Intelligenza Artificiale per la Ricerca e l'Innovazione

Introduzione e filosofia del corso

Il percorso formativo nasce dall'esigenza di superare un utilizzo esclusivamente passivo delle piattaforme di intelligenza artificiale basate su servizi cloud proprietari, promuovendo un approccio orientato all'autonomia tecnologica, alla consapevolezza digitale, alla protezione dei dati e alla valorizzazione delle soluzioni open source.

Finalità del corso

Il percorso è rivolto a ricercatori, docenti, personale tecnico, scientifico e accademico interessati a comprendere le potenzialità dell'intelligenza artificiale applicata alla ricerca, all'analisi dei dati e alla produzione di contenuti.

L'itinerario formativo alterna momenti teorici e di dibattito dedicati all'evoluzione dell'intelligenza artificiale, agli aspetti normativi e agli scenari applicativi, a sessioni pratiche dedicate alla configurazione di modelli locali, all'utilizzo di strumenti open source, al Prompt Design e alla programmazione assistita in Python.

Il corso consentirà ai partecipanti di:

- utilizzare modelli linguistici locali e cloud in modo consapevole;
- applicare tecniche avanzate di Prompt Design;
- gestire problematiche legate alla qualità dei dati;
- sviluppare semplici applicazioni e script Python assistiti dall'AI;
- utilizzare sistemi RAG per l'interrogazione di archivi documentali;
- integrare l'intelligenza artificiale nei processi di ricerca, documentazione e divulgazione scientifica.

Prerequisiti

Conoscenze informatiche di base, disponibilità ad usare il proprio PC o la propria workstation per eseguire prove ed esercizi.

Incontro 1 - Evoluzione dell'AI e Normativa

Modulo 1.1 (2 ore)
La storia dell'AI e l'evoluzione delle chatbot

- Evoluzione storica dell'intelligenza artificiale: da ELIZA (1966) e A.L.I.C.E. ai moderni Large Language Models.
- La staffetta dell'Open Source: l'innovazione generativa nasce dalla convergenza tra ricerca accademica e software libero, in un ecosistema in cui nessun big tech possiede l'intera filiera.
- L'AI pensa o ripete? Come l'addestramento sui linguaggi di programmazione (da Codex in poi) ha insegnato agli LLM la scomposizione dei problemi, il ragionamento sequenziale e la catena di pensiero (Chain of Thought).

Modulo 1.2 (2 ore)
Modelli locali, cloud e aspetti normativi

- Principi fondamentali del GDPR, dell'AI Act europeo e del Digital Omnibus applicati al contesto scolastico, accademico e scientifico.
- Installazione guidata di Ollama e primo utilizzo di modelli open-weight locali (Gemma, Mistral, Llama, Qwen).
- On-premise vs Cloud: vantaggi e limiti dei diversi approcci: riservatezza dei dati, costi, prestazioni, limiti di età, requisiti hardware e sostenibilità operativa.
- Valutazione dei principali scenari di adozione nella ricerca e nella didattica.

Incontro 2 - Prompt Design e qualità dei dati per l'AI

Modulo 2.1 (2 ore)
Prompt Design avanzato

- Tecniche di prompting avanzate: zero-shot, few-shot, role prompting e strategie di decomposizione dei problemi complessi.
- Utilizzo dell'AI per la definizione delle domande di ricerca e la strutturazione di ipotesi sperimentali.
- Costruzione di mappe concettuali e quadri teorici a supporto delle attività di ricerca.
- Supporto alla revisione della letteratura e all'analisi preliminare di articoli scientifici.
- Esplorazione di strumenti dedicati alla ricerca accademica: Perplexity, Semantic Scholar, Elicit, Consensus e SciSpace.
- Confronto pratico tra i modelli open-weight e servizi cloud.

Modulo 2.2 (2 ore)

Qualità dei dati: importazione, normalizzazione e pulizia

- Caricamento, importazione, trasformazione ed elaborazione di dataset e documenti.
- Problematiche derivanti da esportazioni non mirate, tabelle incoerenti, dati duplicati e fogli elettronici destrutturati.
- Utilizzo di modelli multimodali per l'analisi di immagini, scansioni e documenti digitalizzati.
- Impatto della qualità dei dati sulle prestazioni e costi dell'intelligenza artificiale.
- Riflessione sulle tecniche di normalizzazione e pulizia dei dati.

Incontro 3 - Python e AI-Assisted Coding

Modulo 3.1 (2 ore)
AI per la ricerca scientifica, la scrittura accademica e la comunicazione dei risultati

- Utilizzo dell'intelligenza artificiale per la ricerca bibliografica e l'analisi della letteratura.

- Costruzione di revisioni sistematiche e mappe concettuali con il supporto dell'AI
- AI per la scrittura accademica: abstract, introduzioni, relazioni tecniche, articoli scientifici, proposte progettuali, progetti di ricerca e richieste di finanziamento.
- Trasformazione di contenuti tecnico-scientifici complessi in materiali divulgativi.
- Limiti dei sistemi AI: attendibilità delle risposte, verifica delle fonti e validazione delle informazioni prodotte.
- AI per la creazione di presentazioni efficaci (struttura, design, narrazione)
- Integrazione e automazione dei fogli di calcolo mediante AI.

Modulo 3.2 (2 ore)
Sviluppo e AI-assisted Coding in Python

- Assistenti AI e LLM per il Coding e la Programmazione.
- Installazione e configurazione di un ambiente Python integrato con Ollama.
- Introduzione a Google Colab come ambiente collaborativo per la sperimentazione.
- Automazione di attività documentali e di gestione dei dati mediante script e strumenti di AI
- Esempi di elaborazione e conversione dei dati provenienti da file Excel, CSV, PDF
- Laboratorio pratico di agenti AI: giochi, simulazioni e automazione.
- Orchestrazione di più modelli linguistici mediante script Python: costruzione di agenti collaborativi, competitivi e supervisori per giochi, simulazioni, dialoghi storici e processi di validazione automatica.

Incontro 4 - Analisi dei Dati e Sistemi RAG

Modulo 4.1 (2 ore)
Rappresentazione e visualizzazione dei dati

- AI per la visualizzazione e l'esplorazione dei dati: grafici, dashboard, analisi esplorativa.
- AI per la comunicazione dei risultati scientifici: slide, poster scientifici e infografiche.
- Visualizzazione di dati provenienti da database, strumenti di ricerca e dispositivi IoT (Arduino, Raspberry PI).

Modulo 4.2 (2 ore)
Sistemi RAG per gli archivi documentali

- Principi e funzionamento del Retrieval-Augmented Generation (RAG)
- Costruzione di archivi documentali interrogabili tramite AI.
- Introduzione a NotebookLM, AnythingLLM e soluzioni analoghe.

Incontro 5 - Generazione Multimediale

Modulo 5.1 (2 ore)
AI per l'elaborazione multimediale

- AI per la gestione delle riunioni: trascrizione, sintesi.
- Creazione di immagini e video mediante strumenti open source e cloud.

Modulo 5.2 (2 ore)
Presentazione dei progetti e debriefing finale

- Presentazione degli elaborati e dei casi d'uso sviluppati durante il corso.
- Discussione dei risultati ottenuti e delle criticità incontrate.
- Conclusioni e confronto finale con i partecipanti.