

# MATHEMATICS (LM39)

(Lecce - Università degli Studi)

## Teaching

GenCod A007068

**Owner professor** FABRIZIO DURANTE

**Teaching in italian** MACHINE LEARNING **Course year** 1

**Teaching**

**Language** ITALIAN

**SSD code** SECS-S/06

**Curriculum** MATEMATICA PER L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

**Reference course** MATHEMATICS

**Course type** Laurea Magistrale

**Location** Lecce

**Credits** 6.0

**Semester** Second Semester

**Teaching hours** Front activity hours: 42.0

**Exam type** Oral

**For enrolled in** 2022/2023

**Assessment** Final grade

**Taught in** 2022/2023

**Course timetable**  
<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

## BRIEF COURSE DESCRIPTION

Introduzione ai metodi matematici per il machine learning con presentazione di tecniche di elaborazioni automatiche dei dati mediante il software R.

## REQUIREMENTS

Calcolo differenziale ed integrale. Elementi di statistica e di calcolo delle probabilità.

---

## COURSE AIMS

Al termine del corso lo studente/la studentessa è in grado di riconoscere i principali metodi e modelli di machine learning (ML), valutandone criticamente punti di forza e di debolezza. Inoltre, egli/ella dovrebbe essere in grado di estrarre informazioni da insiemi di dati a grande dimensioni a fini descrittivi e previsivi.

### Conoscenza e capacità di comprensione (*knowledge and understanding*)

Comprensione della metodologia e della teoria dei principali algoritmi di ML in ambito supervisionato.

Capacità di cogliere differenze e similitudini tra varie tecniche di ML.

Illustrare le principali difficoltà computazionali che possono sorgere dall'implementazione dei metodi di ML.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione (*applying knowledge and understanding*)

Capacità di usare modelli di ML appropriati per estrarre informazione da un insieme di dati (specie se a grandi dimensioni) e formulare previsioni.

Comprensione degli output prodotti da una tecnica di ML.

### Autonomia di giudizio (*making judgements*)

Valutare criticamente i risultati ottenuti dall'applicazione di un particolare algoritmo di ML.

### Abilità comunicative (*communication skills*)

Presentare in modo preciso i risultati di un'analisi di dati mediante metodi di ML.

### Capacità di apprendimento (*learning skills*)

Individuare gli strumenti più adatti per analizzare dati, realizzando in modo autonomo la relativa elaborazione computazionale.

---

## TEACHING METHODOLOGY

Lezioni frontali di approfondimenti teorici ed esercitazioni pratiche al calcolatore.

---

## ASSESSMENT TYPE

La prova d'esame consiste di due parti:

- prova orale con quesiti di carattere teorico ed esercizi di applicazione dei modelli studiati (60%)
- Lavoro progettuale per il calcolo e la risoluzione di problemi computazionali su R (40%)

In relazione alla prova orale è valutata correttezza e chiarezza nelle risposte, nonché la capacità di usare adeguatamente gli strumenti matematici presentati ed individuarne le possibili limitazioni. In relazione al lavoro progettuale, è valutata l'originalità, la correttezza delle procedure e la capacità di interpretare correttamente i risultati ottenuti.

Non sono previste differenze nelle modalità d'esame fra studenti frequentanti e non frequentanti.

L'Università del Salento "*promuove e garantisce l'inclusione e la partecipazione effettive degli studenti con disabilità*" (art. 10 dello Statuto). Lo studente/la studentessa disabile e/o con DSA, che intende usufruire di un intervento individualizzato per lo svolgimento della prova d'esame deve contattare l'ufficio Integrazione Disabili dell'Università del Salento.

---

## OTHER USEFUL INFORMATION

A partire da febbraio 2023, il materiale didattico sarà disponibile sulla pagina web dell'insegnamento su [elearning.unisalento.it](http://elearning.unisalento.it).

---

## FULL SYLLABUS

Introduzione alla Data Science e al Machine Learning.  
L'algoritmo KNN.  
Modelli di Regressione Lineare e Polinomiale.  
Metodi di campionamento. Bootstrap.  
Regolarizzazione. Regressione Ridge e Lasso.  
Classificazione. Regressione logistica.

---

## REFERENCE TEXT BOOKS

James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R.: An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. Springer, 2022. Seconda edizione. Link: <https://www.statlearning.com/>  
Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J.: The Elements of Statistical Learning. Springer, 2009.  
Link: <https://hastie.su.domains/ElemStatLearn/>  
*Boehmke, B. and Greenwell, B.: Hands-on Machine Learning with R. Link: <https://bradleyboehmke.github.io/HOML/>*  
Per approfondimenti:  
Deisenroth, M.P., Faisal, A.A.; Ong C.S.: Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press, 2020.  
Link: <https://mml-book.github.io/>  
Murphy, K. P.: Probabilistic Machine Learning: An Introduction. MIT Press, 2022. Link: <https://probml.github.io/pml-book/book1.html>