



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Statistica Bayesiana M

2021-2-F8204B016

---

#### Obiettivi formativi

Il corso si propone di fornire le nozioni di base dell'impostazione bayesiana all'inferenza statistica e di illustrare, in tale ottica, alcuni modelli di ampio utilizzo.

Alla fine del corso lo studente ha acquisito la logica dell'approccio bayesiano all'inferenza, la capacità di formalizzare in tale ottica un modello e di trarre conclusioni inferenziali sul medesimo, nonché di applicarlo a data set reali.

#### Contenuti sintetici

Introduzione al modello bayesiano, scelta della distribuzione a priori, aspetti computazionali, i fondamenti dell'approccio decisionale, l'inferenza bayesiana.

#### Programma esteso

1. Introduzione al modello bayesiano: distribuzione a priori, funzione di verosimiglianza, distribuzione a posteriori, meccanismo di aggiornamento ovvero il teorema di Bayes.
2. Scelta della distribuzione a priori: assegnazione diretta, distribuzioni non informative, classi coniugate, metodi basati sulla distribuzione predittiva.
3. Aspetti computazionali: metodi Monte Carlo e Markov chain Monte Carlo per realizzare l'inferenza

bayesiana.

4. I fondamenti dell'approccio decisionale: funzioni di perdita, criteri di ottimalità, funzioni di rischio e perdita attesa finale.
5. Inferenza bayesiana: stima puntuale, stima per regioni, verifica di ipotesi e fattore di Bayes.
6. Cenni al modello lineare.

## Prerequisiti

Il corso non ha propedeuticità. E' consigliato avere nozioni preliminari di processi stocastici, inferenza statistica e programmazione in R.

## Metodi didattici

Lezioni frontali e sessioni in laboratorio informatico. Le prime offrono una panoramica sui principali concetti teorici nonché una loro formalizzazione. Le seconde forniscono il supporto informatico (linguaggio R) per rendere lo studente operativo.

Nel **periodo di emergenza Covid-19** le lezioni si svolgeranno da remoto asincrono con eventi in videoconferenza sincrona.

## Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame finale consiste in una prova scritta svolta in laboratorio informatico. Nella prova sono previste domande teoriche, che hanno l'obiettivo di verificare l'acquisizione dei concetti e della formalizzazione necessari per impostare correttamente l'inferenza bayesiana, esercizi numerici e l'implementazione di una fase dell'inferenza tramite linguaggio R.

Nel **periodo di emergenza Covid-19** gli esami si svolgeranno da remoto con l'ausilio dell'e-proctoring.

## Testi di riferimento

- Berger J.O., Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis, Springer-Verlag, 1985.

- Lee P.M., Bayesian Statistics: an Introduction, Arnold, 2004.
- Piccinato L., Metodi per le Decisioni Statistiche, Springer-Verlag Italia, 1996.
- Robert C.P., The Bayesian Choice, 2nd edition, Springer, 2001.
- Ulteriore materiale ( lucidi delle lezioni, codici R, simulazioni di prove d'esame) è messo a disposizione degli studenti tramite la piattaforma e-learning del corso.

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Secondo ciclo (sei settimane) del primo semestre.

## **Lingua di insegnamento**

Italiano

---