# Statistica

## Prof. Maria Chiara Zanarotti

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

Il corso intende fornire le conoscenze statistiche di base utili per lo studio dei fenomeni in ambito sociale, politico ed economico. In particolare verranno presentati i principali strumenti di *data analysis*, sia in un’ottica descrittiva che inferenziale. Tale obiettivo viene perseguito affiancando alla trattazione teorica delle metodologie proposte, numerosi esempi numerici relativi a diversi contesti, con l’obiettivo di evidenziare la trasversalità disciplinare degli strumenti proposti. Al termine dell’insegnamento lo studente sarà in grado comprendere il significato dei principali risultati delle indagini statistiche condotte, con uno sguardo critico e attento ai possibili errori e/o cattivo utilizzo dall’analisi dei dati. Lo studente sarà altresì in grado di utilizzare autonomamente tali strumenti, riuscendo a discernere quali siano i più idonei nei diversi contesti applicativi.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

1. *La rilevazione dei dati*.Concetti introduttivi e terminologia. Indagine totale e campionaria. Statistica descrittiva ed inferenza statistica. Campionamento: cenni.

2. *Distribuzione di un carattere e sua rappresentazione*.Matrice dei dati. Distribuzioni di frequenza e di quantità e loro rappresentazione grafica. Serie storiche e serie territoriali e loro rappresentazione grafica.

3. *Indicatori sintetici – Medie.*Medie di posizione (mediana, moda, percentili). Medie analitiche (media aritmetica e sue proprietà; altre medie analitiche).

4. *Indicatori sintetici – Variabilità.* La variabilità di una distribuzione. Indici basati sullo scostamento da una media (varianza e sue proprietà; coefficiente di variazione). Altri indici di variabilità (campo di variazione; differenza interquartile). Standardizzazione. Indice di eterogeneità di Gini.

5. *Distribuzione congiunta di due caratteri.*Distribuzioni congiunte, marginali e condizionate; medie e varianze marginali e condizionate. Rappresentazioni grafiche.

6. *Analisi dell’associazione tra due caratteri.*Dipendenza e indipendenza. Associazione tra due caratteri e sua misura. Dipendenza in media e sua misura. Misura dell’interdipendenza tra due caratteri quantitativi.

7. *Interpolazione e regressione.*Funzioni di regressione. Regressione lineare dei minimi quadrati. Misura della bontà di adattamento. Cenno alla regressione multivariata.

8. *Dalla descrizione all'inferenza statistica*. Campionamento, casualità e rappresentatività.

9. *Caso, probabilità e variabili casuali*. Esperimento casuale, richiami di teoria degli insiemi, definizione di probabilità. Probabilità condizionata, indipendenza e teorema di Bayes. Variabili casuali discrete e continue. Variabile casuale binomiale. Variabile casuale normale e normale standardizzata.

10. *Statistiche campionarie e loro distribuzione*. Media e proporzione campionaria. Variabilità campionaria ed errore campionario. Teorema del limite centrale, teorema di De Moivre-Laplace.

11. *Stima puntuale*. Stimatori e loro proprietà. Errore quadratico medio.

12. *Stima intervallare*. Intervallo di confidenza per la media e per la proporzione (grandi campioni).

13. *Verifica d'ipotesi*. Ipotesi statistica: ipotesi nulla e ipotesi alternativa. Errore del primo e del secondo tipo. Ipotesi semplici e composte. Test di significatività. Livello di significatività. Verifica d'ipotesi per la media e per la proporzione. Verifica d'ipotesi per l'indipendenza.

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

Slide delle lezioni disponibili sulla piattaforma Blackboard.

Uno a scelta tra i seguenti volumi:

S. Borra-A. Di Ciaccio, *Statistica. Metodologie per le scienze economiche e sociali,* McGraw-Hill, Milano, 2004 (capitoli 1, 2, 3, 4 fino a paragrafo 4.3, 5 fino a paragrafo 5.3, 6 ad esclusione del paragrafo 6.7, 8, 9 ad esclusione dei paragrafi 9.7.1, 9.7.2, 9.7.4, 9.8.1, 9.8.4, 9.8.5, 9.11, 11 ad esclusione dei paragrafi 11.4, 11.5, 11.8 e 11.9, 12 ad esclusione dei paragrafi 12.4 e 12.6, 13 fino a paragrafo 13.5, 14 paragrafi 14.1, 14.2.1, 14.2.3, 14.3, 14.6). [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/simone-borra/statistica-metodologie-per-le-scienze-economiche-e-sociali-9788838615160-229368.html)

F. Mecatti, *Statistica di base,* McGraw-Hill, Milano, 2010 (da studiare i capitoli 1, 2, 3, 4, 5, 6 (solo paragrafo 6.1), 7, 8 (solo paragrafi 8.1 e 8.2), 9, 10 (esclusi paragrafi 10.4 e 10.5 e 10.6), 11, 12, 13 (esclusi paragrafi 13.8 e 13.9). 14, 15, 16, 17 (fino 17.6), 18 (esclusi paragrafi 18.3 e 18.6), 19 (esclusi paragrafi 19.4, 19.9, 19.10, 19.14 e 19.15) [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/mecatti-fulvia/statistica-di-base-con-aggiornamento-online-9788838615122-242567.html)

B. Pacini-M. Raggi, *Statistica per l’analisi operativa dei dati,* Carocci, Roma, 2006 (da studiare i capitoli 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.2, 9, 10 (escluso paragrafo 10.3.3), 11 (esclusi paragrafi 11.4 e 11.5) e 12 (esclusi paragrafi 12.2.3, 12.2.4, 12.2.5, 12.3, 12.4.2, 12.4.3 e 12.5). [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/barbara-pacini-meri-raggi/statistica-per-lanalisi-operativa-dei-dati-9788843036622-209534.html)

K. Pelosi-T. Sandifer, *Introduzione alla Statistica,* McGraw-Hill, Milano, 2005 (vedere avvertenze per maggiori dettagli). [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/pelosi-marilyn-k/introduzione-alla-statistica-9788838665165-174000.html)

D.M. Levine-T.C. Krehbiel-M.L. Berenson, *Statistica,* Apogeo, Milano, 2002 (vedere avvertenze per maggiori dettagli). [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/david-m-levine-kathryn-a-szabat-david-f-stephan/statistica-ediz-mylab-9788891902627-552134.html)

***DIDATTICA DEL CORSO***

Lezioni in aula in cui le primcipali metodologie di analisi dei dati vengono introdotte a partire da esempi concreti in un’ottica maieutica di comprensione dei processi logici sosttostanti i diversi metodi. Oltre alle lezioni teoriche sono previste delle esercitazioni finalizzate alla assimilazione delle tecniche di analisi dei dati e alla preparazione della prova d’esame.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

La valutazione si basa sulla verifica della corretta acquisizione degli strumenti metodologici presentati nel corso. L’esame consiste in una prova scritta articolata in esercizi in cui lo studente dovrà dimostrare di saper condurre l’analisi dei dati presentati nel testo degli esercizi stessi. Tali esercizi verteranno sia sulla parte di statistica descrittiva che su quella relativa al calcolo delle probabilità e dell’inferenza. Duramte lo svolgimento della prova scritta lo studente, oltre ad avvalersi di una normale calcolatrice, potrà consultare materiali a suo piacimento (testi, appunti, formulari, ecc.), dal momento che oggetto di valutazione è la capacità di utilizzare autonomamente (anche potendo verificare la correttezza delle formule e delle proprietà acquisite) gli strumenti di analisi statistica. Ad ogni punto di ciascun esercizio della prova è assegnato un punteggio (variabile). Il voto corrisponde alla somma dei punti ottenuti. Per i frequentanti sono previste due prove parziali, con voto finale costituito dalla media aritmetica dei voti delle due prove. Prova orale integrativa solo su richiesta.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

I testi in bibliografia sono da ritenersi alternativi. Si consiglia di scaricare le slide delle lezioni da Blackboard e di usarle come traccia per un dettaglio preciso degli argomenti che vengono trattati nel corso. Degli ultimi due testi segnalati in bibliografia è possibile utilizzare la versione inglese e si rimanda al programma e a quanto detto sopra (uso delle slide) per identificare le parti da studiare e quelle da omettere.

Su Blackboard sono altresì presenti esercizi e temi d’esame (alcuni con soluzione) utili alla preparazione della prova scritta.

L’insegnamento, avendo carattere introduttivo, non richiede specifici prerequisiti in termini di contenuti: sono sufficienti le conoscenze matematiche di base comuni a tutti i diplomi di scuola superiore.

La piattaforma Blackboard sarà anche lo strumento di comunicazione con gli studenti. Altri avvisi e comunicazioni relative al corso, agli esami e agli orari di ricevimento (es. rinvii o sospensioni) si potranno trovare sul sito internet dell’Università Cattolica e/o nella pagina del docente.

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

*Orario e luogo di ricevimento*

Il Prof. Maria Chiara Zanarotti riceve gli studenti nel suo ufficio, presso il Dipartimento di Scienze Statistiche previo appuntamento via mail (*maria.zanarotti@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)