui aziendali.

**Obiettivi formativi in inglese:** Becoming aware of the energy-water-food nexus to maximize the farm water and energy efficiency. Consolidating the existing and innovative skills for the water resource monitoring and management in precision agriculture. Providing skills for the design of the hydrologic and hydraulic requirements for irrigation systems.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame scritto e orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
MONITORAGGIO E GESTIONE DELLA RISORSA IDRICA	6	AGR08	Caratterizzanti	Lezioni frontali e esercitazioni	Discipline dell'ingegneria agraria

### ECOSISTEMI ARBOREI E FORESTALI

**Denominazione in inglese:** Woody and forestry ecosystems

**Obiettivi formativi:** Architettura dell'albero. Fattori biotici e abiotici che determinano l'architettura dell'albero. Caratteristiche degli ecosistemi arborei naturali e artificiali. Struttura dell'ecosistema e stadi evolutivi. Flusso dell'energia nell'ecosistema. Efficienza fotosintetica degli ecosistemi arborei. Ciclo dell'acqua e dei nutrienti negli ecosistemi. Sistemi di impianto per le specie arboree da frutto. Gestione del frutteto. Principi di selvicoltura generale.

**Obiettivi formativi in inglese:** Tree architecture. Effects of biotic and abiotic factors on tree architecture. Characteristics of wild and artificial woody ecosystems. Ecosystem structure and evolutionary stages. Energy flux inside the ecosystem. Photosynthetic efficiency of the woody ecosystems. Water and nutrient cycles inside the ecosystems. Planting systems for the fruit tree species. Orchard management. Principles of forest management.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con predisposizione di una relazione individuale o di gruppo (facoltativo). Voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
ECOSISTEMI ARBOREI E FORESTALI	6	AGR03	Altre attività – scelta libera dello studente	Lezioni frontali e esercitazioni	A scelta dello studente

### AGROFORESTRY

**Denominazione in inglese:** Agroforestry

**Obiettivi formativi:** 1) fornire conoscenze approfondite su principi ecologici, dinamiche ecofisiologiche, aspetti tecnici e performances agro-ambientali (es. ciclo del carbonio e dei nutrienti) e socio-economiche (es. redditività e benessere animale) di sistemi agroecologici basati sulla diversificazione aziendale delle produzioni, con particolare riferimento alle aziende miste, ai sistemi policulturali e agroforestali a diverso grado di integrazione tra coltivazioni, allevamenti e alberi (sistemi agro-pastorali, silvo-pastorali, agro-forestali e agro-silvo-pastorali); 2) fornire conoscenze sul quadro normativo regionale, nazionale e internazionale che regola e promuove i sistemi misti e agroforestali; 3) sviluppare capacità critiche e conoscenze specifiche per progettare e valutare i sistemi agricoli misti sulla base di analisi multicriterio della sostenibilità ambientale, economica e sociale, della resilienza e dei servizi ecosistemici ad essi collegati, tenendo in considerazione gli effetti di tali sistemi sulla produttività delle colture e degli animali in allevamento e sulla qualità dei prodotti nell'ambito degli obiettivi di sviluppo sostenibile e di mitigazione/adattamento ai cambiamenti climatici.

**Obiettivi formativi in inglese:** 1) providing in-depth knowledge on ecological principles, ecophysiological dynamics, technical aspects and agri-environmental (e.g., carbon and nutrient cycle) and socio-economic (e.g., profitability and animal health) performances of agroecological systems based on the diversification of productions at farm level, with particular reference to mixed farms, polycultural and agroforestry systems with different degrees of integration between crops, livestock and trees (agro-pastoral, sylvo-pastoral, agro-forestry and agro-sylvo-pastoral systems); 2) provide knowledge on regional, national and international regulations and promotions on mixed and agroforestry systems; 3) develop critical skills and specific knowledge for designing and evaluating mixed agricultural systems based on multi-criteria assessment of environmental, economic and social sustainability, resilience, and delivered ecosystem services, considering the effects of mixed systems on productivity of crops and livestock and on product quality and within the framework of the sustainable development goals and climate change mitigation/adaptation.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** conoscenze basilari Principi di Agroecologia

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Inglese

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
AGROFORESTRY	6	AGR02+AGR19	Altre attività – scelta libera dello studente	Lezioni frontali e esercitazioni	A scelta dello studente

## **FERTILITÀ BIOCHIMICA E MICROBIOLOGIA DEL SUOLO**

**Denominazione in inglese:** Biochemical fertility and soil microbiology

**Obiettivi formativi:** Il corso è finalizzato a fornire le conoscenze per lo studio delle attività biologiche che avvengono nel suolo e che regolano i cicli biogeochimici degli elementi. Oltre alla descrizione dei vari aspetti biochimici, saranno esaminate le tecniche impiegate al fine di ottenere indicatori utili per il monitoraggio dello stato di salute del suolo e per la quantificazione di una sua eventuale alterazione. Lo studente acquisirà anche le conoscenze necessarie per analizzare e comprendere le

attività microbiche del suolo e dei microrganismi associati alla pianta, in relazione al mantenimento della qualità del suolo e al miglioramento della produttività degli agroecosistemi.

**Obiettivi formativi in inglese:** The course provides the knowledge for the study of soil biological activities, which regulate the biogeochemical cycles of the elements. In addition to the various biochemical aspects, the techniques used will be examined in order to obtain useful indicators for monitoring soil health state and for the quantification of possible soil alterations. The student will also acquire the necessary knowledge to analyze and understand soil and plant-associated microbial activities in order to maintain soil quality and improve the productivity of agroecosystems.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** prova orale finale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
FERTILITÀ BIOCHIMICA E MICROBIOLOGIA DEL SUOLO	6	AGR13+AGR16	Altre attività – scelta libera dello studente	lezioni frontali e esercitazioni	A scelta dello studente

### INTERAZIONE PIANTA-STRESS E CAMBIAMENTO CLIMATICO

**Denominazione in inglese:** Plant-stress and climate change interaction

**Obiettivi formativi:** Acquisizione delle conoscenze di base per comprendere le interazioni fra piante, microrganismi patogeni e ambiente, e per conoscere l'influenza che il cambiamento climatico esercita su di essi: effetti dei mutamenti ambientali su piante e loro microbioma, con cenni di base relativi alla fisiologia dello stress; fitopatie da stress termico, idrico, salino, luminoso e nutrizionale e da inquinamento dell'aria; effetti del clima sui patosistemi. La presentazione e la discussione di casi di studio relativi ad alcuni dei principali stress in relazione ai cambiamenti climatici arricchirà la preparazione professionale e stimolerà lo spirito critico dello studente.

**Obiettivi formativi in inglese:** Acquisition of basic knowledge to understand the interactions amongst plants, pathogenic microorganisms and environment, and to know the effects of climate change on them: effects of climate change on plants and their microbiome, with basic elements of stress physiology; plant response to thermal, water, salinity, light and nutritional stress and air pollution; effects of climate on pathosystems. The presentation and discussion of case studies related to some of the main stresses in relation to climate change will enrich the professional preparation and stimulate the critical spirit of the student.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
INTERAZIONE PIANTA-STRESS E CAMBIAMENTO CLIMATICO	3	AGR12	Altre attività – scelta libera dello studente	lezioni frontali e esercitazioni	A scelta dello studente

### LABORATORIO DI AGROECOLOGIA

**Denominazione in inglese:** Agroecology Labs

**Obiettivi formativi:** il laboratorio è finalizzato all'acquisizione delle conoscenze pratiche dei principi di funzionamento e delle dinamiche degli agroecosistemi, della progettazione e valutazione di sistemi agro-zootecnici, del monitoraggio e della gestione delle risorse idriche in agricoltura.

**Obiettivi formativi in inglese:** the laboratory is aimed at acquiring and practical knowledge of the operating principles and dynamics of agroecosystems, the design and evaluation of agro-zootechnical systems, monitoring and management of water resources in agriculture.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** Esame orale finale con voto in trentesimi.

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
LABORATORIO DI AGROECOLOGIA	3	AGR02+AGR08+AGR19	Altre attività – scelta libera dello studente	Laboratorio e esercitazioni	A scelta dello studente

### **COLTURE INNOVATIVE PER L'AGROINDUSTRIA I**

**Denominazione in inglese:** Innovative crops for the agro-industry

**Obiettivi formativi:** Al termine del corso lo studente avrà acquisito solide conoscenze scientifiche e competenze tecniche su un ampio range di colture innovative per l'agroindustria e sui loro prodotti, al fine di rispondere alle esigenze di innovazione e di diversificazione delle aziende agricole e ponendo attenzione alle esigenze dell'industria di trasformazione. Entrerà in possesso di conoscenze aggiornate e approfondite sulle principali colture industriali per la produzione di materiali e prodotti a base biologica per svariate applicazioni industriali, comprese quelle del settore cosmetico e farmaceutico. Verrà illustrato il concetto di bioraffineria e di utilizzazione a cascata delle diverse componenti della biomassa al fine di migliorare l'efficienza produttiva e ridurre gli sprechi contribuendo all'uso durevole delle risorse per uno sviluppo sostenibile, in linea con l'Agenda Globale 2030 per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite e dei relativi Obiettivi.

**Obiettivi formativi in inglese:** At the end of the course the student will have acquired solid scientific knowledge and technical skills on a wide range of innovative crops for the agro-industry and their products, in order to respond to the needs of innovation and diversification of farms and paying attention to needs of the processing industry. She/he will possess up-to-date and in-depth knowledge on the main industrial crops for the production of bio-based materials and products for various industrial applications, including those in the cosmetic and pharmaceutical sectors. The concept of biorefinery and the cascading use of the different biomass components will be illustrated in order to improve production efficiency and reduce waste by contributing to the sustainable use of resources for sustainable development, in line with the 2030 Global Agenda for sustainable development of the United Nations and related Goals.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** Sistemi erbacei.

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
---------------	-----	-----	-----------	----------------	--------

COLTURE INNOVATIVE PER L'AGROINDUSTRIA I	6	AGR02	Caratterizzante	lezioni frontali + esercitazioni	Discipline della produzione
--	---	-------	-----------------	----------------------------------	-----------------------------

### **COLTURE INNOVATIVE PER L'AGROINDUSTRIA II**

**Denominazione in inglese:** Innovative crops for the agro-industry II

**Obiettivi formativi:** Il corso mira all'acquisizione delle conoscenze relative ai sistemi d'impianto di specie arboree e arbustive innovative, anche ad uso non alimentare, in funzione degli obiettivi specifici di utilizzo, alla selvicoltura e alle loro principali caratteristiche botaniche e ecofisiologiche. Tratterà inoltre le conoscenze sulla diffusione e sulla coltivazione delle specie arboree e arbustive innovative, anche ad uso non alimentare, nei diversi ambiti di collocazione, sia in contesti urbani, che agricoli o forestali e i principali aspetti della selvicoltura e dell'arboricoltura innovativa e da legno italiana e delle loro problematiche ambientali, ecologiche, agronomiche, tecnologiche e di mercato. Si concentrerà infine sulle conoscenze sulla gestione sostenibile delle risorse naturali e della conservazione della biodiversità.

**Obiettivi formativi in inglese:** The course aims at acquiring knowledge relating to the planting systems of innovative tree and shrub species, also for non-food use, according to the specific objectives of use, forestry and their main botanical and ecophysiological characteristics. It will also deal with the knowledge on the diffusion and cultivation of innovative tree and shrub species, also for non-food use, in the various locations, both in urban, agricultural or forest contexts and the main aspects of silviculture and innovative arboriculture and wood. Italian and their environmental, ecological, agronomic, technological and market problems. Finally, it will focus on knowledge on sustainable management of natural resources and biodiversity conservation.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** Sistemi Arborei

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con predisposizione di un progetto (facoltativo). Voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
COLTURE INNOVATIVE PER L'AGROINDUSTRIA II	6	AGR03	Caratterizzante	lezioni frontali + esercitazioni	Discipline della produzione

### **INNOVAZIONE PER GLI ALLEVAMENTI AGROINDUSTRIALI**

**Denominazione in inglese:** Innovation for the agroindustrial livestock farming systems

**Obiettivi formativi:** L'obiettivo formativo dell'insegnamento è quello di fornire allo studente conoscenze avanzate in merito ai sistemi di allevamento e le tecniche innovative delle principali specie di interesse zootecnico. Nel dettaglio verranno trattate le tecniche e gli approcci in grado di limitare l'impatto ambientale degli allevamenti, di salvaguardare il benessere degli animali, di limitare l'uso di antibiotici, garantendo al contempo produzioni di elevate qualità nutrizionali e nutraceutiche. La parte pratica dell'insegnamento è composta da un ciclo di lezioni fuori sede in aziende zootecniche.

**Obiettivi formativi in inglese:** The course will give the student advanced knowledge about the innovative agro-industrial livestock farming systems. In the course will be taught techniques and methodologies useful in limiting the environmental impact of the livestock farming systems, in

increasing the animal welfare, in limiting the use of antibiotics and able in providing high nutritional and nutraceutical products. The practical part of the course will be done by means of lessons taught in farms

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** Sistemi zootecnici

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
INNOVAZIONE PER GLI ALLEVAMENTI AGROINDUSTRIALI	6	AGR17+AGR19	Affine	lezioni frontali + esercitazioni	Discipline affini e integrative

### INNOVAZIONI IN ORTOFLORICOLTURA

**Denominazione in inglese:** Innovations on horticultural crops

**Obiettivi formativi:** Il corso descrive le principali caratteristiche produttive dell'orticoltura e della floricoltura di pieno campo e di serra, con particolare riguardo alle innovazioni di prodotto e di processo che sono state introdotte negli ultimi anni nel settore. Particolare enfasi sarà data alla descrizione delle tecniche colturali (lavorazione del terreno, irrigazione e concimazione) e di allevamento della coltura che permettono di incrementare la sostenibilità e la qualità delle produzioni ortofloricole.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The course describes the main production characteristics of open field and protected cultivation of horticultural crops. Special attention will be paid on the product and process innovations that have been introduced in the sector in last years. Particular attention will be put to the description of the cultivation and plant growing techniques that allow to increase the sustainability and quality of horticultural productions.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** Principi di Agroecologia.

**Modalità ufficiale di verifica:** La verifica finale sarà orale, con votazione espressa in trentesimi e potrà essere integrata eventualmente con un progetto o tesina preventivamente concordata con il docente.

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
INNOVAZIONI IN ORTOFLORICOLTURA	6	AGR04	Affine	lezioni frontali + esercitazioni	Discipline affini e integrative

### MOLECOLE SECONDARIE DI INTERESSE AGROINDUSTRIALE

**Denominazione in inglese:** Secondary metabolites for agro-industry

**Obiettivi formativi:** il corso è finalizzato al fornire conoscenze relative ai principali metaboliti secondari che possono avere interesse dal punto di vista agroindustriale. Oltre ad una sommaria descrizione delle principali classi di metaboliti secondari verranno trattati anche le loro utilizzazioni nell'agro-industria: coloranti, aromi, molecole antiossidanti, antibiotici, biopesticidi, ecc.

**Obiettivi formativi in inglese:** this course is aimed to give information about the most important secondary metabolites which are interesting for the agro-industry. In addition to a description of

the secondary metabolites classes, their utilization in the agro-industry will be described: dyes, flavors, antioxidant molecules, antibiotics, biopesticides, ecc.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale finale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
MOLECOLE SECONDARIE DI INTERESSE AGROINDUSTRIALE	3	AGR13	Altre attività – scelta libera dello studente	lezioni frontali	A scelta dello studente

### **BIOLOGIA, PRODUZIONE E CONTROLLO DELLE SEMENTI**

**Denominazione in inglese:** Biology, production and control of seeds

**Obiettivi formativi:** Il Corso intende fornire gli elementi di base relativi alla biologia, produzione, tecnologia e controllo delle sementi di specie erbacee di interesse agrario. Lo studente alla fine del corso sarà in grado di comprendere gli aspetti fisici, fisiologici, sanitari e genetici della qualità del seme e le tecniche analitiche di laboratorio per la loro determinazione. Inoltre conoscerà gli aspetti agronomici e genetici della produzione sementiera, il sistema di certificazione e le principali normative nel settore.

**Obiettivi formativi in inglese:** The course aims to provide the basic elements relating to the biology, production, technology and control of seeds of the main herbaceous species of agricultural interest. At the end of the course, the student will be able to understand the physical, physiological, health and genetic aspects of seed quality and the laboratory testing methods and procedures for their determination. She/he will also acquire knowledge of the genetic and agronomic principles of seed production, the requirements of certified seed production and the role of seed certification in seed production.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambiti
BIOLOGIA, PRODUZIONE E CONTROLLO DELLE SEMENTI	3	AGRO2	Altre attività – scelta libera dello studente	lezioni frontali	A scelta dello studente

### **CERTIFICAZIONE FITOSANITARIA**

**Denominazione in inglese:** Phytosanitary certification

**Obiettivi formativi:** Acquisizione delle informazioni di base mediante la presentazione e la discussione di casi di studio relativi a certificazione e misure fitosanitarie per: importazione/esportazione da/verso paesi terzi; pallet e imballaggi in legno; materiale di moltiplicazione della vite; attività sementiera; commercializzazione del materiale vivaistico.

**Obiettivi formativi in inglese:** Acquisition of basic knowledge by the presentation and discussion of case studies relating to certification and phytosanitary measures for: import/export from/to third countries; wood pallets and packaging; grapevine propagation material; seed production; plant nursery marketing.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambiti
CERTIFICAZIONE FITOSANITARIA	3	AGR12	Altre attività – scelta libera dello studente	lezioni frontali	A scelta dello studente

### **INNOVAZIONI PER IL VIVAISMO ORTICOLO E ORNAMENTALE**

**Denominazione in inglese:** Innovation for horticultural nursery

**Obiettivi formativi:** Il corso descrive le principali innovazioni di prodotto e di processo che sono state introdotte negli ultimi anni nel settore del vivaismo ornamentale. Particolare enfasi sarà data alla descrizione delle tecniche colturali tradizionali e in vaso che permettono di aumentare l'efficienza nell'uso di acqua ed elementi nutritivi, di ridurre al minimo l'impiego di fitofarmaci contribuendo ad aumentare la sostenibilità ambientale e la qualità di queste produzioni.

**Obiettivi formativi in Inglese:** The course describes the main product and process innovations that have been introduced in recent years in the ornamental nursery sector. Emphasis will be given to the description of open field, protected and containerized cultivation techniques that could increase the water and nutrients use efficiency, minimise the use of herbicides and contribute to the sustainability and quality of ornamental crops.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** Principi di Agroecologia.

**Modalità ufficiale di verifica:** La verifica finale sarà orale, con votazione espressa in trentesimi e potrà essere integrata eventualmente con un progetto o tesina preventivamente concordata con il docente.

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambiti
INNOVAZIONI PER IL VIVAISMO ORNAMENTALE	6	AGR04	Altre attività – scelta libera dello studente	Lezioni frontali e esercitazioni	A scelta dello studente

### **USO E RICICLO DELLE BIOMASSE**

**Denominazione in inglese:** Use and recycle of biomass

**Obiettivi formativi:** Lo studente avrà acquisito la conoscenza delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche delle varie tipologie di biomasse residue, l'effettivo stadio di maturazione della frazione organica, nonché la concentrazione nelle biomasse dei più importanti inquinanti organici e minerali. Lo studente acquisirà le competenze fondamentali per la comprensione e la gestione di processi di conversione termochimica, biologica e meccanica delle biomasse nonché le applicazioni più innovative nel campo dell'economia circolare connessa alla riutilizzazione di biomasse derivanti da filiere agro-industriali, forestali e residui municipali, anche nell'ottica più ampia di biorefinery.

**Obiettivi formativi in inglese:** The student will acquire the knowledge of the physical, chemical and biological properties of various types of residual biomasses, the maturation stage of the organic fraction, as well as the concentration of the most important organic and mineral pollutants in different biomasses. The student will acquire the fundamental skills for the understanding and management of thermochemical, biological and mechanical conversion processes of biomasses as well as the most innovative applications in the field of the circular economy connected to the reuse

of biomass deriving from agro-industrial, forestry and municipal residues, even from the point of view of biorefinery.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con votazione in trentesimi

**Lingua ufficiale:** italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
USO E RICICLO DELLE BIOMASSE	6	AGR13	Altre attività – scelta libera dello studente	lezioni frontali e esercitazioni	A scelta dello studente

### LABORATORIO DI PRODUZIONI AGROINDUSTRIALI

**Denominazione in inglese:** Agroecology Labs

**Obiettivi formativi:** il laboratorio è finalizzato all'acquisizione delle conoscenze pratiche relative alle principali colture industriali per la produzione di materiali e prodotti a base biologica per svariate applicazioni industriali; ai sistemi d'impianto di specie arboree e arbustive innovative; ai sistemi di allevamento e le tecniche innovative delle principali specie di interesse zootecnico; all'innovazione in orticoltura e floricoltura di pieno campo e di serra.

**Obiettivi formativi in inglese:** the laboratory is aimed at acquiring practical knowledge relating to the main industrial crops for the production of bio-based materials and products for various industrial applications; the planting systems of innovative tree and shrub species; the breeding systems and innovative techniques of the main species of zootechnical interest; to horticulture and open field and greenhouse floriculture.

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** Esame orale finale con voto in trentesimi.

**Lingua ufficiale:** Italiano

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
LABORATORIO DI PRODUZIONI AGROINDUSTRIALI	3	AGR02+AGR03+AGR04+AGR17+AGR19	Altre attività – scelta libera dello studente	Laboratorio e esercitazioni	A scelta dello studente

### BIOECONOMY

**Denominazione in inglese:** Bioeconomy

**Obiettivi formativi:**

- Conoscere le attività, gli attori, gli impatti della bioeconomia  
Verranno discusse le diverse definizioni di bioeconomia, le principali articolazioni del settore, l'organizzazione economica degli attori del sistema
- Comprendere la bioeconomia come sistema socio-ecologico e valutare le differenze in termini di impatto sulle risorse naturali di diversi modelli organizzativi della bioeconomia  
Gli studenti apprenderanno le nozioni di capitale naturale, di fondi, stock, flussi e servizi, e saranno in grado di riconoscere le relazioni tra le dinamiche dei sistemi sociali e dei sistemi ecologici in relazione alle produzioni primarie e alla loro trasformazione.
- Analizzare le dinamiche della bioeconomia in casi reali

Gli studenti potranno analizzare le dinamiche dei sistemi socio-ecologici legati alle attività di trasformazione della biomassa in alcuni settori della bioeconomia, e ne valuteranno l'impatto ambientale, sociale ed economico

**Obiettivi formativi in inglese:**

- To appraise the activities, the actors, the impacts of the bioeconomy  
The different definitions of bioeconomy, the main articulations of the sector, the economic organization of the actors of the system will be discussed
- To understand the bioeconomy as a socio-ecological system, and to evaluate the differences in terms of impact on natural resources of different organizational models of the bioeconomy  
Students will learn the notions of natural capital, funds, stocks, flows and services, and will be able to recognize the relationships between the dynamics of social systems and ecological systems in relation to primary productions and their transformation.
- To analyze the dynamics of the bioeconomy in real cases  
Students will be able to analyze the dynamics of socio-ecological systems related to biomass transformation activities in some sectors of the bioeconomy, and will evaluate their environmental, social and economic impact

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** Estimo rurale e ambientale

**Modalità ufficiale di verifica:** Esame scritto con voto in trentesimo

**Lingua ufficiale:** Inglese

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
BIOECONOMY	3	AGR01	Caratterizzante	lezioni frontali	Discipline economico-gestionali

**SUSTAINABLE RURAL SYSTEMS**

**Denominazione in inglese:** Sustainable rural systems

**Obiettivi formativi:** Il corso mira a fornire strumenti per: comprendere i caratteri e le dinamiche che interessano i territori rurali e che ne influenzano i processi di sviluppo; acquisire conoscenza degli ambiti operativi più significativi in cui i sistemi rurali si sviluppano o possono svilupparsi in forme sostenibili (produzione di beni, erogazione di servizi), in interazione con le più ampie dinamiche di natura sociale, ambientale ed economica in cui sono inseriti; acquisire competenze relativamente alle metodologie di supporto allo sviluppo di sistemi rurali sostenibili; comprendere il ruolo rivestito dalle politiche nei processi di sviluppo sostenibile nei territori rurali.

**Obiettivi formativi in inglese:** The course aims to provide tools for: understanding the characteristics and dynamics that affect rural territories and influence their development processes; acquiring knowledge of the most significant operational areas in which rural systems develop or can develop in sustainable forms (production of goods, provision of services), in interaction with the wider social, environmental and economic dynamics in which they are embedded; acquiring skills on methodologies to support the development of sustainable rural systems; understanding the role played by policies in sustainable development processes in rural territories.

**CFU:** 9

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** report da lavoro di gruppo e/o prova scritta finale. Voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** inglese

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
SUSTAINABLE RURAL SYSTEMS	9	AGR01	Affine	lezioni frontali	Discipline affini e integrative

### SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND RURAL LAW

**Denominazione in inglese:** Sustainable development and rural law

**Obiettivi formativi:** Fornire le principali conoscenze dei principi e delle regole del diritto nazionale, dell'Unione Europea e internazionale riguardanti: i principi dello sviluppo sostenibile, Agenda 2030, il New Green Deal, l'impresa agricola, i soggetti esercitanti l'attività agricola, i beni organizzati per l'esercizio dell'attività di impresa, i contratti agrari, il paesaggio, il territorio e l'ambiente, il turismo sostenibile.

**Obiettivi formativi in inglese:** Providing the main knowledge based on the national, European Union and international Principles and Regulation concerning: Sustainable Development, Agenda 2030, New Green Deal, Farms, Farmers, Agricultural Corporate Goods, Agricultural Contracts, Landscape, Agricultural Space and the Environment, Sustainable Tourism.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** Nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** esame orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** inglese

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND RURAL LAW	6	IUS03	Affine	lezioni frontali	Discipline affini e integrative

### BIOECONOMY LABS

**Denominazione in inglese:** Bioeconomy Labs

**Obiettivi formativi:** Il laboratorio ha diverse finalità: (i) Analizzare un problema di economia circolare, progettare una strategia di intervento per affrontarlo, considerandone gli impatti, i costi e i benefici, e redigere una relazione tecnica; (ii) Apprendere i principali concetti, e la relativa normativa, riguardanti la tracciabilità e certificazione dei prodotti agro-alimentari; (iii) progettare interventi di tracciabilità e certificazione aderenti alla normativa esistente; (iv); Living Labs, definiti come ecosistemi di innovazione aperti e centrati sull'utente, basati su un approccio sistematico di co-creazione, integrando i processi di ricerca e di innovazione in comunità e contesti reali.

**Obiettivi formativi in inglese:** Lab is aimed to: (i) analyze a circular economy problem and to design an intervention strategy to address it, considering its impacts, its costs and its benefits, and to write a technical report; (ii) appraise the main concepts, and the related legislation, regarding the traceability and certification of agri-food products; (iii) design traceability and certification interventions adhering to existing legislation; Living Labs can be defined as user-centered, open innovation ecosystems based on systematic user co-creation approach, integrating research and innovation processes in real life communities and settings.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** Estimo rurale e ambientale

**Modalità ufficiale di verifica:** Esame scritto/orale con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Inglese

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
BIOECONOMY LABS	6	AGR01+IUS03	Affine	Esercitazioni e laboratori	Discipline affini e integrative

### AGRI-FOOD POLICY

**Denominazione in inglese:** Agri-food policy

**Obiettivi formativi:**

- Conoscere il sistema alimentare e i suoi attori, le attività, gli impatti

Gli studenti apprenderanno il concetto di sistema alimentare in una visione aziendale, di filiera e sistemica. Essi apprenderanno inoltre come acquisire ed analizzare dati sulle produzioni e i consumi, e sulle principali tendenze nel mondo.

- Analizzare il funzionamento dei sistemi agro-alimentari

Gli studenti potranno apprendere concetti quali coordinamento verticale e orizzontale, e potranno effettuare analisi di filiera sui principali comparti dell'agro alimentare.

- Costruire le strategie di sviluppo dell'impresa agro-alimentare

Gli studenti potranno analizzare i "business models" delle imprese agro-alimentari, e saranno in grado di sviluppare strategie competitive in un contesto di responsabilità sociale di impresa.

**Obiettivi formativi in inglese:**

- To appraise the food system and its actors, activities, impacts

Students will learn the concept of the food system in a business, supply chain and systemic vision. They will also learn how to acquire and analyze data on production and consumption, and on the main trends in the world.

- Analyze the functioning of agri-food systems

Students will be able to learn concepts such as vertical and horizontal coordination, and will be able to carry out supply chain analysis on the main agri-food sectors.

- Building the development strategies of the agri-food company

Students will be able to analyze the "business models" of agri-food companies, and will be able to develop competitive strategies in a context of corporate social responsibility.

**CFU:** 6

**Propedeuticità:** nessuna

**Modalità ufficiale di verifica:** Esame scritto con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Inglese

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
AGRI-FOOD POLICY	6	AGR01	Altre attività – scelta libera dello studente	Esercitazioni e laboratori	A scelta dello studente

### WASTE REDUCTION STRATEGIES IN AGRICULTURAL SYSTEMS

**Denominazione in inglese:** Waste reduction strategies in agricultural systems

**Obiettivi formativi:** Alla fine del corso lo/la studente sarà in grado di sviluppare un progetto di intervento nell'ambito della riduzione del consumo di risorse e della valorizzazione dei residui agro-alimentari in ambito aziendale o territoriale. Dopo alcune lezioni teoriche per apprendere i principali concetti e la metodologia, gli studenti verranno guidati nella redazione del progetto.

**Obiettivi formativi in inglese:** At the end of the course the student will be able to develop an intervention project in the field of reduction of resource consumption and enhancement of agri-food residues in the company or territory. After some theoretical lessons to learn the main concepts and methodology, students will be guided in the drafting of the project.

**CFU:** 3

**Propedeuticità:** Estimo rurale e ambientale

**Modalità ufficiale di verifica:** Esame scritto con voto in trentesimi

**Lingua ufficiale:** Inglese

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
WASTE REDUCTION STRATEGIES IN AGRICULTURAL SYSTEMS	3	AGR01	Altre attività – scelta libera dello studente	Esercitazioni e laboratori	A scelta dello studente

**SAS – PIANO DI STUDI**

	CFU
<b>I ANNO</b>	
Agroecologia	3
Estimo rurale e ambientale	6
Sistemi erbacei	9
Sistemi arborei	6
Uso sostenibile dei prodotti fitosanitari	6
Difesa biologica e integrata dagli artropodi	6
Sistemi zootecnici	6
Lavori guidati	3+3
Abilità informatiche	2
Lingua	24
<b>Totale I anno</b>	<b>53</b>
<b>II ANNO</b>	
Esami Piano di studi	24
Libera scelta	6
Libera scelta	6
Lavori guidati	3+3
Tirocinio	9
Tesi e prova finale	16
<b>Totale II anno</b>	<b>67</b>
<b>TOTALE</b>	<b>120</b>

**Corso di Laurea Magistrale in Progettazione e Gestione del Verde Urbano e del Paesaggio**

---

**Modifiche di regolamento deliberate dal Consiglio aggregato**

Attività formative

ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE TRASVERSALI LAVORI GUIDATI (12 CFU)	ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE TRASVERSALI LAVORI GUIDATI (12 CFU)
<i>AF NUOVE</i>	<i>AF MODIFICATE (ELIMINATE)</i>
1) Biomonitoraggio ambientale - 3 cfu 2) Monitoraggio ambientale - 3 cfu 3) Fitodepurazione e fitorimediazione - 3 cfu	1) Aggiornamento professionale - Competenze del dottore agronomo - 3 cfu 2) Impatto della gestione selvicolturale sul territorio e sul paesaggio - 3 cfu 3) Valutazione dell'impatto degli allevamenti zootecnici e della fauna selvatica sul paesaggio e sull'ambiente - 3 cfu 4) Sicurezza degli ambienti di lavoro - 3 cfu