# Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

## Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1 -

### Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

| | |
|---|---|
| Nome | GIORGIO |
| Cognome | GAMBOSI |

### Denominazione insegnamento/attività formativa

| | |
|---|---|
| Italiano | |
| Inglese | MACHINE LEARNING |

### Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A. 2025/2026 ○ L ◉ LM ○ LM CU

| | |
|---|---|
| CdS | FISICA |
| Codice | 8066132 |
| Canale | UNICO |
| CFU | 9 |
| Lingua | ENG |

### Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

| | |
|---|---|
| Nome | |
| Cognome | |

### Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

| | |
|---|---|
| Italiano | |
| Inglese | |

## Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

| | |
|---|---|
| Italiano | OBIETTIVI FORMATIVI:<br>Acquisizione dei concetti fondamentali dell'apprendimento automatico e dei più comuni e rilevanti modelli/algoritmi applicati in tale ambito. Conoscenza dei relativi fondamenti matematici.<br>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE:<br>Conoscenza e capacita' di utilizzo delle principali tecniche di apprendimento automatico, supervisionato e non supervisionato.<br>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE:<br>Applicazione di tecniche di ML a problemi di estrazione di conoscenza (mining) in insiemi di dati di grandi dimensioni.<br>AUTONOMIA DI GIUDIZIO:<br>Valutazione delle più efficaci modalità di applicazione di metodi di apprendimento automatico, alla luce dell'applicazione di opportune misure di qualità.<br>ABILITÀ COMUNICATIVE:<br>Capacità di esposizione dei risultati del proprio operato (progetto)<br>CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:<br>Capacità, in particolare per il raggiungimento degli obiettivi richiesti nel progetto proposto, di ricercare autonomamente, accedere a, e utilizzare ulteriore materiale tecnico/scientifico |
| Inglese | LEARNING OUTCOMES:<br>Acquiring the fundamental concepts of machine learning and the most common and relevant models/algorithms in that framework. Knowledge of the corresponding mathemtaical foundations<br>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:<br>Knowledge of and ability of applying the most relevant machine learning techniques, both supervised and unsupervised<br>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:<br>Application of ML techniques to problems of knowledge extraction (mining) in data sets of medium/large size<br>MAKING JUDGEMENTS:<br>Evaluation of the most effective ways to apply machine learning methods in practical cases, by referring to suitable quality measures<br>COMMUNICATION SKILLS:<br>Ability of clear and complete presentation of the results obtained from activities performed (course project)<br>LEARNING SKILLS:<br>Being able, in particular with respect to reaching the targets defined in the proposed project |

## Prerequisiti

| | |
|---|---|
| Italiano | Non ci sono propedeuticità |
| Inglese | There are no prerequisites |

## Programma

| | |
|---|---|
| Italiano | Richiami di statistica bayesiana e apprendimento bayesiano<br>Modelli grafici e reti bayesiane<br>Supervised learning<br>Regressione (lineare e non) e regolarizzazione<br>Feature selection, cenni<br>Classificazione lineare: LDA di Fisher, perceptron<br>Naive bayes<br>Modelli generativi per la classificazione<br>Modelli discriminativi per la classificazione, regressione logistica<br>Support vector machines, kernel<br>Multilayer perceptron<br>Modelli non parametrici: knn e Parzen windows |
| Inglese | Graphical models and bayesian networks<br>Supervised learning<br>Regression (linear and not linear), regularization<br>Feature selection<br>Linear classification: Fisher LDA, perceptron<br>Naive bayes<br>Generative models for classification<br>Discriminative models for classification, logostic regression<br>Support vector machines, kernel<br>Multilayer perceptron<br>Non parametrics models: knn and Parzen windows<br>Gaussian processes |

Modalità di valutazione

- [ ] Prova scritta
- [x] Prova orale
- [ ] Valutazione in itinere
- [x] Valutazione di progetto
- [ ] Valutazione di tirocinio
- [ ] Prova pratica
- [ ] Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

| | |
|---|---|
| Italiano | La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri:<br>Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni.<br>18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio sufficienti.<br>21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente.<br>24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso.<br>27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio.<br>30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di |
| Inglese | The examination will be evaluated according to the following criteria:<br>Ineligible: imajor deficencies and/or inaccuracy in knowledge and understanding of topics; limited analytical and synthesis skills, frequent generalizations.<br>18-20: knowledge and understanding of topics only sufficient with possible imperfections; analytical skills, synthesis and judgment autonomy just sufficient.<br>21-23: knowledge and understanding of topics at a basic level; Correct analysis and synthesis skills with consistent logical reasoning.<br>24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; good analytical and synthesis skills with rigorous arguments.<br>27-29: Ccomplete knowledge and understanding of the topics; remarkable ability of analysis, synthesis. Good autonomy of judgment.<br>30-30L: Excellent level of knowledge and understanding of topics. Remarkable ability of |

## Testi adottati

| | |
|---|---|
| Italiano | M. Bishop "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer 2006 |
| Inglese | M. Bishop "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer 2006 |

## Bibliografia di riferimento

| | |
|---|---|
| Italiano | M. Bishop "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer 2006 |
| Inglese | M. Bishop "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer 2006 |

## Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

## Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

| | |
|---|---|
| Italiano | Le lezioni frontali prevedono sia argomenti teorici che esercitazioni, con riferimento a contesti applicativi e casi di studio reali. |
| Inglese | Topics illustrated during classes deal with both theory and practice, with reference to concrete example applications to various domains. |

## Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

## Descrizione della modalità di frequenza

| | |
|---|---|
| Italiano | Il docente auspica una frequenza assidua alle lezioni, soprattutto nel caso, ammissibile, di accesso al Corso in modalità telematica. La frequenza alle lezioni però non è obbligatoria. |
| Inglese | The Course responsible warmly recommends a systematic attendance to lessons, even via remote meetings, that are in fact available and admissible. However lesson attendance is not mandatory. |