

## SYLLABUS DEL CORSO

### Modelli Lineari per Dati Categoriali

2122-1-F8203B010-F8203B011M

---

#### Obiettivi formativi

Il corso ha quale obiettivo la trattazione dei modelli lineari per dati categoriali secondo due diverse impostazioni. La prima riguarda il modello lineare generale (GLM), in particolare i modelli ANOVA ad una o più vie e il modello ANCOVA. La seconda impostazione riguarda i modelli lineari generalizzati, in particolare il modello log-lineare di Poisson per dati di conteggio e il modello logistico binomiale, in un'ottica di GLM. L'analisi dei casi empirici è svolta con il software SAS.

- Principali modellistiche a natura lineare in presenza di variabili categoriali, siano esse sul versante della variabile dipendente o sul versante delle variabili indipendenti o di entrambi i versanti
- Metodi per l'approfondimento delle analisi mediante opportuna definizione di funzioni dei parametri del modello, finalizzate in particolare al confronto fra specifici gruppi o categorie di unità statistiche
- Principali procedure implementate nel software SAS per la costruzione di modelli lineari per dati categoriali e il successivo approfondimento delle analisi con le relative rappresentazioni grafiche
- Lettura e interpretazione degli output delle analisi prodotte con SAS.

*Capacità di applicare conoscenza e comprensione.* Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- Stabilire l'opportunità di applicazione di uno specifico modello lineare per dati categoriali in base a scopi formulati a priori anche in relazione al tipo di studio e alla natura dei dati a disposizione
- Interpretare i parametri di interazione inseriti nel modello relativamente a due e a tre variabili categoriali considerate congiuntamente e approfondire i risultati delle analisi in base a strategie che tengano conto

della significatività o meno di tali interazioni

- Selezionare un modello lineare per dati categoriali che sia al contempo parsimonioso ma di buon adattamento in base a criteri statistici descrittivi o inferenziali
- Utilizzare le principali procedure di SAS dedicate alla modellistica per dati categoriali superando le impostazioni di default e usando gli statement più avanzati per la personalizzazione e l'approfondimento delle analisi.

L'insegnamento consente allo studente di acquisire le principali basi teoriche e applicative relativamente alla specificazione e alla costruzione dei modelli lineari per dati categoriali necessarie in qualsiasi contesto lavorativo in cui si utilizzino file di dati e che rappresentano una base imprescindibile per il proseguimento del percorso universitario.

## Contenuti sintetici

Modello lineare generale (GLM), modello ANOVA a una e più vie e modello ANCOVA. Modelli lineari generalizzati (GzLM), modello logistico binomiale e modello log-lineare di Poisson. Applicazioni a dati reali e sperimentali con il software SAS.

## Programma esteso

- La teoria del modello lineare generale (GLM): specificazione del modello, inversa generalizzata, funzioni stimabili, ipotesi testabili. Relazione con il metodo di stima dei minimi quadrati vincolati: approcci *sum-to-zero* e *set-to-zero linear constraints*. Parametrizzazione degli effetti e della categoria di riferimento. Contrasti
- Casi particolari di GLM: modelli ANOVA ad effetti fissi a una e a più vie, modello ANCOVA. PROC GLM di SAS
- Selezione del GLM: metodi forward e stepwise. PROC GLMSELECT di SAS
- Modelli lineari generalizzati (GzLM): legge di distribuzione della variabile risposta, funzione link, specificazione del modello, metodo di stima di massima verosimiglianza, proprietà degli stimatori, bontà di adattamento del modello, intervalli di confidenza e verifica di ipotesi
- Casi particolari di GzLM: modello log-lineare di Poisson per dati di conteggio e modello logistico binomiale, in un'ottica di GLM. PROC GENMOD di SAS

## Prerequisiti

Per questa attività formativa è consigliata la conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di base di Inferenza Statistica e di Modelli Statistici.

## Metodi didattici

Lezioni teoriche in aula ed esercitazioni pratiche in laboratorio statistico-informatico con il software SAS.

## Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame consiste nella preparazione di un'analisi statistica di dati con il software SAS (secondo le modalità specificate sulla piattaforma e-learning del corso), che dovrà essere poi discussa in sede d'esame, e in una prova scritta (durata: 2 ore) che ha ad oggetto argomenti sia a natura teorica sia a natura pratica.

Le domande a natura teorica sono di carattere generale e \_\_\_\_\_

Le domande pratiche riguardano sia l'individuazione, la costruzione e l'utilizzo della modellistica più opportuna con riferimento a problemi tratti da situazioni e da dati reali, sia la definizione del disegno dell'analisi più adeguato a soddisfare obiettivi di studio definiti a priori. L'analisi statistica di dati da preparare prima e presentare poi in sede d'esame costituisce la parte dell'esame in cui questi aspetti hanno maggior enfasi, poiché richiede allo studente di lavorare in modo critico e in piena autonomia, soprattutto nella definizione e nella realizzazione degli obiettivi dello studio. Le domande pratiche consentono in definitiva \_\_\_\_\_

Considerata l'abbondanza di materiale didattico messo a disposizione dalla docente sulla piattaforma e-learning del corso, non si prevede alcuna distinzione fra esami per studenti frequentanti ed esami per studenti non frequentanti. Infine non si prevedono prove in itinere.

## Testi di riferimento

- Materiale didattico della docente pubblicato sul sito e-learning del corso (ad accesso riservato con password)
- Agresti, A. (2002), *Categorical Data Analysis*, Second Edition, New York: John Wiley & Sons
- Dobson, A. \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- Searle, S. R., and Gruber, M.H.J. (2017), *Linear Models*, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey

## Periodo di erogazione dell'insegnamento

I Semestre, II periodo

## Lingua di insegnamento

Italiano

---