# Elementi di inferenza statistica

## Prof. Diego Attilio Mancuso

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

L’insegnamento completa la formazione sui metodi statistici, presentando la tematica della stima e della verifica d’ipotesi e le procedure classiche riguardanti la media, la varianza e la proporzione considerando sia una che due popolazioni. Dopo questi casi si passerà al modello di regressione multipla esaminato sotto la condizione di una componente di errore omoschedastica e non correlata con le variabili esplicative. Si presenteranno quindi il test ANOVA sul modello lineare multiplo e i principali metodi di selezione delle variabili.

Al termine delle lezioni ci si attende che lo studente sia in grado di:

– determinare lo stimatore di un parametro ottenuto con il metodo della massima verosimiglianza;

– calcolare intervalli di confidenza e condurre prove di ipotesi a una popolazione per la media e la varianza di una distribuzione *normale* e la proporzione di successi in una distribuzione di *Bernoulli*;

– confrontare la media di un carattere in due popolazioni applicando il test *t di student* nelle sue diverse versioni.

– ottenere le stime dei minimi quadrati ordinari per un modello di regressione multipla e calcolare il test ANOVA ad esso collegato;

– conoscere i principali meccanismi di selezione delle variabili come il criterio dell’informazione di *Akaike* o le procedure *stepwise*.

– interpretare correttamente i risultati di un programma di elaborazione automatica dedicato ai modelli di regressione lineare omoschedastici.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

– *Richiami di probabilità* – Variabili casuali e operatore valore atteso. La variabile casuale di *Gauss*. I problemi del campionamento da una popolazione e la distribuzione della media campionaria di un carattere.

– *Stima puntuale e intervallare* – Consistenza e non distorsione di uno stimatore. La funzione di *log-verosimiglianza* e le stime di *massima verosimiglianza*. Cenni al *metodo dei* *momenti*. Gli intervalli di fiducia.

– *Verifica d’ipotesi* – Sistemi di ipotesi e regole decisionali. Il test del *chi quadrato* per tabelle di contingenza. I test di significatività sulla media, la varianza e la proporzione. Il livello di significatività osservato (*p–value*). I test *t di student* per il confronto tra le medie di due popolazioni nel caso di distribuzione *normale* o di *Bernoulli*.

– *Modello lineare stocastico* – La distribuzione campionaria dei parametri del modello. Assunzioni di *Gauss–Markov* e stime di *massima verosimiglianza*. Intervalli di fiducia e verifica di ipotesi sui singoli coefficienti. Il test ANOVA sull’adattamento complessivo del modello. Metodi di selezione delle variabili: il criterio dell’informazione di *Akaike* e cenni alle procedure *stepwise*.

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

Testi (maggiori dettagli verrano dati all’inizio del corso)

S. Ross, *Introduzione alla statistica*, Apogeo educational – Maggioli editore.

Testi complementari

M. Pelosi, T. Sandifer, *Introduzione alla statistica*, McGraw – Hill Educational.

B.V. Frosini, *Analisi di regressione,* con *Appendice su Vettori e matrici*, EDUCatt, Milano.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Lezioni frontali ed esercitazioni.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

Prova scritta articolata in quattro sezioni di soli esercizi o di tre esercizi e un quesito teorico. Gli argomenti oggetto di esercizio o quesito teorico sono i seguenti: *a*) la ricerca di stimatori ottenuti con il metodo della *massima verosimiglianza* e il calcolo delle stime per intervallo; *b*) la verifica d’ipotesi riguardante i parametri della popolazione *normale* e di *Bernoulli* (con calcolo del *p-value*) e il test del *chi quadrato* sulle tabelle di contingenza; *c*) il test *t di student* per il confronto tra le medie di due popolazioni; *d*) la stima di un modello di regressione multipla, il test ANOVA e i metodi di selezione delle variabili. Ciascuna sezione contribuisce in eguale misura alla valutazione finale.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Sono da considerarsi prerequisiti i contenuti appresi negli insegnamenti di Statistica I e Matematica Generale. Nel caso in cui la situazione sanitaria relativa alla pandemia di *Covid-19* non dovesse consentre la didattica in presenza, sarà garantita l’erogazione a distanza dell’insegnamento con modalità che verranno comunicate in tempo utile agli studenti.

*Orario e luogo di ricevimento*

Il Prof. Diego Attilio Mancuso riceve gli studenti presso il Dipartimento di Scienze Statistiche (edificio Lanzone 18, III piano) nel giorno e orario riportato nell’albo del Dipartimento e sulle pagine web del docente.

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