UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Statistical Models and Bayesian Inference

2526-2-F8203B042

Obiettivi formativi

L'insegnamento si articola in due moduli che rientrano nell'ambito delle scienze statistiche, dell'informatica e delle scienze sociali, con l'obiettivo comune di fornire agli studenti conoscenze teoriche e competenze pratiche per l'analisi statistica avanzata, con particolare attenzione alla riproducibilità e replicabilità delle analisi e alla comunicazione efficace dei risultati.
Il primo modulo introduce gli studenti agli approcci inferenziali classici, tra cui il bootstrap, i modelli lineari generalizzati, i modelli a miscuglio e i modelli predittivi. Le attività didattiche prevedono l'uso del software R in ambiente RMarkdown per condurre analisi statistiche su dati reali e simulati, permettendo allo studente di sviluppare autonomia nel ragionamento statistico, capacità di problem solving e competenze nella comunicazione scritta dei risultati.
Il secondo modulo approfondisce l'approccio Bayesiano all'inferenza statistica, integrandolo con i metodi classici presentati nel primo modulo. Lo studente viene introdotto ai modelli Bayesiani, ai metodi computazionali (MCMC) e all'uso di strumenti software quali R e SAS per la stima e la valutazione dei modelli. Anche in questo modulo viene mantenuta un'attenzione particolare alla riproducibilità del lavoro e alla produzione di documenti integrati che illustrino in modo chiaro codice, analisi e interpretazione dei risultati.
Per la descrizione dettagliata del programma si rimanda al syllabus pubblicato nella pagina del rispettivo insegnamento.
L'insegnamento nel suo complesso consente allo studente di acquisire solide basi teoriche e capacità operative per affrontare problemi di analisi statistica in ambiti applicativi quali la biostatistica, l'epidemiologia, la genetica e la salute pubblica. Al termine del percorso, grazie al materiale fornito e all'approccio orientato alla pratica e alla comunicazione, lo studente sarà in grado di proseguire in modo autonomo nell'approfondimento della disciplina e di applicarne le conoscenze nei diversi contesti professionali.

Contenuti sintetici

Programma esteso

Prerequisiti

Metodi didattici

Modalità di verifica dell'apprendimento

Testi di riferimento

Il materiale didattico principale consiste nelle dispense preparate dal docente, che coprono, gli argomenti teorici, le applicazioni sviluppate con il software R, gli esercizi e le soluzioni. Queste dispense saranno rese disponibili sulla pagina della piattaforma e-learning dell'università dedicata all'insegnamento. Inoltre, il docente pubblica alla fine di ogni lezione le slides, i programmi di calcolo e i dataset utilizzati. Settimanalmente vengono assegnati esercizi, e le relative soluzioni. Sulla stessa pagina web sono disponibili degli esempi del testo d'esame.

I riferimenti bibliografici principali sono elencati nella bibliografia delle dispense alcuni dei quali sono i seguenti che risultano disponibili presso la biblioteca di Ateneo anche in formato ebook:

Albert, J. (2009). Bayesian computation with R. Springer Science & Business Media.

Albert, J., Hu, J. (2019). Probability and Bayesian modeling. Chapman and Hall/CRC.

Bartolucci, F., Farcomeni, A., Pennoni, F. (2013). Latent Markov Models for longitudinal data. Chapman and Hall/CRC, Boca Raton.

Bishop, Y. M., Fienberg, S. E., Holland, P. W. (2007). Discrete multivariate analysis: theory and practice. Springer Science & Business Media, New York.

Blitzstein, J. K., Hwang, J. (2014). Introduction to probability. Chapman & Hall/CRC.

Dipak, D. K., Ghosh, S. K., Mallick, B. K. (2000). Generalized linear models: A Bayesian perspective. CRC Press.

Gentle, J. E., Hardle, W., Mori, Y. (2004). Handbook of computational statistics. Springer, Berlin.

Lange, K. (2010). Numerical analysis for statisticians (2nd ed.). Springer, New York.

Migon, H. S., Gamerman, D., Louzada, F. (2014). Statistical inference: an integrated approach. Chapman & Hall.

Pennoni, F. (2025). Dispensa di Inferenza Bayesiana: Teoria e applicazioni con R e SAS. Dipartimento di Statistica e Metodi Quantitativi, Università degli Studi di Milano-Bicocca.

Pennoni, F. (2025). Dispensa di Modelli Statistici II, parte di teoria e applicazioni con R. Dipartimento di Statistica e Metodi Quantitativi, Università degli Studi di Milano-Bicocca.

R Core Team (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/.

Robert, C., Casella, G. (2004). Monte Carlo Statistical Methods (2nd ed.). Springer–Verlag, New York.

SAS Institute (2012). SAS/STAT PROC MCMC, User’s Guide.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Lingua di insegnamento

Sustainable Development Goals

SCONFIGGERE LA POVERTÀ | SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÁ