

C.I. Genetica

CdL Scienze Biologiche per l'Ambiente Interateneo UMG-UniRC

Modulo e/o Codocenza	Docente	CFU
Genetica generale	Francesco Sunseri	6
Biotecnologie vegetali	Antonio Lupini	5

Docente:

Francesco Sunseri

✉ francesco.sunseri@unirc.it

☎ 0965 1694375

🕒 Previo appuntamento via email

SSD:

BIOS-14/A - AGRI-06/A

CFU:

11

Scuola di Farmacia e Nutraceutica - Data stampa: 11/03/2026

Organizzazione della didattica

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
275	72	24	179
CFU/ETCS			
11	3	2	

Obiettivi Formativi

In merito al modulo "genetica generale" l'obiettivo è fare acquisire allo studente le conoscenze dei principi della genetica formale e molecolare per la comprensione dei meccanismi di duplicazione e trasmissione dei caratteri, le conoscenze essenziali della struttura e del funzionamento dei geni, delle loro interazioni, dei meccanismi alla base dell'ereditarietà e della variabilità dei caratteri, della struttura e funzione dei genomi. Il modulo farà inoltre acquisire allo studente informazioni per l'analisi delle basi genetiche dell'evoluzione e dello sviluppo delle popolazioni agrarie. Infine verranno forniti gli strumenti essenziali per la comprensione del miglioramento genetico delle piante con tecniche convenzionali.

In merito al modulo "biotecnologie vegetali" lo studente dovrà acquisire competenze relative agli aspetti applicativi delle biotecnologie di piante di interesse agro-alimentare, illustrando approcci sperimentali che sono stati adottati o che sono perseguibili per affrontare e risolvere problematiche in un'ottica di agricoltura sostenibile e moderna. In particolare, dovrà conoscere le principali tecniche di coltura in vitro e le loro applicazioni nel breeding (tolleranza e/o resistenza a stress biotici ed abiotici), l'impiego dei marcatori molecolari per la genotipizzazione e la tracciabilità, ingegneria genetica e genome editing, analisi del trascrittoma e proteoma per l'analisi dell'espressione e dell'annotazione genica, epigenetica ed epigenomica, caratterizzazione funzionale utilizzando tecniche di forward e reverse genetics. Infine, lo studente dovrà acquisire concetti fondamentali di bioinformatica, come la consultazione dei database biologici, formato dei dati, strumenti di allineamento di sequenze, annotazione di peptidi e metodi di ri-sequenziamento genomico/trascrittomico.

Prerequisiti

Conoscenze di biologia e chimica

Metodi Didattici

Lezioni frontali: (40 ore).

Lezioni frontali: (32 ore) ed esercitazioni a posto singolo in laboratorio (12 ore per studente).

Descrittori di Dublino

- **Descrittore di Dublino 1: conoscenza e capacità di comprensione**

Attraverso insegnamenti nell'area biologica di base, gli studenti acquisiranno conoscenze e competenze teoriche ed operative nell'ambito della biologia cellulare con riferimento ad aspetti molecolari, evolutivisti, e meccanismi di ereditarietà. Discipline biologiche di approfondimento permetteranno l'acquisizione di conoscenze più approfondite nel campo della tassonomia, nel rilevamento e monitoraggio della biodiversità, nella valutazione degli effetti delle modificazioni ambientali sulla biodiversità, nella stima dello stato degli ecosistemi e delle comunità. Allo scopo, saranno attivate specifiche unità didattiche formative comprensive di lezioni ed esercitazioni in aula e di attività pratiche di laboratorio. L'insieme delle attività didattiche teorico-pratiche fornisce allo studente la possibilità di accrescere le proprie conoscenze e di sviluppare la propria capacità di comprensione. A supporto delle attività frontali, gli studenti potranno usufruire di una piattaforma informatica (e-learning) per il reperimento del materiale didattico e per favorire una interazione (forum) con il docente e gli altri colleghi di studio. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento sarà effettuata tramite esami scritti che contengano domande mirate a stimolare la rielaborazione critica delle conoscenze, prove in itinere, relazioni sulle attività di laboratorio e su quelle derivanti da visite didattiche. Una volta acquisito il rigore del metodo scientifico sperimentale e le capacità di ragionamento logico deduttivo lo studente potrà affrontare e risolvere qualunque nuovo problema inerente la propria professionalità (problem solving attitude).

- **Descrittore di Dublino 2: capacità di applicare conoscenza e comprensione**

La capacità di applicare conoscenza e comprensione è raggiunta dagli studenti grazie alle esercitazioni di laboratorio e alle attività pratiche collegate, comprese le escursioni didattiche. Lo studente sarà in grado di verificare le conoscenze acquisite comprendendone l'applicazione sperimentale tramite protocolli di laboratorio e metodi di campionamento, sotto la supervisione del docente e di esercitatori. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici per ciascuna unità didattica potrà essere verificato tramite relazioni orali o scritte sulle attività di laboratorio nelle quali lo studente dovrà dimostrare la propria capacità di rielaborazione. Un ulteriore momento di verifica delle capacità dello studente di applicare le conoscenze acquisite è costituito dalla prova finale.

- **Descrittore di Dublino 3: capacità critiche e di giudizio**

Capacità di lavorare in gruppo, trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi biologici d'attualità, acquisizione di consapevole autonomia nell'ambito della sicurezza in laboratorio.

- **Descrittore di Dublino 4: capacità di comunicare quanto si è appreso**

Il laureato acquisisce adeguate competenze e strumenti per la comunicazione, con riferimento a: (i) comunicazione scritta e orale in lingua italiana e inglese; (ii) abilità anche informatiche attinenti all'elaborazione e presentazione di dati; (iii) trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi biologici d'attualità. Le capacità espositive vengono verificate in occasione delle prove di verifica in itinere, degli esami al termine delle attività formative e della prova finale. Le conoscenze linguistiche sono applicate anche nella consultazione di pubblicazioni internazionali, attività particolarmente richiesta durante la preparazione della tesi.

- **Descrittore di Dublino 5: capacità di proseguire lo studio in modo autonomo**

Acquisizione di capacità che favoriscono lo sviluppo e l'approfondimento delle competenze, con particolare riferimento alla consultazione di materiale bibliografico, alla consultazione di banche dati e altre informazioni in rete, alla fruizione di strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze.

Contenuti di insegnamento

Programma del Modulo di Genetica generale

1° CFU: La struttura chimica degli acidi nucleici. Il DNA. La replicazione del DNA. Vari tipi di RNA. Il codice genetico e la sintesi delle proteine. La maturazione dell'RNA messaggero. Il Dogma centrale della biologia molecolare.

2° CFU Regolazione della sintesi proteica. Struttura dei cromosomi. Cenni di divisione cellulare: mitosi e meiosi ed il crossing-over. Principi mendeliani e teoria cromosomica dell'eredità: Dominanza, Segregazione, Segregazione indipendente e ricombinazione. Interazioni geniche.



3° CFU Linkage e ricombinazione dei geni associati. Frequenza di ricombinazione in popolazioni segreganti. Sviluppo e impiego di mappe genetiche. Mutazioni spontanee e indotte. Mutazioni genomiche: euploidia e aneuploidia; aploidia e poliploidia; autopoliploidi ed allopoliploidi. Mutazioni cromosomiche: delezioni, duplicazioni, inversioni e traslocazioni. Mutazioni geniche: sostituzioni, inserzioni e delezioni di basi. Gli agenti mutageni. Chimere e mosaici.

4° CFU Eredità dei caratteri quantitativi. Alleli plus e minus. Esperimenti di Johansson e Nilsson-Ehle. L'effetto dell'ambiente e le linee pure. Additività dei caratteri. Segregazione trasgressiva. Scomposizione della variabilità fenotipica. Ereditabilità in senso largo, in senso stretto e realizzata. Progresso genetico e risposta alla selezione.

5° CFU Genetica delle popolazioni. Struttura genetica delle popolazioni di specie prevalentemente autogame. Autofecondazione e omozigosi. Struttura genetica delle popolazioni di specie prevalentemente allogame. Legge di Hardy-Weinberg. Inbreeding ed eterosi.

6° CFU Principi di miglioramento genetico convenzionale delle piante per la selezione e la costituzione di novità vegetale. I principali metodi per piante autogame, allogame ed a propagazione vegetativa. Incroci interspecifici ed introgressione di geni da specie selvatiche.

Programma del Modulo Biotecnologie Vegetali

1° CFU: Marcatori molecolari e analisi genomica. Caratterizzazione individuale e varietale (Genotyping). Mappe genetico-molecolari. Mappaggio genetico di caratteri complessi: QTL (quantitative trait loci).

2° CFU Analisi del genoma delle piante. Il sequenziamento dei genomi vegetali: metodologie classiche e di nuova generazione. Tecniche di sequenziamento di I°, II° e III° generazione. Selezione assistita da marcatori (MAS). Genomica e breeding assistito. Miglioramento della tolleranza/resistenza agli stress biotici e abiotici.

3° CFU Principi di ingegneria genetica. Tecnologia del DNA ricombinante e clonazione molecolare. Colture in vitro di cellule, tessuti e organi di pianta. Micropropagazione. Organismi geneticamente modificati (OGM). Metodi di trasformazione genetica: diretti ed indiretti. Varietà transgeniche di I, II e III generazione. Identificazione OGM e derivati. Modelli di tracciabilità genetica per la tutela dei prodotti tipici: prodotti freschi e matrici alimentari complesse.

4° CFU Elementi di bioinformatica. Studio dei principali database. Principali tecniche di analisi trascrittomica, metabolomica e proteomica (tecniche - omiche). Fondamenti di sequenziamento e annotazione dei genomi.

5° CFU Esercitazione: laboratorio di biologia molecolare e bioinformatica.

Testi di Riferimento, Note e Materiali Didattici

Testi di riferimento	<i>Barcaccia G. – Falcinelli M. – Genetica e Genomica [volume 1 –Genetica generale] – Liguori Editore</i> <i>Barcaccia G. – Falcinelli M. – Genetica e Genomica [volume 2 – Miglioramento Genetico] – Liguori Editore</i> <i>Lorenzetti F. – Ceccarelli S. – Veronesi F. – Genetica Agraria (Terza Edizione). Patron Editore</i>
Note ai testi di riferimento	<i>In alcuni testi consigliati sono indicati i capitoli di riferimento</i>
Materiali didattici	<i>Materiale didattico fornito dal docente. Codice Teams: 8utapc3 Aula virtuale dove verranno caricate le lezioni e i materiali supplementari</i>

Testi di riferimento	<i>Barcaccia G. – Falcinelli M. – Genetica e Genomica [volume 2 – Miglioramento Genetico] – Liguori Editore</i> <i>Barcaccia G. – Falcinelli M. – Genetica e Genomica [volume 3 – Biotecnologie] – Liguori Editore</i> <i>Rao R. – Leone A. Biotecnologie e Genomica delle piante – Idelson-Gnocchi Editore</i> <i>Pasqua G. – Forni C. Biotecnologie vegetali. PICCIN Editore (Capp. 1, 2, 3, 12, 13)</i> <i>Wilson & Walker. Biochimica e Biologia Molecolare: Principi e Tecniche. Raffaello Cortina Editore. (Capp. 4, 16, 20, 22)</i>
Note ai testi di riferimento	<i>In alcuni testi consigliati sono indicati i capitoli di riferimento</i>



Materiali didattici	Materiale didattico fornito dal docente. Codice Teams: 8utapc3 Aula virtuale dove verranno caricate le lezioni e i materiali supplementari
----------------------------	--

Modalità di verifica dell'apprendimento e criteri di Valutazione

Modalità di verifica dell'apprendimento	A fine corso lo studente dovrà iscriversi ad uno degli appelli previsti. L'esame finale, comprendente gli argomenti dei due Moduli sarà svolto in forma orale.
Criteri di valutazione	• Conoscenza e capacità di comprensione: Capacità di relazionare su più argomenti per mezzo di nozioni corrette • Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Abilità nell'esporre concetti anche per mezzo di opere grafiche • Autonomia di giudizio: Capacità di ragionamento critico sullo studio realizzato, capacità di collegare tra loro concetti tra loro vicini • Abilità comunicative: Capacità di organizzare discorsivamente la conoscenza acquisita, qualità dell'esposizione, competenza nell'impiego del lessico specialistico, efficacia, linearità

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale		Conoscenza e comprensione argomento	Capacità di analisi e sintesi	Utilizzo di referenze
	Non idoneo	Importanti carenze sulla struttura e funzione delle cellule, di ampie incomprensioni delle regole che governano la vita della cellula. Significative inaccurately, ampie parti del programma non svolte o svolte in maniera superficiale.	Irrilevanti. Frequenti generalizzazioni. Incapacità di sintesi.	Completamente inappropriato
	18-20	Comprensione sufficiente ma superficiale. Imperfezioni evidenti.	Capacità di sintesi appena sufficienti.	Appena appropriato
	21-23	Conoscenza routinaria	Capacità di analisi e di sintesi corrette. Esposizione delle argomentazioni in modo logico e coerente.	Utilizza le referenze standard
	24-26	Conoscenza buona	Ha capacità di analisi e sintesi buone; gli argomenti sono espressi coerentemente.	Utilizza le referenze standard
	27-29	Conoscenza più che buona	Ha notevoli capacità di analisi e sintesi.	Approfondimento degli argomenti
	30-30L	Conoscenza ottima	Ha notevoli capacità di analisi e sintesi	Importanti approfondimenti



