



CORSO DI STUDIO	LAUREA MAGISTRALE IN MATEMATICA (LM-40)
ANNO ACCADEMICO	2023-2024
INSEGNAMENTO	METODI MATEMATICI PER L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Principali informazioni sull'insegnamento	
Periodo di erogazione	Secondo semestre (26 febbraio 2024 – 31 maggio 2024)
Crediti formativi universitari (CFU)	7
Settore scientifico disciplinare (SSD)	MAT/08 – Analisi Numerica
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Facoltativa

Docenti		
Nome e cognome	Felice Iavernaro (titolare)	Nicoletta Del Buono
Indirizzo mail	felice.iavernaro@uniba.it	nicoletta.delbuono@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2703	+39 080 544 2711
Sede	Dipartimento di Matematica stanza 2 quarto piano	Dipartimento di Matematica stanza 24 secondo piano
Sede virtuale		
Pagina web	https://www.dm.uniba.it/it/members/iavernaro	https://www.dm.uniba.it/it/members/delbuono
Ricevimento		Da concordare per e-mail; in presenza o in remoto

Organizzazione della didattica				
	Totali	Didattica frontale	Pratica	Studio individuale
Ore	175	48	15	112
CFU	7	6	1	

Obiettivi formativi	
	Introduzione alla teoria matematica del machine learning ed ai suoi strumenti di base, inclusi gli algoritmi di apprendimento, l'analisi dei dati e la relativa modellizzazione di fenomeni complessi.

Prerequisiti	
	Le conoscenze che in genere vengono acquisite nella laurea della classe L-35 con riferimento particolare alle discipline di Calcolo Numerico e della Analisi Matematica classica in una e più variabili

Syllabus	
Contenuti dell'insegnamento (Programma)	Paradigmi di apprendimento automatico e introduzione storica all'AI. Curse of dimensionality. Underfitting e overfitting. Teorema bias e varianza. Funzioni approssimanti. Proprietà di approssimazione universale di funzioni. Valutazione delle prestazioni di un algoritmo di AI. Reti neurali artificiali: introduzione; perceptrone; reti multistrato; funzioni di attivazione; classificazione delle reti; algoritmo di back-propagation. Algoritmi del gradiente e del gradiente stocastico, loro varianti e applicazioni alle reti neurali. Applicazioni delle reti neurali a problemi di regressione e classificazione in ambiente Matlab.



Testi di riferimento	<ul style="list-style-type: none">• S. Haykin, Neural Networks, A Comprehensive Foundation (2nd ed.), IEEE Press, 1998• T. M. Mitchell, Machine learning, McGraw-Hill, 1997• T. Hastie, R. Tibshirani, J. H. Friedman, The Elements of Statistical Learning, Springer Verlag
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	Appunti e riferimenti specifici forniti dai docenti che saranno caricati sulla piattaforma Microsoft Teams.

Risultati di apprendimento previsti (secondo i Descrittori di Dublino)	
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	Acquisizione delle tecniche principali della AI con particolare attenzione alle reti neurali artificiali. Capacità di utilizzare codici numerici efficienti che implementano le tecniche acquisite. Acquisizione degli elementi di base e della terminologia essenziale utilizzata nel contesto dell'Intelligenza Artificiale e dei metodi di apprendimento artificiale.
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Le conoscenze teoriche e pratiche acquisite si utilizzano in diverse applicazioni reali che prevedono la costruzione di modelli di classificazione o di regressione a partire dai dati reali.
DD3-5 Competenze trasversali	<i>DD3 Autonomia di giudizio:</i> Capacità di individuare le giuste tecniche di apprendimento artificiale per affrontare e risolvere numericamente problemi derivanti da applicazioni reali.
	<i>DD4 Abilità comunicative:</i> Acquisizione del linguaggio e del formalismo matematico avanzato necessario per la consultazione e comprensione dei testi, l'esposizione delle conoscenze acquisite, la descrizione, l'analisi e la risoluzione dei problemi applicativi mediante l'utilizzo di metodi di Intelligenza Artificiale
	<i>DD5 Capacità di apprendere:</i> Acquisizione di un metodo di studio adeguato, supportato dalla consultazione di testi e dall'utilizzo del calcolatore per la comprensione e l'applicazione delle tecniche di apprendimento artificiale proposte durante il corso.

Metodi didattici	
	La modalità di erogazione dell'insegnamento è di tipo frontale. Le lezioni frontali saranno condotte anche con l'ausilio di supporti didattici (slide). Sono previste anche esercitazioni al calcolatore.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova Orale sul programma svolto nel corso delle lezioni ed esercitazioni o progetto assegnato dai docenti
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none">• <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> Capacità di individuare le giuste tecniche di Intelligenza Artificiale per affrontare e risolvere numericamente problemi di classificazione e di regressione derivanti da applicazioni reali.• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> Acquisizione del linguaggio e del formalismo matematico avanzato necessario per la consultazione e comprensione dei testi di Intelligenza Artificiale• <i>Autonomia di giudizio:</i> Gli studenti devono dimostrare una adeguata autonomia nella selezione dei concetti teorici più idonei alla risoluzione di problemi pratici di apprendimento artificiale• <i>Abilità comunicative:</i> Gli studenti devono dimostrare una adeguata capacità espositiva dei contenuti studiati e una adeguata capacità di analisi e sintesi

	<ul style="list-style-type: none">• <i>Capacità di apprendere:</i> Gli studenti devono dimostrare una buona capacità di effettuare collegamenti interdisciplinari
Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<p>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18. Per la formulazione del voto finale si prenderanno in considerazione i seguenti indicatori: grado di conoscenza dei contenuti e degli argomenti dell'insegnamento, capacità e correttezza nell'applicare i concetti fondamentali trattati durante le lezioni frontali e le esercitazioni, qualità della esposizione orale.</p> <p>Tutti gli argomenti del programma contribuiscono in modo uguale alla formulazione del voto finale.</p>

Ulteriori informazioni	
	La frequenza delle lezioni ed esercitazioni è fortemente consigliata.