



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze Economiche, Aziendali e Statistiche		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2025/2026		
CORSO DILAUREA	STATISTICA PER L'ANALISI DEI DATI		
INSEGNAMENTO	STATISTICA MULTIVARIATA E COMPUTAZIONALE		
TIPO DI ATTIVITA'	A		
AMBITO	50244-Statistico - probabilistico		
CODICE INSEGNAMENTO	20579		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	SECS-S/01		
DOCENTE RESPONSABILE	RUGGIERI MARIANTONIETTA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI			
CFU	6		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	56		
PROPEDEUTICITA'	23136 - MODELLI STATISTICI LINEARI		
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	3		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	RUGGIERI MARIANTONIETTA Martedì 10:00 12:00 DSEAS (ex DSSM), piano 2, stanza 18 Giovedì 10:00 12:00 DSEAS (ex DSSM), piano 2, stanza 18		

DOCENTE: Prof.ssa MARIANTONIETTA RUGGIERI

PREREQUISITI	Lo studente deve possedere una buona conoscenza dei concetti propri della Statistica descrittiva e della Statistica Inferenziale. Deve inoltre avere una buona conoscenza dei modelli lineari e dei concetti matematici di limite, derivata e integrale.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione: Conoscenza dei modelli lineari, dell'Analisi dei gruppi, dell'Analisi discriminante, della Correlazione canonica e dell'Analisi delle corrispondenze; Conoscenza dei metodi per risolvere numericamente problemi di minimo e di massimo non vincolato; Conoscenza delle modalita' per effettuare uno studio di simulazione.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Capacita' di utilizzare i modelli lineari; Capacita' di utilizzare le tecniche relative all'analisi dei gruppi, all'analisi discriminante, alla Correlazione canonica e all'Analisi delle corrispondenze; Capacita' di risolvere numericamente problemi di minimo e di massimo non vincolato; Capacita' nel condurre uno studio di simulazione statistica.</p> <p>Autonomia di giudizio: Lo studente deve essere in grado di utilizzare criticamente i metodi visti durante il corso. Lo studente deve inoltre saper impostare uno studio di simulazione statistica e saper stimare i parametri di una distribuzione qualsiasi utilizzando, se necessario, metodi di ottimizzazione non vincolata.</p> <p>Abilita' comunicative: Essere in grado di esporre oralmente quanto imparato durante il corso modulando il linguaggio e il formalismo a seconda del destinatario.</p> <p>Capacita' di apprendimento: Essere in grado di consultare la letteratura scientifica nazionale e internazionale; distinguere i testi a seconda dell'ambito applicativo e del loro contenuto statistico, rielaborare quanto appreso attraverso l'adattamento alle condizioni e ai limiti imposti dal tipo di problema da risolvere.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'esame consiste nella predisposizione di un report statistico, basato sull'analisi di un insieme di dati col software R, cui segue un colloquio orale per presentare e commentare i risultati ottenuti. La Commissione giudicatrice sara' presieduta dal docente titolare dell'insegnamento e da almeno un altro docente del medesimo settore scientifico-disciplinare.</p> <p>La prova orale mira ad accertare l'apprendimento dello studente; questa consistera' in almeno due domande finalizzate a graduare la valutazione delle conoscenze, competenze, abilita' e trasversalita' con gli argomenti dei corsi seguiti precedentemente, possedute dallo studente, nonche' la sua capacita' di trasmetterle con idoneo linguaggio statistico. La soglia della sufficienza sara' raggiunta quando lo studente avra' mostrato conoscenza e comprensione degli argomenti svolti almeno nelle linee generali (definizione dei concetti). Quanto piu', invece, l'esaminando avra' dato evidenza delle sue capacita' argomentative ed espositive, nonche' di proprieta' di linguaggio statistico, tanto piu' la valutazione sara' positiva.</p> <p>La valutazione finale dell'esame prendera' in considerazione tre aspetti: i) la padronanza degli argomenti; ii) la capacita' di applicazione delle conoscenze e iii) la proprieta' di linguaggio.</p> <p>La valutazione finale terra' conto anche dei fattori di contesto dell'esame, come ad esempio la partecipazione attiva durante le lezioni e le esercitazioni, nonche' della presenza di disturbi specifici dell'apprendimento e di eventuali altre disabilità.</p> <p>Se lo studente non supera l'esame, puo' presentarsi all'appello successivo.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso ha l'obiettivo fondamentale di offrire allo studente gli strumenti per completare le conoscenze acquisite nei primi due anni del Corso di Laurea in ambito metodologico. Alla fine del corso, lo studente dovra' essere in grado di esporre oralmente le tecniche statistiche imparate durante il corso.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	<p>La didattica sara' articolata in lezioni frontali ed esercitazioni nel laboratorio informatico. Inoltre, avendo il docente del corso aderito al progetto di Ateneo "Mentore per la didattica", ai fini di migliorare la qualita' e l'efficacia dell'attivita' didattica, si sperimenteranno metodologie innovative di insegnamento, basate sull'active learning e sul problem solving; tali metodologie innovative possono prevedere anche lavori di gruppo e la presentazione, su base volontaria, di report di analisi di casi studio e/o di argomenti o parti di argomenti in programma scelti dagli studenti. Alla presentazione potra' seguire un'autovalutazione, effettuata in forma anonima, da confrontare in aula con la valutazione del docente, nonche' degli altri studenti.</p> <p>Durante il corso, il docente condividera' con gli studenti un breve articolo, un</p>

	capitolo di libro, o una sua parte in lingua inglese, che sarà oggetto di dibattito con gli studenti.
TESTI CONSIGLIATI	<p>Il materiale didattico (dispense, slide, esercizi svolti e codici in linguaggio R) viene fornito dal docente e reso disponibile online tramite il Portale della didattica. Per maggiori approfondimenti si indicano le seguenti fonti bibliografiche:</p> <p>The teaching material (handouts, slides, exercises and codes in R language) is provided by the teacher and can be downloaded online by the Teaching Portal. For further details, the following bibliographic sources are indicated:</p> <ul style="list-style-type: none"> - B. Everitt, S. Landau, M. Leese, D. Stahl (2011) Cluster Analysis, 5° ed, Wiley. ISBN: 978-0-470-74991-3; - A. C. Rencher (2002) Methods of Multivariate Analysis, 2° dd., Wiley. ISBN: 0-471-41889-7; - J.F. Hair, W.C. Black, B.J. Babin, R.E. Anderson (2014), Multivariate Data Analysis, 7° ed, Pearson. ISBN 10: 1-292-02190-X, ISBN 13: 978-1-292-02190-4; - B.S. Everitt (1987) Introduction to Optimization Methods and their Application in Statistics, Chapman and Hall. ISBN-13: 978-94-010-7917-4; - M. Chiodi (2000) Tecniche di Simulazione in Statistica, RCE; - W.N. Venables, B.D. Ripley (2002) Modern Applied Statistics with S, Springer. ISBN: 978-0-387-95457-8; - B. Everitt (2005) An R and S-PLUS Companion to Multivariate Analysis, Springer. ISBN: 978-1-85233-882-4.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Richiami sui modelli di analisi della varianza a una, a due e a più vie. Il problema dei confronti multipli: test post-hoc di Tukey, metodo di Scheffe' e metodi basati sulla correzione del p-valore.
4	Analisi dei gruppi. Distanze e similarità. I metodi gerarchici agglomerativi e divisivi. I metodi non gerarchici.
4	L'Analisi discriminante lineare e quadratica.
4	L'analisi delle corrispondenze semplici e multiple.
4	La Correlazione canonica. Cenni sulla Correlazione canonica per dati qualitativi.
4	Problemi numerici di minimo e massimo, vincolati e non, che danno luogo alla risoluzione di equazioni trascendenti.
4	Metodi di ottimizzazione e loro applicazioni in ambito statistico per funzioni ad uno o più parametri. Metodi di ricerca diretta e metodi basati sul gradiente.
4	Le tecniche di Simulazione in Statistica. Il metodo Montecarlo.
ORE	Esercitazioni
2	Analisi di modelli di analisi della varianza in R con particolare riferimento al problema dei confronti multipli. Analisi di alcuni casi studio.
2	L'analisi dei gruppi in ambiente R. Analisi di alcuni casi studio.
2	L'Analisi discriminante in ambiente R. Analisi di alcuni casi studio.
2	L'Analisi delle corrispondenze in ambiente R. Analisi di alcuni casi studio.
2	La Correlazione canonica in ambiente R. Analisi di alcuni casi studio.
2	Analisi di alcuni casi studio su cui poter applicare diverse tecniche di analisi statistica multivariata.
2	Esempi di equazioni trascendenti e algoritmi e funzioni per la risoluzione in ambiente R.
2	Risoluzione di problemi di ottimizzazione (min/max) che danno luogo ad equazioni non risolvibili in forma chiusa in ambito statistico. Implementazione di algoritmi e funzioni in ambiente R.
4	Studi di simulazione in ambiente R. Simulazioni di distribuzioni campionarie di alcuni stimatori ottenute estraendo campioni da diverse v.c. Stima del valore atteso e della varianza di tali stimatori e confronto in termini di non distorsione ed efficienza.
4	Lavori di gruppo, risoluzione di problemi e presentazione di report con discussione in aula sui risultati ottenuti.