

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denominazione</b>                                      | MACHINE LEARNING E ARTIFICIAL INTELLIGENCE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Moduli componenti</b>                                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Settore scientifico-disciplinare</b>                   | IINF-05/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Anno di corso e semestre di erogazione</b>             | 3° anno, 1° semestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Lingua di insegnamento</b>                             | Italiano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Carico didattico in crediti formativi universitari</b> | 6 CFU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Numero di ore di attività didattica frontale</b>       | 48 (pari a 6 CFU di didattica erogativa)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Docente</b>                                            | Giuseppe Loseto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Risultati di apprendimento specifici</b>               | <p>Il corso mira a fornire agli studenti una solida comprensione dei concetti fondamentali dell'Intelligenza Artificiale con particolare riferimento alle tecniche di analisi dei dati. Saranno inoltre introdotti i fondamenti teorici, le proprietà computazionali e gli usi delle principali tecniche di apprendimento supervisionato e non supervisionato. In particolare, lo studente sarà in grado di impostare problemi di classificazione, regressione e clustering usando algoritmi e strumenti condivisi dalla comunità scientifica e industriale.</p> <p><i>Conoscenze e comprensione.</i> Lo studente acquisirà conoscenze relative a: algoritmi e approcci per la modellazione e risoluzione di problemi propri dell'intelligenza artificiale; algoritmi e modelli di Machine Learning (ML); implementazione attraverso piattaforme low-code open-source.</p> <p><i>Capacità di applicare conoscenze e comprensione.</i> Lo studente svilupperà competenze per essere in grado di: selezionare i dati con tecniche di pre-elaborazione e ridurre la dimensionalità dove necessario; utilizzare i principali classificatori definiti in letteratura; elaborare previsioni attraverso i modelli di regressione; individuare nuovi cluster e pattern di dati.</p> <p><i>Autonomia di giudizio e pensiero critico:</i> Al termine del corso lo studente sarà in grado di gestire problematiche relative alla formulazione di algoritmi per la soluzione dei problemi posti e la loro implementazione nel linguaggio di programmazione di riferimento.</p> <p><i>Abilità comunicative:</i> Il corso promuove competenze ed abilità comunicative attraverso processi di partecipazione attiva alle lezioni frontali. Lo studente sarà in grado di comunicare con chiarezza le metodologie utilizzate ed i risultati ottenuti.</p> <p><i>Capacità di apprendimento:</i> Il corso consente di sviluppare specifiche capacità di apprendimento necessarie per intraprendere attività di analisi dei dati e supportare processi di trasformazione digitale applicando algoritmi e tecniche di machine learning.</p> |
| <b>Programma</b>                                          | <p>Il programma del corso è composto dai seguenti contenuti didattici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Intelligenza Artificiale e Machine Learning (16 ore, 2 CFU) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Terminologia, caratteristiche e tipologie di problemi (classificazione, regressione, clustering)</li> <li>○ Definire un processo di ML: pre-elaborazione dei dati, scelta dell'algoritmo, valutazione del modello</li> <li>○ Costruire buoni dataset di addestramento: problema dei dati mancanti, gestire dati categorici, adattamento di scala</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Utilizzo di un ambiente di sviluppo low-code e descrizione dei principali blocchi funzionali</li><li>● Principali algoritmi di Machine Learning (28 ore, 3.5 CFU)<ul style="list-style-type: none"><li>○ Algoritmi di classificazione: alberi decisionali, regressione logistica, K-NN</li><li>○ Algoritmi di regressione: regressione lineare, regressione polinomiale</li><li>○ Algoritmi di clustering: k-means, elbow method</li><li>○ Riduzione dimensionalità del dataset e scelta degli iper-parametri</li></ul></li><li>● Tecniche e strumenti emergenti di AI (4 ore, 0.5 CFU)<ul style="list-style-type: none"><li>○ Introduzione al Deep Learning e alle reti neurali</li><li>○ Explainable AI e Shapley Additive Explanations</li></ul></li></ul> |
| <b>Tipologie di attività didattiche previste e relative modalità di svolgimento</b> | L'insegnamento è strutturato in lezioni di didattica frontale, incoraggiando l'interazione e la partecipazione attiva degli studenti, ed esercitazioni, integrate con le lezioni e svolte con l'ausilio di un elaboratore. Saranno mostrati esempi di progettazione ed implementazione di applicativi basati su strumenti di programmazione low-code. È previsto inoltre l'utilizzo di tecnologie digitali per l'erogazione delle lezioni e delle esercitazioni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento</b>                           | La valutazione dell'apprendimento valida <u>sia per gli studenti frequentanti che non frequentanti</u> consiste nello svolgimento di una <u>prova scritta</u> contenente quesiti teorici e pratici relativi ai contenuti del corso composto da 8 domande a risposta aperta e/o esercizi applicativi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</b>  | La valutazione dell'apprendimento prevede l'attribuzione di un voto finale espresso in trentesimi dato dalla valutazione della prova scritta indicata in precedenza. Per ogni quesito è possibile ricevere una valutazione massima pari a 4 punti, per un totale di 32 punti. La lode sarà valutata per i soli studenti che abbiano ricevuto una valutazione complessiva superiore a 30.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Propedeuticità</b>                                                               | Fondamenti di Informatica, Basi di Dati e Sistemi Informativi<br><br>N.B.: Come indicato dal regolamento didattico del corso di studio, è richiesto il <b>superamento</b> degli esami di "Fondamenti di Informatica" e "Basi di Dati e Sistemi Informativi" per poter sostenere l'esame di "Machine Learning e Artificial Intelligence".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Materiale didattico utilizzato e materiale didattico consigliato</b>             | <ul style="list-style-type: none"><li>– DATA ANALYTICS PER TUTTI, Andrea De Mauro. Apogeo, 2022 (ISBN 9788850335947)</li><li>– Report, documenti e slides fornite dal docente</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |