



PHILMARK  
GROUP



KALYTE  
make your move

# ARTIFICIAL INTELLIGENCE & NATURAL LANGUAGE

ANDREA LIONETTO

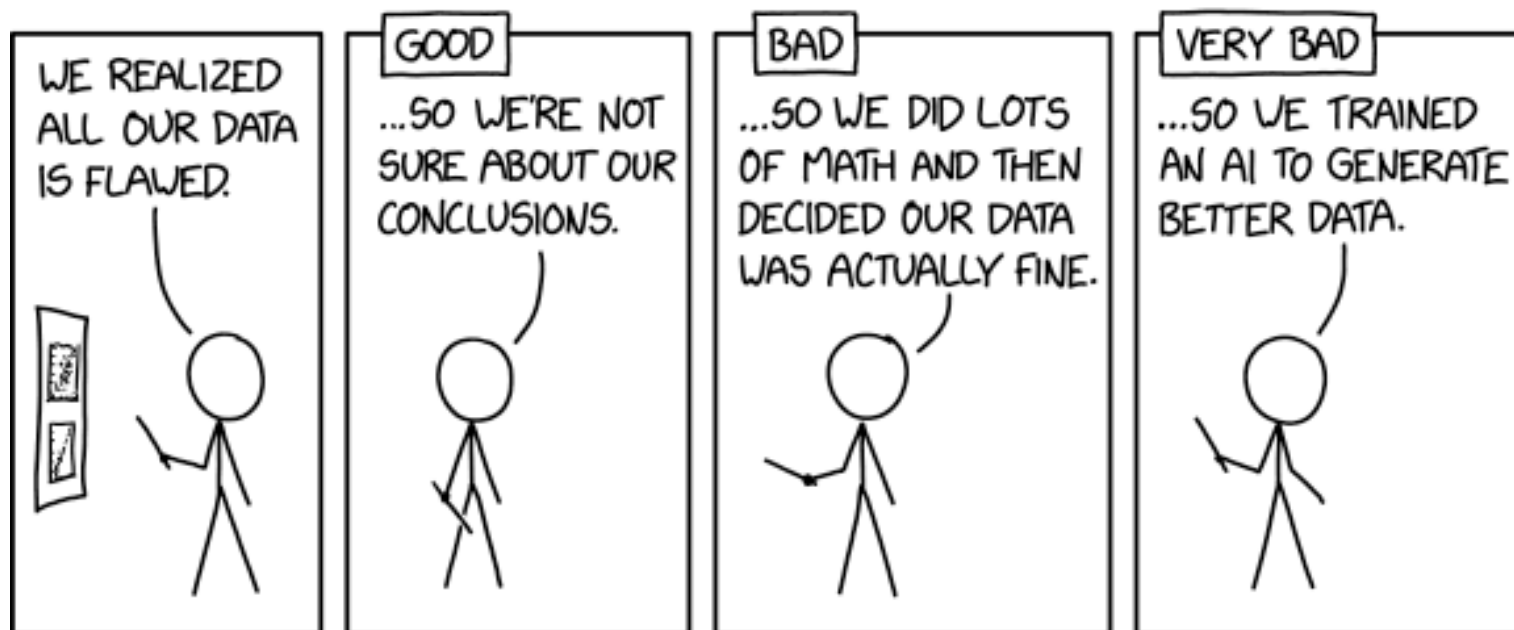
Il vostro speaker

# Andrea Lionetto

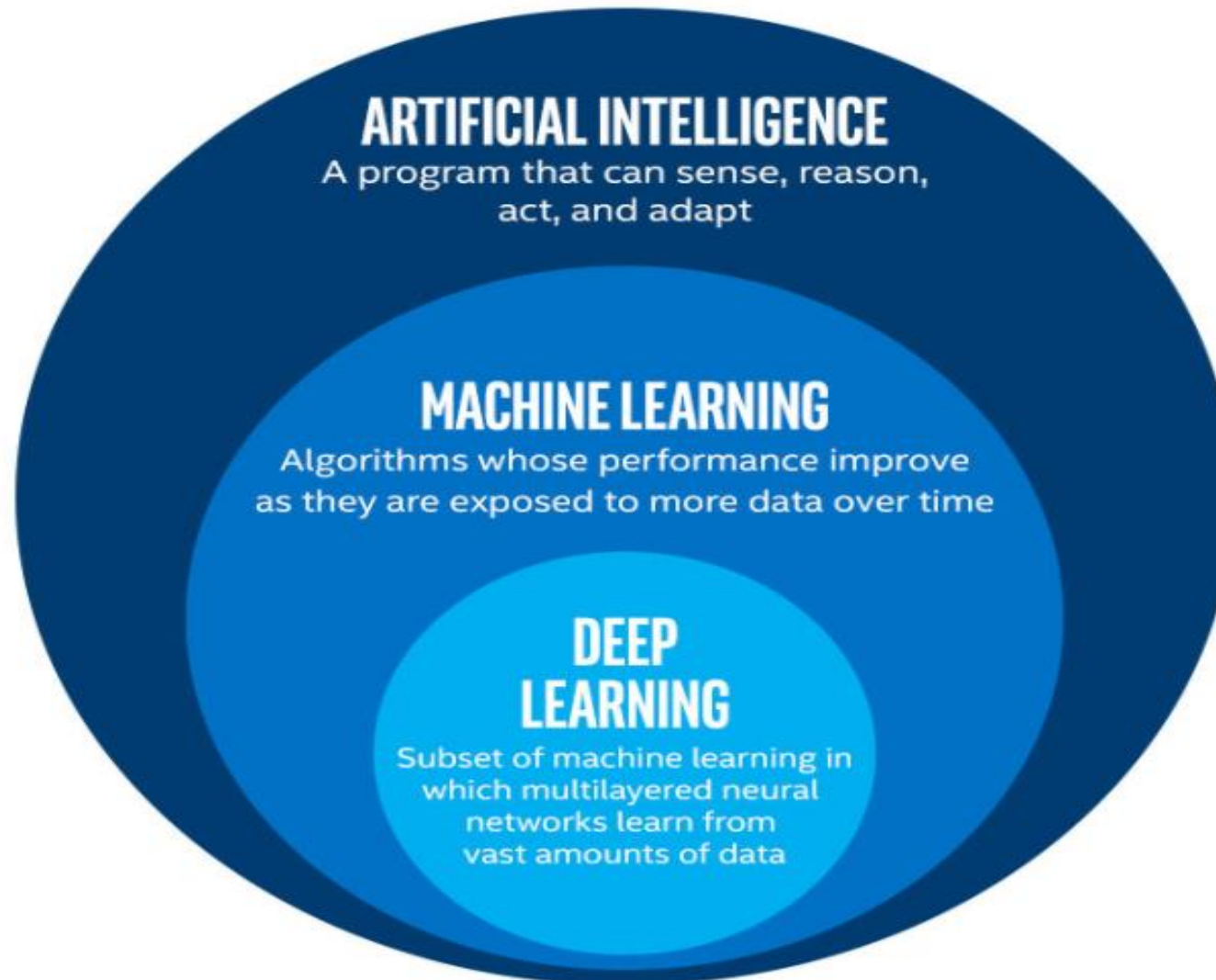
Lead of Data Science, Machine Learning and Analytics @ Kalyte

Ex ricercatore in fisica teorica, convertito al business  
come data scientist

<https://xkcd.com/2494/>



# AI OVERVIEW





# AI (?) EXAMPLES

Stable Diffusion: "a photograph of an astronaut riding a horse"



k

come si può spiegare l'intelligenza artificiale ai ragazzi



Ciao! Spiegare l'intelligenza artificiale ai ragazzi può sembrare un po' complicato, ma proviamo a semplificare le cose.

L'intelligenza artificiale (IA) è un tipo di tecnologia che imita la capacità di apprendimento e risoluzione dei problemi degli esseri umani. In altre parole, è una macchina che può imparare, ragionare e prendere decisioni in modo autonomo.

Puoi fare un esempio per far capire meglio il concetto: hai mai parlato con un assistente virtuale, come Siri o Alexa? Bene, questi assistenti virtuali utilizzano l'intelligenza artificiale per capire ciò che gli utenti dicono e fornire una risposta adeguata.

Inoltre, l'IA viene utilizzata in molti altri ambiti, come la guida autonoma dei veicoli, la diagnosi medica, la rilevazione di frodi bancarie e la previsione del tempo.

L'IA è una tecnologia molto utile, ma va utilizzata con attenzione e responsabilità, poiché può avere anche delle conseguenze negative se non è programmata correttamente o se viene utilizzata in modo improprio.

Spero che questa spiegazione ti sia stata utile!



# OLTRE CHATGPT...



## ⚠ ChatGPT disabled for users in Italy

Dear ChatGPT customer,

We regret to inform you that we have disabled ChatGPT for users in Italy at the request of the Italian Garante.

We are issuing refunds to all users in Italy who purchased a



durable Products Resources Tools

## Build a website in 30 seconds with AI.

The AI website builder that generates an entire website with images and copy in seconds.

Generate your website

BLACKBOX Code Search Pricing FAQ Signin Get VSCode

## {Code} As Fast As You Think.

BLACKBOX is your **AI-Powered Coding Assistant** so you can **{Code} 10X Faster and Better**

Get Started For Free

Turn Any Question to {Code}.

Best AI {Code} AutoComplete.

Extract {Code} From Any Video.

# LARGE LANGUAGE MODEL: RICETTA

- ✓ ENORME QUANTITA' DI DATI TESTUALI A DISPOSIZIONE (Wikipedia, Quotidiani, Libri, Blog, Chat, ...)
- ✓ RAPPRESENTAZIONE MATEMATICA DELLE PAROLE (EMBEDDING)
- ✓ (DEEP) NEURAL NETWORK
- ✓ GRANDE ATTENZIONE!
- ✓ UN PO' DI CASUALITA' CON LA GIUSTA TEMPERATURA!
- ✓ GRANDE CAPACITA' DI CALCOLO

# WORD EMBEDDING

Rome Paris word V

Rome = [1, 0, 0, 0, 0, 0, ..., 0]

Paris = [0, 1, 0, 0, 0, 0, ..., 0]

Italy = [0, 0, 1, 0, 0, 0, ..., 0]

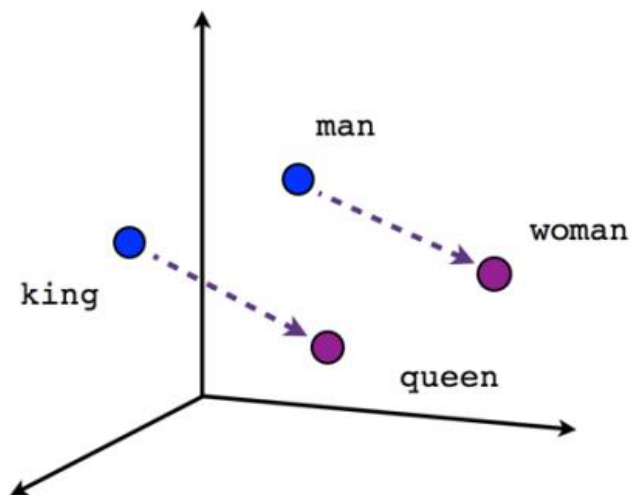
France = [0, 0, 0, 1, 0, 0, ..., 0]

Questo è il più semplice embedding che possiamo considerare (**One-Hot Encoding**), ma anche il meno raffinato.

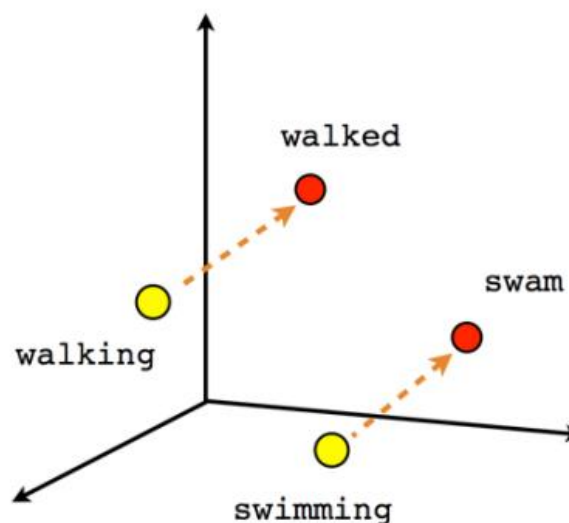
Possiamo migliorarlo considerando al **frequenza** delle parole e la loro **frequenza** nei testi, e.g. **TF-IDF**

# WORD EMBEDDING

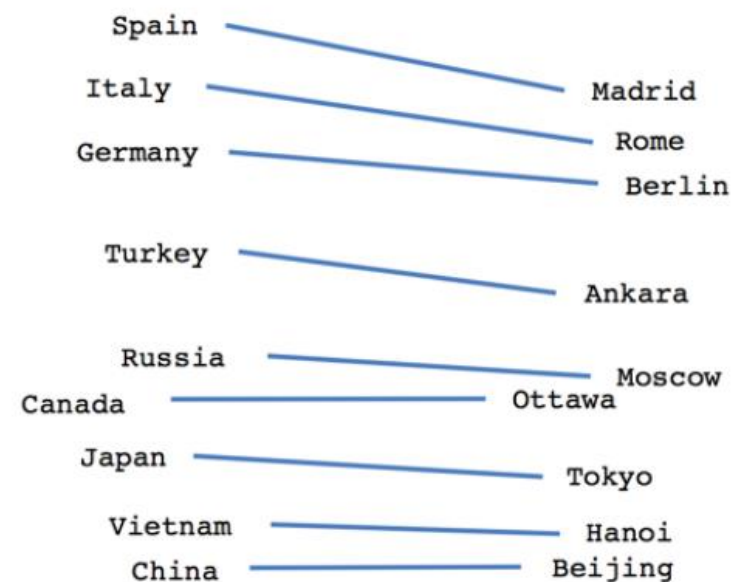
**Word2Vec**, **BERT**, ... sono in grado di catturare l'informazione semantica!



Male-Female



Verb tense



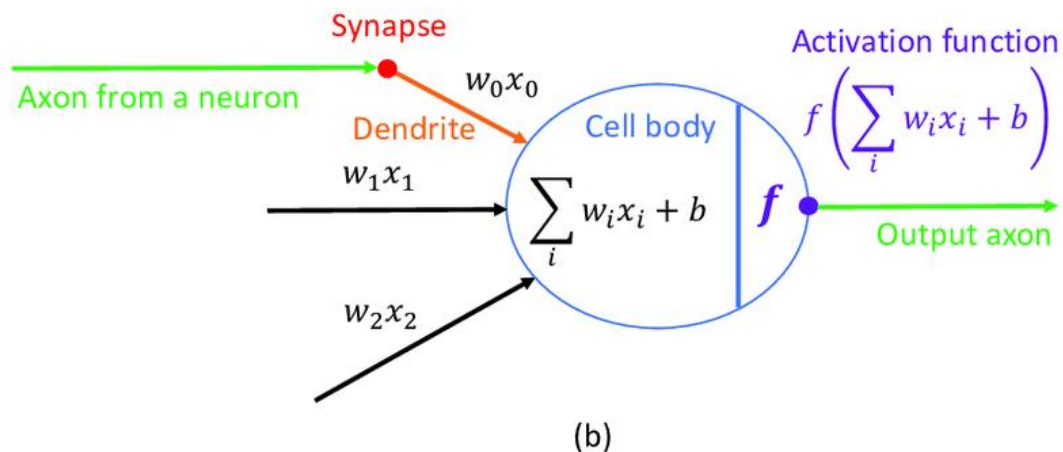
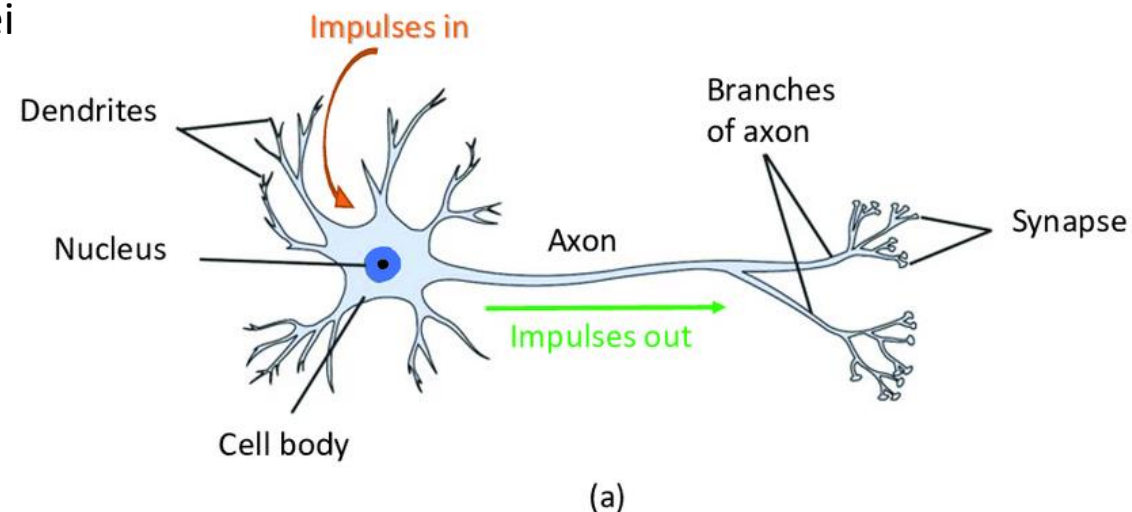
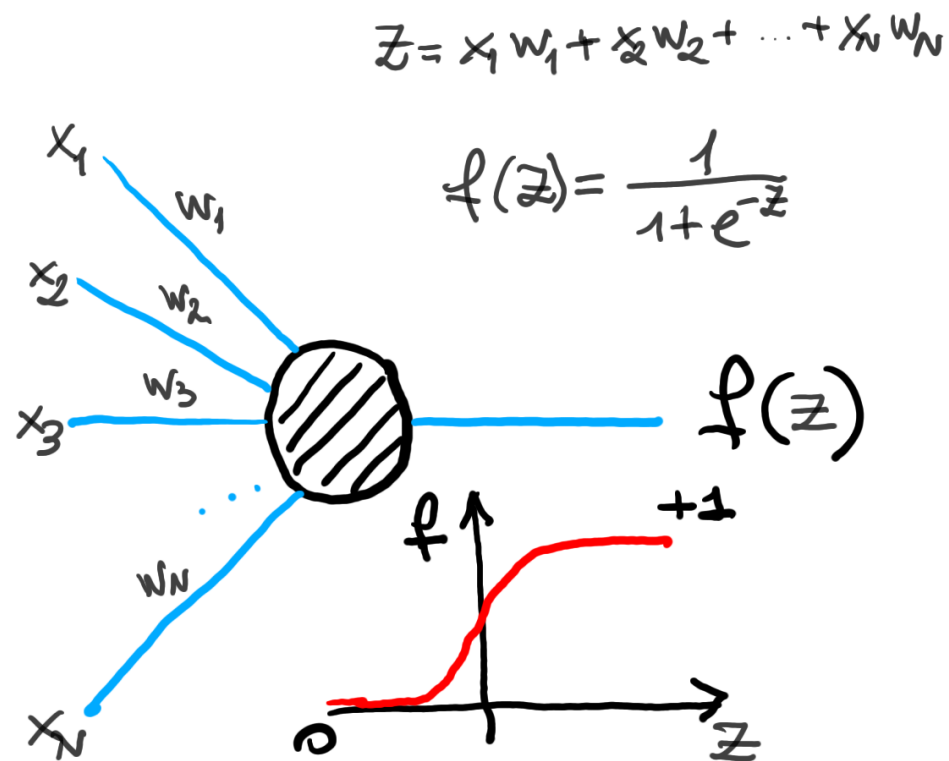
Country-Capital

Algebra delle parole: **king – man + woman = queen!!**



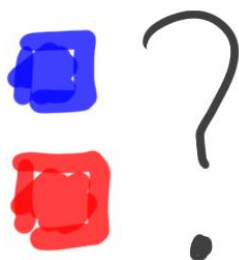
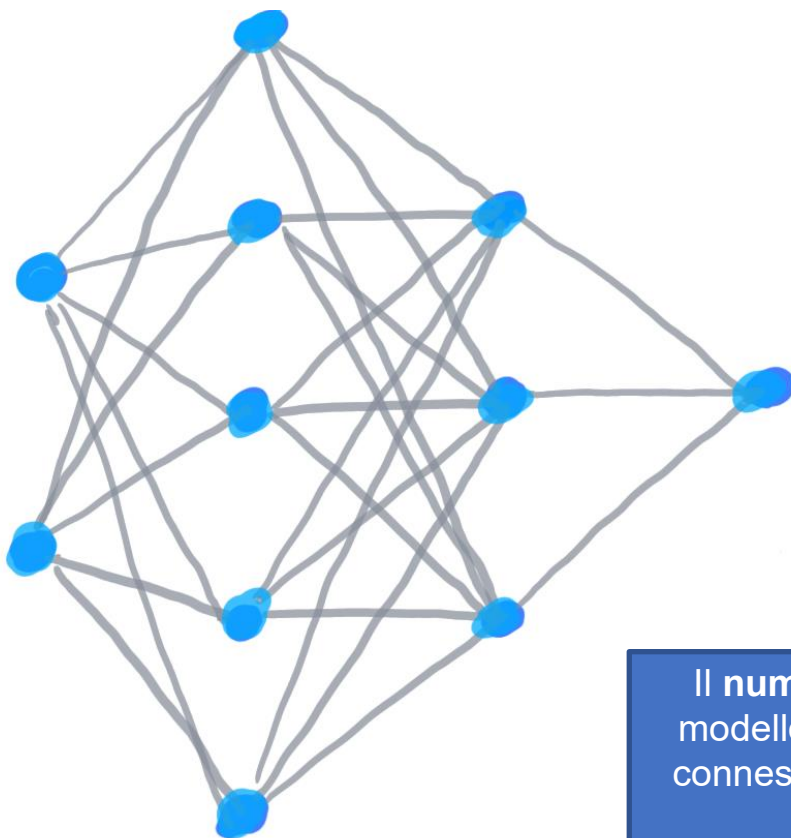
# Neural Network in a Nutshell

Architettura ispirata, abbastanza rozzamente, a quella dei neuroni umani

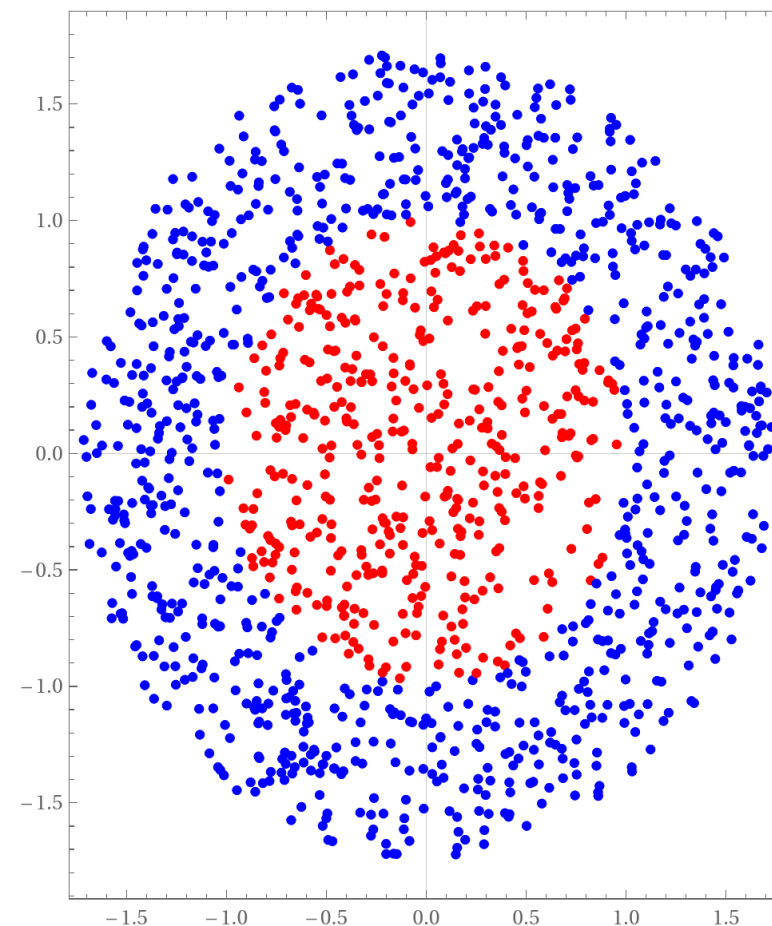


# Deep Neural Network in a Nutshell

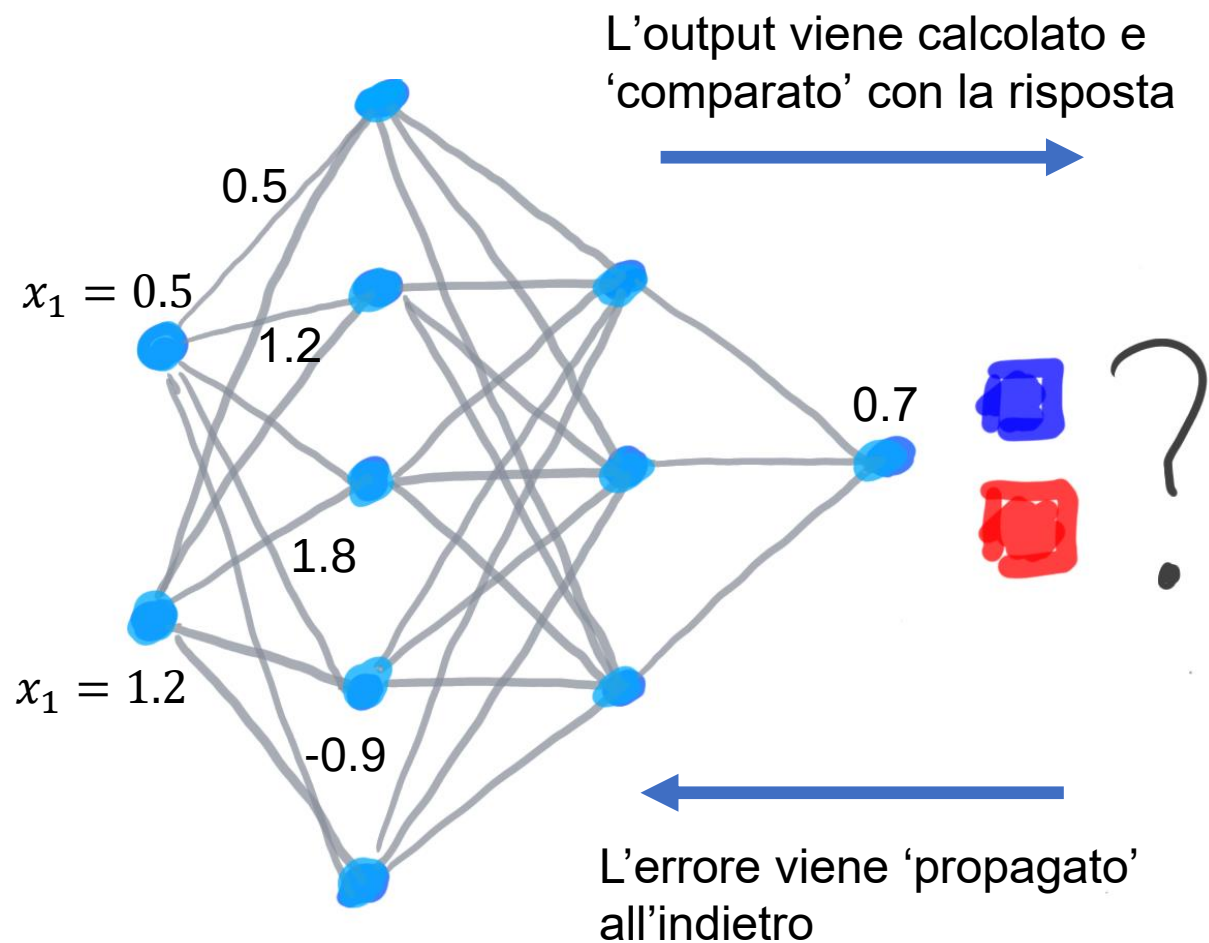
Esempio: Multi-Layer (Deep) Artificial Neural Network (1970), ora ri-marchiato come **DNN**!



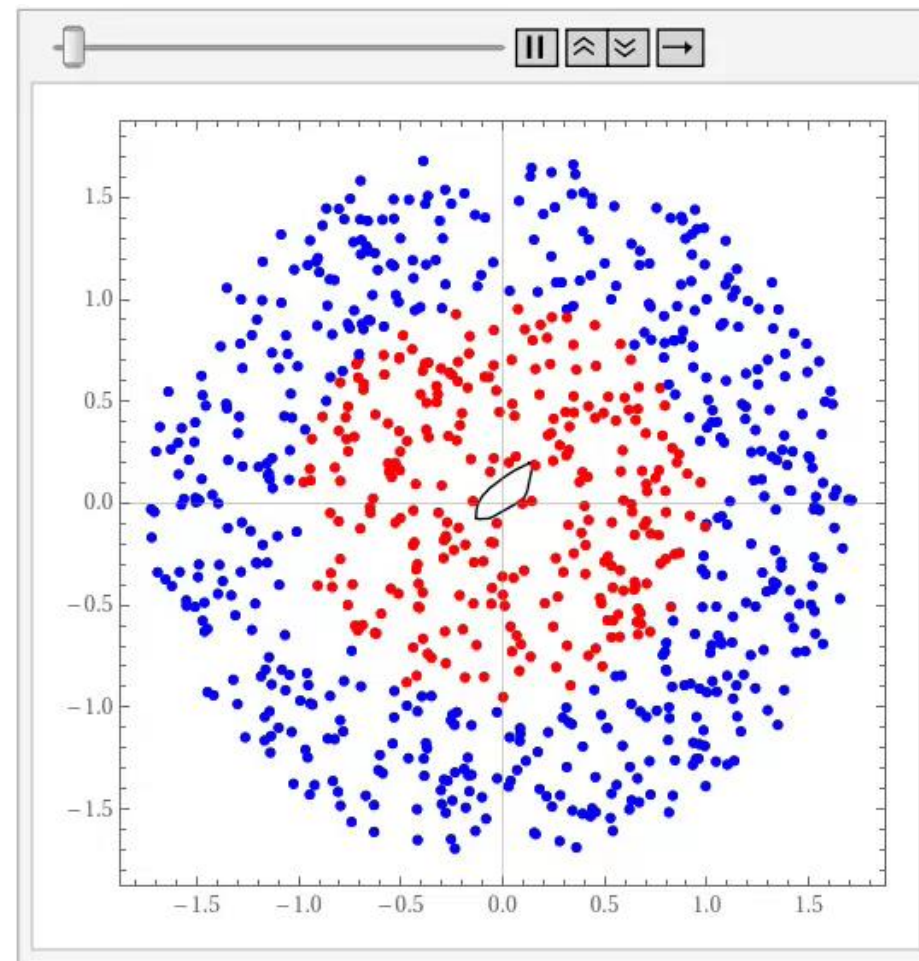
Il numero di parametri del modello è dato dal numero di connessioni tra nodi, chiamati **pesi**.



# Deep Learning supervisionato



Backpropagation



# Attention is all you need

Come vengono addestrate le reti neurali dei modelli GPT? Con un apprendimento **non supervisionato**.

**Text:** Second Law of Robotics: A robot must obey the orders given it by human beings



**Generated training examples**

**Example #**

**Input (features)**

**Correct output (labels)**

**1**

Second law of robotics :

a

**2**

Second law of robotics : a

robot

**3**

Second law of robotics : a robot

must

In questo modo possiamo determinare le probabilità dell'occorrenza di una certa parola in un dato contesto.

...



# Large Language Model (LLM)

I modelli GPT cercano essenzialmente di produrre la **continuazione più ragionevole** del testo che hanno incontrato fino a quel momento. Ragionevole significa «**quello che è più probabile scrivere dopo aver visto quello che le persone hanno scritto su miliardi di pagine web, etc.**»

Immaginiamo di avere il testo (english, sorry!) seguente e di volerlo completare con la parola successiva:

*The best thing about AI is its ability to*

|            |      |
|------------|------|
| learn      | 4.5% |
| predict    | 3.5% |
| make       | 3.2% |
| understand | 3.1% |
| do         | 2.9% |

Based on  
GPT2!

Il **training non supervisionato**, che abbiamo visto precedentemente, ha permesso a GPT di **determinare le probabilità**.

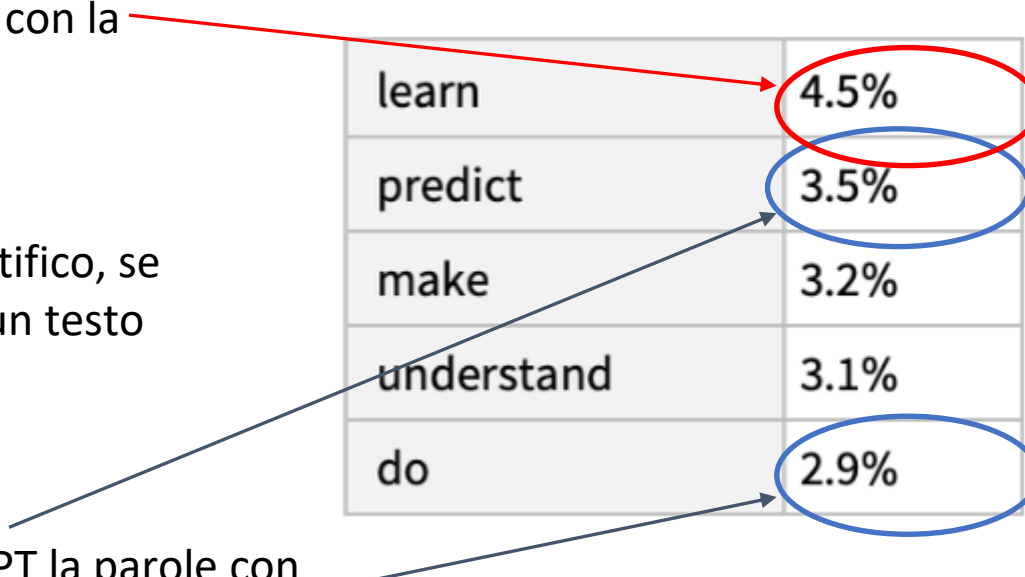
# Large Language Model (LLM)

OK, abbiamo le probabilità. Ma quale regola dobbiamo usare per scegliere la parola seguente?

La regola più «naturale» è quella di scegliere la parola con la **probabilità più alta**.

Per qualche motivo, che in questo momento non comprendiamo pienamente da un punto di vista scientifico, se scegliamo sempre la parola più probabile, otterremo un testo «piatto» con **poca creatività**!

Se invece facciamo scegliere, qualche volta, a GPT le parole con probabilità minore otteniamo un testo decisamente **più ricco e interessante**!



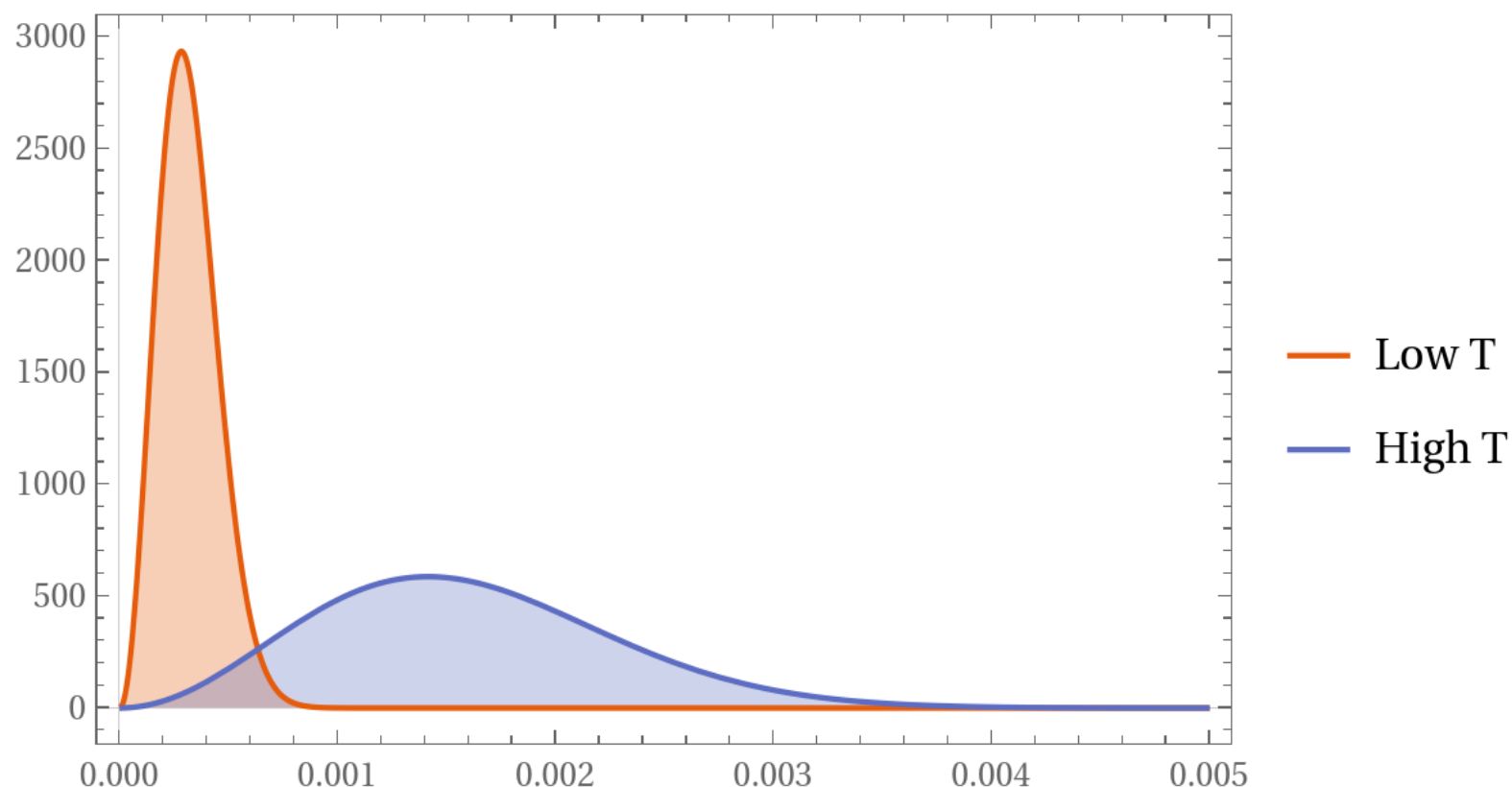
|            |      |
|------------|------|
| learn      | 4.5% |
| predict    | 3.5% |
| make       | 3.2% |
| understand | 3.1% |
| do         | 2.9% |

# Large language model (LLM)

Introducendo l'elemento di casualità e utilizzando il prompt diverse volte, otteniamo un testo sempre diverso!

La casualità è legata a quella che viene chiamata «**temperatura**» (voodoo!), che determina **quanto spesso una parola con probabilità più bassa viene scelta**.

Average brain temperature  $\approx 38.5^{\circ}\text{C}$



# Large Language Model (LLM)

A bassa temperatura, quello che succede è che il testo diventa, abbastanza rapidamente, piuttosto confuso e ripetitivo

Temperatura  $T \approx 0$

The best thing about AI is its ability to learn from experience. It's not just a matter of learning from experience, it's learning from the world around you. The AI is a very good example of this. It's a very good example of how to use AI to improve your life. It's a very good example of how to use AI to improve your life. The AI is a very good example of how to use AI to improve your life. It's a very good example of how to use AI to

BORING

RIPETITIVE

# Large language model (LLM)

Come già detto, temperatura più «alta» corrisponde ad una maggiore randomness, che permette output diversi a fronte di prompt diversi.

Temperatura  $T \approx 0.8$

The best thing about AI is its ability to learn. I've always liked the

The best thing about AI is its ability to really come into your world and just

The best thing about AI is its ability to examine human behavior and the way it

The best thing about AI is its ability to do a great job of teaching us

The best thing about AI is its ability to create real tasks, but you can



# Large language model (LLM)

Cosa accade se andiamo avanti con il nostro esempio? Il risultato è decisamente migliore di quello a temperatura 0, ma è ancora leggermente strano!

Temperatura  $T \approx 0.8$

The best thing about AI is its ability to see through, and make sense of, the world around us, rather than panicking and ignoring. This is known as AI "doing its job" or AI "run-of-the-mill." Indeed, taking an infinite number of steps, developing a machine that can be integrated with other systems, or controlling one system that's truly a machine, is one of the most fundamental processes of AI. Aside from the human-machine interaction, AI was also a big part of creativity

Ma, ricordiamo, questo esempio è basato su GPT2, piuttosto che sul modello molto più complesso GPT3 (ChatGPT)!

1.5 miliardi di parametri vs 175 miliardi!!

Keep Evolving...



GPT-4 è 6 volte più grande di GPT-3.

1 Bilione (Mille Miliardi) di parametri!



**KALYTE**  
make your move

## Contatti

Kalyte S.r.l.  
Via Cesare Giulio Viola 43, Roma  
[www.kalyte.it](http://www.kalyte.it)  
[info@kalyte.it](mailto:info@kalyte.it)