



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	AGRICOLTURA DI PRECISIONE		
INSEGNAMENTO	AGRONOMIA, COLTIVAZIONI ERBACEE E ORTICOLTURA CON TECNOL.DI PRECISIONE		
CODICE INSEGNAMENTO	22802		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	AGR/02, AGR/04		
DOCENTE RESPONSABILE	LICATA MARIO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	LICATA MARIO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	SABATINO LEO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
CFU	9		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	1		
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	LICATA MARIO Lunedì 10:00 13:00 studio n. 213, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, viale delle Scienze, edificio 4, ingresso L, piano II		
	SABATINO LEO Lunedì 9:00 11:00 Studio del docente sito presso il Dipartimento SAAF, Ed. 5. Mercoledì 9:00 11:00 Studio del docente sito presso il Dipartimento SAAF, Ed. 5.		

PREREQUISITI	L'insegnamento richiede che gli studenti possiedano adeguate conoscenze di Agronomia generale, Coltivazioni erbacee, Orticoltura, Fisiologia vegetale, Biochimica, Fisica e Statistica. Inoltre, è richiesta una conoscenza di base di softwares per la modellistica. L'insegnamento non prevede alcuna propedeuticità obbligatoria, ma la conoscenza di determinati insegnamenti risulta necessaria per comprendere soprattutto le principali problematiche tecnico-pratiche dello stesso.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>a) Conoscenza e capacità di comprensione. L'insegnamento permette agli studenti di acquisire adeguate conoscenze sulle principali tecniche agronomiche in cui l'agricoltura di precisione permette di fornire un valido contributo al miglioramento dell'efficienza di gestione dei fattori della produzione con particolare riferimento alle colture erbacee di pieno campo ed alle colture ortive allevate in pieno campo ed in ambiente protetto. La capacità di comprensione dei principali contenuti del corso è subordinata all'acquisizione di un linguaggio tecnico specifico di questo insegnamento.</p> <p>b) Capacità di applicare conoscenza e comprensione. L'insegnamento si pone come obiettivo principale quello di sviluppare negli studenti la capacità di razionalizzare l'attività produttiva attraverso una migliore gestione ed utilizzazione degli input colturali ai fini della coltivazione di colture erbacee ed ortive, nel rispetto della redditività e dell'impatto ambientale, sfruttando le conoscenze di agricoltura di precisione applicate alle principali tecniche agronomiche.</p> <p>c) Autonomia di giudizio. L'insegnamento richiede che gli studenti siano in grado di valutare autonomamente e con senso critico le implicazioni ed i risultati dell'applicazione delle tecniche di agricoltura precisione su sistemi colturali erbacei ed ortivi, anche in comparazione con le tecniche agronomiche tradizionali, al fine di migliorare la gestione dell'attività agricola aziendale anche alla luce delle recenti acquisizioni scientifiche. L'insegnamento richiede, altresì, che gli studenti abbiano la capacità di valutare autonomamente le caratteristiche dei sistemi colturali erbacei ed ortivi allevati con tecniche di agricoltura di precisione, utilizzando l'acquisita competenza riguardante la complessità dei fattori biologici, chimici e fisici che interessano le stesse produzioni.</p> <p>d) Abilità comunicative. L'insegnamento richiede che gli studenti siano in possesso di abilità comunicative in modo da trasferire in modo chiaro ed esauriente informazioni ed idee progettuali e soluzioni tecniche a professionisti, imprenditori, amministratori e rappresentanti dell'opinione pubblica. Si richiede che l'attività di divulgazione sia effettuata anche nei confronti di un pubblico non esperto.</p> <p>e) Capacità d'apprendimento. L'insegnamento richiede che gli studenti siano capaci di approfondire le tematiche caratterizzanti attraverso la consultazione di testi scientifici, pubblicazioni scientifiche e riviste divulgative. Si richiede, anche, la capacità di trasferire le conoscenze tecniche acquisite durante l'insegnamento nel settore lavorativo e professionale.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	L'insegnamento prevede un esame finale per la valutazione dell'apprendimento attraverso una prova orale. La prova orale consiste in un colloquio, volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso. La valutazione viene espressa in trentesimi. Il colloquio orale prevede la somministrazione di domande aperte e semi-strutturate (in numero minimo di quattro) tendenti a verificare le conoscenze acquisite, le capacità elaborative ed espositive dello studente. Relativamente alla verifica delle conoscenze, viene richiesta la capacità di stabilire connessioni tra i contenuti dell'insegnamento. La verifica delle attitudini elaborative verrà stabilita in base alla capacità dello studente di fornire giudizi autonomi in merito ai contenuti dell'insegnamento, di comprendere le possibili applicazioni pratiche dell'insegnamento e di collocare i contenuti disciplinari all'interno del contesto professionale di riferimento. Per quanto attiene alla verifica delle capacità elaborative, verrà richiesta una proprietà di linguaggio adeguata al contesto professionale di riferimento. Relativamente alla valutazione finale, essa deriverà dalla media ponderata dei voti per il numero di crediti dei due moduli. Il punteggio massimo (30/30 e lode) sarà attribuito allo studente che dimostrerà di possedere una elevata capacità di giudizio, una spiccata capacità di mettere in pratica le conoscenze del corso attraverso esempi e/o modelli, una forte capacità di fornire soluzioni alle principali problematiche e di avere una piena padronanza del linguaggio settoriale. Il punteggio minimo (18/30) sarà attribuito allo studente che dimostrerà di possedere una sufficiente conoscenza degli argomenti principali dell'insegnamento, una limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite ed una limitata proprietà del linguaggio settoriale. In particolare, la valutazione sarà ritenuta insufficiente nel caso in cui lo studente dimostri di possedere una conoscenza estremamente lacunosa degli argomenti dell'insegnamento ed una scarsa proprietà del linguaggio settoriale. Il punteggio di valutazione aumenterà proporzionalmente e raggiungerà livelli intermedi tra 18/30 e 30/30 e lode all'aumentare del grado delle conoscenze dimostrate dallo

	studente su argomenti generali e specifici.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'insegnamento prevede lezioni frontali erogate attraverso presentazioni con modalità Microsoft Power Point, esercitazioni in aula, laboratorio, pieno campo ed ambiente protetto e visite tecnico-didattiche presso le aziende sperimentali del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali ed aziende agricole siciliane.

MODULO ORTICOLTURA

Prof. LEO SABATINO

TESTI CONSIGLIATI

-Davide Misturini. Precision farming. Strumenti e tecnologie per un'agricoltura evoluta. (2020) Edagricole. Edizioni Agricole di New Business Media srl. Milano. (ISBN: 978-88-506-5587-8).
 -Raffaele Casa. Agricoltura di precisione. Metodi e tecnologie per migliorare l'efficienza e la sostenibilità dei sistemi colturali. (2016). Edagricole, Edizioni Agricole di New Business Media srl. Milano. (ISBN 978-88-506-5510-6).
 -Romano Tesi. Orticoltura mediterranea sostenibile. (2010). Patron Editore Bologna (ISBN 8855530623).

TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	21005-Attività formative affini o integrative
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	45
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	30

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il modulo si propone di consentire agli studenti di comprendere e analizzare la moderna produzione di ortaggi applicando i principi dell'agricoltura di precisione, tramite modellistica. Il modulo comprende una parte introduttiva riguardante le caratteristiche strutturali relative agli apprestamenti protettivi high-tech e la strumentazione a supporto per la conduzione di cicli colturali di precisione. Il modulo sarà suddiviso in due temi principali: l'agricoltura di precisione applicata alla coltivazione di specie orticole in pieno campo e l'agricoltura di precisione applicata alla coltivazione di specie orticole in ambiente protetto e controllato. Saranno, altresì, trattati i temi riguardanti l'agricoltura di precisione applicata alle colture fuori suolo.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Esempio di acquisizione, elaborazione e gestione dei dati. Modelli di simulazione in orticoltura di precisione.
2	Caratteristiche strutturali degli apprestamenti protettivi. Implementazione di tecnologie all'interno di apprestamenti protettivi semplici (tunnel e serre tunnel).
2	Influenza del materiale di copertura sulla reattività delle colture e sistemi di condizionamento degli apprestamenti protettivi.
4	Fuorisuolo: principi e tecniche di coltivazione in orticoltura di precisione. L'uso di sensori avanzati per il monitoraggio delle colture, lettura dei dati e somministrazione degli input produttivi richiesti dalle colture.
8	Agricoltura di precisione applicata alle principali specie da frutto coltivate in pieno campo e ambiente protetto: pomodoro, melanzana, peperone, anguria, melone, zucca da zucchini.
4	Agricoltura di precisione applicata alle principali specie da foglia coltivate in pieno campo e ambiente protetto: lattuga e basilico.
2	Cenni sull'innesto erbaceo.
ORE	Esercitazioni
6	Escursioni didattiche in Sicilia presso le zone più vocate all'orticoltura di pieno campo ed ambiente protetto (Province di Trapani, Agrigento e Ragusa). Esercitazioni presso il laboratorio del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali.

**MODULO
AGRONOMIA E COLTIVAZIONI ERBACEE**

Prof. MARIO LICATA

TESTI CONSIGLIATI

- Davide Misturini. Precision farming. Strumenti e tecnologie per un'agricoltura evoluta. (2020) Edagricole. Edizioni Agricole di New Business Media srl. Milano. (ISBN: 978-88-506-5587-8).
- Raffaele Casa. Agricoltura di precisione. Metodi e tecnologie per migliorare l'efficienza e la sostenibilità dei sistemi colturali. (2016). Edagricole, Edizioni Agricole di New Business Media srl. Milano. (ISBN 978-88-506-5510-6).
- Qin Zhang. Precision agriculture technology for crop farming. (2016). CRC Press. Taylor & Francis Group. Boca Raton, FL. (ISBN 978-1-4822-5107-4).
- Bruno Basso, Luigi Sartori, Matteo Bertocco M. Agricoltura di precisione. Concetti teorici e applicazioni pratiche. (2010). Edizioni L'Informatore Agrario SpA. Verona. (ISBN 978-88-7220-229-9).

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50544-Discipline della produzione
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	60

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il modulo "Agronomia e coltivazioni erbacee con tecnologie di precisione" intende fornire agli studenti capacità e competenze nell'utilizzo di strumenti e tecnologie per analizzare e gestire le colture erbacee applicando principi e tecniche di agricoltura di precisione al fine di migliorare l'efficienza del processo produttivo dal punto di vista agronomico ed ambientale. Nella prima parte del modulo, saranno illustrati trattati modelli di simulazione colturali di interesse agronomico. Nella seconda parte, saranno esaminate le principali tecniche agronomiche che si prestano ad interessanti applicazioni in regime di agricoltura di precisione: le lavorazioni del terreno, la semina, la fertilizzazione, l'irrigazione, il controllo delle erbe infestanti. La parte finale dell'insegnamento sarà riservata alla trattazione di casi studio ed all'applicazione delle tecnologie di precisione su colture erbacee

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Introduzione: definizione dell'insegnamento, metodi ed obiettivi.
6	I modelli di simulazione colturali nell'agricoltura di precisione: la simulazione dello sviluppo fenologico e della resa colturale di colture erbacee. I modelli di simulazione della disponibilità di acqua e di azoto nel suolo agrario.
4	Le lavorazioni del terreno con tecniche di agricoltura precisione. Tipologie e strategie di lavorazioni. Lavorazioni variabili del terreno basate su sensori (controllo della rugosità del suolo, controllo del grado di interrimento dei residui colturali). Lavorazioni variabili del terreno basate su mappe di prescrizione (lavorazioni ad intensità e profondità variabili). Considerazioni agronomiche ed ambientali.
3	La semina di precisione. Semine a dose e profondità variabili basate su mappe di prescrizione. Variazione del tipo di seme e controllo della uniformità di deposizione del seme. Considerazioni agronomiche ed ambientali.
4	La concimazione minerale ed organica di precisione. Il piano di concimazione. La concimazione minerale basata su sensori e su mappe di prescrizione. Monitoraggio dello stato nutrizionale e del vigore vegetativo della coltura attraverso l'impiego di indici. Principali mezzi e tecniche per la concimazione a rateo variabile in agricoltura di precisione. La correzione del pH. Considerazioni agronomiche ed ambientali.
5	L'irrigazione di precisione. Interpretazione della variabilità sito-specifica e strategie di irrigazione di precisione (mappatura, campionamenti, strategie di prescrizione irrigua a rateo variabile). Sensori per la stima del vigore vegetativo e dello stato idrico colturale. La gestione dell'irrigazione con tecniche di agricoltura di precisione (sistemi per aspersione a rateo variabile, sistemi di micro-irrigazione e sub-irrigazione sito-specifica). Considerazioni agronomiche ed ambientali.
4	Il controllo delle erbe infestanti con tecniche di agricoltura di precisione. La sensoristica nella descrizione della variabilità spaziale delle erbe infestanti. Metodologie per la redazione delle mappe di prescrizione del diserbo e la gestione delle erbe infestanti. Strategie e tecniche di diserbo. Criteri e sistemi per la regolazione ed il controllo della dose distribuita, la distribuzione mirata sulle colture erbacee.
4	Agricoltura di precisione applicata alle colture cerealicole. Casi studio. Considerazioni agronomiche.
3	Agricoltura di precisione applicata alle leguminose da granella. Casi studio. Considerazioni agronomiche.
4	Agricoltura di precisione applicata alle colture industriali. Casi studio. Considerazioni agronomiche.
2	Agricoltura di precisione applicata alle colture foraggere. Casi studio. Considerazioni agronomiche.
ORE	Esercitazioni

10	Esercitazioni sull'impiego di modelli di simulazione colturali. Esercitazione sulla gestione nutritiva di una coltura erbacea con tecniche di agricoltura di precisione. Esercitazione sulla gestione irrigua di una coltura erbacea con tecniche di agricoltura di precisione. Esercitazioni in campo sull'impiego di sensori per la determinazione dello stato idrico colturale di una coltura erbacea.
ORE	Altro
10	Visite tecnico-didattiche presso un'azienda sperimentale del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali ed un'azienda agricola siciliana in cui vengono impiegate tecniche agronomiche basate su principi di agricoltura di precisione.