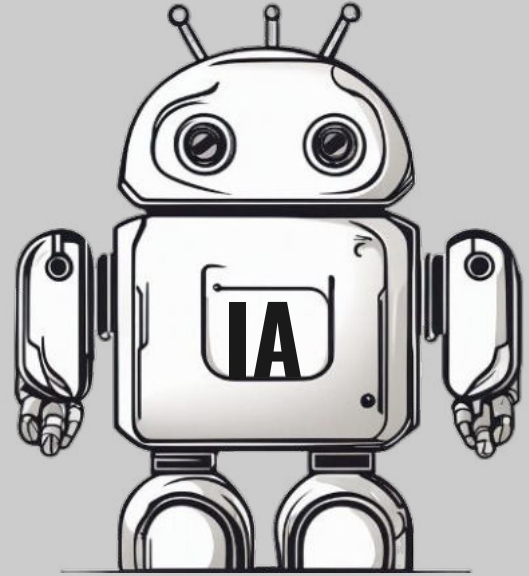


Lezione 23 del 15 05 2025

Corso android per smartphone

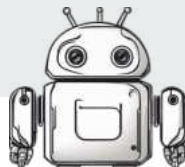


L' Intelligenza Artificiale negli smartphone

Docenti Dott.ssa Roberta Lai Ing. Massimo Terrosu

cadadie.it

Cosa NON è l'intelligenza artificiale



NON è una ricerca di informazioni da un enorme database....(motore di ricerca)

NON è un software (sistemi esperti - programming logic - **Eliza 1967**)

NON E' INTELLIGENZA (intus legere) (pensiero pensante Vs calcolante)

SW: campo dell'informatica che fornisce al computer tutte le istruzioni su **come** fare qualcosa in modo **deterministico** (seguendo passo passo regole fisse).

IA: campo dell'informatica che si occupa di dire al sistema **cosa fare (che risultato ottenere)**, e non come fare qualcosa, perchè a questo ci pensa la macchina, in **modo generativo** (seguendo passo passo regole probabilistiche).

Sistemi esperti ~ 1960

```
Cat:
type: animal
legs: 4
ears: 2
fur: yes
likes: yarn, catnip
(etc...)
```



Reti Neurali ~ 2012

Questo è
un gatto



Questo non
è un gatto



E' questo un gatto?



Modelli di linguaggi generativi 30 nov 2022 : **GPT**

Vai a leggere questa enorme
pila di libri



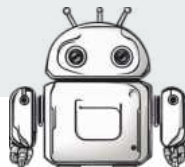
Quindi hai imparato a conoscere i
gatti e milioni di altri concetti

Cosa è un gatto?

Un gatto è...



Modello Linguistico di Grandi Dimensioni (LLM)



Fase 1 conversione in numeri (**vettori di parole**). Rappresentare le parole affinché siano tra loro **correlabili/confrontabili**.

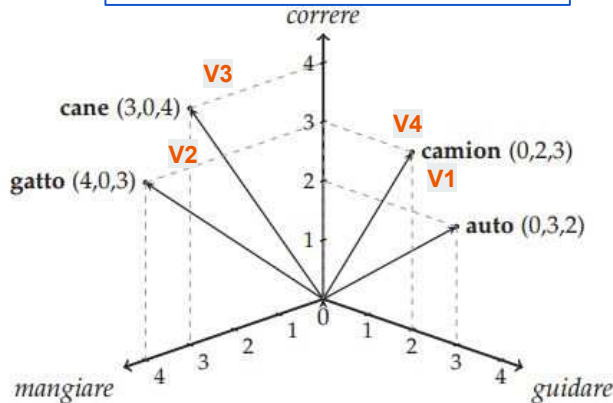
v_1 = auto = (0, 3, 2)
 v_2 = gatto = (4, 0, 3)
 v_3 = cane = (3, 0, 4)
 v_4 = camion = (0, 2, 3)

Prossimità nel vettore: Le parole con significati simili sono posizionate più vicine tra loro nello spazio vettoriale. Ad esempio, le parole "gatto", "cane", o le parole "auto" e "camion" sono vicine tra loro nello **spazio vettoriale** poiché condividono relazioni semantiche.



Ogni **parola (token)** viene convertita in un vettore multidimensionale che ne fornisce una rappresentazione in uno spazio.

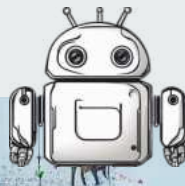
spazio vettoriale in 3 dimensioni



	mangiare	guidare	correre
auto	0	3	2
gatto	4	0	3
cane	3	0	4
camion	0	2	3

← Parametri

Modello Linguistico di Grandi Dimensioni (LLM)



Fase 1 raccolta di dati addestrati

Utilità dei vettori (lista di numeri)

Se Washington DC si trova a $38,9^\circ$ N e 77° W. Quindi: Washington DC è a $[38.9, 77]$ New York è a $[40.7, 74]$ Londra è a $[51.50, 1]$Parigi è a $[48.9, -2.4]$

Si può dire che New York è vicina a Washington DC perchè $38,9$ è vicino a $40,7$ e 77 è vicino a 74 .

Allo stesso modo, Parigi è vicina a Londra. Ma Parigi è lontana da Washington DC.

Allucinazioni: risposte basate su dati non corretti/falsi (occorre un moderatore UMANO!)



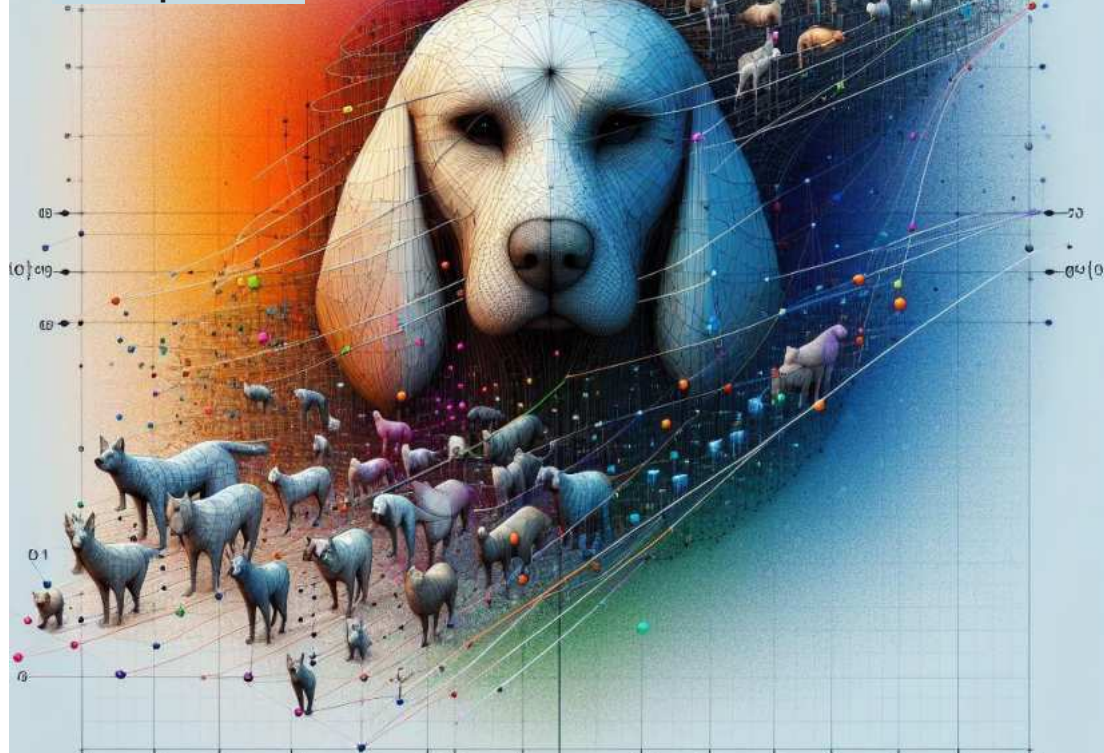
Apprendimento per Rinforzo dal Feedback Umano (RLHF)

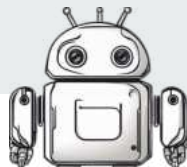
(Reinforcement Learning from Human Feedback)



Le parole sono rappresentate come vettori numerici in uno **spazio vettoriale con migliaia di dimensioni**. Ogni dimensione del vettore rappresenta un aspetto specifico del significato della parola

12.288 parametri





Modelli Linguistici di Grandi Dimensioni (LLM)

Fase 2 inferenza (Transformer)

Per imparare a **prevedere** la parola successiva in una sequenza. Un meccanismo efficiente (**Attenzione**) permette al modello di **pesare** l'importanza relativa delle parole all'interno di una sequenza ➡

Analisi del contesto:

"Anna ama il gelato."
"Il gelato ama Anna."

"**Solo** Maria ha superato l'esame."
"Maria ha superato **solo** l'esame."

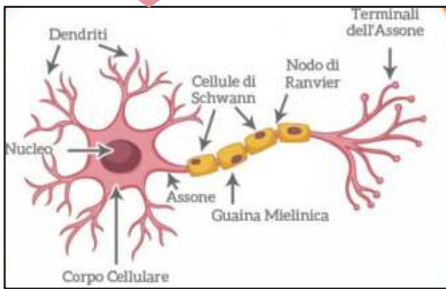
"Ho visto l'uomo **con** il binocolo."
"**Con** il binocolo ho visto l'uomo."

Cervello umano 2,5 petabytes = 2,5 milioni di GB

Secondo alcuni, la somma dei **dati** in possesso delle cosiddette Big Four, ovvero Google, Meta Amazon e Microsoft, orbita attorno ai **1.200 petabyte** (500 volte più del nostro cervello).

Una semplice domanda ad un AI consuma più o meno quanto consuma un portatile acceso 20 minuti o l'energia necessaria per far bollire ½ litro di acqua o molto approssimativamente come bruciare una ottantina di foglie di un albero. Si stima che generare un'immagine costa quanto ricaricare uno smartphone

Neurone Biologico



Tokens

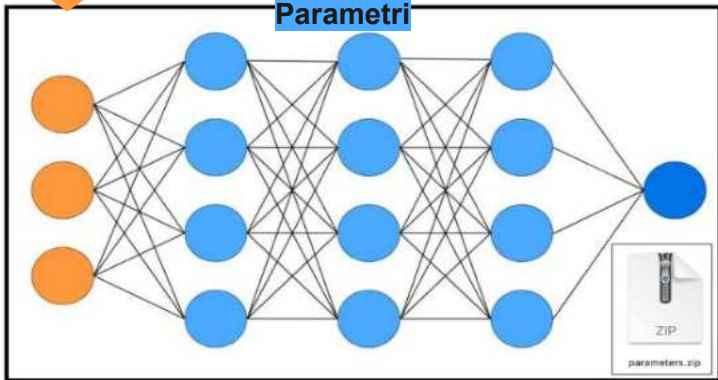
gatto →
sta →
su →
un →

ad esempio contesto di 4 parole

Neuroni Artificiali

Rete Neurale

Parametri

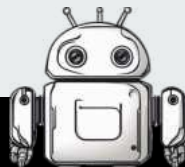


➡ **tappeto(97%)**

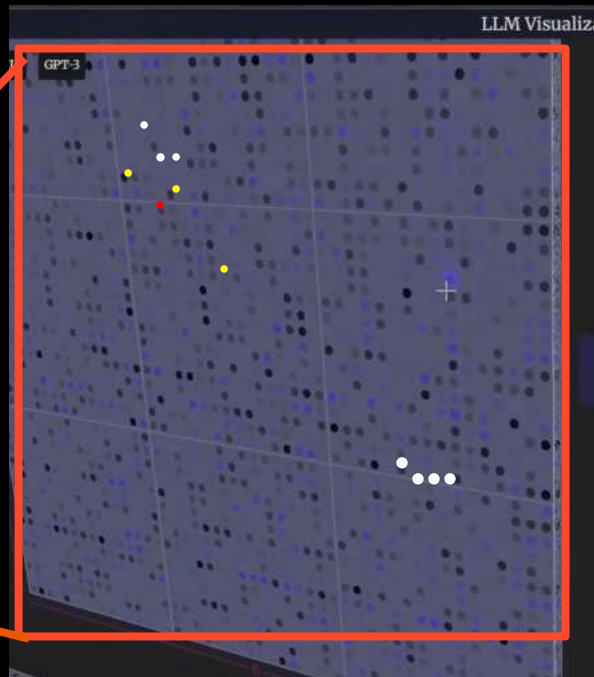
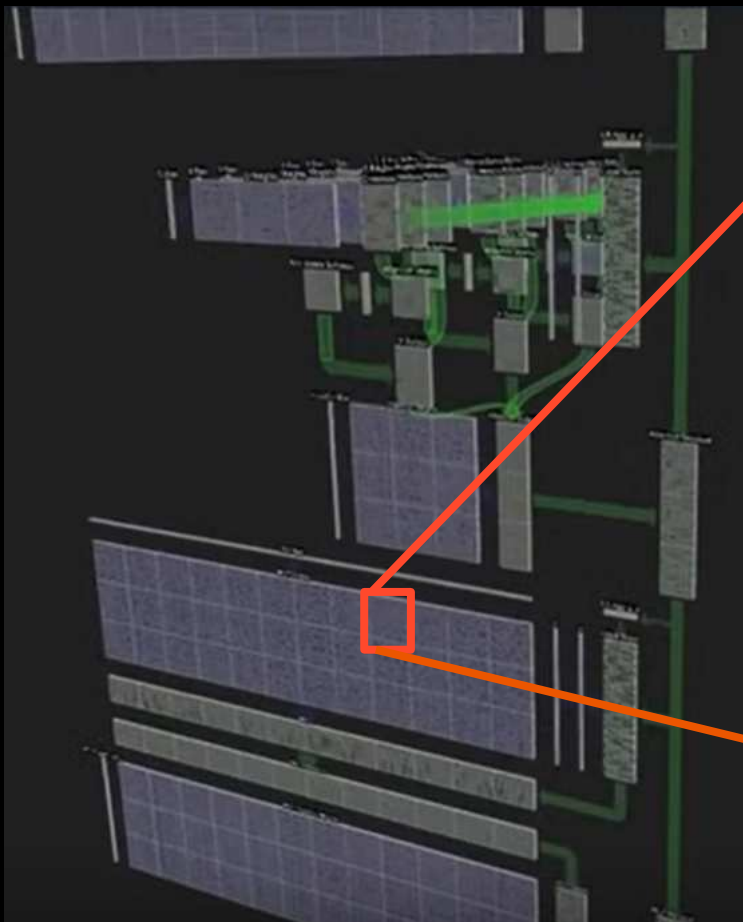
tappeto (97%)
tavolo (80%)
piatto (10%)

prevedere la parola successiva

Intelligenza Artificiale: LLM



<https://bbycroft.net/llm>



Paper Anthropic 2025

(Sulla biologia di un LLM)

- 1 in che lingua pensa un LLM
- 2 come gli LLM trovano le rime
- 3 come gli LLM fanno calcoli matematici

