



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024
CORSO DILAUREA	SISTEMI AGRICOLI MEDITERRANEI
INSEGNAMENTO	ELEMENTI DI GENETICA AGRARIA E DI MIGLIORAMENTO GENETICO
TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50122-Discipline biologiche
CODICE INSEGNAMENTO	22885
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	AGR/07
DOCENTE RESPONSABILE	GIAMBALVO DARIO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	8
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	120
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	80
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	GIAMBALVO DARIO Lunedì 08:30 13:30 Stanza docente (Edificio 4, ingresso L, secondo piano)

PREREQUISITI	Nozioni di base di botanica applicata, chimica generale e organica.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Alla fine del corso, lo studente acquisirà le conoscenze di base su: struttura e funzione degli acidi nucleici, replicazione, modificazione ed espressione del materiale genetico; principali caratteristiche di virus, cellule procariotiche ed eucariotiche; ciclo cellulare, mitosi e meiosi; genetica mendeliana, quantitativa e di popolazione; metodi di genotipizzazione, di miglioramento genetico classico e assistito da marcatori molecolari; metodi di ingegneria genetica.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di definire i principi di base della genetica molecolare, mendeliana e quantitativa. Comprendere il controllo genetico dei caratteri qualitativi e poligenici, determinando l'influenza dell'ambiente sulla loro espressione. Avere gli strumenti necessari per valutare l'effetto genetico su caratteri importanti dal punto di vista agronomico e per comprendere le tecniche di miglioramento genetico tradizionali ed innovative.</p> <p>Autonomia di giudizio Essere in grado di comprendere e descrivere i meccanismi genetici che regolano l'espressione di caratteri importanti dal punto di vista agronomico. Avere le basi per successivi approfondimenti riguardanti lo studio della genetica molecolare, del miglioramento genetico e dell'ingegneria genetica di specie di interesse agrario. Capacità di utilizzare le conoscenze acquisite e i risultati ottenuti per poter esprimere giudizi sul controllo genetico di importanti caratteri e la possibilità di poterli migliorare mediante approcci tradizionali e innovativi. Capacità di avvalersi delle conoscenze acquisite per poter esprimere un giudizio sull'impostazione di prove di incrocio e di strategie di miglioramento genetico.</p> <p>Abilità comunicative Capacità di esposizione in forma orale e scritta delle nozioni di base di genetica molecolare e mendeliana, stimolata dall'interazione con il docente durante le ore di lezioni frontali e le esercitazioni. Saper identificare gli strumenti necessari per la conservazione e la valorizzazione della biodiversità. Valutare le ricadute delle applicazioni di genetica nello sviluppo dell'economia agricola. Poter partecipare a discussioni riguardanti la salvaguardia della biodiversità naturale, le potenzialità e le problematiche dei nuovi metodi di miglioramento genetico.</p> <p>Capacità d'apprendimento Capacità di consultazione e comprensione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore della genetica agraria, di approfondire alcuni aspetti di base della genetica molecolare e formale, di utilizzare le nozioni di genetica e di miglioramento genetico per lo studio di altre discipline in campo agro-ingegneristico.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'esame consisterà in una prova finale scritta riguardante una parte degli argomenti trattati durante lo svolgimento del corso e di una prova orale. La prova scritta, della durata di 90 minuti, consisterà in un questionario con domande a risposta multipla e aperta. La valutazione della prova sarà espressa in trentesimi; a ciascuna domanda del questionario sarà attribuito un punteggio variabile in funzione della difficoltà (il punteggio massimo attribuito a ciascuna domanda sarà indicato nel questionario); il superamento della prova si conseguirà con una votazione minima di 18.</p> <p>La valutazione della prova scritta sarà considerata insufficiente nel caso in cui lo studente dimostri difficoltà nel focalizzarsi sugli argomenti proposti, conoscenza incompleta degli argomenti ed un'esposizione estremamente limitata. L'esito di tale prova concorrerà alla valutazione dell'esame finale di profitto, che si svolgerà sulle rimanenti parti del programma non inserite nella prova scritta, ed avrà una validità per un anno accademico. Lo studente che rinuncerà a sostenere la prova scritta o non la supererà dovrà sostenere un esame orale su tutti gli argomenti trattati, sia nelle ore di lezione che durante le esercitazioni compiute in laboratorio ed eventualmente campi.</p> <p>La prova orale consisterà in un colloquio finalizzato a verificare la conoscenza e competenza interpretativa dei contenuti generali e specifici del corso, la capacità di collegamento e di elaborazione dei contenuti e la capacità espositiva. Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito un sufficiente livello di conoscenza degli argomenti trattati a lezione con particolare riferimento alla struttura degli acidi nucleici, ai meccanismi di replicazione, trascrizione e traduzione, alle leggi mendeliane, all'estensione dell'ereditabilità mendeliana, ai principi di genetica quantitativa e di popolazione e agli elementi di miglioramento genetico. Lo studente dovrà mostrare sufficiente capacità espositiva degli argomenti trattati a lezione e sufficiente capacità di esprimere giudizi esaurienti sul controllo genetico di importanti caratteri agronomicamente utili. La valutazione della prova sarà espressa in trentesimi e sarà ritenuta insufficiente nel caso in cui lo studente presenti difficoltà ad esporre gli argomenti proposti e una conoscenza lacunosa degli stessi. All'aumentare del grado di dettaglio delle</p>

	<p>conoscenze dimostrate dallo studente aumenterà proporzionalmente la positività della valutazione. Il punteggio massimo si otterrà in caso di eccellente padronanza e competenza critico-interpretativa dei contenuti oggetto del corso, associata a buona abilità espositiva, attestata dalla padronanza di terminologia scientifica.</p> <p>Schema di valutazione:</p> <p>30 - 30 e lode: a) Conoscenza avanzata degli argomenti e comprensione critica delle teorie e dei principi della disciplina; b) Capacità avanzata di applicare le conoscenze e di risoluzione dei problemi proposti anche in modo innovativo; c) Piena proprietà di linguaggio specifico. d) Capacità di organizzare in maniera autonoma e innovativa il lavoro;</p> <p>26 - 29: a) Conoscenze esaurienti e specialistiche accompagnate da consapevolezza critica b) Completa capacità di applicare le conoscenze acquisite e di sviluppare soluzioni creative a problemi astratti; c) Buona padronanza del linguaggio specialistico; d) Capacità di organizzare in maniera autonoma il lavoro;</p> <p>22 - 25: a) Conoscenza di fatti, principi, processi e concetti generali dell'insegnamento; b) Basilari capacità di applicare metodi strumenti materiali e informazioni relativi all'insegnamento; c) Basilare padronanza del linguaggio specialistico; d) Basilari capacità di organizzare in maniera autonoma il lavoro;</p> <p>18 - 21: a) Minima conoscenza dei principali argomenti dell'insegnamento b) Minima capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite; c) Minima padronanza del linguaggio tecnico d) Minima capacità di organizzare in maniera autonoma il lavoro.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Il corso è strutturato in modo da fornire le basi e i principi della genetica molecolare, mendeliana, quantitativa e di popolazione ed elementi di miglioramento genetico. Le nozioni del corso permetteranno di comprendere, i meccanismi della ereditarietà dei caratteri, le interazioni geniche e la regolazione della espressione genica e di acquisire la capacità di elaborare, mediante appropriati test statistici, dati sperimentali relativi alla trasmissione di caratteri semplici e complessi. Saranno forniti gli strumenti di base per approfondire successivamente aspetti che riguardano i progressi più recenti della genetica agraria e del miglioramento genetico delle colture. Il corso prevederà esercitazioni pratiche sui caratteri qualitativi e quantitativi, genetica di popolazione, esercitazioni pratiche in laboratorio e l'analisi di casi studio rilevanti nell'ambito del miglioramento delle principali colture agrarie in Italia e nel mondo in termini di incremento produttività, miglioramento di aspetti qualitativi, resistenza agli stress abiotici e biotici, sviluppo di farmaci etc.</p> <p>Ulteriori obiettivi formativi: acquisire una certa padronanza della terminologia di uso corrente nella letteratura scientifica in inglese su argomenti svolti nel programma. A questo scopo saranno proiettati e commentati brevi filmati in inglese sulle tematiche trattate e si organizzeranno brevi seminari su alcuni casi di studio inerenti il breeding in inglese.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	<p>Il corso consisterà in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lezioni frontali, con coinvolgimento interattivo degli studenti, anche attraverso la somministrazione di brevi test/quiz interattivi per monitorare il processo di apprendimento; - esercitazioni comprensive di esercizi di genetica mendeliana, eredità dei caratteri quantitativi, struttura genetica delle popolazioni, equilibrio Hardy-Weinberg; - esercitazioni in laboratorio (estrazione acidi nucleici, PCR, elettroforesi, sequenziamento, selezione assistita da marcatori (MAS). <p>Seminari su: - Tecniche di caratterizzazione molecolare ai fini della conservazione della biodiversità e del miglioramento genetico;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nuove frontiere della genetica agraria: la rivoluzione delle scienze "omiche", il trasferimento genico nelle piante, OGM, genome editing e le nuove tecniche di miglioramento delle varietà coltivate.
TESTI CONSIGLIATI	<p>Lorenzetti et. al (2011). Genetica Agraria. Patron editore. ISBN 9788855531238</p> <p>Barcaccia, Falcinelli (2008). Genetica e Genomica. Miglioramento genetico (Vol. II). Liguori editore. ISBN-13978-8820737429</p> <p>Russell et al. (2016). Genetica Agraria. Edizione integrata a cura di Busconi M., Comino C., Consonni G., Marocco A., Porceddu A., Portis E., Rao R. - Edises. ISBN 8879598937</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	1 Introduzione al corso: obiettivi formativi, articolazione delle lezioni e delle modalità di esame, relazioni con altri insegnamenti del Corso di Studio.
8	Storia della genetica: tappe fondamentali. Elementi costitutivi e struttura degli acidi nucleici (DNA). Replicazione del DNA. Tipi di RNA: caratteristiche e funzioni. Il gene: struttura e funzioni. Il codice genetico. Trascrizione e traduzione: sintesi proteica. Dogma centrale della biologia molecolare. Meccanismi di regolazione dell'espressione genica.
4	Organizzazione e trasmissione del materiale ereditario: il genoma; struttura e morfologia del cromosoma; organizzazione della cromatina; componenti non nucleari del genoma; mitosi e meiosi; eredità citoplasmatica.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
8	Principi mendeliani. la dominanza; la segregazione indipendente, ricombinazione; analisi statistica della segregazione e dell'assortimento indipendente; alleli multipli; interazioni geniche e modelli di segregazione atipici: dominanza incompleta, epistasi, fattori letali; pleiotropia, penetranza ed espressività. Analisi statistica della segregazione e dell'assortimento indipendente: Test del chi quadrato.
6	Associazione (linkage): concetti fondamentali. Eccezioni dell'assortimento indipendente: esperimenti di Bateson. Ricombinazione dei geni associati: crossing-over. Calcolo delle distanze di mappa. Marcatori molecolari. Cenni di selezione marcatore assistita - Marker assisted selection (MAS).
2	Modificazione del materiale genetico. Mutazioni geniche, cromosomiche, genomiche. Poliploidia. Trasposoni.
3	Eredità e sesso. Monoicismo e dioicismo. Determinazione genica e cromosomica del sesso. Caratteri legati al sesso.
8	Eredità dei caratteri quantitativi. Influenza dei fattori ambientali sui caratteri quantitativi. Esperimenti di Johannsen, Nilsson-Ehle e di East (ipotesi multifattoriale). I concetti di ereditabilità in senso largo ed in senso stretto. Scomposizione della varianza genetica. Progresso conseguibile con la selezione.
5	Cenni struttura genetica delle popolazioni di specie prevalentemente autogame e prevalentemente allogame. Barriere riproduttive (incompatibilità gametofitica e sporofitica). Cenni sulla depressione da inbreeding e sull'eterosi. Legge dell'equilibrio genetico di Hardy-Weinberg. Cenni sui fattori di disturbo dell'equilibrio: mutazioni, flusso genico, deriva genetica, selezione, inbreeding.
10	Ermafroditismo, monoicismo e dioicismo. Ibridazione sessuale: impollinazione incrociata e autofecondazione. Specie a propagazione asessuale o vegetativa o agamica. Il concetto di clone. Fonti di variabilità: diversità genetica e concetto di gene pool. Creare o incrementare la variabilità genetica (Ibridazione inter e intraspecifica – Mutagenesi – coltura dei protoplasti, ibridazione somatica, OGM – e Genome editing). Obiettivi del miglioramento genetico. Ideotipo. Relazioni tra i sistemi riproduttivi e i metodi di miglioramento genetico delle piante. Cenni sul miglioramento genetico di specie autogame e allogame, attraverso la presentazione di semplici casi-studio.
ORE	Esercitazioni
16	Esercitazioni su: genetica mendeliana, associazioni, eredità di caratteri quantitativi.
ORE	Laboratori
7	Tecniche di incrocio classico (emasculazione, raccolta del polline, impollinazione controllata). Estrazione acidi nucleici e tecniche di manipolazione. Enzimi di restrizione. Vettori di trasferimento del DNA esogeno. Analisi del DNA mediante tecniche elettroforetiche. PCR e tecniche di sequenziamento.
ORE	Altro
2	<ul style="list-style-type: none"> - Seminario su tecniche di caratterizzazione molecolare ai fini della conservazione della biodiversità e del miglioramento genetico. - Seminario sulle nuove frontiere della genetica agraria: la rivoluzione delle scienze "omiche", il trasferimento genico nelle piante, il genome editing e le nuove tecniche di miglioramento delle varietà coltivate. - Casi studio: contributi rilevanti della genetica al miglioramento delle principali colture agrarie in Italia e nel mondo.