# Statistica

## Prof. Gabriele Cantaluppi

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

L’obiettivo prioritario del corso è quello di fornire agli studenti gli strumenti quantitativi per la costruzione e l’interpretazione di indicatori sintetici dei dati riguardanti fenomeni economici, aziendali e sociali e per l’analisi dei legami tra due o più caratteri.

L’insegnamento si propone inoltre di fornire gli elementi di base del calcolo delle probabilità e di definire le principali variabili casuali, per introdurre il concetto di statistica inferenziale che lo studente potrà approfondire in corsi successivi.

Le lezioni di natura più teorica saranno affiancate da esercitazioni svolte in aula e da indicazioni per guidare gli studenti nello svolgimento autonomo delle analisi, in modo da acquisire ulteriori competenze, rispetto agli insegnamenti di carattere matematico e economico, nell’ambito del quantitative thinking.

Al termine del corso lo studente sarà in grado di padroneggiare le seguenti abilità e conoscenze:

1. Conoscenza dei concetti, dei termini e dei metodi fondamentali della statistica descrittiva e dei principi di base del calcolo delle probabilità (DD1- Knowledge and understanding);
2. Capacità di applicazione corretta dei metodi della statistica descrittiva e del calcolo delle probabilità a problemi reali in ambito economico e della gestione aziendale (DD2- Applying knowledge and understanding);
3. Capacità di pensiero critico che gli consentirà di fornire giudizi indipendenti, fondati su considerazioni di statistica descrittiva e di carattere probabilistico (DD3- Making judgements).
4. Capacità di costruire, leggere e interpretare analisi statistiche descrittive e di comunicare i relativi risultati, attraverso l’estrazione di informazioni qualitative dai dati (DD4-Communication).
5. Competenze utili per le analisi quantitative che verranno svolte negli insegnamenti degli anni successivi del curriculum, e per semplici analisi quantitative richieste nelle posizioni di lavoro che richiedono gestione dei dati, ragionamento rigoroso e assunzione di decisioni data-driven (DD5- Lifelong learning skills).

***PROGRAMMA DEL CORSO***

*Metodologia statistica e indagine scientifica.*

Definizione e finalità della Statistica descrittiva. Le fasi di un’indagine statistica: raccolta, classificazione, spoglio dei dati, elaborazione e interpretazione dei risultati (unità statistiche, caratteri e modalità, distribuzioni di frequenza). Statistica descrittiva e statistica induttiva.

*Analisi statistica descrittiva di un solo carattere.*

– Scale di misurazione.

– Rappresentazione grafica dei dati.

– Definizione e proprietà degli indici di posizione: Medie non analitiche (moda, mediana e percentili). Medie analitiche o potenziate (aritmetica, quadratica, geometrica, armonica). Criteri di scelta delle medie.

– La variabilità e la mutabilità statistica: Misure assolute di variabilità (varianza, differenze medie). Indice di mutabilità di Gini. Indici relativi e normalizzati.

– Analisi della varianza.

– Indici di forma: momenti centrali e dall’origine, indice di asimmetria di Fisher.

– Box & Whisker Plots.

– Definizione e proprietà dei rapporti statistici e dei numeri indici: Numeri indici a base fissa e a base mobile, semplici e composti. Indici sintetici dei prezzi.

*Analisi statistica di due o più caratteri congiunti.*

– Analisi delle distribuzioni condizionate. Definizione di indipendenza stocastica. Connessione, dipendenza e correlazione.

– Misure della connessione (fra due caratteri qualitativi).

– Misure della dipendenza: Studio della relazione in media fra due caratteri. Principio dei minimi quadrati e funzione di regressione. Scomposizione della varianza totale e rapporto di correlazione. Indipendenza in media e dipendenza funzionale.

– Regressione lineare: rette di regressione; coefficiente di correlazione lineare; misura dell’adattamento delle rette di regressione.

– Regressione lineare multipla: stima dei parametri e indice di adattamento. Lettura di un output di regressione. Regressione con variabili indicatrici.

*Calcolo delle probabilità.*

– Definizione di probabilità e teoremi di base del calcolo delle probabilità.

– Probabilità condizionata e Teorema di Bayes.

– Definizione di variabile casuale.

– I principali modelli probabilistici (variabili casuali uniforme, binomiale, iper-geometrica e normale).

– Il teorema del limite centrale.

– Approssimazione della variabile casuale binomiale con la normale.

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

G. Boari-G. Cantaluppi, *Note di statistica descrittiva e primi elementi di calcolo delle probabilità,* EDUCatt, Milano, 2020.

L. Bertoli Barsotti, *Probabilità: aspetti storici ed assiomatizzazione,* EDUCatt, Milano, 1998.

Letture di approfondimento (facoltative e a scelta):

G. Cicchitelli. P. D’Urso, M. Minozzo  *Statistica: principi e metodi,* Pearson, Milano, 2018 (3a ed.). [capp. 1-14]. [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/giuseppe-cicchitelli-pierpaolo-durso-marco-minozzo/statistica-principi-e-metodi-ediz-mylab-9788891902788-253571.html)

B.V. Frosini, *Metodi statistici: teoria e applicazioni economiche e sociali,* Carocci, Roma, 2009.
[capp. 1-5, 6 (solo par. 1), 7 (par. 1-4,6), 8 (par. 1-3,6,8,9), 9-10, 11 (par. 1-4 lettura]. [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/benito-v-frosini/metodi-statistici-teorie-e-applicazioni-economiche-e-sociali-9788843047635-209621.html)

L. Santamaria, *Statistica descrittiva: applicazioni di carattere economico e aziendale,* Vita e Pensiero, Milano, 2006. [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/luigi-santamaria/statistica-descrittiva-9788834312896-141640.html)

A. Zanella, *Elementi di statistica descrittiva. Una presentazione sintetica,* CUSL, Milano, 2008.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Lezioni frontali con esercitazioni frontali.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

L’esame è scritto e orale.

La prova scritta è composta da 4 esercizi e 8 domande teoriche a risposta chiusa. il primo esercizio è relativo alla statistica univariata e alla connessione, il secondo ai numeri indici (punteggio massimo dei primi due esercizi 14/31); il terzo esercizio ha per oggetto la regressione e il quarto il calcolo delle probabilità (punteggio massimo del terzo e quarto esercizio 14/31). Ciascuna risposta corretta e giustificata nelle domande teoriche a risposta chiusa attribuisce un punteggio di 0.75 punti; ciascuna risposta errata una penalizzazione di -0.25 punti; eventuali risposte non date non attribuiscono, invece, punteggio o penalizzazione (punteggio massimo 6 punti). La durata della prova scritta è di 90 minuti.

Si può accedere alla prova orale solo se il punteggio conseguito nella prova scritta è non inferiore a 17/31 punti. La prova orale consta di due quesiti (un solo quesito se si è risposto correttamente ad almeno 6 domande teoriche) e attribuisce un punteggio compreso tra -4 e +4 punti.

Per gli studenti frequentanti, la prova scritta può anche essere sostituita da due *prove parziali* che contribuiscono equamente alla determinazione del voto finale (la prova intermedia durante la settimana di sospensione delle lezioni del primo semestre e la prova di completamento nella sessione invernale). Indicazioni dettagliate riguardo alle modalità di svolgimento delle suddette prove saranno rese disponibili in Blackboard.

La prova intermedia è sostitutiva dei primi due esercizi della prova scritta e inclusiva di 4 domande teoriche.

L’esame è volto a valutare innanzitutto capacità di ragionamento e rigore analitico sui temi oggetto del corso, nonché proprietà di linguaggio e abilità comunicative.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Per facilitare l’apprendimento della materia si consiglia di frequentare il corso di Statistica dopo il superamento dell’esame di Metodi Matematici per l’Economia.

Nel caso in cui la situazione sanitaria relativa alla pandemia di Covid-19 non dovesse consentire la didattica in presenza, sarà garantita l’erogazione dell’insegnamento in distance learning con modalità che verranno comunicate in tempo utile agli studenti.

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