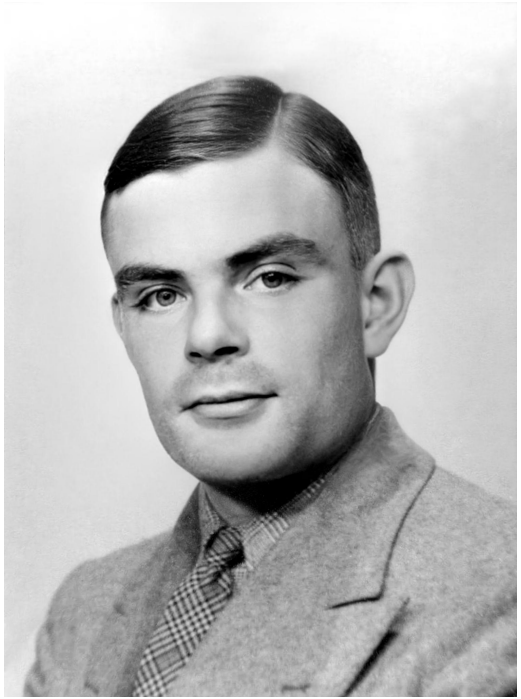
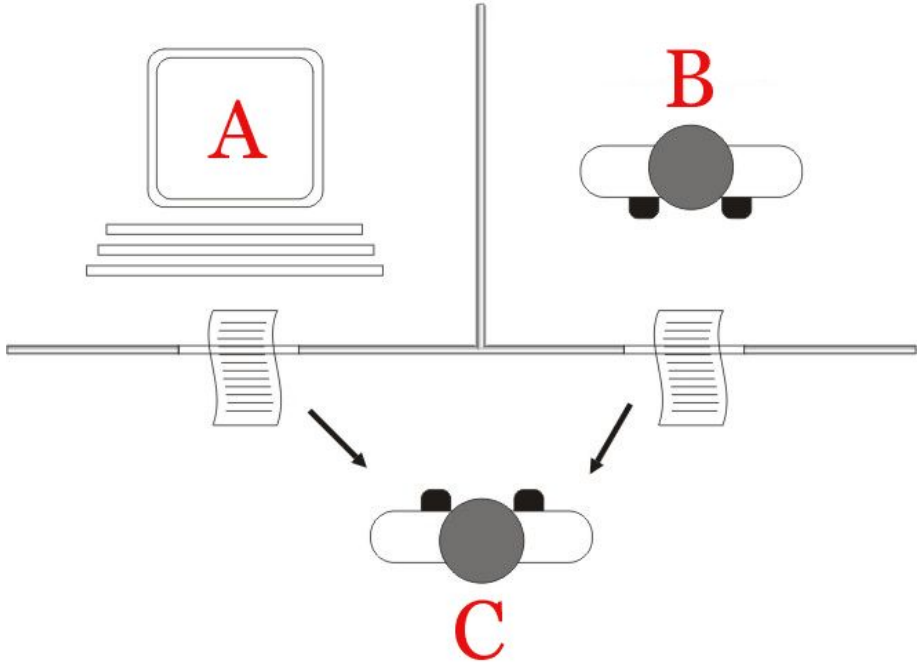
Intelligenza artificiale nella gestione documentale: scenari d’uso e criticità

Paolo Torroni

Cosa significa Intelligenza Artificiale





Fotografia presa National Geographic (ARCHIVIO GBB, Redux), immagine da Wikimedia (Juan Alberto Sánchez Margallo)

Breve storia dell'Intelligenza Artificiale

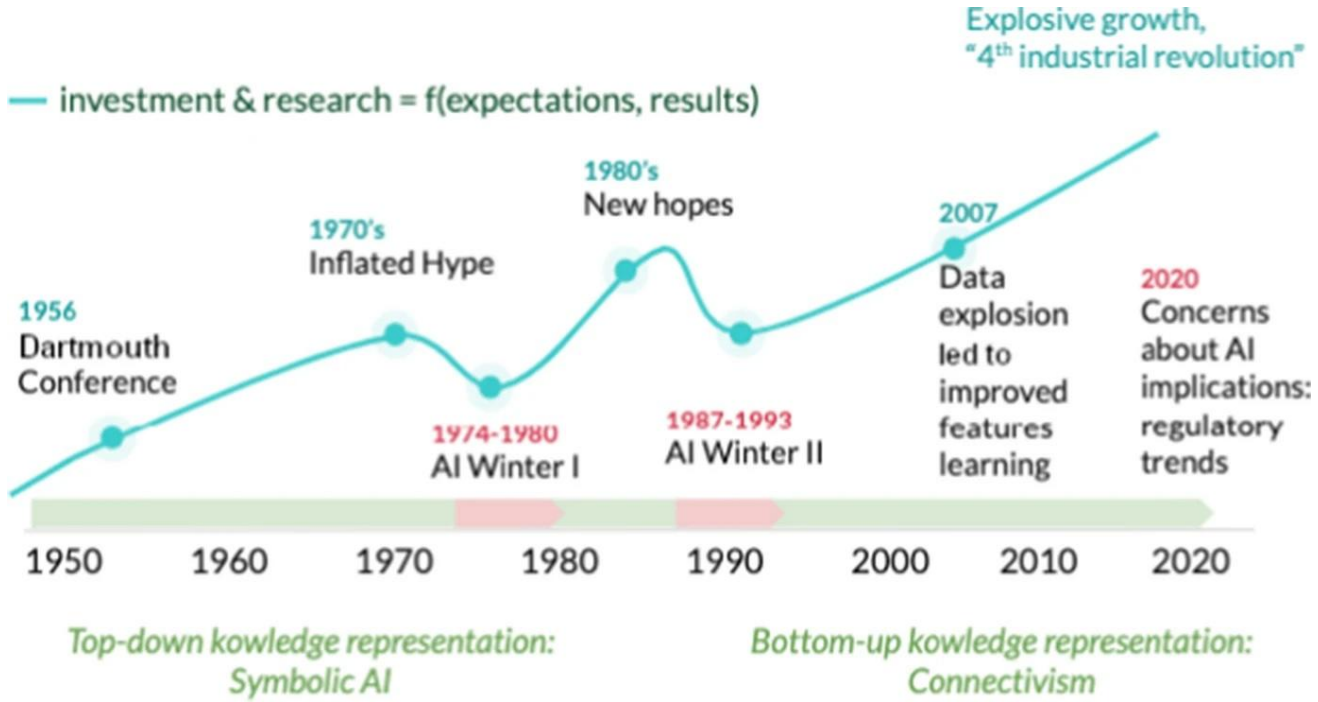
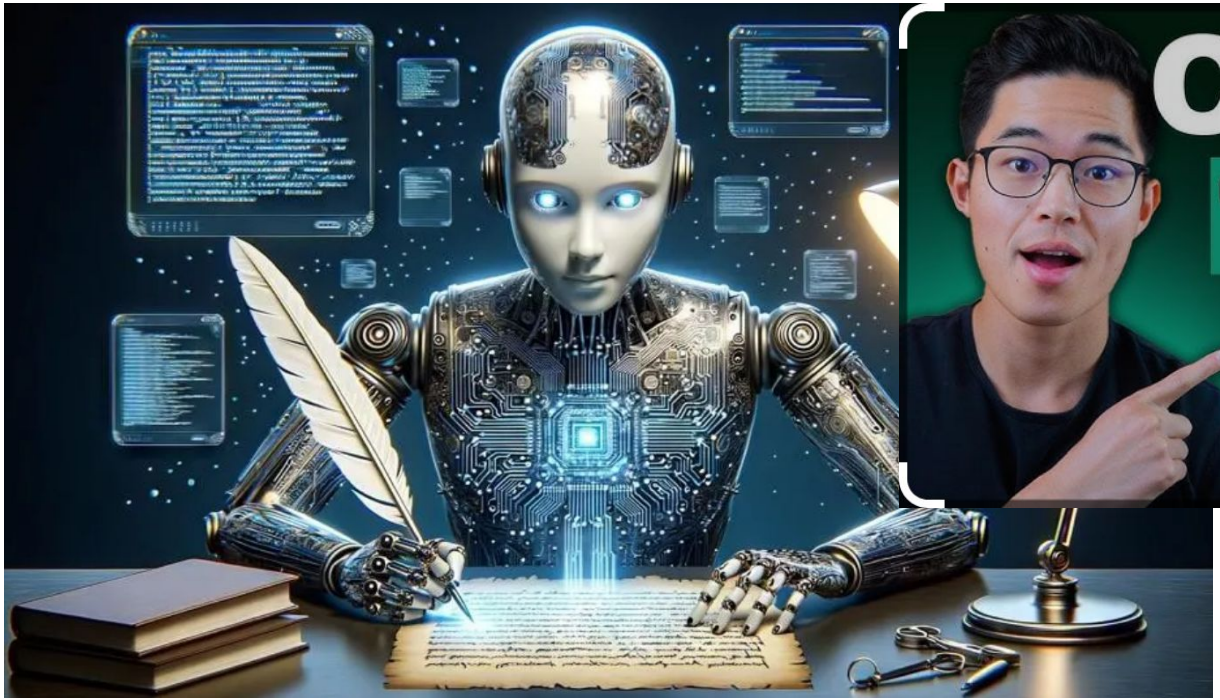


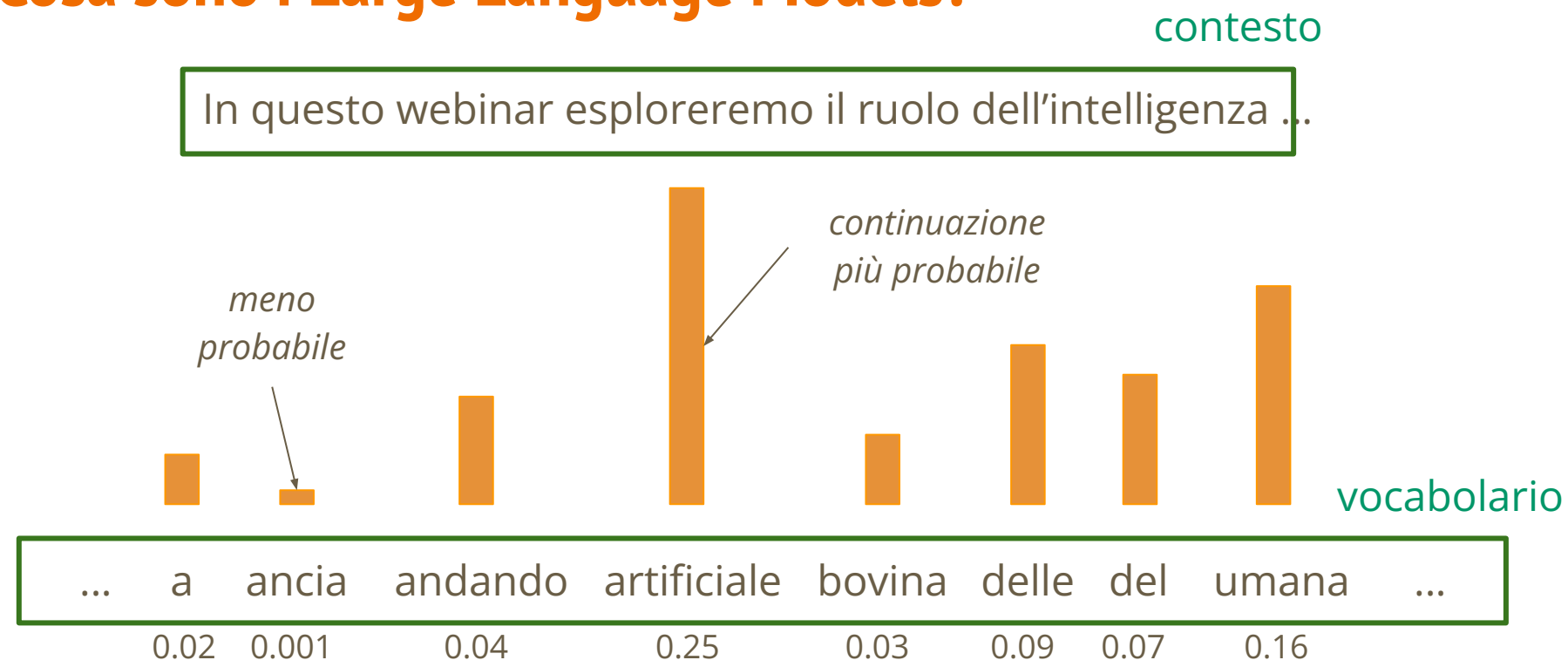
Immagine presa da E Francesconi, *The winter, the summer and the summer dream of artificial intelligence in law*. AI and Law, Springer, 2022

Intelligenza Artificiale generativa “alla portata di tutti”



Immagini prese da https://aspeniaonline.it/generative-ai-creativity-productivity-and-jobs/ e YouTube (Charlie Chang)

Cosa sono i Large Language Models?



Come funziona un Large Language Model?

Meccanismo di generazione “autoregressiva”

- Il termine scelto come continuazione diventa parte del contesto

Temperatura

- Bassa: generazione più deterministica, solo termini più probabili
- Alta: maggiore possibilità di selezionare termini meno scontati

La “memoria dei parametri”

- Non c’è un archivio di dati o documenti interno all’LLM

Cosa serve per realizzare un Large Language Model?

La generazione è il frutto di un processo di auto-apprendimento che ha bisogno di un enorme numero di esempi (dati)

- I parametri del modello vengono aggiustati in base agli errori

Cosa viene appreso?

- *La capitale dell'Italia è …*
- *Ero seduto sotto un ombrellone e sorseggiavo …*

Servono: molta memoria, molte iterazioni e **molti dati** (risorsa strategica)

Dove “risiedono” i Large Language Models?

Due paradigmi principali

Cloud

- Modelli mastodontici, “chiusi”, di solito molto performanti
- Costo in base alla lunghezza del contesto e del testo generato
- ChatGPT, Gemini, Claude, Mistral, DeepSeek, ...

Locali

- Più piccoli, “open-weight”, si possono installare nei propri server
- Di solito meno performanti, ma customizzabili e privati

Quali opportunità?

Barriera di accesso a tecnologia: molto bassa

- Prompting: l’arte di sapere come chiedere
- Crescente integrazione con piattaforme di ogni tipo

Strumenti molto versatili e con una buona comprensione del contesto

- Generazione è un concetto ampio: supporto a brainstorming, riassunto, traduzione, risposta a domande, ...
- Multilingualità
- Multimodalità: testo, tabelle, immagini, video, parlato, ...
- Generazione di codice → grafici etc

Quali criticità?

Sviluppare una soluzione locale è costoso

- Limiti del cloud: privacy, IPR, accessibilità, dipendenza da fornitore

Il meccanismo alla base non prevede una base documentale

Dati di addestramento di solito non vengono resi noti

Difficile avere “garanzie” di qualità

- Allucinazioni: generazioni molto convincenti ma completamente inventate
- Fragilità rispetto a piccoli cambiamenti del prompt

Esempi di IA nella gestione documentale (non solo LLM)

Caso di studio: classificazione di documenti

Dati:

- un insieme di documenti $\{D_1, D_2, \ldots, D_m\}$
- un insieme di classi $\{C_1, C_2, \ldots C_n\}$

→ determinare a che classe C appartiene ciascun documento D

Esempio:

- *Documenti: email Da: … A: … Data: … Subject: … Testo: …*
- *Classi: {urgente, normale, spam}*

Tipi di classificazione

Binaria / multi-classe

- 2 o più classi
- *Esempio: filtro email urgente/normale/spam*

Single-label / multi-label

- A ciascun documento possono essere associate una o più classi
- *Esempio: dire a quali SDG contribuisce un certo progetto*

Progetto ALMAGAIE

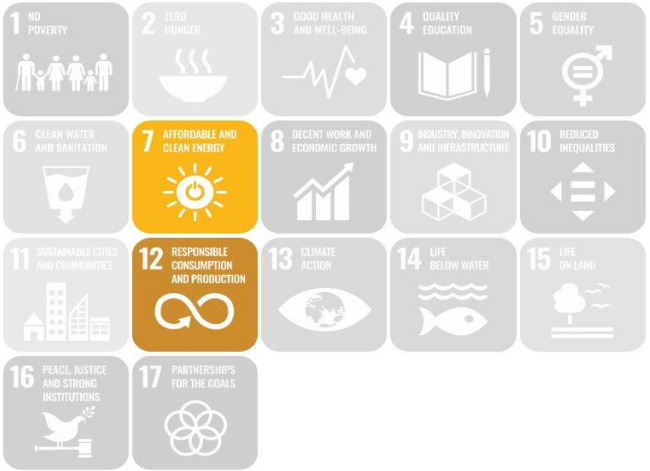
ALMAGAIE - ALMA Goal Artificial Intelligence Enhanced

Insert text to classify:

The impact of education on the Energy Trilemma Index: A sustainable innovativeness perspective for resilient energy systems

This study investigates the association between the Energy Trilemma Index (ETI) (which measures secure, affordable, and sustainable energy) and a country's level of education from a sustainable innovativeness perspective. We analyze if school life expectancy (SLE) and the students' predispositions towards STEM degrees (science, technology, engineering or mathematics) can stimulate the creation of sustainable and resilient energy systems. We perform a regression analysis based on data from 118 countries, and we employ both an ordinary least squares (OLS) regression and a robust-to-outliers MM-estimator. The statistical investigation reveals that the higher the school life expectancy, the higher the ETI. By contrast, we find no significant association between the ETI and the percentage of STEM graduates. So what matters in energy sustainability is the number of persons who decide to continue tertiary studies rather than their attitudes towards studying scientific subjects. This research paper contributes to the literature on renewable energy, circular economy (CE), sustainable innovation, and knowledge management by demonstrating how education can aid in implementing energy systems that adhere to the triple bottom-line approach (society, economy, and

Classify



Approcci alla classificazione

Due approcci principali:

- Addestramento in modo supervisionato di un classificatore ad-hoc
  - Serve un dataset “curato”
- Uso di un LLM
  - Servono buone descrizioni delle classi

Valutazione

La valutazione di un sistema di classificazione richiede un **gold standard**, ovvero un insieme di documenti

- ”annotati”: associati alle classi corrette
- con annotazioni “gold”: verificate (meglio se da 2+ esperti)

La valutazione fatta rispetto al gold standard tiene conto di vari aspetti

- **Precisione**: quante delle classi assegnate sono corrette
- **Richiamo**: quanti documenti di una classe vengono riconosciuti come tali

Spesso viene considerata una misura aggregata come la media armonica (F1)

Conclusioni

Molte opportunità di utilizzo di metodi di IA nella gestione documentale

Soluzioni possono avvalersi o meno di Large Language Models

Caso della classificazione di documenti

Non esistono classificatori perfetti

- Una valutazione rigorosa è cruciale
- Essa richiede gold standard di qualità, annotati da esperti del dominio