



# **IA per le industrie**

## **corso pratico: IA e supercalcolo**

### **21-22, 28-29 Marzo 2022**

### **Modena**

Il corso, suddiviso in due moduli, ha lo scopo di fornire una panoramica completa del mondo dell'Intelligenza Artificiale, strettamente legate alla tecnologia abilitante del supercalcolo (HPC). Il primo modulo sarà volto a fornire una panoramica generale sulle tecniche introduttive per l'utilizzo di una macchina HPC, fornendo un'introduzione agli algoritmi e alle tecniche base di Intelligenza Artificiale, in particolare di Machine Learning e Deep Learning. Successivamente il corso si concentrerà sulle moderne tecniche di Intelligenza Artificiale utilizzate in ricerca e produzione, focalizzandosi sia sulla teoria alla base degli algoritmi sia su esempi pratici e concreti utilizzando l'HPC Marconi100. I codici che verranno scritti ed eseguiti durante il corso riguarderanno sia allenamenti sia predizioni utilizzando Reti Neurali Artificiali in grande e piccola scala.

---

#### ***Topics***

- 1. Analisi dati e Deep Learning (Teoria + Codice)**
- 2. Utilizzo base HPC**
- 3. HPC per l'AI: allenamenti distribuiti**
- 4. Adattamento di modelli pre-allenati**
- 5. Natural Language Processing & Semantic Retrieval**
- 6. Computer Vision and Generative Adversarial Network (GAN)**

---

#### ***A chi è rivolto***

Persone con background tecnico-scientifico, interesse nell'apprendere tecniche di Intelligenza Artificiale e competenze base di linguaggi di programmazione e familiarità con sistema operativo Linux, interessate a vedere e provare tecniche avanzate di Intelligenza Artificiale utilizzando HPC.

***Lingua:*** Italiano

<b>Prerequisiti</b>	<b>Competenze in uscita</b>
i. Competenze di matematica e algebra lineare.	i. Conoscenza di esempi di algoritmi di machine learning e gestione dati
ii. Conoscenza base di Python.	ii. Conoscenza dei benefici dell'HPC per ML e AI
iii. Capacità di eseguire codice su macchina Linux.	iii. Conoscenze relative ai training e gli hyperparameter
iv. Conoscenze base di Machine Learning.	iv. Conoscenza del concetto di fine-tuning e transfer-learning per adattamento a casi specifici
	v. Capacità di eseguire codice di AI su HPC
	vi. Conoscenze teoriche e pratiche di training distribuito
	vii. Conoscenze teoriche e pratiche di tecniche e algoritmi di Natural Language Processing e Computer Vision

## **DOCENTI**

---

### **ROBERTO AMOROSO** **UNIMORE**

Dottorando presso il laboratorio AlmageLab dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Lavora sotto la supervisione della Prof.ssa Rita Cucchiara e del Dr. Lorenzo Baraldi su Deep Learning e Computer Vision. Tra i suoi interessi di ricerca, ha lavorato su Semantic and Open-Vocabulary Segmentation, Transformer-based models, Super-resolution e Federated Learning. È anche un ELLIS PhD Student sotto la co-supervisione del Prof. Dr. Stefan Roth della Technical University of Darmstadt, in Germania. Il programma europeo ELLIS sostiene la ricerca d'avanguardia nell'ambito dell'intelligenza artificiale in Europa. Nel 2019 ha ricevuto il premio "Best Poster Award" per un articolo scientifico pubblicato durante la sua attività di ricerca alla Saint Louis University, negli USA.

### **LORENZO BARALDI** **UNIMORE**

Ricercatore presso il laboratorio AlmageLab dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Lavora sotto la supervisione della Prof.ssa Rita Cucchiara su Deep Learning, Integrazione di Visione e Linguaggio e Multimedia, ed è docente nei corsi di "Computer Vision and Cognitive Systems" e "AI for Automotive". Tra i suoi interessi di ricerca, ha lavorato su Temporal Video Segmentation and Retrieval, Saliency, Video Captioning, Visual-Semantic alignment ed Embodied AI. È autore di oltre 70 pubblicazioni in riviste e convegni internazionali. Nel 2017 ha lavorato nel laboratorio Facebook AI Research di Parigi, sotto la supervisione di Hervé Jégou, realizzando un algoritmo di near-duplicate video retrieval che è attualmente utilizzato in produzione sul social network.

---

**FEDERICO BETTI**  
**LEONARDO HPC LABS**

Laureato in Computer Engineering al Politecnico di Milano e Alta Scuola Politecnica. Precedentemente ha lavorato in una startup nel ruolo di machine learning engineer. Da Gennaio 2021 è ricercatore dei Leonardo Labs nell'HPC-AI Lab di Genova dove si occupa di sistemi e algoritmi di AI e HPC.

**MARCELLA CORNIA**  
**UNIMORE**

Ricercatrice presso il Dipartimento di Educazione e Scienze Umane dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Lavora presso il laboratorio AlmageLab sotto la supervisione della Prof.ssa Rita Cucchiara su Deep Learning e Computer Vision, ed è docente nei corsi di "Informatica" e "Progettazione di Ambienti Web". Tra i suoi interessi di ricerca, ha lavorato su Image e Video Captioning, Saliency Prediction, Embodied AI e soluzioni di Computer Vision per il dominio del Fashion. È autrice di oltre 40 pubblicazioni in riviste e convegni internazionali ed è Associate Editor per la rivista IEEE Robotics and Automation Letters (RA-L). Nel 2020, ha ricevuto il premio Giovani Ricercatori per la categoria "Intelligenza Artificiale e Big Data" dal "Gruppo 2003 per la Ricerca Scientifica"

**LAURA MORSELLI**  
**ASSOCIAZIONE BIG DATA**

Ha conseguito il dottorato in astrofisica all'Excellence Cluster Universe di Monaco di Baviera e lavorato come post-doc all'Università di Padova, studiando come le galassie si formano ed evolvono nel cosmo. All'interno dell'Associazione Big Data si occupa ora di Supercalcolo al servizio di applicazioni industriali e di trasferimento tecnologico.

**ERIC PASCOLO**  
**CINECA**

Ha conseguito il master in High Performance Computing alla SISSA di Trieste e ha poi lavorato come ricercatore HPC presso OGS nel campo dell'oceanografia. Successivamente ha iniziato a lavorare in CINECA, dove oggi ricopre il ruolo di consulente per le applicazioni industriali e project manager tecnico per i progetti di trasferimento tecnologico verso le industrie e in particolare le SME.

---

---

***TIMELINE***

**GIORNO 1 (21/03/2022)**

9:00	- Introduttiva all' HPC
11:00	Break
11:15	- Hands on
13:00	Lunch
14:00	- Introduzione Intelligenza Artificiale, Machine Learning e Reti Neurali

16:00	Break
16:15	- Hands on: Reti Neurali e Algoritmi
18:00	End

-

## GIORNO 2 (22/03/2022)

9:00	- Framework per Machine Learning e Deep Learning: Pytorch con esempi
11:00	Break
11:15	- Hands on: Training con ML e Pytorch
13:00	Lunch
14:00	- Training Distribuito: Distributed Data Parallel e Horovod - Hands-on: Training Distribuito
16:00	Break
16:15	- Hyperparameter tuning: teoria, framework ed esempi.
18:00	End

-

## GIORNO 3 (28/03/2022)

9:00	- Natural Language Processing: storia, teoria e modelli
11:00	Break
11:15	- Hands on: Machine Learning per il testo
13:00	Lunch
14:00	- Hands on: Training ed Esempi
16:00	Break
16:15	- Caso d'uso e hands-on: Ricerca Semantica
18:00	End

-

## GIORNO 4 (29/03/2022)

9:00	- Computer Vision: teoria, storia e Deep Learning
11:00	Break
11:15	- YOLO Detection: Teoria e Hands-on
13:00	Lunch
14:00	- Generative Adversarial Networks
16:00	Break
16:15	- Hands-on: Training ed Esempi su GAN
18:00	End