



POLIFONIA:

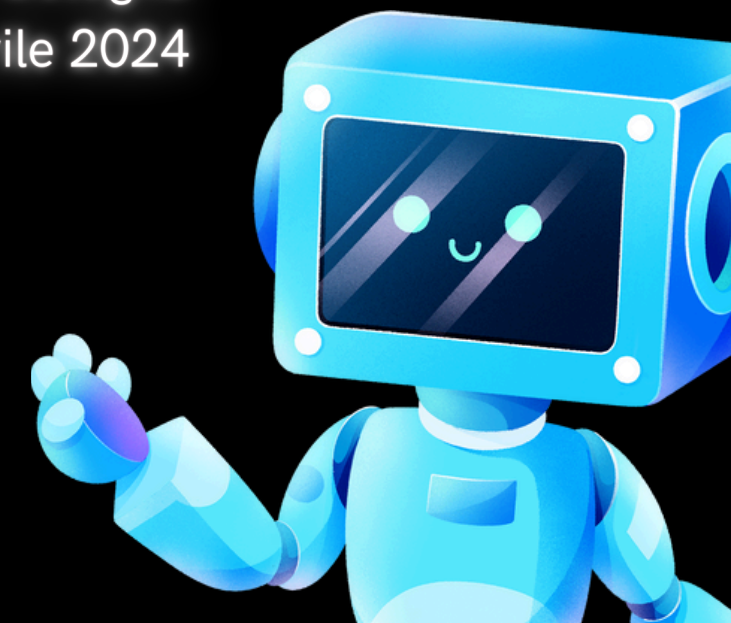
ESPLORARE LE CONNESSIONI
NASCOSTE DELLA MUSICA
CON L'IA E I GRAFI DI CONOSCENZA

Istituto Comprensivo
SCANDELLARA Bologna
29 Aprile 2024

Presentation credits:

Morales Tirado, A. C., Carvalho, J., & Daga, E. (2024, aprile 30). Music Meets Machines: Exploring Music's Hidden Connections with AI and Knowledge Graphs. Zenodo.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11091037>



POLIFONIA

AGENDA DELL' INCONTRO

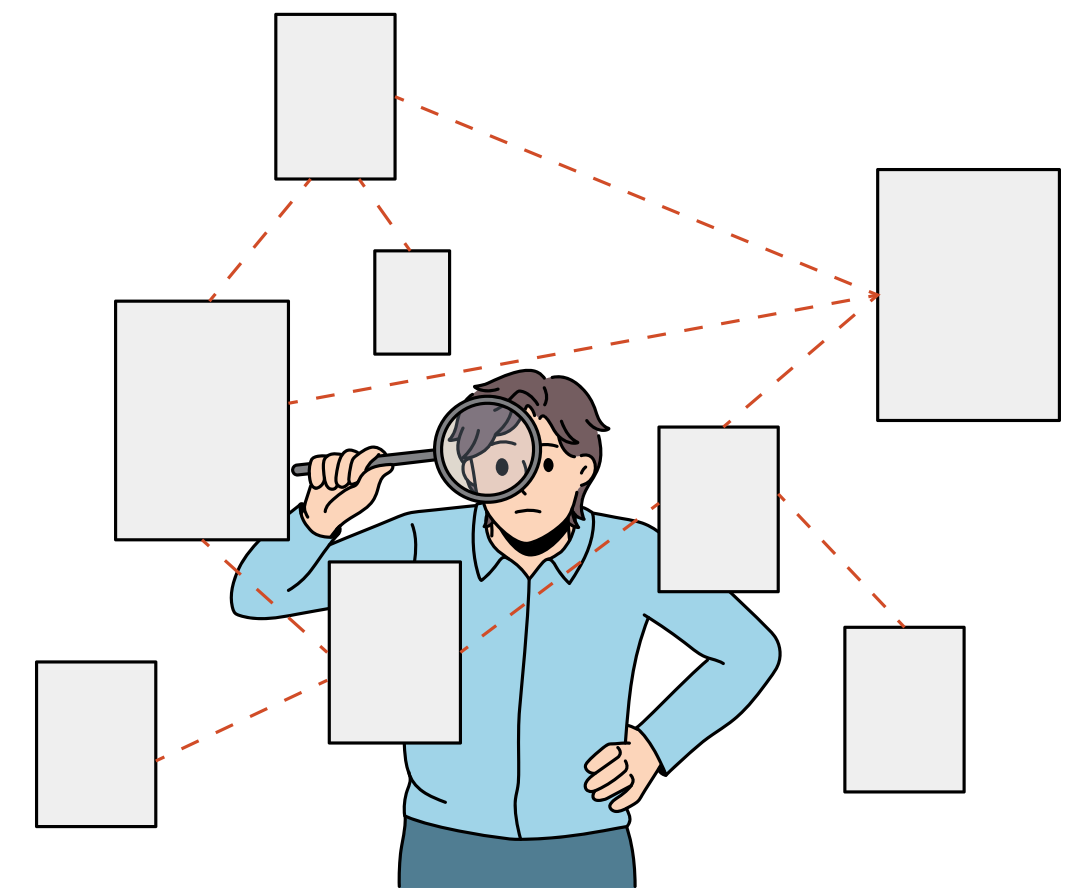
- Introduzione ai grafi di conoscenza
- Applicazione dei grafi di conoscenza
 - I grafi di conoscenza nella musica
- Intelligenza Artificiale generativa e grafi di conoscenza





INTRODUZIONE

- La quantità di informazioni disponibili oggi sul web è sbalorditiva e in continua espansione.
 - Ad esempio, ci sono più di 1,94 miliardi di siti web collegati in Internet.
- La ricerca richiede ancora molto lavoro all'utente.
- I motori di ricerca (ad esempio, Google, Bing, ecc.) hanno bisogno di passare attraverso questi link e ottenere informazioni.
- I grafi della conoscenza come modo per "codificare" le informazioni in una grande rete
- Knowledge graph" è un termine introdotto da Google nel 2012. [1]

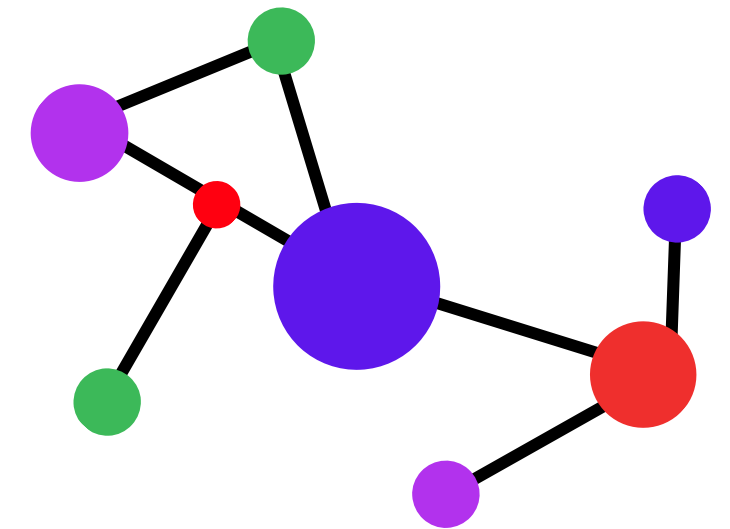


[1] Introducing the Knowledge Graph: things, not strings: <https://blog.google/products/search/introducing-knowledge-graph-things-not/>



GRAF I DI CONOSCENZA

Un grafo della conoscenza può essere descritto come dati organizzati in forma di grafo



- Un tipo di database che memorizza dati arricchiti (collegati)
 - Supporta il ragionamento e l'accesso automatico ai dati strutturati
-
- Un grafo semplifica l'organizzazione dei dati utilizzando:
 - **Nodi:** qualsiasi elemento reale di interesse (oggetti, eventi, situazioni o concetti).
 - **Connessioni:** le relazioni tra i nodi, descrivono qualsiasi tipo di interazione tra di essi.

Perché un grafo?

- Miglioramento dei risultati di ricerca e delle raccomandazioni
- Integrazione efficiente ed efficace dei dati
- Scoprire relazioni e intuizioni nascoste
- Visione unificata dei dati
- Dinamica

Chi utilizza i Grafi di Conoscenza?

Settori di applicazione

- Motori di ricerca
- Chatbot
 - Raccomandazioni sui prodotti
 - Domande e risposte
 - Sistemi autonomi

Grafi della conoscenza in azione: esempi reali

Grafo della conoscenza di Google:

- Visualizzazione di informazioni rilevanti provenienti da fonti diverse:
 - Fonti enciclopediche
 - Video
 - Immagini
 - Testo

The screenshot shows a Google search for "marie curie". The search bar is at the top with the text "marie curie" and a search icon. Below the search bar are tabs for "Images", "Videos", "News", "Maps", "Quotes", "Movie", "Contribution", "Story", and "Occupation". The search results show "About 91,300,000 results (0.36 seconds)". The main result is for "Marie Curie", a Polish-French physicist and chemist. The knowledge graph includes tabs for "Overview", "Education", "Relationships", and "Products". There are three images: a large one of Marie Curie in a lab coat, a smaller one of her in a portrait, and another smaller one of her in profile. To the right, there are two boxes: "Born" (7 November 1867, Warsaw, Poland) and "Died" (4 July 1934, Passy, France). Below the images, there is a snippet from Britannica: "Marie Curie | Biography, Nobel Prize, Accomplishments, & Facts". To the right of the snippet is a video thumbnail from YouTube: "YouTube • Harvard Business Sc..." with a duration of 2:44 and a date of 8 Mar 2023.

About

Maria Salomea Skłodowska-Curie, known simply as Marie Curie, was a Polish and naturalized-French physicist and chemist who conducted pioneering research on radioactivity. [Wikipedia](#)

Born: 7 November 1867, Warsaw, Poland

Died: 4 July 1934, Passy, France

Discovered: Radium, Polonium

Spouse: Pierre Curie (m. 1895–1906)

Chi utilizza i grafi di conoscenza?

GRAFI DI CONOSCENZA IN
AZIONE: ESEMPI REALI



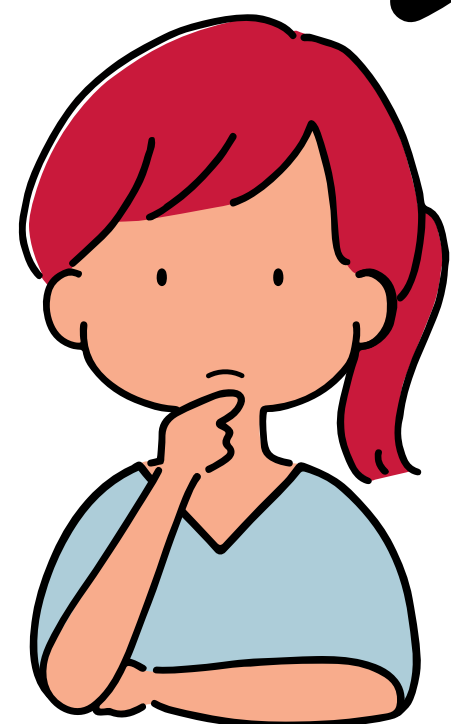
**DBPedia (www.dbpedia.org/)
e Wikidata (www.wikidata.org)**

- Entrambi utilizzano i dati di **Wikipedia.org**
- DBPedia è composto da dati provenienti dalle infobox di Wikipedia, mentre Wikidata si concentra su oggetti secondari e terziari

Amazon

- Categorizzazione e informazione sulle caratteristiche del prodotto
- Ogni tipo di prodotto ha una propria serie di attributi, che possono essere completamente diversi da quelli di altri tipi: colore, ad esempio, rispetto al tipo di batteria e all'autonomia effettiva.

A cosa assomiglia un grafo di conoscenza?



Dichiarazioni

Musica italiana:

- **Måneskin** hanno ricevuto il premio 'First prize of the Eurovision Song Contest'
- **Måneskin** hanno partecipato a **Sanremo Music Festival 2021**

<Måneskin> <hanno scritto>> <Zitti e buoni>

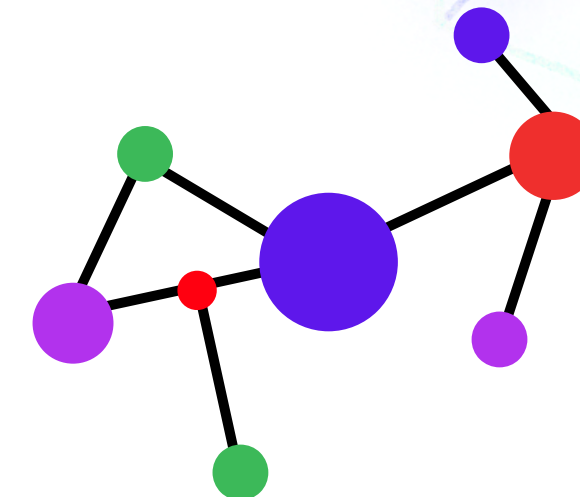
Interessi musicali

- **Giulia** apprezza la musica di **Maneskin**
- **Giulia** studia presso **Istituto Comprensivo Mazzini**

Struttura di base: TRIPLE

- Nodi: soggetti e oggetti
- Connessioni: relazioni

Soggetto Relazione Oggetto



Rappresentazione grafica



ATTIVITA'



Måneskin

hanno scritto



"Zitti e buoni"

**hanno
partecipato a**

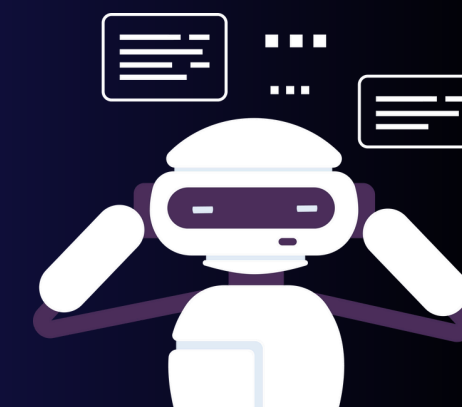
**Sanremo
Music Festival
2021**



Costruiamo un grafo di conoscenza:

- La mia canzone preferita
- Artista preferit*

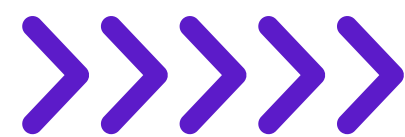
Condividi i tuoi risultati con la tua classe





GRAFICI DI CONOSCENZA & COMPUTER

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA



RAPPRESENTAZIONE PER IL COMPUTER

Musica italiana:

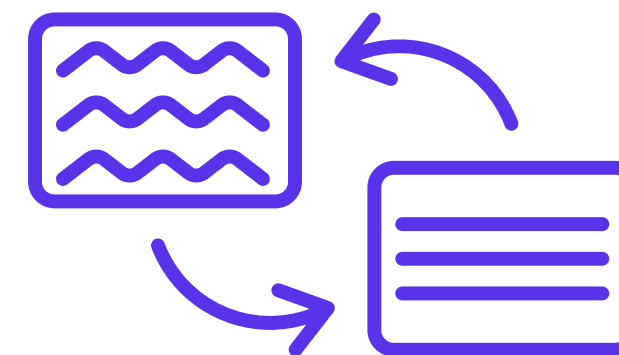
- **Måneskin** hanno scritto 'Zitti e buoni'
- **Måneskin** hanno partecipato a **Sanremo Music Festival 2021**



- Un metodo comune per l'espressione dei dati
- Scambio di informazioni nel Web



Resource Description Framework (RDF)





GRAFICI DI CONOSCENZA & COMPUTER

Resource Description Framework (RDF)

RDF può essere utilizzato per pubblicare e interconnettere i dati sul Web.

Caratteristiche:

- Nodi -> **Risorse** (indicano qualsiasi cosa, compresi documenti, persone, oggetti fisici o astratti)
 - Letterali: una stringa che rappresenta numeri interi, etichette, date, ecc.
 - IRI: un identificatore univoco per differenziare gli oggetti nel Web.

Struttura di base: TRIPLA



Rappresentazione informale



http://dbpedia.org/resource/Edward_Elgar rdfs:label "Edward Elgar"



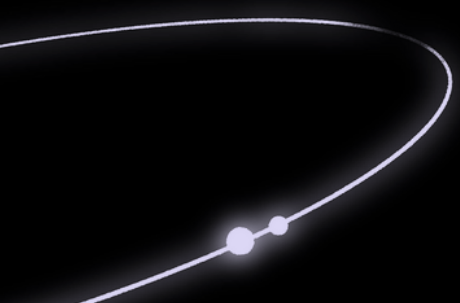
GRAFI DI CONOSCENZA & COMPUTER

Costruire grafi di conoscenza

- I grafi di conoscenza possono essere creati da zero (ad esempio, raccogliendo conoscenze da esperti o da fonti digitali come pagine web, libri, immagini)
- Diversi approcci:
 - manualmente (intervento umano) o
 - automaticamente (utilizzando strumenti di IA come Machine Learning, deep learning o Large Language Models)

Costruire grafi di conoscenza

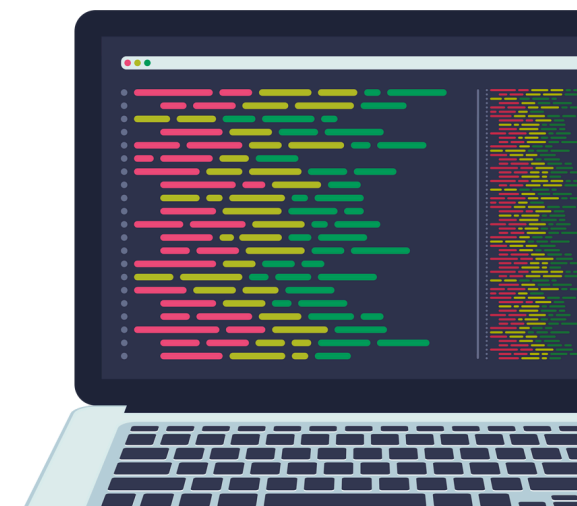
- Raccogliere i dati
- Estrarre la conoscenza
- Rappresentare i dati in modo formale utilizzando uno specifico linguaggio formale

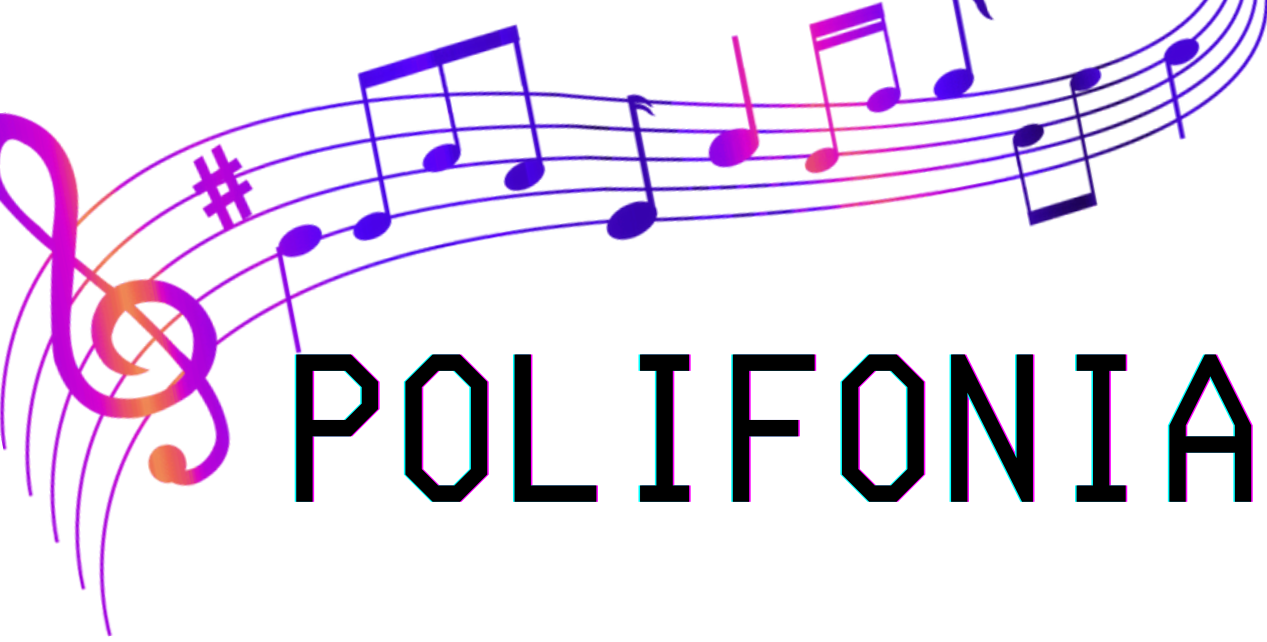




POLIFONIA: IL PORTALE

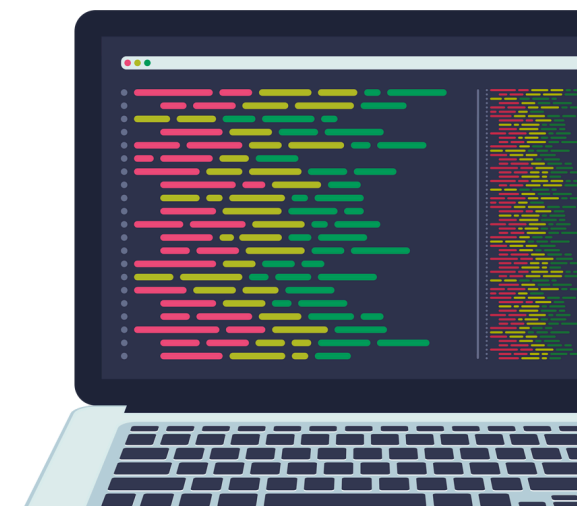
The screenshot shows the Polifonia Portal website. At the top left is the logo "Polifonia Portal" with a speaker icon and a menu icon at the top right. The main heading reads "Play the sound of Heritage" in large black text on a cyan background. Below this is a large play button icon. A navigation bar contains five buttons: "Genres", "Artists", "Music", "Places", and "Instruments". At the bottom, there are five main action buttons: "Explore" (with a hand cursor icon and subtext "SCROLL TO SEE OUR HIGHLIGHTS"), "Search" (with a magnifying glass icon and subtext "LOOK FOR WHAT YOU LIKE"), "Play" (with a play icon and subtext "EXPLORE ALL THE OUTPUTS"), "Discover" (with a globe icon and subtext "WHO'S WORKING WITH MUSIC RESOURCES?"), and "Anal..." (with a subtext "STUDY").





POLIFONIA: IL PORTALE

<https://polifonia.disi.unibo.it/portal/>

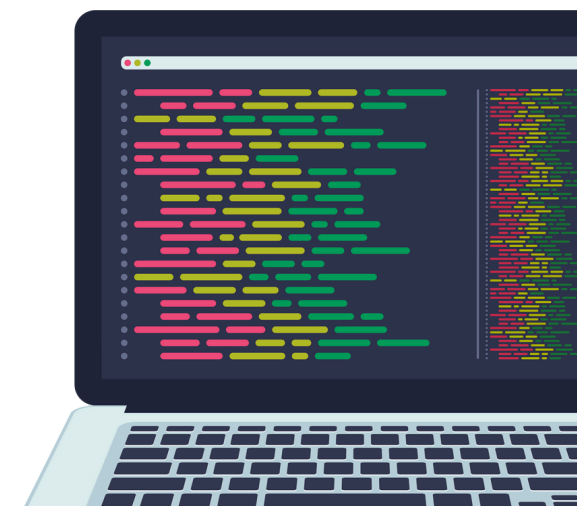




IA E GRAFI DI CONOSCENZA

INTELLIGENZA ARTIFICIALE (IA)

- Disciplina accademica dell'informatica
 - Tecnologia (software e hardware) sviluppata per simulare l'intelligenza umana
- Applicazioni
 - Assistenti vocali come Siri o Alexa
 - Motori di ricerca su Netflix o Amazon
 - Algoritmo di ricerca di Google.
- Utilizza grandi quantità di dati
- Crea contenuti come testo, immagini, musica, video, codice e altro ancora
- Si basa su input o richieste





IA E GRAFI DI CONOSCENZA

Come funziona?

- Dati di input
 - I modelli generativi di intelligenza artificiale sono addestrati su grandi quantità di dati (Large Language Models - LLM).
- Apprendimento automatico - Addestramento degli algoritmi
 - Imparare e imitare i modelli sottostanti per generare nuovi dati che rispecchino il set di addestramento.
- Riceve domande
 - Risponde alle richieste in linguaggio naturale con testo simile a quello umano

Strumenti disponibili

Generazione di testo:

- OpenAI ChatGPT
- Google Bard
- Microsoft Bing Chat
- LLaMA by Meta

Da testo a immagine:

- Stable Diffusion
- Midjourney
- DALL-E

Generazione di codice di programmazione:

- Code Llama
 - GitHub Copilot
 - OpenAI's Codex



IA E GRAFI DI CONOSCENZA



Perché sono importanti?

KG



Generative AI

- Fonti di dati KG: esperti, altre fonti
- Addestrare algoritmi utilizzando i dati KG
- Migliorare i sistemi Q&A utilizzando il ragionamento

Generative AI



KG

- Utilizzare uno strumento LLM per creare grafi della conoscenza
- Generare codice per costruire e interrogare i grafi della conoscenza

Considerazioni

- Allucinazioni
- Costi alti per l'addestramento degli algoritmi
- Pregiudizi (genere, lingua)



IA E GRAFI DI CONOSCENZA

Come funziona?

- Dati di input
 - I modelli generativi di intelligenza artificiale sono addestrati su grandi quantità di dati (Large Language Models - LLM).
- Apprendimento automatico - Addestramento degli algoritmi
 - Imparare e imitare i modelli sottostanti per generare nuovi dati che rispecchino il set di addestramento.
- Riceve domande
 - Risponde alle richieste in linguaggio naturale con testo simile a quello umano

Strumenti disponibili

Generazione di testo:

- OpenAI ChatGPT
- Google Bard
- Microsoft Bing Chat
- LLaMA by Meta

Da testo a immagine:

- Stable Diffusion
- Midjourney
- DALL-E

Generazione di codice di programmazione:

- Code Llama
 - GitHub Copilot
 - OpenAI's Codex

ATTIVITA'

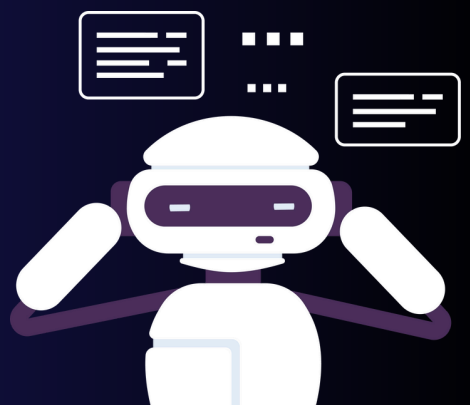


Sperimentazione di modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM) e Intelligenza Artificiale generativa

10 minuti



CONDIVIDI I RISULTATI CON LA CLASSE





GRAZIE!

Music Meets Machines:

Exploring Music's Hidden
Connections with AI and
Knowledge Graphs

