



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Matematica e Informatica
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2017/2018
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2019/2020
<b>CORSO DILAUREA</b>	MATEMATICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	STATISTICA
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	C
<b>AMBITO</b>	10709-Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	06644
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	SECS-S/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	ADELIO GIADA          Professore Ordinario          Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	48
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	3
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	2° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>ADELIO GIADA</b> Martedì    11:00    13:00    ex DSSM secondo piano Giovedì    11:00    13:00    ex DSSM secondo piano

DOCENTE: Prof.ssa GIADA ADELFFIO

<b>PREREQUISITI</b>	Calcolo differenziale e integrale a una e più variabili. Calcolo combinatorio. Limiti e successioni. Ottimizzazione. Nozioni di base di calcolo delle probabilità.
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione.</p> <p>Conoscenza delle metodologie di base della statistica descrittiva e inferenziale. Acquisizione del linguaggio e della terminologia propri della disciplina. Capacità di comprensione delle derivazioni, delle proprietà teoriche e dei nessi interni dei metodi presentati.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Capacità di specificare il modello statistico pertinente e le procedure inferenziali da realizzare. Capacità di affrontare problemi concreti con i metodi acquisiti durante le lezioni frontali. Capacità di utilizzare l'ambiente statistico R per applicare i metodi acquisiti durante le lezioni frontali e per verificare per via simulativi i risultati teorici.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Essere in grado di comprendere criticamente caratteristiche, potenzialità e limiti dei metodi descrittivi e inferenziali presentati. Essere in grado di inquadrare uno specifico problema inferenziale nel più ampio contesto della disciplina.</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>Essere in grado di discutere le caratteristiche di un dato problema, dal punto di vista descrittivo e inferenziale. Essere in grado di usare la terminologia statistica e la formalizzazione dei problemi in un'esposizione scritta.</p> <p>Capacità di apprendimento</p> <p>Essere in grado di consultare la letteratura scientifica sull'argomento; capacità di apprendere le estensioni dei modelli studiati a lezione; capacità di apprendimento di software statistico specialistico anche diverso da quello impiegato in aula.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>La verifica dell'apprendimento avviene attraverso un colloquio orale, subordinato al superamento della prova scritta (a integrazione della valutazione della prova orale).</p> <p><b>PROVA SCRITTA</b></p> <p>La prova scritta mira a rilevare le conoscenze, le competenze, le abilità possedute dallo studente e la sua capacità di riportarle in un elaborato scritto che tenga conto anche della proprietà di linguaggio statistico posseduto.</p> <p>La prova scritta riguarderà la verifica dei concetti di statistica descrittiva e inferenziale, si svolgerà col supporto del PC e del software statistico R, e avrà la durata massima di tre ore. Tale prova prevedrà cinque quesiti (articolati in tre sottopunti ciascuno) di natura pratica e teorica, a risposta aperta. I testi, ben definiti, chiari, di difficoltà differente e unicamente interpretabili, permettono allo studente di formulare autonomamente la risposta e sono strutturati in modo da consentirne il confronto con quella fornita dagli altri studenti.</p> <p>La soglia di sufficienza (pari a un punteggio di 18 su una scala 18-30 e' raggiunta i) nel caso di quesito pratico, nell'applicazione dell'ideale metodologia statistica anche se viziato dal mero errore di calcolo (purche' coerente con la metodologia stessa); ii) nel caso di quesito teorico, nella coerenza della risposta, seppur non esaustiva dell'argomento.</p> <p><b>PROVA ORALE</b></p> <p>La prova orale mira a valutare l'apprendimento dello studente. Questa consisterà in almeno due domande finalizzate a graduare meglio la valutazione delle conoscenze, competenze e abilità possedute dallo studente, e la sua capacità di trasmetterle con idoneo linguaggio statistico. La prova potrà anche consistere nello svolgimento di un esempio pratico. La soglia della sufficienza della prova orale sarà raggiunta quando lo studente abbia mostrato conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali (definizione dei concetti) e abbia competenze applicative minime, consistenti nell'esemplificazione di casi concreti semplici. Quanto più, invece, l'esaminando abbia brillantemente superato la prova scritta e abbia dato evidenza, nella prova orale, delle sue capacità argomentative ed espositive, e di proprietà di linguaggio statistico, tanto più la valutazione sarà positiva.</p> <p>La valutazione finale dell'esame di ciascuno prenderà in considerazione tre aspetti: i) la padronanza degli argomenti; ii) la capacità di applicazione delle conoscenze e iii) la proprietà di linguaggio, valutati nel complesso della prova scritta e orale. Il docente avrà anche la possibilità di tenere conto dei fattori di contesto dell'esame (come ad esempio la partecipazione attiva durante le lezioni e i laboratori, oppure la presenza di qualche disabilità) ai fini della determinazione dell'esito della prova.</p> <p>Entrambe le prove (scritta e orale) sono valutate in trentesimi. Il voto risultante e' dato dalla media aritmetica semplice delle due prove:</p> <p>- valutazione eccellente: voto 30 - 30 e lode. Esito: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, ottima capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite per risolvere i problemi proposti.</p>

	<p>- valutazione molto buono: voto 26 - 29. Esito: buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio e buona capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere i problemi proposti.</p> <p>- valutazione buono: voto 24- 25. Esito: conoscenza di base dei principali argomenti, adeguata proprieta' di linguaggio, con soddisfacente capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>- valutazione soddisfacente : voto 21- 23. Esito: conoscenza degli argomenti principali dell'insegnamento, con sufficiente padronanza, discreta proprieta' di linguaggio e sufficiente capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>- valutazione sufficiente: voto 18-20. Esito: conoscenza elementare degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite</p> <p>- valutazione insufficiente. Esito: conoscenza non sufficiente degli argomenti trattati nell'insegnamento.</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	<p>Il corso si propone di guidare lo studente alla conoscenza delle metodologie di base della statistica descrittiva e inferenziale e dell'acquisizione della capacita' di applicare tali metodologie a casi pratici reali. A questo scopo, il corso intende fornire i concetti teorici fondamentali della statistica descrittiva e gli strumenti tecnici basilari, necessari per affrontare i problemi inferenziali. Coerentemente con la sua natura istituzionale e con la necessita' di mantenere un carico didattico ragionevole, il corso si concentrera' prevalentemente sui concetti e strumenti dell'inferenza statistica parametrica con approccio classico di verosimiglianza. Particolare attenzione e' dedicata all'acquisizione del linguaggio e della terminologia propri della disciplina, alla capacita' di specificare il modello statistico pertinente e le procedure inferenziali da realizzare e all'abilita' nell'affrontare problemi concreti con i metodi acquisiti durante le lezioni frontali.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	<p>Il corso sara' suddiviso in lezioni frontali, in aula e in laboratorio. Tutti gli argomenti teorici sviluppati nelle lezioni frontali verranno affrontati in termini applicativi mediante attivita' di laboratorio informatico-statistico con l'utilizzo dell'ambiente di programmazione R. Tale ambiente di programmazione verra' spiegato dal docente prevalentemente nelle ore di laboratorio.</p>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>I testi consigliati:</p> <p>-Casella, and Berger. Statistical inference. Vol. 2. Pacific Grove, CA: Duxbury, 2002.</p> <p>-Espa, Micciolo e Giuliani. Statistica, l'arte e la scienza d'imparare dai dati, Dickson, Pearson, 2015.</p> <p>Testi di consultazione:</p> <p>-Arboretti, Negri, Petrucci e Salmaso. Analisi statistica dei dati per l'ingegneria, strumenti e applicazioni in R, Pearson, 2015.</p> <p>-Borra e Ciaccio. Introduzione alla Statistica Descrittiva, McGraw, 1996.</p> <p>-Mood, Graybill, and Boes. Introduzione alla Statistica, McGraw Hill, 1996.</p> <p>-Azzalini. Inferenza statistica: Un'introduzione basata sul concetto di verosimiglianza (II ed). Springer &amp; Verlag, 2001.</p> <p>-Muggeo V., Ferrara G. Il linguaggio R: concetti introduttivi ed esempi, scaricabile dal sito <a href="http://cran.r-project.org/doc/contrib/nozioniR.pdf">http://cran.r-project.org/doc/contrib/nozioniR.pdf</a></p>

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Statistica descrittiva (Descriptive statistics) -Introduzione alla Statistica, caratteri statistici, rappresentazione grafiche e tabellari.
4	-Analisi della distribuzione di un carattere: le medie e gli indici di variabilita'.
4	Statistica Inferenziale (Statistical inference)  -Introduzione: concetti e definizioni fondamentali. Il Modello Statistico-Probabilistico parametrico. Verosimiglianza e quantita' collegate. Principali procedure inferenziali parametriche: specificazione del modello, stima puntuale e intervallare, verifica di ipotesi, previsione.
4	-Statistiche campionarie: statistiche e loro distribuzione campionaria. Sufficienza.
4	-Stima puntuale: proprieta' degli stimatori: non distorsione, consistenza, efficienza; distribuzione esatta e asintotica. Metodi di costruzione di stimatori puntuali.
4	-Stima intervallare: definizione d'intervallo di confidenza e di stimatore intervallare; proprieta'. Metodi di costruzione d'intervalli di confidenza. Confronti tra stimatori intervallari (copertura, ampiezza, bilanciamento).

## PROGRAMMA

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
4	-Verifica d'ipotesi: concetti introduttivi, ipotesi semplici e composte, test statistico, regioni di accettazione e di rifiuto, errori di 1a e 2a specie, dimensione del test, funzione di potenza. Metodi di costruzione di test statistici.
4	-Il modello di regressione: stima puntuale, intervalli di confidenza e verifica d'ipotesi.

  

<b>ORE</b>	<b>Laboratori</b>
2	-Introduzione all'ambiente di programmazione R.
2	Rappresentazioni grafiche e utilizzo della statistica descrittiva in R.
2	-Distribuzioni campionarie di statistiche, valore atteso e varianza. Distribuzioni esatte ed asintotiche. Le simulazioni per ottenere una stima delle distribuzioni campionarie.
2	-Stima di parametri con il metodo di Massima Verosimiglianza e altri metodi stima (metodo dei momenti e minima distanza).
2	-Stima intervallare e verifica della copertura degli intervalli di confidenza attraverso le simulazioni.
2	-Verifica d'ipotesi e verifica di ampiezza e potenza del test attraverso le simulazioni.
4	-Inferenza sul modello di regressione. Implementazione in R