

Il programma di formazione AI nell'INFN

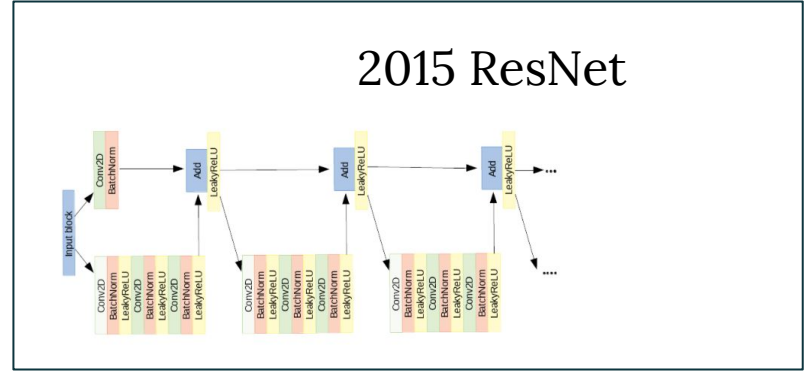
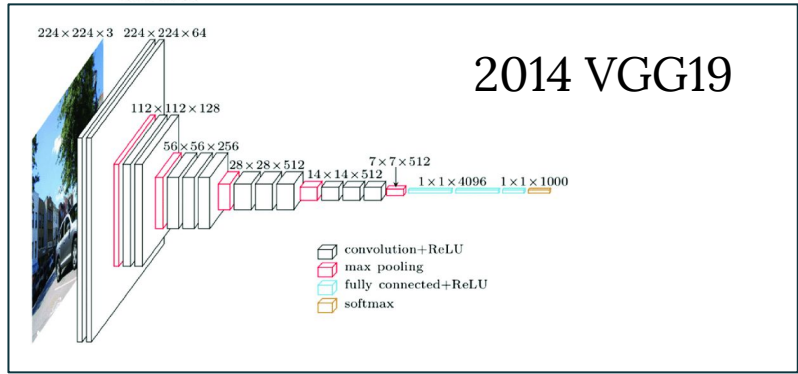
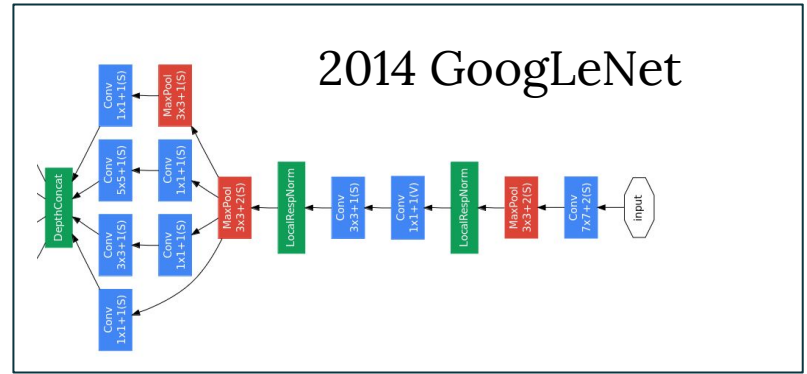
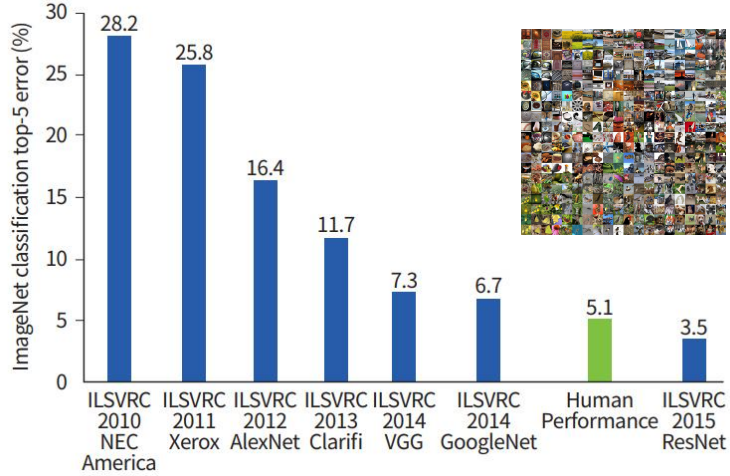
Francesca Lizzi, Silvia Arezzini, Luciano Gaido, Enrico Pasqualucci
14 Maggio 2026, Marina di Ugento



AI_INFN

Artificial Intelligence technologies
for INFN research

Dalle reti neurali profonde convoluzionali fino a...



... qualcosa che ci “ruba” l’attenzione!

Nel 2017 viene pubblicato da un gruppo di ricerca di Google il paper “**Attention is all you need**”.

Viene presentata l’architettura cosiddetta Transformer che sarà alla base dei contemporanei chatbot, come chatGPT, Claude, Gemini ecc ecc.

<https://github.com/tensorflow/tensor2tensor>

https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2017/file/3f5e243547dee91fbd053c1c4a845aa-Paper.pdf

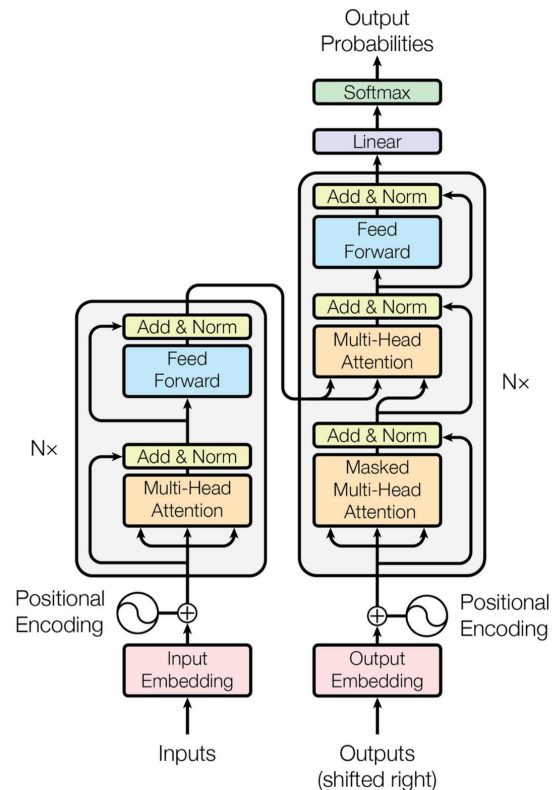
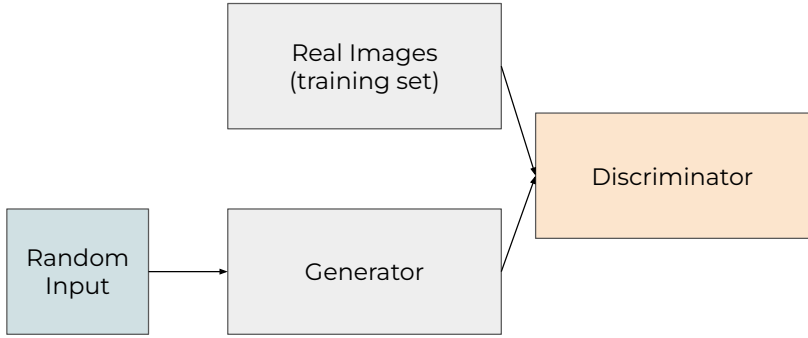


Figure 1: The Transformer - model architecture.

Modelli di reti neurali profonde “meno” attenzionate

Generative Adversarial Networks (GAN)



A mostly complete chart of **Neural Networks**
©2016 Florus van Veen - sciencemagazine

- Backfed Input Cell
- Input Cell
- Noisy Input Cell
- Hidden Cell
- Probabilistic Hidden Cell
- Spiking Hidden Cell
- Output Cell
- Match Input Output Cell
- Recurrent Cell
- Memory Cell
- Different Memory Cell
- Kernel
- Convolution or Pool

Perceptron (P) Feed Forward (FF) Radial Basis Network (RBF) Deep Feed Forward (DFF)

Recurrent Neural Network (RNN) Long / Short Term Memory (LSTM) Gated Recurrent Unit (GRU)

Auto Encoder (AE) Variational AE (VAE) Denoising AE (DAE) Sparse AE (SAE)

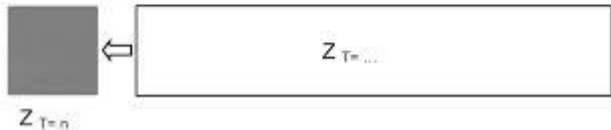
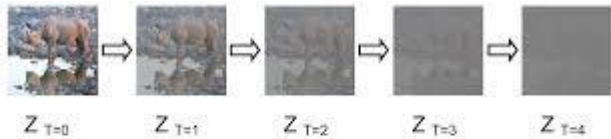
Markov Chain (MC) Hopfield Network (HN) Boltzmann Machine (BM) Restricted BM (RBM) Deep Boltzmann Network (DBN)

Deep Convolutional Network (DCN) Deep Convolutional Network (DCN) Deep Convolutional Inverse Graphics Network (DCIGN)

Generative Adversarial Network (GAN) Liquid State Machine (LSM) Extreme Learning Machine (ELM) Echo State Network (ESN)

Deep Recurrent Kernel (DRK) Kohonen Network (KN) Support Vector Machine (SVM) Neural Turing Machine (NTM)

<https://medium.com/data-science/the-mostly-complete-chart-of-neural-networks-explained-3fb6f2367464>

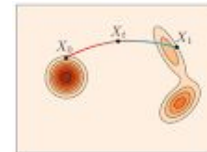


Diffusion Models

Reti “tradizionali”
Convolutional NN, U-Nets,
LSTM, MLP, ecc...

Machine Learning classico
LM, GLM, SVM, SVC, DT,
XGboost, ecc...

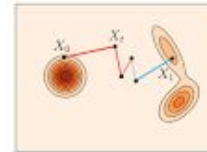
Graph NN, Physics Informed
NN (PINN)



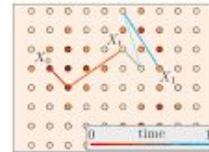
(a) Flow



(b) Diffusion



(c) Jump

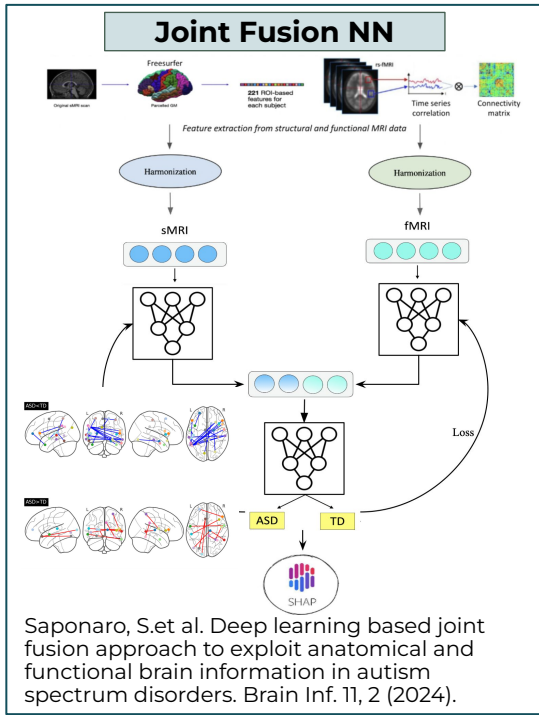


(d) CTMC

Flow
Matching,
Conditional
FM

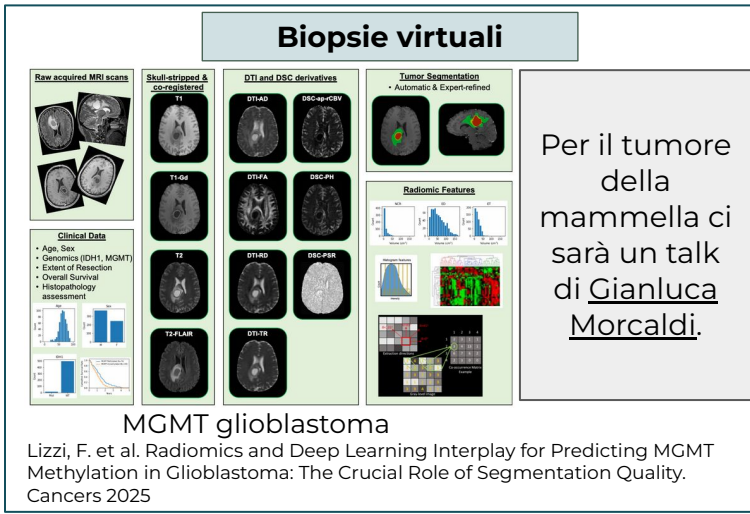


AI per uso scientifico in fisica medica



Denoising di immagini CT acquisite a bassa dose -> talk di Simone Damiani

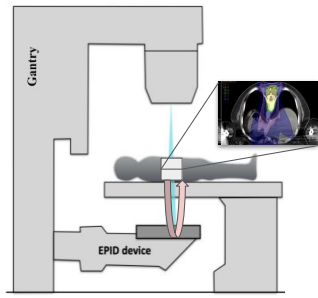
Biopsie virtuali



Per il tumore della mammella ci sarà un talk di Gianluca Morcaldi.

Lizzi, F. et al. Radiomics and Deep Learning Interplay for Predicting MGMT Methylation in Glioblastoma: The Crucial Role of Segmentation Quality. *Cancers* 2025

Ricostruzione dose in 3D per radioterapia

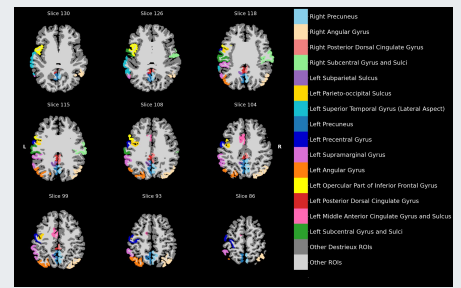


EPIDs detectors capture **X-ray fluence** on a pixel-based surface to produce **2D digital images**.

CSN5: Artemis, PRIN Intrepid

Modellizzazione del cervello tramite Graph NN

XAI techniques



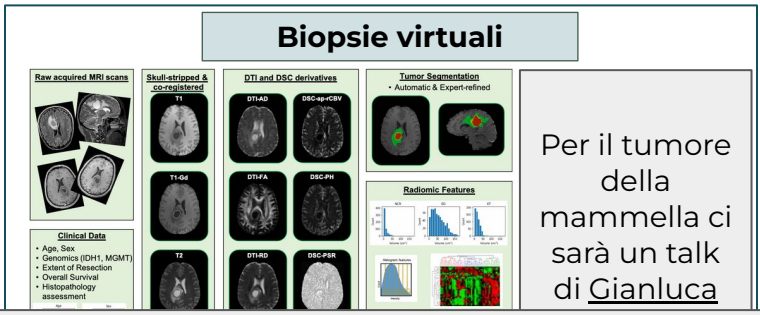
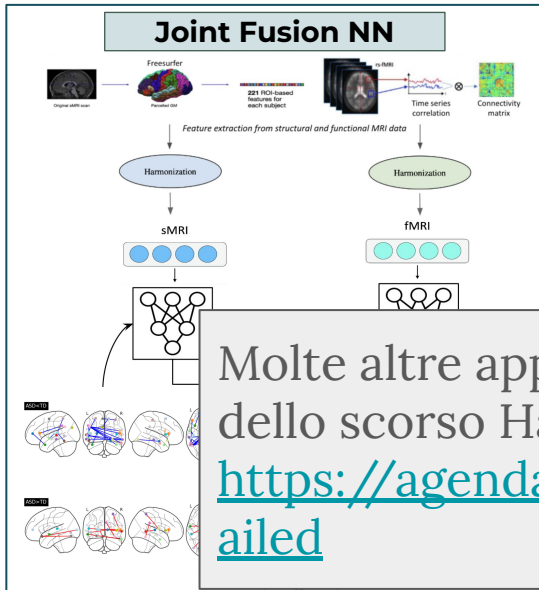
Motisi, G. A. et al. (2025). A Graph Neural Network approach to study the Human Connectome in male individuals with ASD, *Brain Informatics conference*

E tanto altro...

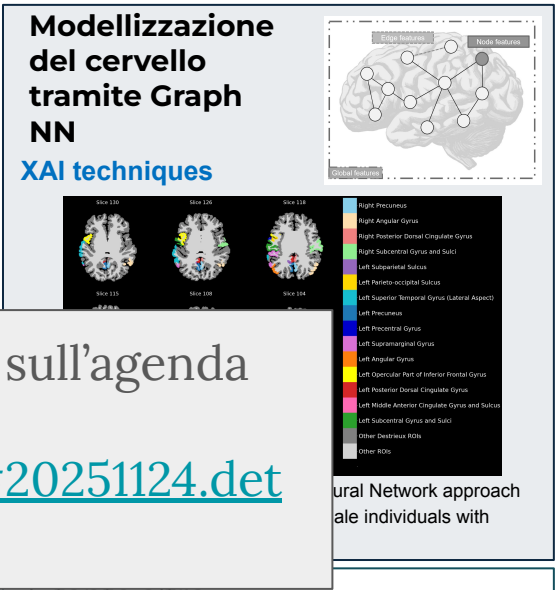
U-Net e attention-based U-Net: applicazioni a CT polmonari (COVID e noduli), a CT pancreas...

PINN per dosimetria in gel

AI per uso scientifico in fisica medica



Per il tumore della mammella ci sarà un talk di Gianluca

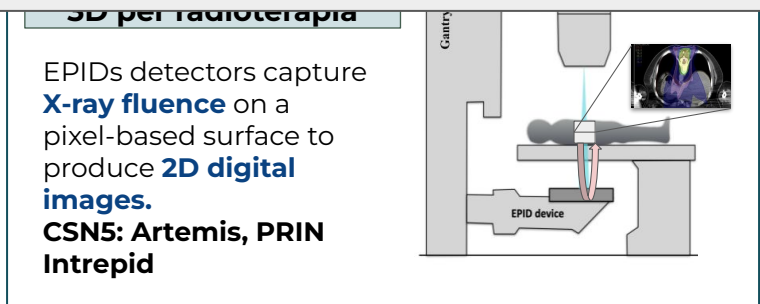


Molte altre applicazioni che possono essere viste sull'agenda dello scorso Hackathon

<https://agenda.infn.it/event/47736/timetable/#20251124.details>

Saponaro, S. et al. Deep learning based joint fusion approach to exploit anatomical and functional brain information in autism spectrum disorders. Brain Inf. 11, 2 (2024).

Denosing di immagini CT acquisite a bassa dose -> talk di Simone Damiani



E tanto altro...

U-Net e attention-base U-Net: applicazioni a CT polmonari (COVID e noduli), a CT pancreas...

PINN per dosimetria in gel

L'esperienza di AI INFN nella formazione

ML INFN (2020-2023)
RN: T. Boccali



AI INFN (2024-2026)
RN: L. Anderlini



? AI INFN (2027-2029)
RN: F. Lizzi



Base level, Online, 54 students



Base level, Online, 60 students

Fourth ML-INFN Hackathon: Starting Level

21-23 Jun 2023
Zoom

Base level, Online, 48 students



Advanced level, In person
23 participants

Fifth ML-INFN Hackathon: Advanced Level

13-16 Nov 2023
INFN Pisa

Advanced level, In person
27 participants

L'esperienza di AI INFN nella formazione

1st AI-INFN Advanced Hackathon

26–28 Nov 2024
University of Padua, Complesso Paolotti
Europe/Rome timezone



Advanced level
In person
36 participants

2nd AI-INFN Advanced Hackathon

24–27 Nov 2025
Collegio Borromeo, Pavia
Europe/Rome timezone

Advanced level
In person
43 participants



L'esperienza maturata negli Hackathon

- L'evento si struttura con **lezioni frontali** + **esercizi** lunghi **guidati** nel pomeriggio.
- Gli esercizi si svolgono sulla piattaforma AI INFN -> stress test
- Abbiamo sempre mantenuto un **alto rapporto tra docenti-tutor/studenti** e questo ha aiutato molto la didattica.
- Non è un vero "Hackathon": si **collabora** e non si compete!
- In ogni hackathon, abbiamo cercato di proporre esercizi sempre **nuovi** e **allo stato dell'arte** dei modelli, applicati ad ambiti diversi della fisica. Nello scorso hackathon:
 - **PINN** per dosimetria in gel (ref. M. Romeo UniPa INFN CT, F. Vaselli INFN PI);
 - **Quantum Machine Learning** con QUBO (ref. L. Cappelli INFN FE)
 - **Compression** pipelines per studi di onde gravitazionali su **FPGAs** (ref. F. Brivio INFN Mib, G. Bianchini INFN PG, M. Corosu INFN GE)
 - Explainable **GNN** architecture with a **mixture-of-experts orchestrator** with ATLAS Open Data (ref. S. Giagu, Sapienza INFN RM1)

Otteniamo sempre feedback ottimi dagli studenti che tornano, a volte come studenti, a volte come tutor proponendo nuovi esercizi con entusiasmo!

Portiamo la nostra esperienza anche al di fuori, partecipando come docenti ad altre scuole INFN o collaborando con l'AIFM e altre associazioni per formare medici e fisici ospedalieri (crediti ECM)

A questo link trovate tutte le informazioni, sul progetto, sulle repo git con gli esercizi degli scorsi Hackathon
<https://ai-infn.baltig-pages.infn.it/wp-1/docs/> 1st Hackathon <https://agenda.infn.it/event/43129/> 2nd Hackathon
<https://agenda.infn.it/event/47736/overview>

Qualche riflessione

L'AI ha tante sfaccettature, **non solo chatBOT**. Bisogna continuare a dare importanza alle applicazioni scientifiche su modelli meno “cool” e iniziare a sviluppare insieme servizi, sistemi e anche applicazioni scientifiche che sfruttano gli LLM, se esistono.

Per essere competitivi nello sviluppo della AI bisogna **ibridarsi**: non possiamo pensare di sviluppare modelli all'avanguardia senza far lavorare insieme software e hardware.

L'AI introduce problemi **etici** che riguardano la protezione e gestione dei dati personali, ma anche questioni **etiche a livello scientifico** (validazioni corrette, pubblicazione dei dati, trasparenza in generale). Fare scienza con l'AI significa anche tenere di conto di questi problemi, per creare conoscenza e non soltanto sviluppare prodotti.

Non possiamo aspettarci e chiedere **responsabilità** alle persone che usano gli LLM o sviluppano AI scientifica senza offrire **programmi di formazione**. Per essere responsabili, dobbiamo **costruire consapevolezza e condividere conoscenza**,
knowledge is power arm yourself!

Grazie per l'attenzione

francesca.lizzi@pi.infn.it



AI_INFN

Artificial Intelligence technologies
for INFN research

Attività di formazione in ambito AI

*S. Arezzini, L. Gaido,
E. Pasqualucci*



Gruppo di lavoro della CNF
fortemente integrato con
CCR_formazione

*D. Bettoni, A. Sequi, P. Valente, M. Nicoletto, G.
Basso, E. Pasqualucci, L. Gaido, S. Arezzini*



Linee guida INFN-AI



Gruppo CCR AI4INFN

PIANO Formazione BASE in ambito AI (uso non scientifico) – **ottobre 2025**

Formazione Base: usare ciò che si ha già a disposizione in particolare Corsi Syllabus, e corsi Microsoft. Passare poi a percorsi più approfonditi (Coursera e altre eventuali piattaforme: con selezione accurata dei corsi da proporre)

Idea di «Corsi con Tutor»: organizzazione di un percorso che veda esperti (o comunque colleghi che hanno frequentato più corsi) che ripropongono ai colleghi il materiale significativo individuato (eventualmente integrato), con suggerimenti e indicazioni.

Possibile GIORNATA INTRODUTTIVA per tutti gli interessati: ad esempio i «**Tutorial Days**» di CCR spostati a gennaio/febbraio?

SYLLABUS

Percorsi

Corsi singoli

TRANSIZIONE DIGITALE

Adottare l'Intelligenza Artificiale nella PA



Comprendere l'Intelligenza Artificiale e il suo potenziale di utilizzo nella pubblica...

✓ Percorso da iniziare

1

Cosa si intende per Generative AI? Seleziona l'opzione che ritieni corretta.

2

Perché l'IA è così utile nella gestione...

A



Un'Intelligenza Artificiale che funziona solo dati strutturati e non con linguaggio naturale

B



Un'Intelligenza Artificiale che può solo riprodurre esattamente i contenuti su cui è stata addestrata senza creare nulla di nuovo

3

In che modo l'IA può migliorare la nostra...

C



Un'Intelligenza Artificiale in grado di creare nuovi contenuti come testo, immagini e suoni

D



Un'Intelligenza Artificiale che impara esclusivamente attraverso l'interazione diretta con l'utente

4

Perché l'IA è particolarmente utile per migliorare...

5

Quale è un'applicazione pratica dell'IA nei processi...

6

In quale di questi ambiti l'IA ha il potenziale per portare...

7

Come si relaziona il Regolamento UE...

← Indietro

TRANSIZIONE DIGITALE

Introdurre all'intelligenza artificiale
Introdurre all'intelligenza artificiale



Fornito da: Formez PA



1 ore 45 minuti

1 modulo

Livello: Introdu

coursera



IBM IBM

Introduction to Artificial Intelligence (AI)

Skills you'll gain: Generative AI, Responsible AI, LLM Application, Natural Language Processing, Market...

★ 4.7 · 21K reviews

Beginner · Course



Google Google

Google AI Essentials

Skills you'll gain: Prompt Engineering, Prompt Patterns, AI Product Strategy, Generative AI, Large Language Modelin...

★ 4.8 · 12K reviews

Beginner · Specialization



Politecnico di Milano

Artificial Intelligence: an Overview

Skills you'll gain: Unsupervised Learning, Supervised Learning, Machine Learning Algorithms, Machine Learning,...

★ 4.6 · 684 reviews

Beginner · Specialization


Viva Learning

Home Le mie attività di appr... Accademie ▾

Connections Engage Insights Learning

Bentornato

Cerca Viva Learning

 **Silvia**

- In corso**
Riprendi da dove hai lasciato
- Presentazione rapida**
Impara con Viva
- Aggiungi un segnalibro a u...**
Da oltre 10.000 corsi

Organizing Your Remote Office for Maximum Productivity

In primo piano


Paula Rizzo | Course | 26m

Scegli i tuoi interessi


Potrebbero piacerti

Accessibilità Algoritmi

Inizia a usare un corso rapido



M365 Copilot



Indietro

introduzione AI

I tuoi interessi ▾ Provider ▾ Durata ▾ Lingue (1) ▾ Tipi ▾ Cancella tutto

Italiano (Italia) ×

Informazioni sui 869 risultati

- Introduzione ai concetti relativi alla visione artificiale**
Introduzione ai concetti relativi alla visione artificiale
Module Italiano (Italia)
37m
- Introduzione ai concetti relativi all'estrazione di informazioni basate sull'i...**
Introduzione ai concetti relativi all'estrazione di informazioni basate sull'intelligenza artificiale
Module Italiano (Italia)
34m
- Introduzione ai concetti relativi a sicurezza, conformità e identità**
SC-900: Introduzione ai concetti relativi a sicurezza, conformità e identità
Learningpath Italiano (Italia)
52m
- Introduzione ai dati relazionali di Microsoft Azure in Azure**
Introduzione ai dati relazionali di Microsoft Azure in Azure
Learningpath Italiano (Italia)

Integrazioni

Corsi riconosciuti nel portfolio formativo



- 1 – Fondamenti di Copilot Chat e Prompt Design
- 2 – Supporto alle attività quotidiane
- 3 – Produttività e creazione di contenuti
- 4 – Agents e integrazione nei flussi di lavoro

WEBINAR

**Dall'Information Literacy
all'AI Literacy. Orientarsi
nella conoscenza nell'era
dell'Intelligenza Artificiale**

Maria Squarcione
Associazione Italiana
Biblioteche

21 gennaio 2026
4 febbraio 2026
18 febbraio 2026
4 marzo 2026



modulo 1

Dall'Information Literacy all'AI Literacy: continuità e trasformazione

modulo 2

Strumenti e pratiche di AI Literacy

modulo 3

Valutare, verificare e interpretare: la competenza critica nell'uso dell'AI

modulo 4

Progettare un'AI Literacy istituzionale: policy, pratiche e protocolli



Il corso con TUTOR (1 o +)

Uso responsabile dei sistemi di Intelligenza Artificiale e buone pratiche

Un corso online, di breve durata (2-3 ore), che viene riproposto in più edizioni:

- Presentazione, da parte dei diversi tutor di alcuni moduli di corsi online giudicati particolarmente appropriati
- Proposizione dei video-moduli più significativi con commento
- Domande e Risposte

**Un esempio
di corso**

Corso [Introduction to Artificial Intelligence \(AI\)](#) - IBM

Video **Ethical Considerations and Responsible Use of AI** (6'):

In inglese con sottotitoli

Buona panoramica dei principali problemi etici

Il parlato è molto (troppo?) veloce e non c'è docente

Video **The importance of AI Governance** (9'):

In inglese con sottotitoli, parlato lentamente, con docente

Parte interessante che descrive in cosa consiste la governance e perchè è necessaria dal minuto 1:14 al minuto 7:38 (durata utile: 6:24)



feedback

graditissimi...

