# 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 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 Plot.

– 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, 2021.

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

Letture di approfondimento (facoltative e a scelta):

S. Borra-A. Di Ciaccio, *Statistica. Metodologie per le scienze economiche e sociali,* Mc-Graw-Hill, Milano, 2021, 4a ed. [Gli argomenti del programma sono trattati nei capp. 1-9, 15]. [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/simone-borra-agostino-di-ciaccio/statistica-metodologie-per-le-scienze-economiche-e-sociali-9788838696329-691875.html)

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 ed esercitazioni.

***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 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 60 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.

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