

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	<b>Coltivazioni senza suolo</b> (corso di insegnamento a scelta/opzionale)
Corso di studio	<b>Scienze e Tecnologie Agrarie (DM 270/04) (STA)</b> <b>Scienze e Tecnologie del Territorio e dell'Ambiente Agro-Forestale (DM 270/04) (STAF)</b>
Anno di corso	2021-2022
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	6
SSD	Orticoltura e Floricoltura (AGR/04)
Lingua di erogazione	Italiano
Periodo di erogazione	Secondo semestre
Obbligo di frequenza	NO

Docente	
Nome e cognome	<b>Pietro Santamaria</b>
Indirizzo mail	pietro.santamaria@uniba.it
Telefono	080-5443098
Sede	DISAAT (ultimo plesso ala nuova, primo piano)
Sede virtuale	Piattaforma M. Teams
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Dal lunedì al venerdì per appuntamento con email

Syllabus	
<b>Obiettivi formativi</b>	Fornire elevate conoscenze per produrre specie da orto senza suolo e per migliorare la qualità dei prodotti e il processo produttivo, nel rispetto dell'ambiente e della sicurezza alimentare. Al termine dell'insegnamento saprete produrre le principali colture orticole e da fiore con sistemi di coltivazione senza suolo. Inoltre, sarete in grado di elaborare un itinerario colturale per migliorare la qualità del prodotto e del processo produttivo.
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze di "Agronomia generale" e "Orticoltura e Floricoltura"
<b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b>	<b>Lezioni (32 ore e 4 CFU)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentazione programma e docente (2 ore e 0,25 CFU)</li> <li>2. Storia e diffusione delle colture senza suolo (1 ora e 0,125 CFU)</li> <li>3. Classificazione delle colture senza suolo (1 ora e 0,125 CFU)</li> <li>4. Vantaggi e svantaggi delle colture senza suolo (1 ora e 0,125 CFU)</li> <li>5. Nutrienti e composizione elementare delle piante (1 ora e 0,125 CFU)</li> <li>6. Elementi essenziali (macro e microelementi) e non essenziali (1 ora e 0,125 CFU)</li> <li>7. Mobilità dei nutrienti e sintomi di deficienza (1 ora e 0,125 CFU)</li> <li>8. Metodi per esprimere la concentrazione delle soluzioni nutritive (2 ore e 0,25 CFU)</li> <li>9. Fertilizzanti, composizione e calcolo delle formulazioni dei nutrienti della soluzione nutritiva (4 ore e 0,5 CFU)</li> <li>10. Calcoli per la formulazione della soluzione nutritiva: uso di un foglio di calcolo, preparazione e verifica (2 ore e 0,25 CFU)</li> <li>11. Conducibilità elettrica, O<sub>2</sub>, pH e temperatura della soluzione nutritiva (2 ore e 0,25 CFU)</li> <li>12. Caratteristiche dell'acqua (1 ora e 0,125 CFU)</li> </ol>

	<p>13. Caratteristiche chimiche e fisiche dei principali substrati utilizzati (4 ore e 0,5 CFU)</p> <p>14. Metodi di coltura: coltivazione su substrato, lana di roccia, subirrigazione in canaletta, flusso e riflusso, NFT, pannelli galleggianti e aeroponica (2 ore e 0,25 CFU)</p> <p>15. Gestione del ciclo chiuso ed efficienza d'uso della soluzione nutritiva nelle colture senza suolo (2 ore e 0,25 CFU)</p> <p>16. Programmazione della fertirrigazione e sistemi di controllo (2 ore e 0,25 CFU)</p> <p>17. Qualità dei prodotti ottenuti senza suolo e confronto con quelli ottenuti su terreno (2 ore e 0,25 CFU)</p> <p>18. Produzione di microortaggi (1 ore e 0,125 CFU)</p> <p><b>Esercitazioni (28 ore e 2 CFU)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visita all'Azienda Sperimentale "La Noria" (4 ore e 0,3 CFU)</li> <li>2. Caratteristiche dei fertilizzanti da impiegare nelle coltivazioni senza suolo (2 ore e 0,15 CFU)</li> <li>3. Esercitazioni per la formulazione della soluzione nutritiva: uso di un foglio di calcolo, preparazione e verifica (4 ore e 0,3 CFU)</li> <li>4. Analisi delle soluzioni nutritive: pH, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, temperatura, concentrazione dei principali anioni e cationi inorganici (4 ore e 0,3 CFU)</li> <li>5. Produzione di microortaggi (4 ore e 0,3 CFU)</li> <li>6. Riconoscimento e analisi rapida dei substrati: pH, conducibilità elettrica, CSC, caratteristiche idrologiche, porosità, massa apparente (2 ore e 0,15 CFU)</li> <li>7. Fertirrigazione e programmazione degli interventi fertirrigui (2 ore e 0,15 CFU)</li> </ol> <p>Visite tecniche ad alcune coltivazioni senza suolo di tipo commerciale e sperimentale (6 ore e 0,45 CFU)</p>
<b>Testi di riferimento</b>	<p>PARDOSSI A., GIANQUINTO PROSDOCIMI G., SANTAMARIA P., INCROCCI L., Orticoltura. Principi e pratica (a cura di). Edagricole - New Business Media, Milano, 2018.</p> <p>DI GIOIA F., SANTAMARIA P., 2015. Microgreens. Nuovi alimenti freschi e funzionali per esplorare tutto il valore della biodiversità (a cura di). Eco-logica editore, Bari. (disponibile il pdf)</p> <p>SIGNORE A., SERIO F., SANTAMARIA P., 2016. A targeted management of the nutrient solution in a soilless tomato crop according to plant needs. Front. Plant Sci. 7:391.</p> <p>SANTAMARIA P., 2007. I sistemi di allevamento in vaso con subirrigazione a ciclo chiuso (a cura di). Aracne editrice, Roma.</p> <p>Sitografia: www.soilless.it</p>
<b>Note ai testi di riferimento</b>	<p>Tutti i testi sono consigliati per l'approfondimento.</p> <p>Per studiare, gli studenti potranno utilizzare gli appunti delle lezioni e i documenti (lezioni e articoli) condivisi dal docente tramite M. Teams.</p>

<b>Organizzazione della didattica</b>			
<b>Ore</b>			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	32	28	90
<b>CFU/ETCS</b>			

6	4	2	
---	---	---	--

Metodi didattici	
	<p>Durante l'emergenza sanitaria imposta dalla pandemia COVID-19, le lezioni frontali saranno svolte a distanza con l'uso di M. Teams.</p> <p>Gli argomenti del corso saranno trattati con l'ausilio di presentazioni in Power Point e con il supporto di filmati. Gli studenti riceveranno il formato pdf della lezione frontale. Ogni lezione (ppt e pdf) sarà arricchita da curiosità, link, approfondimenti, esercizi da svolgere e domande per l'autoverifica.</p> <p>Saranno svolte attività di laboratorio, esercitazioni e visite tecniche in aziende leader.</p>

Risultati di apprendimento previsti	
<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>	Conoscenza di progettazione e gestione sostenibile delle coltivazioni senza suolo per migliorare gli aspetti qualitativi, quantitativi e igienico sanitari delle produzioni.
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>	Capacità di padronanza nella progettazione e gestione innovativa della produzione in serra mediante sistemi di coltivazione senza suolo anche in ambito urbano.
<b>Competenze trasversali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomia di giudizio <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di analizzare le diverse situazioni di un contesto produttivo e di mercato, di programmare azioni e gestire interventi per migliorare la qualità e l'efficienza delle produzioni ortofloricole in serra o in ambiente indoor, anche in termini di sostenibilità ed eco-compatibilità.</li> </ul> </li> <li>• Abilità comunicative <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità personali finalizzate alla comunicazione, al lavoro di gruppo multidisciplinare e capacità di giudizio sia sul piano tecnico sia su quello umano ed etico.</li> </ul> </li> <li>• Capacità di apprendere in modo autonomo <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilizzare i report tecnici, gli articoli scientifici e i link a progetti di ricerca in corso o realizzati, forniti con il materiale didattico, per proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita.</li> </ul> </li> </ul>

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>Per gli studenti iscritti all'anno di corso nel quale è svolto l'insegnamento è prevista una prova di esonero scritta (orale in caso di emergenza sanitaria). L'esito di tale prova concorre alla valutazione dell'esame di profitto e vale per un anno accademico.</p> <p>Secondo il calendario comune al corso di studio, gli studenti potranno sostenere l'esonero sulla prima parte focalizzata sulla preparazione delle soluzioni nutritive.</p> <p>L'esame consiste in una prova scritta sugli argomenti sviluppati durante le ore di lezione teorica e teorico-pratica in aula ed in laboratorio / aziende produttive, come riportato nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea e nel piano di studio.</p> <p>La valutazione della preparazione dello studente avviene sulla base di criteri prestabiliti, come dettagliato nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea.</p> <p>Per gli studenti che hanno sostenuto la prova di esonero, la valutazione dell'esame di profitto viene espressa in trentesimi e facendo la media delle votazioni ottenute.</p>

<p>Criteri di valutazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conoscenza e capacità di comprensione:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Esprimere correttamente la concentrazione dei soluti in una soluzione.</li> <li>○ Scegliere i composti e i formulati migliori per soddisfare le esigenze minerali delle piante.</li> <li>○ Riconoscere i sintomi delle carenze nutrizionali.</li> <li>○ Saper calcolare le quantità dei sali necessarie per preparare una soluzione nutritiva.</li> <li>○ Saper progettare in modo sostenibile la produzione integrata delle colture e dei prodotti ortofloricoli senza suolo per migliorare gli aspetti qualitativi, quantitativi e igienico sanitari delle produzioni, la conservabilità e la commercializzazione.</li> <li>○ Conoscere le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche dei substrati di coltivazione.</li> <li>○ Aumentare l'efficienza d'uso delle risorse tramite i principi di agricoltura di precisione acquisiti.</li> </ul> </li> <li>• <b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Saper calcolare le quantità dei sali necessarie per preparare e gestire una soluzione nutritiva per diverse specie e durante l'intero ciclo colturale.</li> <li>○ Saper gestire la produzione integrata delle colture e dei prodotti ortofloricoli senza suolo per migliorare gli aspetti qualitativi, quantitativi e igienico sanitari delle produzioni, la conservabilità e la commercializzazione.</li> </ul> </li> <li>• <b>Autonomia di giudizio:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Riuscire a valutare criticamente le diverse situazioni di un contesto produttivo e di mercato, di programmare azioni e gestire interventi per migliorare la qualità e l'efficienza delle produzioni ortofloricole, anche in termini di sostenibilità ed eco-compatibilità.</li> </ul> </li> <li>• <b>Abilità comunicative:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Valutazione della capacità personali, finalizzate alla comunicazione, al lavoro di gruppo multidisciplinare e capacità di giudizio, sia sul piano tecnico sia su quello umano ed etico, anche durante il corso di insegnamento e in relazione all'interattività sviluppate.</li> </ul> </li> <li>• <b>Capacità di apprendere:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ dimostrazione di aver acquisito tutti gli argomenti;</li> <li>○ sviluppo di analisi dei problemi e nella struttura delle argomentazioni.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>La valutazione delle prove degli studenti avviene sulla base di criteri prestabiliti che comprendono:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) lo svolgimento di esercizi</li> <li>b) la coerenza con gli argomenti del programma</li> <li>c) la qualità della trattazione</li> <li>d) la capacità di analisi</li> <li>e) il livello di strutturazione delle argomentazioni.</li> </ol> <p>La misura della prestazione segue lo schema seguente.</p> <p>Voto: 30 o 30 e Lode: Preparazione eccellente, elevato livello di conoscenza, assoluta padronanza della materia e del linguaggio. Dimostrazione di aver acquisito tutti gli argomenti ad alto livello. Eccellenza nello sviluppo di analisi dei problemi e nella struttura delle argomentazioni.</p> <p>Voto: 27-29: Preparazione accurata, ottimo livello di conoscenza, buona padronanza della materia e del linguaggio. Dimostrazione di aver assimilato tutti gli argomenti ad un buon livello. Buona capacità di analisi dei problemi e di</p>

	<p>strutturazione delle argomentazioni</p> <p>Voto: 23-26: Preparazione soddisfacente, discreto livello di conoscenza, discreta padronanza della materia e del linguaggio. Dimostrazione di aver compreso tutti gli argomenti. Discreta capacità di analisi dei problemi e di strutturazione delle argomentazioni.</p> <p>Voto: 18-22: Preparazione sufficiente, livello di conoscenza adeguato al livello minimo delle richieste, sufficiente padronanza della materia e del linguaggio. Accettabile capacità di analisi dei problemi e di strutturazione delle argomentazioni.</p>
<b>Altro</b>	
	<p>Gli studenti saranno invitati a partecipare alle attività di ricerca condotte (<a href="http://www.soilless.it">www.soilless.it</a>).</p>