Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Daniele
Cognome	Bertaccini

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Grafi e Complex Networks (II modulo)
Inglese	Grafi e Complex Networks (II modulo)

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2026-2027
CdS	Data Science
Codice	8067764 (M-6347)
Canale	
CFU	3
Lingua	italiano

- (•) L
- ( ) LM
- ( ) LM CU

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

Nome	Daniele
Cognome	Bertaccini

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

Italiano	Grafi e Complex Networks (II modulo)
Inglese	Grafi e Complex Networks (II modulo)

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso di studio punta ad integrare una ampia preparazione di base nei settori della Matematica e dell'Informatica più rilevanti per lo studio, la gestione e l'analisi dei dati (per brevità Data Science), con una formazione fortemente interdisciplinare nella quale gli studenti possano acquisire familiarità in alcuni degli ambiti applicativi in cui la Data Science ha già mostrato la sua grande rilevanza, quali ad esempio l'Ingegneria, l'Informatica e la Finanza. Oltre ad avere una conoscenza sia degli aspetti disciplinari sia di quelli metodologici, gli studenti del corso devono essere in grado di esprimere le proprie conoscenze in contesti professionali sia specifici sia interdisciplinari e devono essere capaci di orientarsi nella consultazione della letteratura. Potranno, a seconda delle proprie inclinazioni e preferenze, proseguire negli studi magistrali o inserirsi nel mondo del lavoro, sia utilizzando le specifiche competenze acquisite che valorizzando le proprie capacità di flessibilità mentale e di collaborazione con altri esperti, perfettamente in linea con gli obiettivi formativi del corso di laurea.
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The course of study aims to integrate a broad basic preparation in the areas of Mathematics and Computer Science most relevant to the study, management and analysis of data (Data Science for short), with a strongly interdisciplinary education in which students can acquire familiarity in some of the application areas in which Data Science has already shown its great relevance, such as Engineering, Computer Science and Finance. In addition to having knowledge of both the disciplinary and methodological aspects, students of the course must be able toexpress their knowledge in both specific and interdisciplinary professional contexts and must be able to orient themselves in consulting the literature. They will be able, depending on their inclinations and preferences, to continue with their master's studies or enter the world of work, both by using the specific skills acquired and by enhancing their mental flexibility and collaboration skills with other experts, perfectly in line with the educational objectives of the degree course.

Prerequisiti

Italiano	Analisi Matematica e Algebra Lineare, Matematica Numerica di base
Inglese	Mathematical Analysis and Linear Algebra, basics of Numerical Mathematics

Programma

Italiano	Algebra lineare numerica e funzioni di matrici per algoritmi per grafi e complex network. Le principali matrici associate ai grafi delle reti; algoritmi di base per grafi di grandi dimensioni applicati alle reti complesse; indici di centralità per le reti; algoritmi efficienti per il calcolo e l'aggiornamento del ranking dei dati nelle reti complesse; Network communicability; processi di evoluzione nei grafi delle network; matrice laplaciana nei processi di diffusione, trasporto e random walk; applicazioni.
Inglese	Numerical linear algebra and matrix function for graph and complex network algorithms. Main matrices associated with network graphs; basic algorithms for large graphs applied to complex networks; centrality indices for networks; efficient algorithms for computing and updating the ranking of data in complex networks; Network communicability; evolution processes in network graphs; the Laplaciana matrix in diffusion and transport on networks and random walks; applications

Modalità di valutazione

- [ ] Prova scritta
- [x] Prova orale
- [ ] Valutazione in itinere
- [ ] 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: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente
Inglese	The exam will be assessed according to the following criteria: Not suitable: important deficiencies and / or inaccuracies in knowledge and understanding of the topics;limited capacity for analysis and synthesis, frequent generalizations. 18-20: just enough knowledge and understanding of the topics with possible imperfections; enough capacity for synthesis analysis and autonomy of judgment. 21-23: Routine knowledge and understanding of topics;ability to correct analysis and synthesis with coherent logical argument

Testi adottati

Italiano	Appunti e dispense del docente D. Bertaccini, A. Filippo, Ranking in network analysis, preprint, 2025
Inglese	Classroom notes D. Bertaccini, A. Filippo, Ranking in network analysis, preprint, 2025

Bibliografia di riferimento

Italiano	D. Bertaccini, F. Durastante, Iterative Methods and Preconditioning for Large and Sparse Linear Systems with Applications, Chapman and Hall/CRC, 2018 D. Bertaccini, A. Filippo, Ranking in network analysis, preprint, 2025 N. Higham, Functions of Matrices: Theory and Computation, SIAM, 2008
Inglese	D. Bertaccini, F. Durastante, Iterative Methods and Preconditioning for Large and Sparse Linear Systems with Applications, Chapman and Hall/CRC, 2018 D. Bertaccini, A. Filippo, Ranking in network analysis, preprint, 2025 N. Higham, Functions of Matrices: Theory and Computation, SIAM, 2008

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☒ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Lezioni frontali con esercizi ed esercitazioni, eventualmente al computer con software numerici. E' consigliabile seguire le lezioni. Gli studenti che non possono seguire le lezioni possono procurarsi appunti dove sono descritti nei dettagli i principali argomenti svolti.
Inglese	Frontal lectures with exercises, possibly using computers with numerical software. It is advisable to follow the lessons. Students who cannot attend the lessons can obtain notes where the main topics covered are described in detail.

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	E' consigliabile seguire le lezioni. Gli studenti che non possono seguire le lezioni possono procurarsi appunti dove sono descritti nei dettagli i principali argomenti svolti.
Inglese	It is advisable to attend the lectures. The students who cannot attend the lectures can look for notes where the main topics taught are described in detail.