# Statistica II

## Prof. Silvia Facchinetti; Prof. Diego Zappa

***OBIETTIVI DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

L’insegnamento, a contenuto prevalentemente metodologico, si propone di fornire una conoscenza dei principali strumenti probabilistici per il trattamento di fenomeni aleatori e dei metodi fondamentali dell'inferenza statistica classica. La seconda parte avrà contenuti anche computazionali volti a fornire da una parte evidenza empirica circa il funzionamento dei risultati proposti nella prima parte e dall’altra a fornire le basi di programmazione col linguaggio R.

Al termine del corso i partecipanti saranno in grado di affrontare le nozioni relative alle procedure decisionali in condizioni di incertezza, sapranno applicare le tecniche inferenziali a problemi reali e derivare risultati teorici in modo formale. Verrà acquisita consapevolezza sui vantaggi e sui limiti delle metodologie trattate, in modo da saper valutare criticamente quali siano gli strumenti più adatti nelle specifiche situazioni da sottoporre ad analisi.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

Il corso si divide in due parti.

*I parte (approfondimenti su variabili casuali, convergernze e introduzione all’inferenza statistica):* studio delle caratteristiche delle principali variabili aleatorie e delle nozioni di convergenza, leggi dei grandi numeri e fornire gli strumenti indispensabili della statistica inferenziale, sia sotto il profilo della stima, sia sotto quello della verifica di ipotesi.

– Variabili casuali con focus su:

\* Variabili casuali multidimensionali: la normale multivariata

\* Trasformazioni e convoluzioni di variabili casuali: la trasformazione integrale delle probabilità e le variabili casuali Chi quadrato, t di Student, F di Fisher, lognormale

\* Miscugli di variabili casuali: Poisson–gamma, beta–binomiale

– Disuguaglianze notevoli: Disuguaglianze di *Jensen*, *Markov* e *Chebyshev*

– Successioni di variabili casuali: nozioni di convergenza e leggi dei grandi numeri (il teorema del limite centrale)

– Introduzione al campionamento

– Stima puntuale: proprietà degli stimatori, metodo dei momenti e metodo delta

– Funzione di verosimiglianza e metodo della massima verosimiglianza

– Stima intervallare: costruzione degli intervalli di confidenza

*II parte (metodi computazionali per l’inferenzia statistica):* obiettivo è rivedere le nozioni acquisite nella prima parte applicando metodi numerici in ambiente R; fornire una corretta identificazione di modelli per prendere decisioni in presenza di informazioni campionarie.

– Elementi di statistica computazionale; introduzione al linguaggio R

– Verifica d’ipotesi: test di significatività, test basati sul rapporto di verosimiglianza

– Metodi di stima in particolari situazioni: verosimiglianza profilo e algoritmo EM

– Selezione del modello statistico: tecniche grafiche, test di adattamento distributivo, criteri basati sulla funzione di verosimiglianza

***BIBLIOGRAFIA[[1]](#footnote-1)***

Testi consigliati:

D. Zappa-S. Facchinetti, *Appunti di Statistica II,* EDUCatt, 2017.

Testi per approfondimenti:

B.V. Frosini, *Complementi sulle variabili casuali,* EDUCatt, 2014.

G. Cicchitelli-P. D’Urso-M. Minozzo, *Statistica: principi e metodi 3/Ed.,* Pearson, 2017.

S.M. Ross, *Calcolo delle probabilità,* Apogeo, 2013.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Si alterneranno lezioni su argomenti metodologici a lezioni a contenuto esemplificativo. Alle lezioni verrà affiancato un ciclo di esercitazioni. La seconda parte verrà svolta in aula informatica o tramite l’utilizzo del proprio laptop.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

L’esame consiste in una prova scritta che conterrà sei quesiti (esercizi e domande di carattere teorico) pesati in funzione della relativa difficoltà, finalizzati a valutare la piena conoscenza concettuale ed operativa degli argomenti presentati durante il corso. La durata della prova è di 2 ore. Non è prevista la prova orale.

È prevista anche una prova intermedia al termine della prima parte del corso che conterrà tre quesiti (esercizi e domande di carattere teorico) pesati in funzione della relativa difficoltà. La durata della prova intermedia è di 1 ora. Per coloro che avranno superato con esito positivo la prima prova, sarà possibile sostenere l’esame relativo agli argomenti affrontati nella seconda parte del corso esclusivamente in uno degli appelli della sessione di pertinenza. I voti conseguiti nelle due parti avranno peso 5/9 (I parte) 4/9 (II parte) nella composizione del voto finale.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Prima di accedere al corso la studentessa/lo studente dovrebbe conoscere gli strumenti di analisi matematica impartiti nei corsi del primo e secondo anno (in particolare sarà utile aver appreso le principali proprietà degli operatori limite, serie, derivata, integrale), quelli di statistica impartiti nel corso del primo anno e le nozioni di variabili casuali impartiti nel corso di Teoria del rischio I.

Si consiglia di presentarsi all’esame dopo aver sostenuto almeno gli esami di Matematica Generale II e Statistica I.

*Orario e luogo di ricevimento studenti*

I docenti del corso ricevono gli studenti come da avviso affisso all’albo presso il Dipartimento di Scienze statistiche (Edificio Lanzone 18, III piano) e indicato sulla pagina web del docente sul sito [*www.unicatt.it*](http://www.unicatt.it).

1. I testi indicati nella bibliografia sono acquistabili presso le librerie di Ateneo; è possibile acquistarli anche presso altri rivenditori. [↑](#footnote-ref-1)