

Python e IA

Fabio Meneghini

**PER CHI NON MI
CONOSCESSE...**



Chi sono?

- Fabio Meneghini
- **Diploma in Informatica e Telecomunicazioni** al Polo Tecnico di Adria (2021)
- **Laurea in Informatica** a UniPD (2024)
- **Laurea magistrale in *Programming languages, Systems & Algorithms*** a UniPD (~2026)



Di cosa mi sto occupando

- **Matematica e Logica**
 - *order theory, set theory, type theory, computability, etc*
- Design di **linguaggi di programmazione** e verifica formale di **correttezza** dei programmi
 - *semantica, compilatori, analisi statica, abstract interpretation, model checking, etc*

Di cosa mi sto occupando

- **Matematica e Logica**
 - *order theory, set theory, type theory, computability, etc*
- Design di **linguaggi di programmazione** e verifica formale di **correttezza** dei programmi
 - *semantica, compilatori, analisi statica, abstract interpretation, model checking, etc*
- ... **ma cosa c'entra con l'intelligenza artificiale?**

Intelligenza artificiale?

- Discreta esperienza nello sviluppo di applicazioni basate su intelligenza artificiale:
 - **ChatSQL** (Zucchetti S.p.A.): traduzione automatica da query in linguaggio naturale a query in linguaggio SQL
 - **ChatHelp** (Zucchetti S.p.A.): chatbot per il recupero di informazioni tramite RAG
- Tesi triennale dal titolo “**Come i Large Language Model possono influire sulla User Experience**”, valutata con il massimo punteggio (11/11 punti)



Contatti

- **E-mail:** fabiomeneghini842@gmail.com
- **Telefono:** 327 798 0655
(WhatsApp / Telegram / Chiamate)

Overview

▶▶▶	Introduzione	9
▶▶▶	Tecnologie	13
▶▶▶	LLM Adapter & esercizi	27
▶▶▶	Similarity / Zero-Shot Adapter & esercizi	29
▶▶▶	Classe Chatbot & esercizi	31
▶▶▶	Interfaccia grafica	34
▶▶▶	Esempi & chatbot con GUI	??

INTRODUZIONE



Perché imparare a sviluppare un chatbot con IA?

- **Crescente utilizzo dei chatbot** negli applicativi
- Permettono di sviluppare **applicazioni più versatili** (es. e-commerce, assistenza, education, etc)
- Migliorano l'**esperienza utente**



Perché imparare a sviluppare un chatbot con IA?

- Possibilità di affrontare **tematiche di interesse attuale** (IA, LLM, chatbot, etc)
- Opportunità di sperimentare con **nuove tecnologie**, che sono **utilizzate anche nel mondo del lavoro**



Qual è lo scopo di questo corso

- Presentare alcune tecnologie utili per l'utilizzo di strumenti di **intelligenza artificiale con Python**
- Possibilità di **integrarle nella didattica**
- Alla fine, uno studente dovrebbe essere in grado di programmare un **chatbot basato su LLM** con Python

TECNOLOGIE

Principali tecnologie che useremo

groq[®]



Streamlit

Groq: introduzione

- Servizio che offre **API per Python** per la comunicazione con LLM
- Molto **veloce**
- **Gratuito**
- Possibilità di scegliere alcuni tra i **modelli più potenti**
- Piuttosto **semplice** da usare



Groq: installazione libreria

<https://github.com/groq/groq-python>



Groq: recupero API key

<https://console.groq.com/keys>



Groq: esempi di utilizzo

<https://github.com/FabioMeneghini/PNRR-Python-e-IA/tree/main/01-groq>



Hugging Face: introduzione

- Portale che raccoglie migliaia di **modelli** e **dataset**
- **Non solo LLM**: immagini, audio, video, etc
- Organizzazione per **task**
- I modelli sono **open-source**



<https://huggingface.co/>

Txtai: introduzione

- Libreria per Python che permette di **utilizzare i modelli di Hugging Face**
- Scarica i modelli in **locale**
- Espone **tantissime funzionalità**
- Noi sfrutteremo solo il ***sentence embedding*** e la ***zero-shot classification***

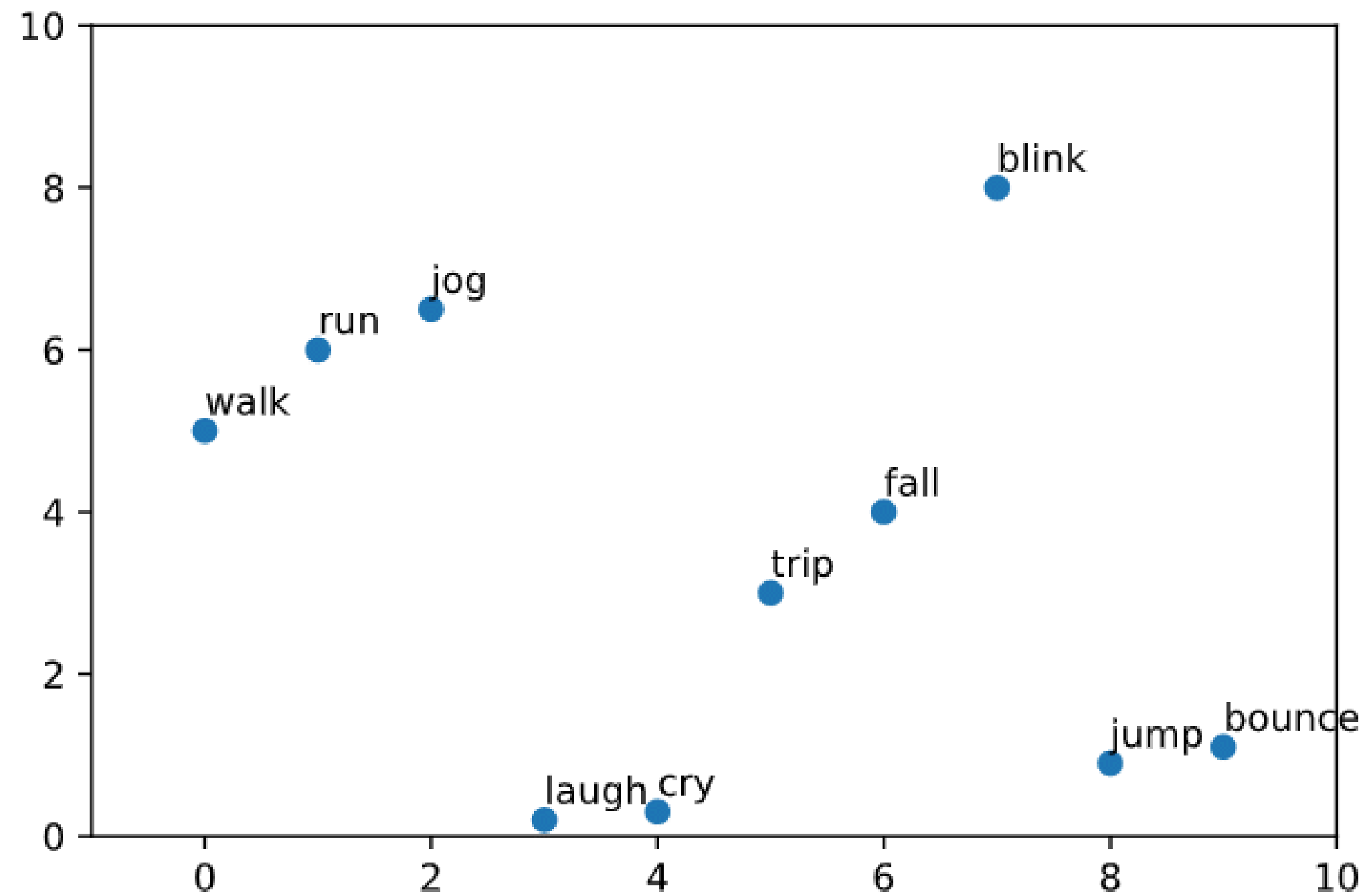




Cos'è il sentence embedding

- Metodo per convertire frasi in linguaggio naturale in **vettori di numeri reali**
- Vettori più “vicini” tra loro corrispondono a **frasi semanticamente simili**
- Utile per **calcolare la somiglianza semantica** tra due frasi (*cosine similarity*)
- Gestisce tutto txtai con il modello di sentence embedding

Esempio in 2 dimensioni





Cos'è la zero-shot classification

- Metodo per **classificare una frase** con una delle label passate in input
- Il suo funzionamento si basa sempre sul calcolo degli embedding
- **Esempio:** `classify("oggi è una bella giornata", ["positivo", "negativo"])` produce come output "positivo"



Cos'è la zero-shot classification

- Noi la useremo soprattutto per classificare le richieste dell'utente come “**sicure**” o “**pericolose**”
- Tuttavia, Groq offre un **sistema più sofisticato** per i **controlli di sicurezza** delle richieste (e delle risposte):

<https://console.groq.com/docs/content-moderation>

Txtai: installazione libreria

<https://github.com/neuml/txtai>



Txtai: esempi di utilizzo

<https://github.com/FabioMeneghini/PNRR-Python-e-IA/tree/main/02-txtai>



LLM ADAPTER & ESERCIZI



Esercizi proposti

1. Primi esempi di utilizzo
2. Classe Adapter per LLM con Groq
3. Chat semplice
4. Chat con contesto
5. Esempi di ragionamento
6. Esempi di Computer Vision & Text to Speech

SIMILARITY / ZERO- SHOT ADAPTER & ESERCIZI



Esercizi proposti

1. Esempio di utilizzo di embedding e ricerca semantica
2. Esempio di utilizzo di zero-shot
3. Classe Adapter per similarity con txtai
4. Classe Adapter per zero-shot classification con txtai

CLASSE CHATBOT & ESERCIZI



Idea

- Mettere insieme tutto ciò che abbiamo visto per avvicinarci ad un **chatbot** vero e proprio
- Abbiamo una **chat funzionante basata su IA**
- Abbiamo dei sistemi per **filtrare** (*similarity*) ed **etichettare informazioni** (*zero-shot*)
- L'obiettivo è ottenere un chatbot che **risponda solo ad un certo tipo di domande** e/o che **recuperi il contesto in modo dinamico**, basandosi sulla domanda dell'utente (RAG)



Esercizi proposti

1. Classe Chatbot
2. Chatbot con controllo sicurezza
3. Chatbot per libreria
4. Traduttore con audio

INTERFACCIA GRAFICA

Streamlit

- Libreria per lo sviluppo di **web app**
- Molto **semplice** da utilizzare
- Ideale per sviluppare l'**interfaccia grafica di chatbot**

<https://docs.streamlit.io/>



Streamlit: installazione libreria

<https://docs.streamlit.io/get-started/installation>



Streamlit: esempi di utilizzo

DA AGGIUNGERE





Esercizi proposti

Possiamo aggiungere l'interfaccia grafica a tutti gli esercizi con i chatbot!