

<b>FACOLTÀ</b>	Agraria
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2013/2014
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Scienze delle produzioni e delle tecnologie agrarie <i>curriculum</i> Produzioni Vegetali
<b>INSEGNAMENTO</b>	Produzione delle sementi e miglioramento genetico C.I.
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante (I modulo); Affine (II modulo)
<b>AMBITO</b>	Discipline della produzione (I modulo); Attività formative affini o integrative (II modulo)
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	16061
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	SI
<b>NUMERO MODULI</b>	2
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	AGR/02 (I modulo); AGR/07 (II modulo)
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO I)</b>	Gaetano Amato Professore Ordinario Università di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO (MODULO II)</b>	Dario Giambalvo Professore Ordinario Università di Palermo
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	135
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	90
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Facoltà di Agraria
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	<a href="http://portale.unipa.it/Agraria/home/orario_lezioni/">http://portale.unipa.it/Agraria/home/orario_lezioni/</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Prof. Amato: Lunedì 9-13; Prof. Giambalvo: Lunedì 9-13;

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione.</b> Acquisizione di conoscenze per la comprensione della struttura genetica delle popolazioni, delle cause di variazione, dei meccanismi e dei processi per la stima della variabilità naturale, per la creazione di nuova variabilità e per la sua valorizzazione e stabilizzazione. Acquisizione di conoscenze relative agli aspetti biologici, tecnici e normativi della produzione delle sementi delle varietà di specie agrarie ed ortive.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenze e comprensione.</b> Capacità di valutare e gestire la variabilità genetica naturale ed artificiale, di applicare metodi di selezione in programmi di miglioramento, e di stimare il valore genetico delle popolazioni migliorate e di genotipi stabilizzati. Capacità di progettare ex-novo o intervenire per la consulenza su singoli segmenti o sull'intera filiera della produzione delle sementi.</p> <p><b>Autonomia di giudizio.</b></p>
--

Essere in grado di applicare metodi di campo e di laboratorio per valutare la variabilità naturale e artificiale, di acquisire know-how per creare nuova variabilità e metodi di stima innovativi della stessa, di approfondire i vantaggi dell'applicazione della biologia molecolare nel miglioramento genetico. Essere in grado di suggerire, in relazione alle specifiche caratteristiche dell'impresa, l'adozione di tecnologie ed accorgimenti per migliorare il livello quantitativo e l'efficienza complessiva dell'attività sementiera.

**Abilità comunicative**  
Capacità di esporre, anche ad un pubblico non esperto, programmi di miglioramento genetico di specie coltivate, di valutazione, valorizzazione e conservazione della biodiversità genetica.  
Essere in grado di utilizzare un linguaggio semplice e corretto nel presentare i progetti di sviluppo o nell'indirizzare gli imprenditori del comparto sementiero (costitutori varietali, moltiplicatori, aziende sementiere).

**Capacità di apprendimento**  
Le conoscenze acquisite consentiranno di interagire con specialisti del settore della costituzione varietale e della moltiplicazione delle varietà di specie agrarie e di utilizzare proficuamente le fonti tecniche e scientifiche di aggiornamento del settore.

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO I “Produzione e tecnologie delle sementi”**  
L'obiettivo del modulo è quello di fornire da una parte le conoscenze di base sulla biologia dello sviluppo del seme e su tutti gli aspetti della produzione delle sementi di specie erbacee da pieno campo ed ortive (conservazione e moltiplicazione delle varietà, aspetti agronomici, normativi e tecnologici) e dall'altra le conoscenze circa le connessioni ed interdipendenze tra i diversi segmenti dell'intera filiera sementiera; l'insieme delle informazioni costituiranno lo strumento fondamentale ai fini della progettazione e della consulenza ad aziende sementiere, ma anche uno strumento utile per la consulenza alle aziende agricole.

Poiché l'insegnamento “Produzione delle sementi” faceva parte sino all'A.A 2009/10 dell'ordinamento della laurea triennale in Scienze e Tecnologie Agrarie, è stato necessario prevedere una diversificazione delle attività didattiche in base alla provenienza degli studenti. Per gli studenti che hanno sostenuto l'esame di “Produzione delle sementi” le attività saranno incentrate, limitatamente ad una specie agraria od ortiva, sull'approfondimento e sulla progettazione delle diverse fasi della produzione nonché sulla predisposizione di un progetto di realizzazione e conduzione di uno stabilimento sementiero (le attività verranno concordate e sviluppate insieme al docente, singolarmente per ciascuno studente). Per gli studenti che non hanno sostenuto il citato esame verranno trattati gli argomenti di seguito elencati.

<b>MODULO I</b>	<b>Produzione e tecnologie delle sementi</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Importanza agronomica del seme di qualità. Ruolo dell'attività sementiera nel settore agricolo.
6	BIOLOGIA DEL SEME - Formazione e sviluppo del seme nelle Angiosperme. Organi sessuali. Fecondazione. Struttura del seme. Definizione botanica ed agronomica di seme. Aberrazioni del seme. Sviluppo del seme. Vitalità e deterioramento. Fattori che influiscono sulla vitalità del seme. Modificazioni nei semi durante la conservazione. Vigore. Deterioramento e danni genetici. Germinazione. Fattori esterni. Fasi. Tipi di germinazione. Strutture della plantula. Dormienza. Dormienza primaria e secondaria. Rimozione della dormienza.
14	ASPETTI GENETICI DELL'ATTIVITÀ SEMENTIERA - Definizione di varietà. La protezione delle varietà vegetali. Diritti del costitutore. Brevetti. Requisiti per l'iscrizione al Registro Nazionale delle varietà. Sistemi riproduttivi e propagazione delle specie coltivate. Metodi di conservazione e moltiplicazione dei principali gruppi di costituzioni varietali: cloni; linee pure; multilinee; popolazioni in equilibrio (agro-ecotipi, derivanti da selezione artificiale, varietà sintetiche); ibridi commerciali. Seme sintetico (o artificiale) Micropopaguli utilizzati. Protocolli per microtalee ed embrioni somatici. Incapsulamento. Potenzialità applicative e problemi attuali nella produzione commerciale. Esplorazione e collezione di germoplasma. Conservazione e valorizzazione del germoplasma di interesse agrario. Varietà da conservazione.
14	FATTORI ECOLOGICI ED AGRONOMICI NELLA PRODUZIONE DEL SEME - La coltura specializzata da seme. Idoneità dell'ambiente di produzione: terreno; clima; pronubi; zone di produzione del seme in Italia. Ambienti diversi da quelli di origine della varietà. Isolamento. Avvicendamento. Epoca, densità e sistemi particolari d'impianto. Concimazione. Irrigazione. Controllo delle infestanti. Epurazione. Impollinazione ed allegagione. Impiego di fitoregolatori. Difesa sanitaria delle colture. Gestione delle colture da seme di specie da foraggio. Epoca e modalità di raccolta. Produzione delle sementi

	"biologiche".
6	NORMATIVE PER LA PRODUZIONE ED IL COMMERCIO - Direttive comunitarie e legislazione nazionale. Criteri informativi. Campo di applicazione. Il produttore di sementi. Classificazione dei prodotti sementieri. Cartellino del produttore. Tolleranze. Prescrizioni per gli imballaggi. Il registro di carico e scarico. Importazione. Controllo e certificazione delle sementi. Istituzioni preposte al controllo e certificazione delle sementi nella CE. Procedure tecniche ed amministrative. Contrassegno ed etichettatura degli imballaggi. Leggi regionali sulle piante allogame.
3	ANALISI DELLE SEMENTI - Metodi ufficiali. Campionamento. Identità e purezza varietale. Purezza fisica. Umidità. Determinazione del numero di semi estranei. Germinabilità. Stato sanitario. Peso dei semi e peso ettolitrico. Altre determinazioni. Analisi delle sementi confettate. Certificato di analisi. Metodi non ufficiali. Umidità. Germinabilità. Metodi di stima del vigore. Identificazione varietale.
4	TECNOLOGIA DELLE SEMENTI - Essiccazione. Selezione meccanica delle sementi. Stabilimenti per la lavorazione. Macchine per la selezione delle sementi. Diagrammi di lavorazione. Manipolazioni e trattamenti speciali ai semi: calibratura, confettatura, concia. Confezionamento. Conservazione. Fattori che condizionano la conservazione. Conservazione in condizioni controllate ed in normali condizioni operative.
2	L'IMPRESA SEMENTIERA - Lineamenti. Programmazione dell'attività. Requisiti delle aziende agrarie che producono sementi. Aspetti di mercato. Il contratto di moltiplicazione.
4	PARTE SPECIALE - Condizioni per la certificazione ed aspetti particolari della produzione del seme di: Cereali: frumento duro, frumento tenero, orzo e avena; riso; segale e triticale; mais. Foraggere: graminacee e leguminose. Specie oleaginose e da fibra. Barbabietola da zucchero.
<b>Ore esercitazioni, laboratorio, seminari</b>	<b>ESERCITAZIONI</b>
6	Esercitazioni: visite tecniche (ex ENSE, aziende moltiplicatrici, stabilimenti sementieri)
<b>Testi Consigliati</b>	<b>E. Ciricofolo</b> (2002) <i>Biologia, produzione e tecnologia delle sementi</i> . Dip. Sc. Agroambientali e della Produzione vegetale - Univ. Perugia.(Parti I-IV) <b>Barcaccia G., Falcinelli M.</b> (2006) <i>Genetica e Genomica - Vol. II - Miglioramento genetico</i> (cap. 11 e 15) Liguori Editore. <b>L. Quagliotti</b> (1992) <i>Produzione delle sementi ortive</i> . Edagricole <b>L. O. Copeland, M. B. McDonald</b> (1995) <i>Principles of seed science and technology</i> (3 <sup>th</sup> ed.). Kluwer Acad. Publ.

<b>OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO II “Miglioramento genetico delle specie agrarie”</b>
Il corso si prefigge di fornire agli studenti elementi fondamentali di conoscenza sulla struttura genetica di specie erbacee, sul controllo genetico dei caratteri di interesse agrario, sui metodi per creare nuova variabilità, sui modelli di gestione delle generazioni segreganti e sui principali metodi di miglioramento delle specie erbacee coltivate. L'articolazione degli argomenti e la trattazione degli stessi consentirà di: acquisire conoscenze delle basi genetiche per il controllo dei caratteri quantitativi e qualitativi, della loro ereditabilità, della struttura genetica delle popolazioni e delle cause di variazione; acquisire adeguate conoscenze sui metodi per: creare nuova variabilità genetica; stimare il valore del materiale genetico parentale; realizzare il miglior guadagno selettivo nel miglioramento delle specie autogame ed allogame; costituire nuove varietà attraverso metodi tradizionali ed innovativi.

<b>MODULO II</b>	<b>Miglioramento genetico delle specie agrarie</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	Introduzione al corso Principi di statistica applicata alla biologia e pratica della selezione
4	Struttura genetica delle popolazioni di specie prevalentemente autogame ed allogame; legge dell'equilibrio Hardy-Weinberg; deriva genetica ed inbreeding; variabilità genetica nelle popolazioni naturali .
2	Biodiversità genetica vegetale – ruolo delle mutazioni, dell'ibridazione e della poliploidizzazione nell'evoluzione delle piante coltivate; fonti di risorse genetiche naturali; erosione genetica nelle specie coltivate.
2	Metodi per creare nuova variabilità - Autoimpollinazione controllata e ibridazione intraspecifica. Ibridazione interspecifica. Manipolazione del livello di ploidia. Induzione di mutazioni. Colture in vitro e biotecnologie molecolari.
4	Fondamenti genetici della selezione – Selezione per caratteri monogenici, selezione per caratteri poligenici, i problemi generali della selezione per i caratteri poligenici, il ruolo dei

	geni e dell'ambiente nella determinazione del fenotipo, determinazione delle quote di variazione dovute a cause genetiche e ambientali.
4	Metodi di miglioramento delle specie prevalentemente autogame – Selezione entro popolazioni naturali; selezione massale, selezione per linea pura; metodo pedigree, metodo fondato su un seme per pianta (Single Seed Descent), metodo per popolazione riunita, reincrocio.
6	Metodi di miglioramento delle specie prevalentemente allogame – inbreeding ed eterosi, attitudine alla combinazione generale e specifica e loro valutazione: le prove di progenie, progenie autofecondate. Le popolazioni di base per il miglioramento genetico delle piante allogame: gli ecotipi. Ottenimento di popolazioni di base migliorate: la selezione ricorrente. La costituzione varietale nelle specie allogame: costituzione di varietà in equilibrio Hardy-Weinberg, costituzione di varietà sintetiche, reincrocio, costituzione di ibridi commerciali (varietà ibride).
2	Elementi di ingegneria genetica. Varietà transgeniche
<b>Ore esercitazioni, laboratorio, seminari</b>	<b>ESERCITAZIONI</b>
4	Visite tecniche in campo ed in laboratorio
<b>Testi Consigliati</b>	G. Barcaccia, M. Falcinelli – Genetica e Genomica 2: VOL. 2: Miglioramento genetico. – Liguore Editore.F. F. Lorenzetti, M Falcinelli, F. Veronesi - Miglioramento genetico delle piante agrarie. Ed. Edagricole (BO). Lorenzetti, S. Ceccarelli - Genetica agraria. Ed. Patron Editore (BO). Appunti e materiale forniti dal docente.