UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Medical Imaging & Big Data

2526-2-FDS01Q026-FDS01Q030M

Obiettivi

Conoscenza e capacità di comprensione: Gli studenti acquisiranno conoscenze di base sulle principali modalità di imaging medico e sui fondamenti teorici della formazione delle immagini. Esploreranno inoltre lo stato dell'arte delle applicazioni dell'intelligenza artificiale in radiologia, includendo sia strumenti clinici già consolidati sia ambiti di ricerca attiva.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Attraverso sessioni di laboratorio pratico con Jupyter notebooks, gli studenti applicheranno tecniche di intelligenza artificiale a dati di imaging medico. Impareranno a implementare e valutare algoritmi in grado di effettuare analisi quantitative indipendenti dall'operatore.

Autonomia di giudizio: Gli studenti analizzeranno criticamente le sfide intrinseche all'analisi delle immagini mediche, come la definizione ambigua degli osservabili, la scarsità dei dati e la complessità delle procedure di validazione. Svilupperanno la capacità di valutare l'affidabilità e la rilevanza clinica degli strumenti diagnostici basati su AI.

Abilità comunicative: Il corso promuoverà la capacità di comunicare in modo chiaro i risultati tecnici e le implicazioni cliniche dell'uso dell'intelligenza artificiale nell'imaging medico, sia a un pubblico specialistico che non specialistico.

Capacità di apprendimento: Attraverso contenuti teorici e attività pratiche, gli studenti svilupperanno le competenze necessarie per l'apprendimento autonomo e la ricerca nel campo interdisciplinare dell'intelligenza artificiale applicata all'imaging medico.

Contenuti sintetici

Introduzione all'imaging medicale, pre-processing delle immagini, applicazioni comuni del deep e machine learning

nel campo.

Programma esteso

- Imaging medico: cenni alle tecniche di imaging più usate, campi di applicazione, proprietà delle diverse immagini
- Pre-processing delle immagini: tecniche per ottimizzare gli input alle applicazioni successive
- Segmentazione di immagini: riconoscimento di strutture/target tramite Deep o machine learning
- Tecniche di machine learning con estrazione di features
- Modelli predittivi
- Analisi di applicazioni reali: letteratura medica di applicazioni di AI

Prerequisiti

- Il corso richiede una buona conoscenza di programmazione di python. La maggior parte delle esperienze si svolgeranno su notebook jupyter.
- Ottime Conoscenze di statistica relative a classificazione/regressione, conoscenza di classificatori e regressori di uso comune
- Basi del deep learning applicato alle immagini

Modalità didattica

10 lezioni in presenza per 25 ore totali (5x3 ore, 5 x 2 ore)

Il corso include 7 ore di teoria e 18 ore di laboratorio.

In ogni lezione la parte iniziale sarà dedicata alla teoria (didattica erogativa), a cui seguiranno esperienze di laboratorio tramite programmazione al computer (didattica interattiva)

Materiale didattico

Slide, articoli scientifici e tutorial di programmazione messi forniti dal docente.

Libro: Zhou, K., Greenspan, H., & Shen, D. (Eds.). (2017). Deep learning for medical image analysis. Academic Press.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L’esame consisterà in due prove.

Un progetto di gruppo sull’analisi di immagini mediche verrà utilizzato per valutare la capacità degli studenti di applicare nella pratica le tecniche apprese durante il corso. Saranno oggetto di valutazione la capacità di sviluppare una pipeline di analisi end-to-end e l’interpretazione corretta dei risultati. Il voto (in trentesimi) peserà per il 40% sul giudizio finale.

Gli studenti, individualmente, dovranno inoltre presentare oralmente un articolo scientifico relativo all’intelligenza artificiale in ambito medico. Il voto (in trentesimi) peserà per il 60% sul giudizio finale.

Non sono previste valutazioni in itinere.

Orario di ricevimento

Su richiesta, via e-mail.

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÁ | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE