UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# COURSE SYLLABUS

# Artificial Intelligence In Neuroscience: Methods And Applications

**2627-122R-19**

## Titolo

Intelligenza artificiale in neuroscienze: metodi e applicazioni

## Docente(i)

Francesca Gasparini
Cristina Crocamo
Elisabetta De Bernardi
Alfonso Mastropietro

## Lingua

Inglese

## Breve descrizione

Il corso si propone di introdurre metodologie e applicazioni dell'intelligenza artificiale nelle neuroscienze. Nella prima parte saranno trattati i concetti chiave dell'intelligenza artificiale nell'apprendimento automatico (apprendimento supervisionato vs non supervisionato; regressione, classificazione, clustering) e nel deep learning (reti neurali, reti neurali convoluzionali, reti neurali ricorrenti), e saranno presentate le pipeline di analisi . Successivamente, saranno illustrate le applicazioni nel neuroimaging e nell'analisi di dati e segnali, con particolare

attenzione a risonanza magnetica, PET, EEG e segnali audio nelle malattie neurologiche, in psichiatria e in oncologia cerebrale.
L'approccio adottato combina competenze multidisciplinari, evidenziando il ruolo del disegno dello studio, della metodologia e della progettazione per lo sviluppo di applicazioni di *digital health* con impatto nell'ambito delle neuroscienze.

In particolare il corso è suddiviso in 4 parti:

1. Basi di Machine Learning
    - tipologia di modelli
    - modelli supervisionati
    - dati di input e pre-trattamento dati
    - estrazione delle caratteristiche, riduzione delle numerosità delle caratteristiche, selezione delle caratteristiche
    - data augmentation

2. Basi di machine learning per le neuroscienze e differenze con la statistica classica

- obiettivi, impatto e digital health
- dal problema clinico nell'ambito delle neuroscienze alla soluzione basata sui dati; inferenza vs. predizione
- qualità, interoperabilità e caratteristiche dei dati; l'importanza del disegno dello studio e la domanda di ricerca
- sfide metodologiche, compromesso tra bias e varianza, overfitting e underfitting
- metriche per la valutazione della performance in base alle diverse tipologie di modelli
- reporting trasparente, riproducibilità, buone pratiche e linee guida

3-4. Esempi di applicazioni in neuroscienze

- apprendimento supervisionato
- clustering
- esercitazione pratica con il software Orange

## CFU / Ore

2 CFU / 16 ore

## Periodo di erogazione

mesi di Gennaio e Febbrario

## Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | ISTRUZIONE DI QUALITÁ | PARTNERSHIP PER GLI OBIETTIVI