

## COURSE SYLLABUS

### Bayesian Statistics M

2223-2-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.

## **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.

## **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**

Primo periodo (sei settimane) del primo semestre.

## **Lingua di insegnamento**

Italiano

## Sustainable Development Goals

---