



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO

DIPARTIMENTO DI  
SCIENZE DEL SUOLO, DELLA  
PIANTA E DEGLI ALIMENTI

LAUREA MAGISTRALE IN  
MEDICINA DELLE PIANTE  
INTERNATIONAL JOINT MASTER DEGREE IN  
PLANT MEDICINE



Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	<b>Metodologia sperimentale in agricoltura, agrometeorologia e principi di modellistica - Statistical procedures for agricultural research and agrometeorology</b>
Corso di studio	Corso di Laurea Magistrale in Medicina delle Piante (LM69)
Anno di corso	Anno accademico 2022-2023 (Primo anno di corso, primo semestre)
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	: 6
SSD	Agronomia e coltivazioni erbacee, AGR/02
Lingua di erogazione	Italiano
Periodo di erogazione	Primo semestre: 26 Settembre 2022 – 20 Gennaio 2023 (interruzione delle lezioni dal 14 al 25 novembre 2022 per lo svolgimento delle prove di valutazione intermedie)
Obbligo di frequenza	No

Docente	
Nome e cognome	<b>Anna Maria Stellacci</b>
Indirizzo mail	<i>annamaria.stellacci@uniba.it</i>
Telefono	
Sede	Dipartimento di Scienze del Suolo della Pianta e degli Alimenti (DiSSPA) Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" Via Amendola 165/A, 70126 Bari (Italy)
Sede virtuale	TEAMS platform: <i>annamaria.stellacci@uniba.it</i>
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Si riceve nell'orario di ricevimento ufficiale (dal lunedì al venerdì, 8.30-13.30), a seguito di appuntamenti concordati per posta elettronica. Il tutoraggio potrà avvenire anche attraverso l'impiego di piattaforme di e-learning (Teams).

Syllabus	
<b>Obiettivi formativi</b>	Fornire conoscenza e comprensione: - dei principi alla base dell'impostazione e impiego dei disegni sperimentali e dei principali metodi di analisi parametrica univariata e bivariata dei dati; - degli aspetti teorici e applicativi dell'agrometeorologia e dei principi di modellistica applicata all'ambiente agrario.
<b>Prerequisiti</b>	Non vi sono prerequisiti specifici differenti da quelli richiesti per l'accesso al corso di laurea.
<b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b>	La ricerca in agricoltura. Variabili statistiche. Popolazione e campioni. Distribuzioni di frequenza. Rappresentazione dei dati. Elementi di statistica descrittiva. Misura della tendenza centrale: media, mediana, moda. Misura della variabilità: devianza, varianza, deviazione standard, coefficiente di variazione, errore standard della media. Misura della forma: skewness e curtosi. Standardizzazione di una variabile. Elementi di statistica inferenziale. Distribuzioni di probabilità. Distribuzione normale e normale standardizzata. Test delle ipotesi. Verifica delle assunzioni per l'applicazione dei test statistici parametrici. Pianificazione di un esperimento. Principi generali. Concetti di unità sperimentale, errore sperimentale, ripetizione, randomizzazione, disegno sperimentale. Confronto tra due serie di dati. Confronto tra campioni indipendenti e dipendenti (unpaired and paired t test) e calcolo del test t di Student. Confronto tra analisi della varianza e test t di Student. Cenni ai principali approcci non parametrici per il confronto tra due serie di dati.



	<p>Analisi della varianza ad uno e a più criteri di classificazione. Principi generali. Principali disegni sperimentali: randomizzazione completa, blocchi randomizzati, quadrato latino, disegno a parcelle suddivise (split-plot) e a parcelle ortogonali (split-block).</p> <p>Confronto tra medie; test a posteriori.</p> <p>Analisi di interdipendenza tra due serie di dati. Regressione lineare semplice e correlazione lineare parametriche.</p> <p>Cenni all'analisi della covarianza.</p> <p>Definizioni di meteorologia, agrometeorologia, climatologia e agroclimatologia. Parametri agrometeorologici. Radiazione solare, parametri della radiazione, leggi della radiazione (Planck, Wien, Stefan-Boltzmann). Bilancio energetico. Strumenti e unità di misura; esercizi. Eliofania assoluta e relativa. Effetti sulle colture. Temperatura e calore. Parametri della temperatura. Processi e leggi fisiche di trasferimento dell'energia. Somma termica. Regime termico dell'aria e del suolo. Effetti sulle colture. Strumenti di misura. Temperatura e tecnica agronomica. Umidità relativa dell'aria. Definizione e aspetti generali. Temperatura di rugiada. Effetti sulle colture. Strumenti di misura</p> <p>Precipitazioni. Definizioni e aspetti generali. Caratteristiche delle precipitazioni: quantità, distribuzione, frequenza, intensità, durata. Misura della pioggia. Pioggia utile. Probabilità di pioggia. Importanza delle idrometeore per le colture agrarie.</p> <p>Vento. Intensità e direzione. Misura della ventosità. Effetti sulle colture. Erosione eolica.</p> <p>Evaporazione ed evapotraspirazione. Definizioni e aspetti generali. Metodi di misura e di stima dell'ET. Definizioni e aspetti empirici e metodi microclimatici. Modelli Matematici. Definizioni, classificazione e aspetti generali. Scelta e applicazione dei modelli. Calibrazione, validazione e analisi di sensitività. Applicazioni dell'agrometeorologia.</p>
<b>Testi di riferimento</b>	<p><b>Materiale di studio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appunti dalle lezioni e materiale didattico distribuito durante le lezioni.</li> <li>• Camussi et al., 1995. Metodi Statistici Per la Sperimentazione Biologica. Zanichelli Bologna.</li> <li>• Gomez K.A., Gomez A.A., 1984. Statistical Procedures in agricultural research. New York, Chichester, etc.: Wiley, 2nd edition</li> <li>• Ceccon P., Borin M., 1995 - Elementi di agrometeorologia e agroclimatologia. Imprimitur</li> </ul>
<b>Note ai testi di riferimento</b>	<p><b>Materiale bibliografico di approfondimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quinn G.P., Keough M.J., 2002. Experimental Design and Data Analysis for Biologists. Cambridge.</li> <li>• France J., Thornley J.H.M., 1984 - Mathematical Models in agriculture. Butterworths, London.</li> <li>• Benincasa F., Maracchi G., Rossi P., 1991 – Agrometeorologia. Patron, Bologna</li> <li>• Pubblicazioni scientifiche fornite dal docente.</li> </ul> <p><i>Altro materiale di approfondimento potrà essere fornito dal docente su richiesta degli studenti.</i></p>

<b>Organizzazione della didattica</b>			
<b>Ore</b>			
Totali	Didattica frontale	Pratica (Svolgimento di esercizi in aula sulle metodologie statistiche studiate, analisi di casi studio, esercitazioni in laboratorio, seminari e lezioni da parte di docenti esperti nelle discipline oggetto di studio)	Studio individuale



60	32	28	90
<b>CFU/ETCS</b>			
6	4	2	

<b>Metodi didattici</b>	
	Le attività formative prevedono lezioni frontali, esercitazioni in aula relative agli aspetti teorici studiati, analisi di casi studio, seminari e lezioni di approfondimento tenute da docenti esperti nelle tematiche affrontate. Gli argomenti del corso saranno trattati con l'ausilio di presentazioni in Power Point; saranno svolte esercitazioni anche mediante impiego di software per l'analisi dei dati (SAS e R). Sarà possibile utilizzare metodologie di E-learning attraverso l'impiego di piattaforme pubbliche (Teams), su richiesta.

<b>Risultati di apprendimento previsti</b>	
<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conoscenza dei principi alla base dell'impostazione di un disegno sperimentale e dei principali disegni sperimentali impiegati in ambito agronomico; conoscenza dei principali metodi di analisi parametrica univariata e bivariata (confronto tra coppie di campioni; analisi della varianza relativa ai principali disegni sperimentali impiegati in agricoltura per uno o più fattori; regressione lineare e correlazione);</li> <li>○ Conoscenza degli aspetti teorici e pratici dell'agrometeorologia e dei principi di modellistica e delle relazioni tra fattori climatici e agricoltura.</li> </ul>
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di impostare un disegno sperimentale in ambito agronomico ai fini della ricerca e sperimentazione; capacità di applicare tecniche di base di analisi dei dati parametrica univariata (confronti tra coppie di campioni; analisi della varianza) e bivariata (regressione lineare semplice e correlazione);</li> <li>○ Capacità di comprendere le relazioni tra ambiente atmosferico e agricoltura.</li> </ul>
<b>Competenze trasversali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autonomia di giudizio</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di interpretare correttamente i risultati di test statistici di base per la valutazione dell'effetto di uno o più fattori in studio;</li> <li>○ Capacità di valutazione delle problematiche della variabilità climatica e degli effetti, attuali e prevedibili tramite modelli, sull'ambiente e sull'agricoltura.</li> </ul> </li> <li>• <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di presentare i dati e discutere i risultati delle proprie attività sperimentali;</li> <li>○ Capacità di sintetizzare i risultati dell'interazione tra parametri climatici e ambiente.</li> </ul> </li> <li>• <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di effettuare ulteriori approfondimenti su tecniche avanzate di analisi dei dati (disegni gerarchici a più di due fattori; analisi multivariata; principali tecniche di analisi dei dati non parametrica) e modelli per la gestione dell'interazione pianta-patogeno.</li> </ul> </li> </ul> <p>I risultati di apprendimento attesi, in termini di conoscenze e abilità, sono riportati nell'Allegato A del Regolamento didattico del Corso di Studio (espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio).</p>



Valutazione	
<p>Modalità di verifica dell'apprendimento</p>	<p>L'esame finale consiste in una prova orale sugli argomenti sviluppati durante le ore di lezione teorica e teorico-pratica in aula ed in laboratorio come riportato nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Medicina delle Piante (art.9) e nel piano di studio (allegato A).</p> <p>La valutazione della preparazione dello studente avviene sulla base di criteri prestabiliti, come dettagliato nell'allegato A del Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Medicina delle Piante.</p> <p>L'esame prevede anche lo svolgimento di una prova scritta di metodologia sperimentale. Per gli studenti iscritti all'anno di corso nel quale è svolto l'insegnamento, tale prova può essere svolta sotto forma di esonero scritto. La prova prevede lo svolgimento di tre esercizi [Student t test per campioni indipendenti; analisi di regressione lineare semplice e correlazione; analisi della varianza ad una via per un disegno sperimentale a quadrato latino].</p> <p>L'esame di profitto degli studenti stranieri può essere svolto in lingua inglese.</p>
<p>Criteri di valutazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conoscere le principali problematiche alla base dell'impostazione di un disegno sperimentale;</li> <li>○ Conoscere i principali metodi di analisi parametrica univariata e bivariata (analisi della varianza relativa ai principali disegni sperimentali per uno o più fattori; confronto tra coppie di campioni; regressione lineare e correlazione);</li> <li>○ Conoscere gli aspetti teorici e pratici dell'agrometeorologia e i principi di modellistica e modelli previsionali in ambito agronomico.</li> </ul> </li> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Saper impostare un disegno sperimentale ai fini della ricerca in ambito agronomico;</li> <li>○ Saper applicare tecniche di analisi parametrica univariata e bivariata.</li> </ul> </li> <li>• <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Autonomia nell'interpretazione dei risultati di test statistici di base per la valutazione dell'effetto di uno o più fattori;</li> <li>○ Capacità critica di valutazione delle problematiche della variabilità climatica e gli effetti, attuali e prevedibili tramite modelli, sull'ambiente e sull'agricoltura.</li> </ul> </li> <li>• <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Saper presentare i risultati dell'attività di ricerca e sperimentazione.</li> <li>○ Saper sintetizzare i risultati dell'interazione tra parametri climatici e agricoltura.</li> <li>○ Capacità di organizzare le conoscenze acquisite in forma di presentazione e di articolazione del discorso per scopi didattico-formativi.</li> </ul> </li> <li>• <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Avere la capacità di approfondire tecniche avanzate di analisi dei dati (disegni gerarchici a più di due fattori; analisi multivariata; analisi della covarianza) e modelli per la gestione dell'interazione pianta-patogeno.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p><i>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18.</i></p>
<p><b>Altro</b></p>	



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO

DIPARTIMENTO DI  
SCIENZE DEL SUOLO, DELLA  
PIANTA E DEGLI ALIMENTI

LAUREA MAGISTRALE IN  
MEDICINA DELLE PIANTE  
*INTERNATIONAL JOINT MASTER DEGREE IN*  
*PLANT MEDICINE*

