



## Intelligenza Artificiale e Deep Learning

Con esempi e applicazioni  
in Fisica Medica

Matteo Ferrante, Tommaso Boccato

Un corso di 18h per l'introduzione alle tecniche di intelligenza artificiale e deep learning specificatamente pensato per gli specializzandi in Fisica Medica.

### Modalità corso

Il corso verrà erogato in modalità **blended** in maniera intensiva nel mese di Aprile in 6 lezioni + seminari tenuto da esperti nel settore che mostreranno alcuni dei più recenti sviluppi nell'ambito della ricerca.

### Valutazione

Il corso prevede una valutazione finale la cui modalità che verrà concordata in aula. Le possibilità sono a) discussione di un paper rilevante o b) realizzazione di un piccolo progetto guidato.

### Dove

- Sezione di Fisica Medica, Edificio H, Via Montpellier 1, Roma (RM)
- Online su MS Teams, <https://bit.ly/3k4YCiV>

### Quando

- Lunedì 8 Aprile ore 14.30-17.30
- Martedì 9 Aprile ore 14.30-17.30
- Mercoledì 10 Aprile ore 14.30-17.30
- Giovedì 11 Aprile ore 14.30-17.30
- Lunedì 15 Aprile ore 14.30-17.30
- Giovedì 18 Aprile ore 14.30-17.30

### Come Partecipare?

Ci si può iscrivere gratuitamente al link:  
<https://forms.gle/d15vR58rtdrkcZK56>

✉ [matteo.ferrante@uniroma2.it](mailto:matteo.ferrante@uniroma2.it)  
✉ [tommaso.boccato@uniroma2.it](mailto:tommaso.boccato@uniroma2.it)  
✉ [toschi@med.uniroma2.it](mailto:toschi@med.uniroma2.it)

<https://firmed.uniroma2.it/>  
<https://ssfm.uniroma2.it/>

## Descrizione\*

Vieni a scoprire il futuro dell'**analisi dei dati** e dell'**intelligenza artificiale**! Il corso di Deep Learning per specializzandi in **Fisica Medica** è un corso intensivo per entrare in contatto con tutti gli elementi più importanti e recenti della disciplina.

Imparerai a creare e utilizzare **reti neurali** profonde per l'elaborazione di dati complessi, dall'**imaging**, ai **segnali biomedici** o **dato testuali fino a applicazioni in radioterapia e medicina nucleare**. Grazie alle nostre **lezioni pratiche e alle simulazioni**, potrai acquisire competenze avanzate in programmazione e matematica, e applicarle direttamente in ambito fisico e biomedico.

Il corso è tenuto da esperti del settore, che condivideranno con te la loro esperienza diretta in progetti di ricerca e sviluppo di soluzioni innovative.

Sarai parte di una comunità di apprendimento inclusiva e collaborativa, con la possibilità di confrontarti con altri professionisti e studenti motivati come te.

## Introduzione

- Tipi di apprendimento, visualizzazione e analisi dati.
- Data preparation e modelli di machine learning lineari (regressione lineare, logistica, SVM).

## Modelli non lineari

- Modelli non lineari, Decision Trees, Metriche di valutazione, XGBoost, Ensemble Learning, Random Forest.
- Apprendimento non supervisionato, clustering.
- Model selection, Cross validation e tuning degli iper-parametri.

## Reti neurali 1

- Reti neurali: principi matematici e teorici
- Discesa del gradiente.
- Reti neurali convolutive, ricorrenti, transformer.
- Tipi di task: classificazione, regressione, segmentazione, generazione, stratificazione

## Reti neurali 2

- Apprendere con pochi dati: Data augmentation, Transfer Learning, Knowledge Distillation
- Explainability.
- Modelli generativi, modelli generativi "grandi": DALL-E, ChatGPT e simili

## Deep learning avanzato

- Reinforcement learning
- Graph learning, unsupervised learning, contrastive learning, multiple-instance learning.
- Physically constrained neural networks, GAN, diffusion models, spiking neural networks

## Hands-on

Esempi e discussione di codice in python con l'utilizzo delle librerie scikit-learn, pytorch lightning, weights and biases e captum, con esempi di classificazione e segmentazione su immagini e dati biomedici.

\*la descrizione è scritta da una AI ma è tutto vero!

