

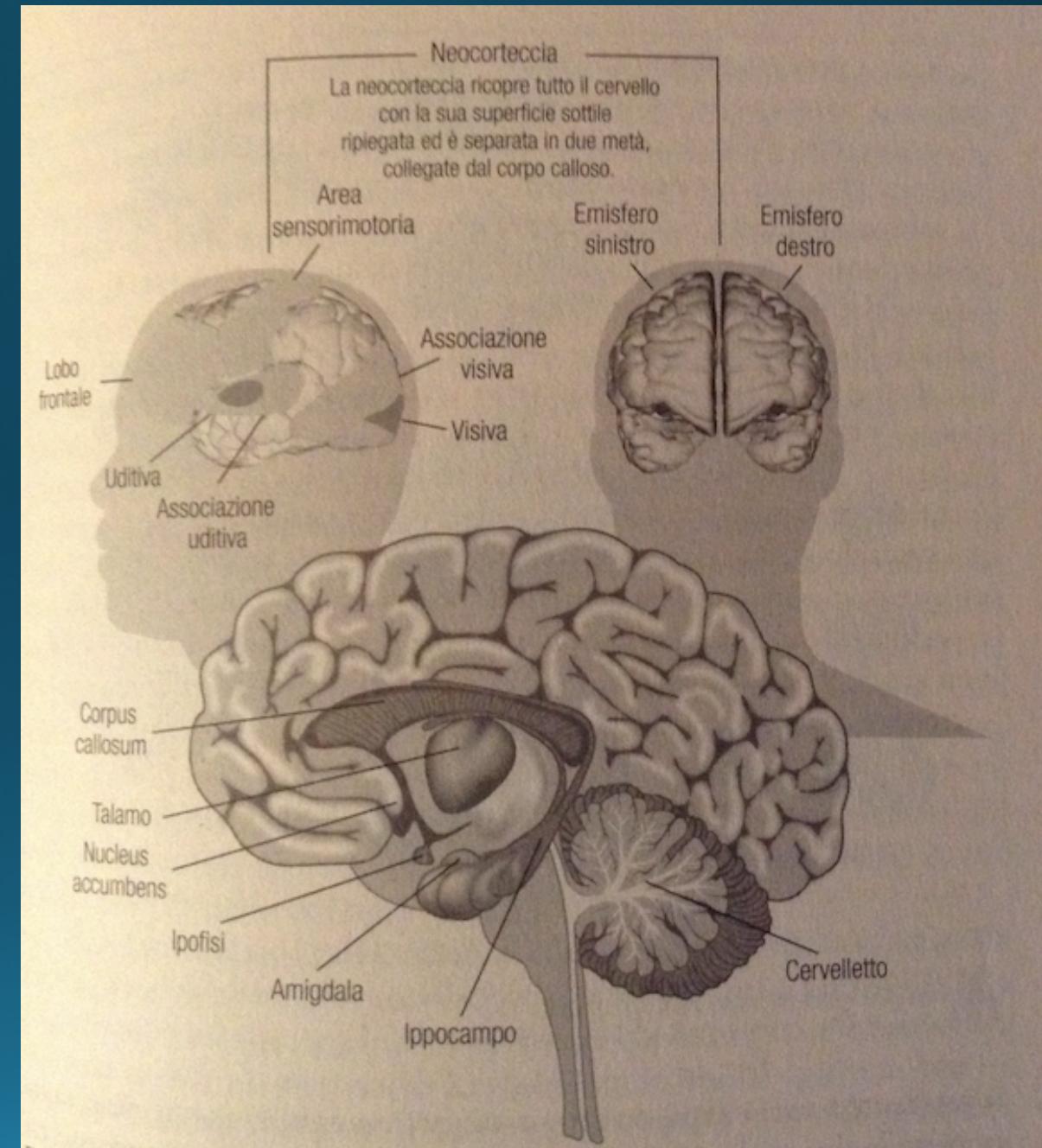
Intelligenza artificiale

Intelligenza

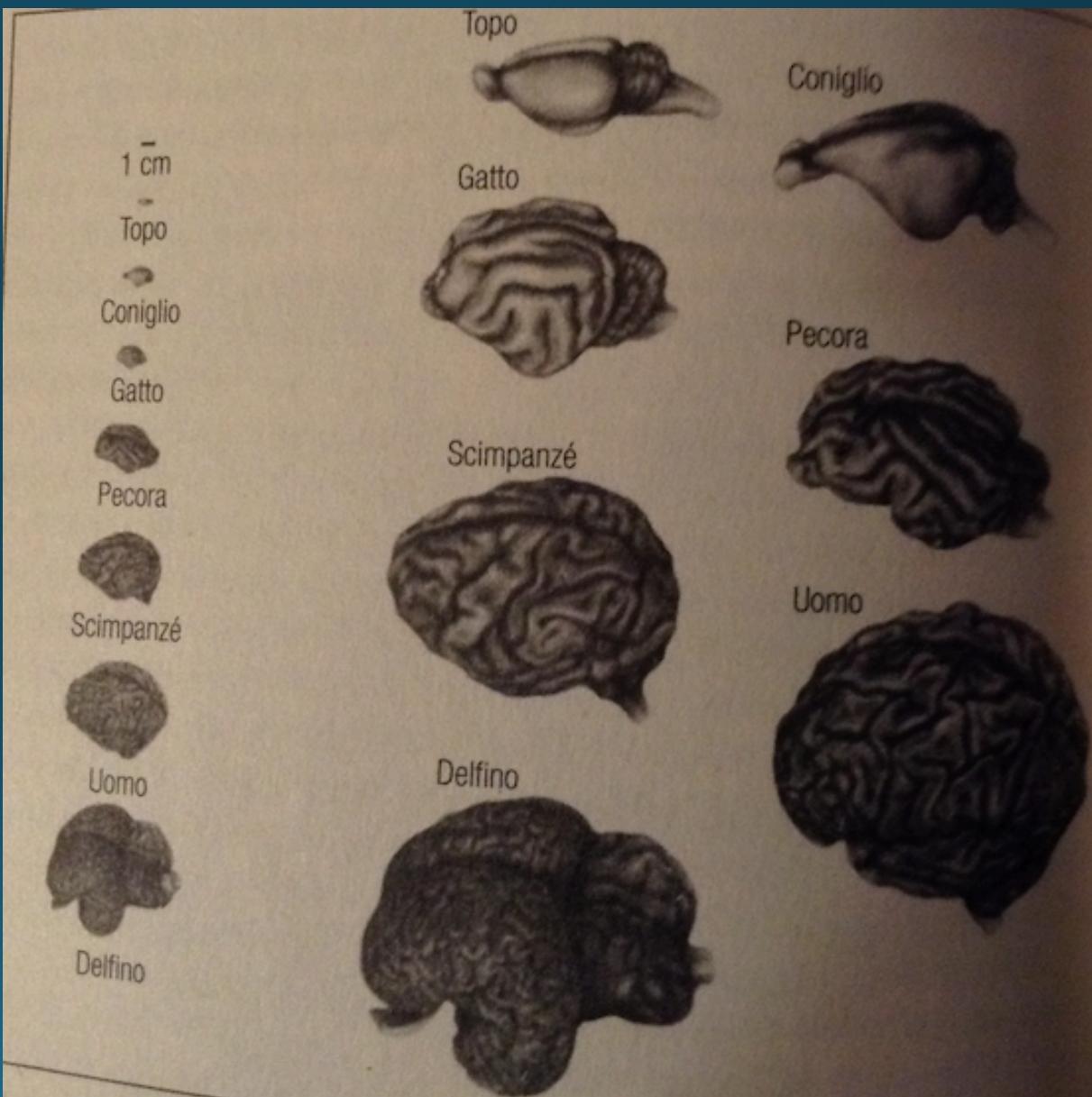
“Qualità mentale che consiste nell’abilità di apprendere dall’esperienza, di adattarsi a nuove situazioni, comprendere e gestire concetti astratti. E utilizzare conoscenza per agire sul proprio ambiente”

[Enciclopedia britannica]

Il cervello umano

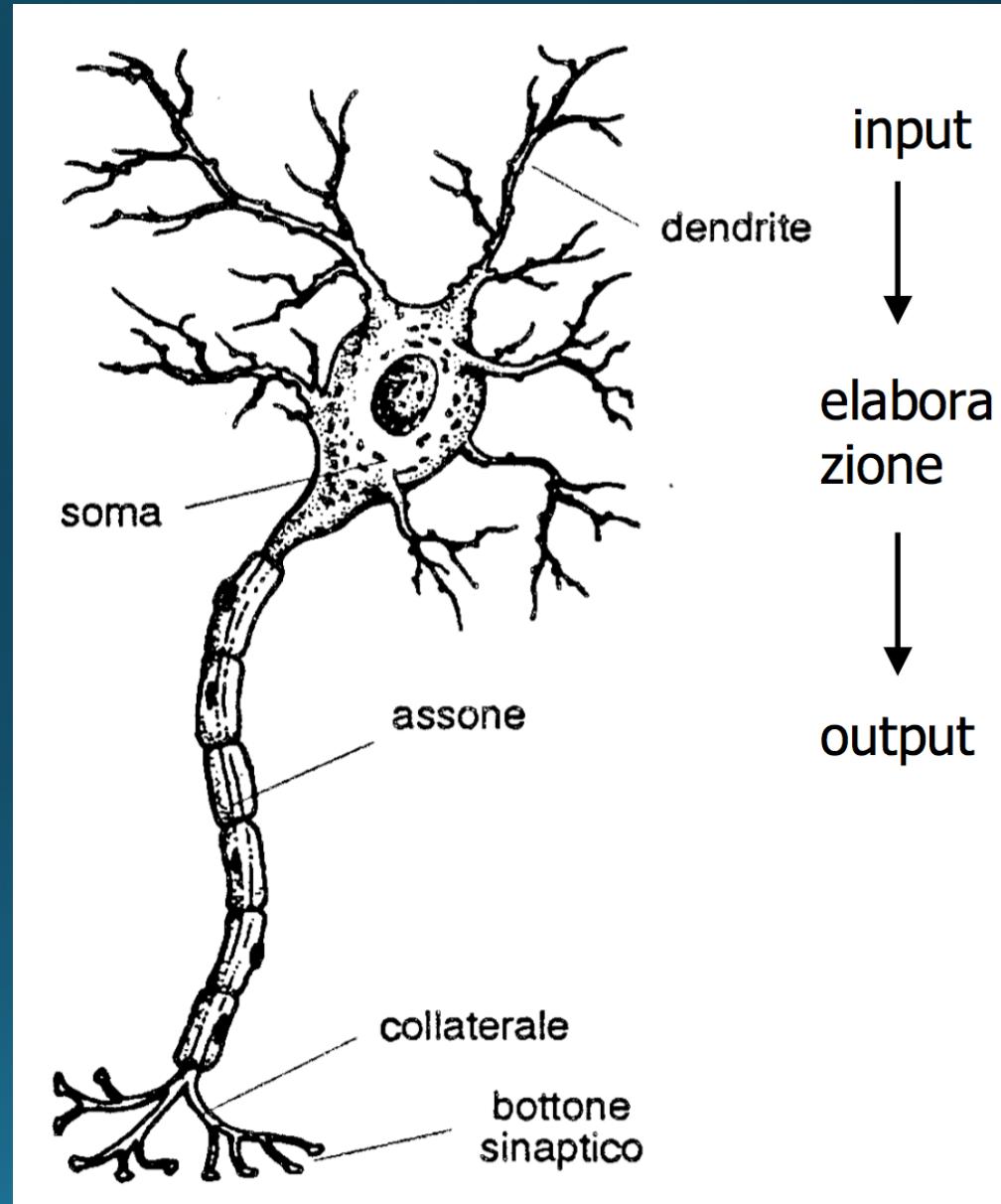


Neocorteccia nei mammiferi



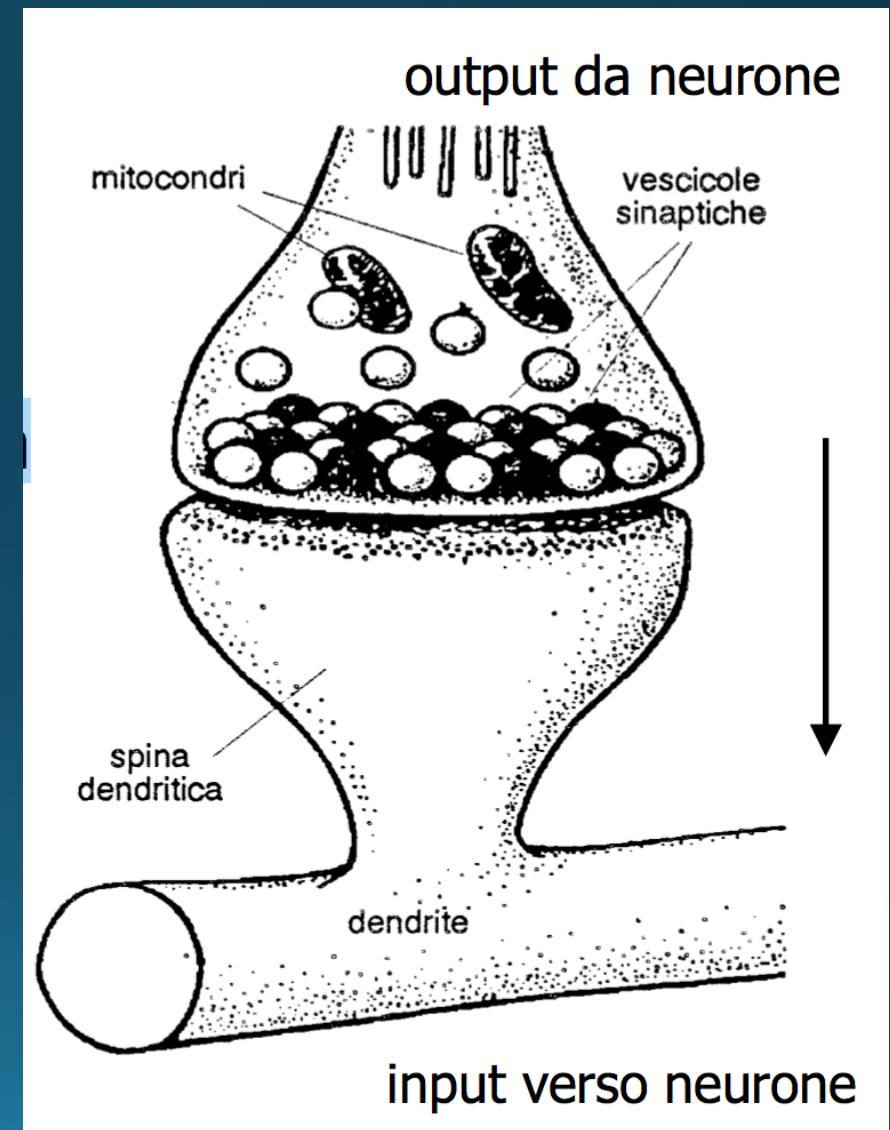
Il neurone

Unità fondamentale del cervello umano. Ogni neurone riceve come input i segnali elettrici da tutti i dendriti, e se la somma pesata supera il valore di attivazione emette un impulso elettrico in uscita verso l'assone.



Il contatto sinaptico

Punto di contatto tra due neuroni. Le sinapsi aumentano o diminuiscono nel tempo. La parte superiore trasforma il segnale elettrico in sostanza chimica (neurotrasmettore) che passa dall'altra parte e viene riconvertito in segnale elettrico. La sinapsi può fare azione eccitatoria o inibitoria del collegamento tra i due neuroni variando i neurotrasmettitori.

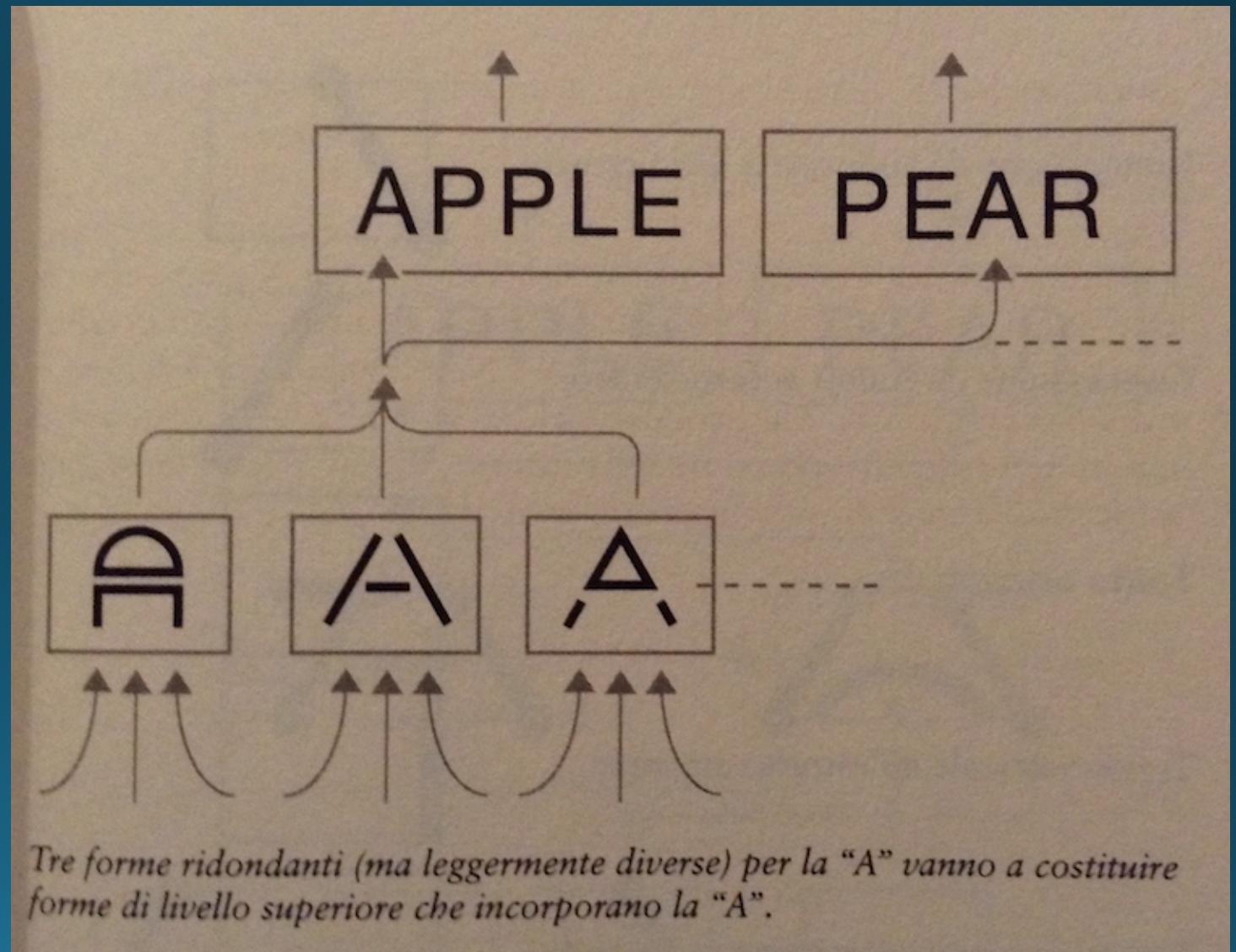


Qualche numero

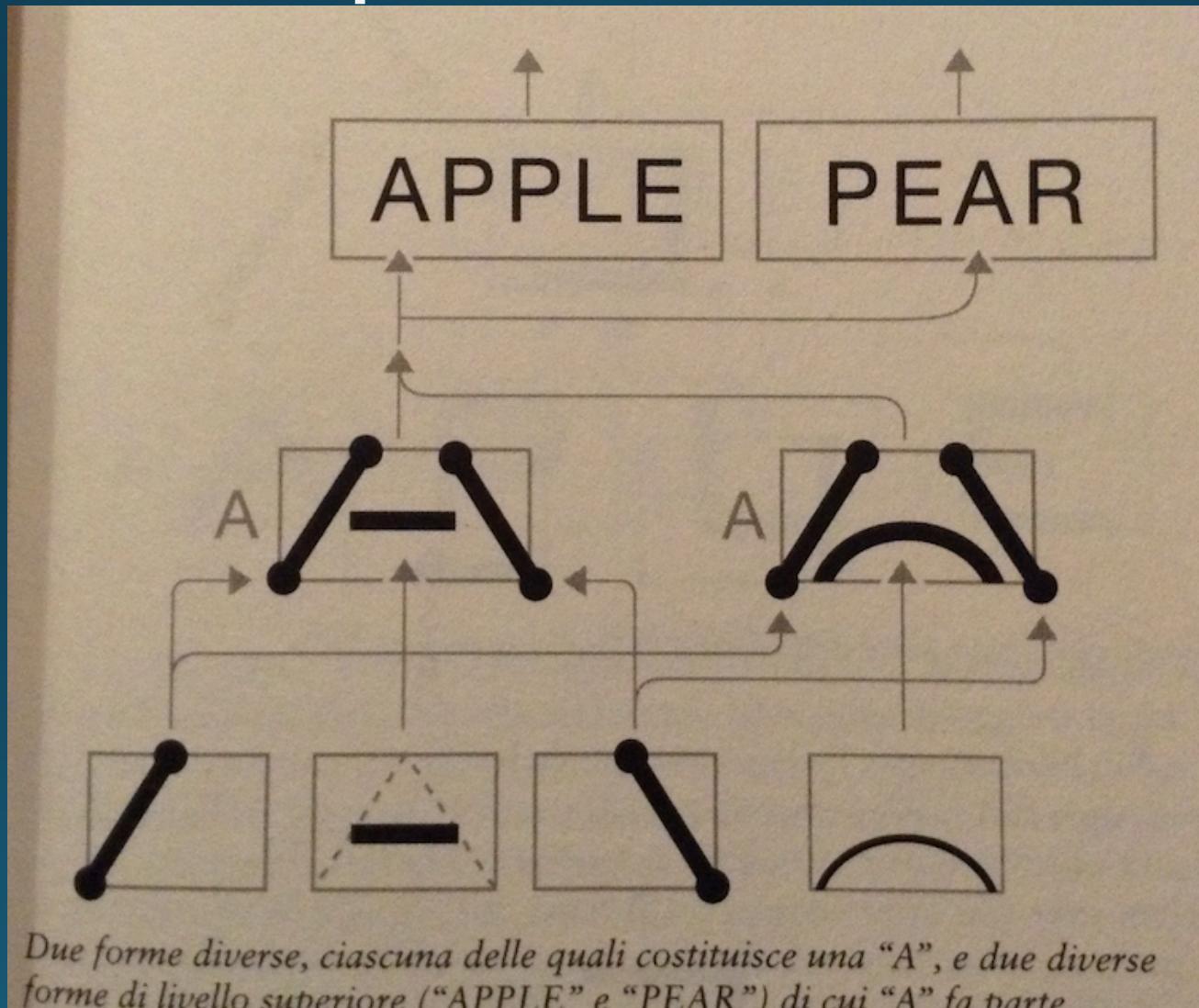
- esistono vari tipi di neuroni
- 10 miliardi di neuroni
- 80000 neuroni per mm²
- ogni neurone interagisce con 1000-10000 neuroni
- sinapsi tra neuroni anche molto distanti
- l'elaborazione dell'informazione in parallelo e diffusa tra migliaia di neuroni porta all'emergere di processi cognitivi
- l'elaborazione risiede in intere regioni ben localizzate
- struttura cerebrale sempre in evoluzione

Un modello per la neocorteccia

- Teoria della mente basata sul riconoscimento gerarchico di forme



Un modello per la neocorteccia



Intelligenza artificiale

L'Intelligenza Artificiale si occupa della

1. comprensione
2. riproduzione

del comportamento intelligente.

IA scienza empirica

L'approccio della psicologia cognitiva:

Obiettivo: comprensione dell'intelligenza umana

Metodo: costruzione di modelli computazionali, verifica sperimentale

Criterio di successo: risolvere i problemi con gli stessi processi usati dall'uomo

IA disciplina informatica

L'approccio “costruttivo”:

Obiettivo: costruzione di entità dotate di razionalità

Metodo: codifica del pensiero razionale; comportamento razionale (e forse non solo...)

Criterio di successo: l'importante è risolvere i problemi che richiedono intelligenza

Fondamenti della IA

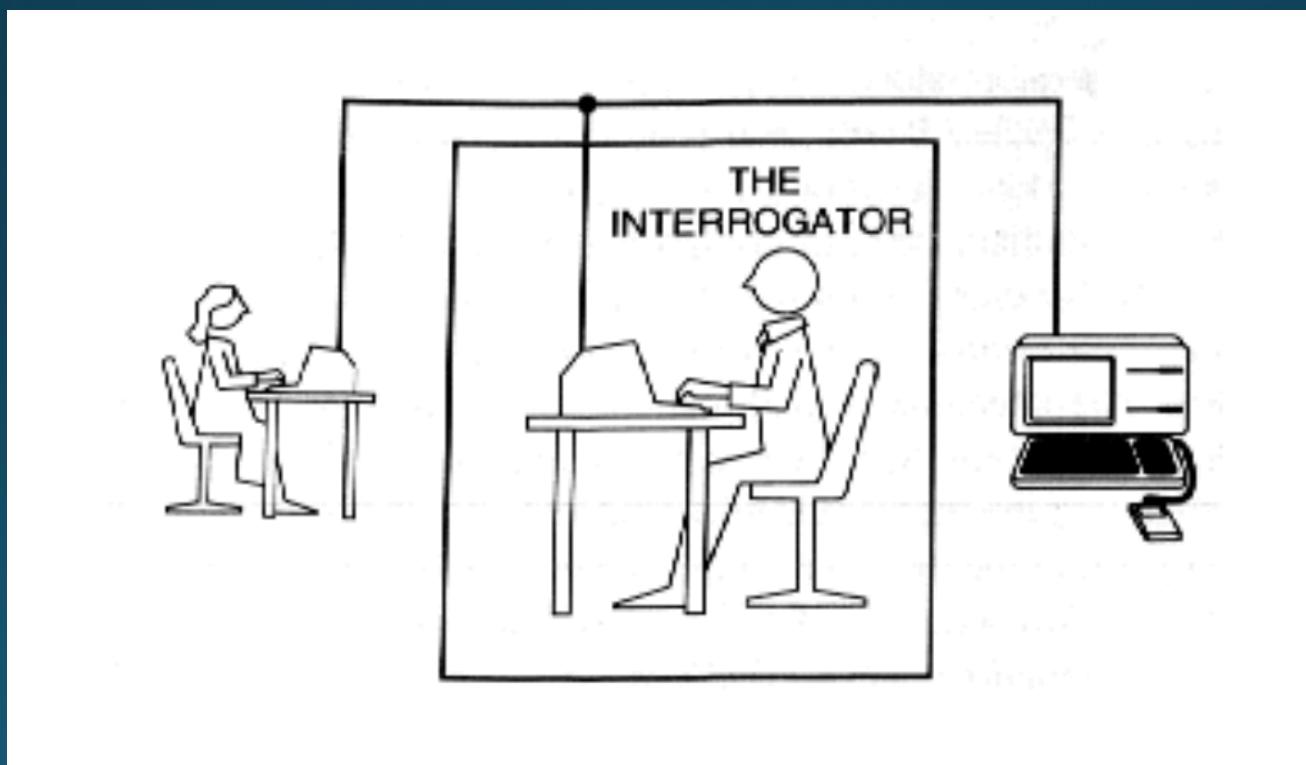
- Filosofia
- Matematica
- Economia
- Neuroscienze
- Psicologia
- Informatica
- Teoria del controllo e cibernetica
- Linguistica

Che tipo di capacità è l'intelligenza?

- Capacità di simulare il comportamento umano?
- Capacità di ragionamento logico/matematico?
- Intelligenza come competenza “da esperto”?
- Intelligenza come “buon senso” (senso comune)?
- Capacità di interagire con un ambiente?
- Capacità sociali, di comunicazione e coordinamento?
- Capacità di comprendere e provare emozioni?
- Capacità di “immagazzinare” esperienza?

Test di Turing

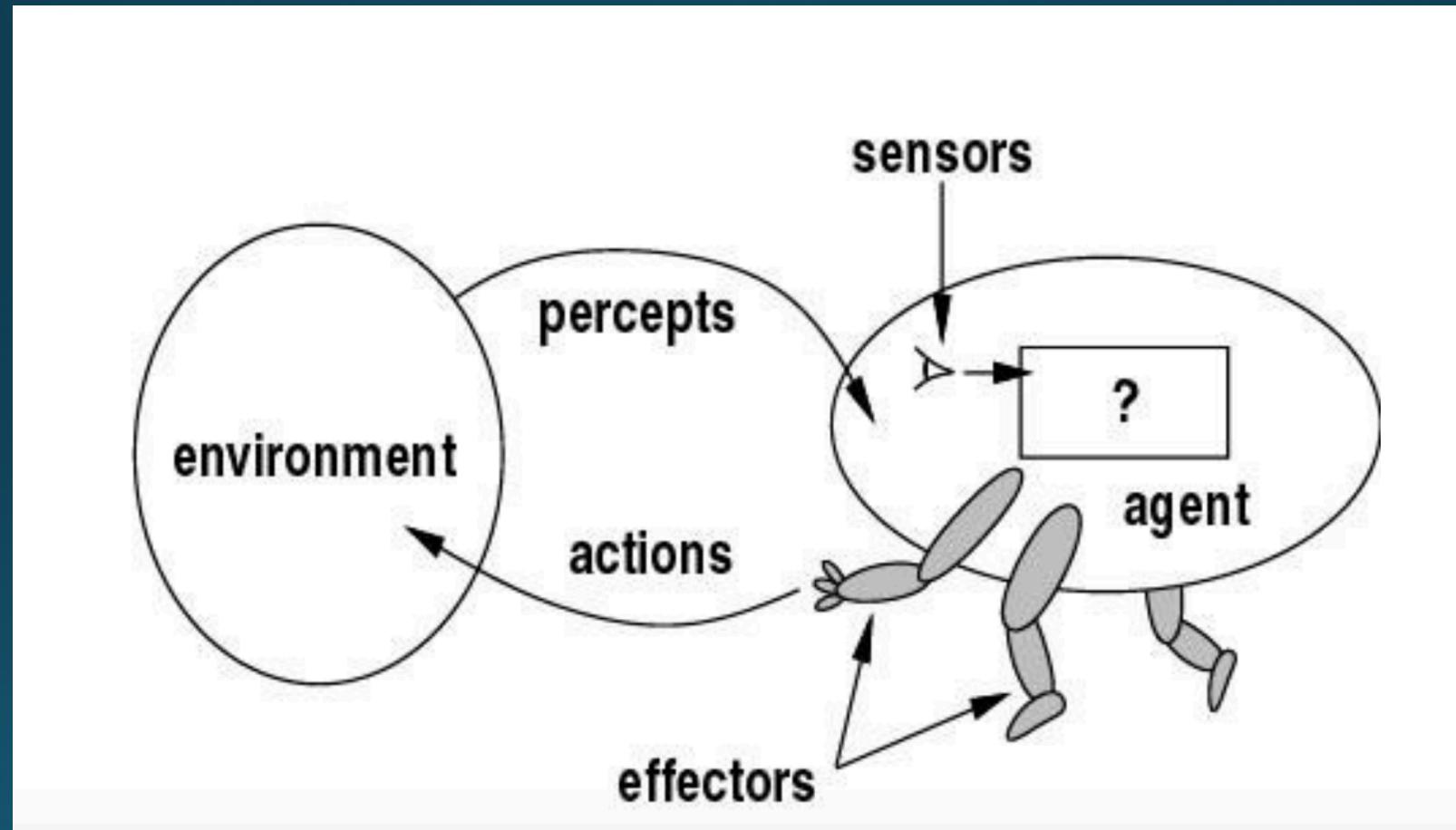
- Il test di Turing (1950): un tentativo di definizione operativa di intelligenza



Obiettivo raggiunto?

- Giugno 2014.
- Autori: Vladimir Veselov, Eugene Demchenko.
- Eugene simula un ragazzo ucraino di 13 anni in maniera credibile ed è riuscito ad ingannare più del 30% dei giudici.
- Molto rumore nella stampa, molte reazioni scettiche

Agenti intelligenti



Agenti intelligenti

- Gli agenti sono situati:
 - ricevono percezioni da un ambiente
 - agiscono sull'ambiente mediante azioni
- Gli agenti hanno abilità sociale
 - sono capaci di comunicare, collaborare, difendersi da altri agenti
- Gli agenti hanno credenze, obiettivi, intenzioni ...
- Gli agenti sono embodied: hanno un corpo e forse provano “emozioni”

Tecnologie da sviluppare per gli agenti

- agenti autonomi
- collaborazione tra agenti
- acquisizione di strategie
- ragionamento e pianificazione in tempo reale
- applicazioni robotiche
- tecnologie hw e sw per infrastruttura

Sfide robotiche

ROBOCUP

- La Robot World Cup Initiative (RoboCup) è un problema di riferimento per la ricerca in I.A.
- Si tratta di realizzare agenti in grado di giocare a calcio (entro il 2050!)
- Un problema difficile, da usare come banco di prova per nuove idee e tecnologie.

RoboCup

- https://www.youtube.com/watch?time_continue=17&v=2JxNjgKE8HQ
- https://www.youtube.com/watch?v=im_HB8q937Y

Capacità di interagire con l'ambiente

Robot capaci di muoversi in un ambiente, evitare ostacoli, compiere semplici missioni ...

- Approccio top-down (agenti deliberativi)
- Approccio bottom-up (agenti reattivi ed evolutivi)

Capacità di emozioni?

“The question is not whether intelligent machines can have emotions, but whether machines can be intelligent without any emotions”

[Minsky, The Society of Mind]

Capacità di emozioni?

- Comprendere e dimostrare emozioni
 - Agenti credibili
 - Affective computing
 - Computer indossabili
- Ruolo delle emozioni nel meccanismo di decisione

Non solo emozioni

- Intelligenza come capacità di predire il futuro per analogia con il passato
- Cervello come sistema di memoria in grado di immagazzinare pattern e di fare predizioni sulla base di queste memorie

Successi della IA

Successi in compiti specifici:

- Magazzini intelligenti
- Riconoscimenti di immagini e suoni
- Riconoscimento del linguaggio umano
- Aspirapolveri intelligenti (iRobot Roomba)
- Guida autonoma
- Sistemi di “raccomandazione” (Amazon, Netflix, ...)
- Fraud detection, agenti di borsa ...

La rivoluzione della IA

- Algoritmi di apprendimento automatico che estraggono modelli statistici predittivi da immense quantità di dati [data mining]
- Tecniche di estrazione di “significati” da grande quantità di testi
- Sistemi in grado di rispondere a domande in linguaggio naturale in un “dominio aperto”
- Robot che sostituiscono umani

Bigdata

L' enfasi si sposta dagli algoritmi ai dati

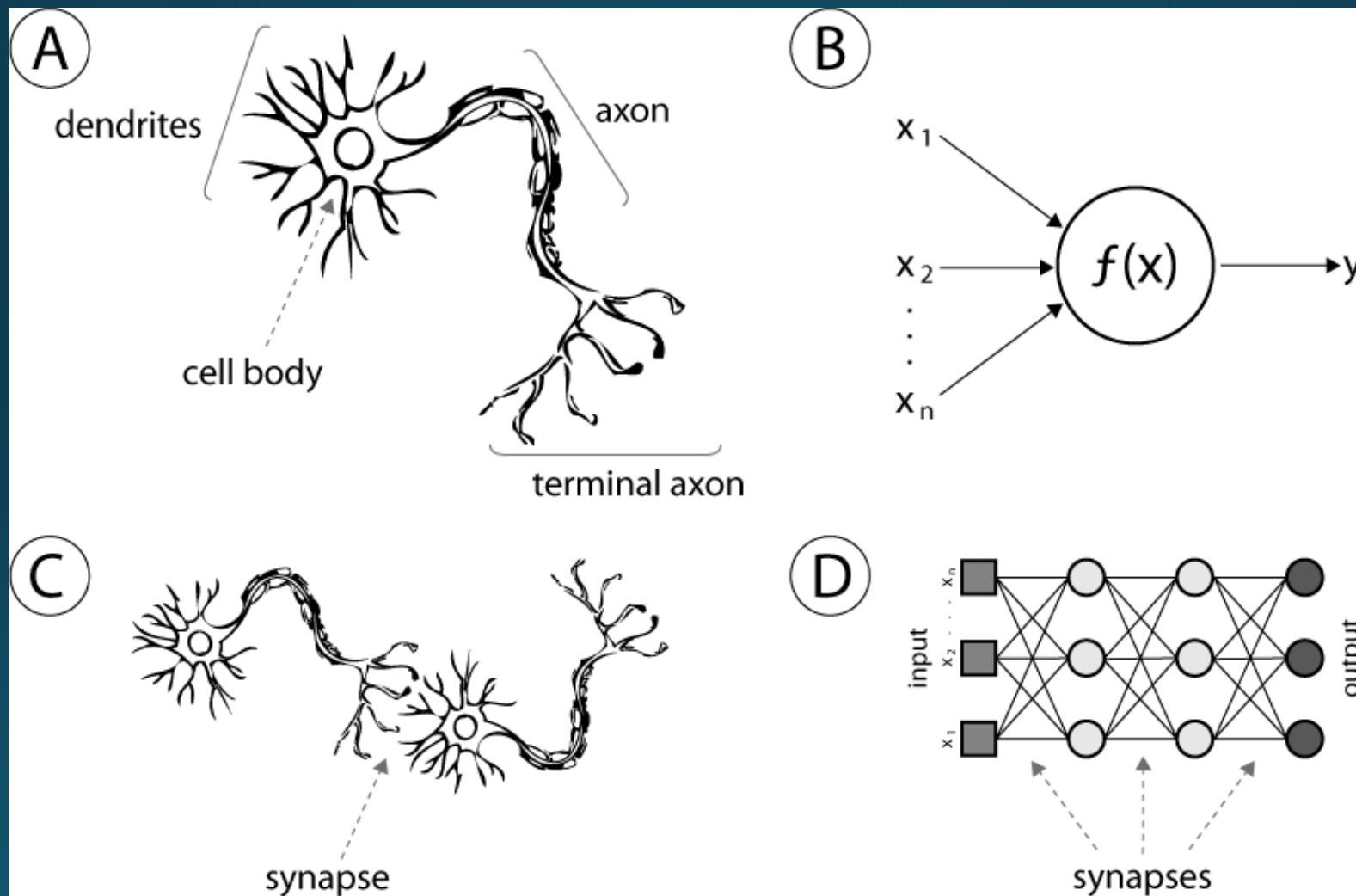
- Esempi dalle tecnologie del linguaggio:
 - La traduzione automatica di Google
 - L' interazione in linguaggio naturale di SIRI
- Più dati, maggiore l'accuratezza, ...apparentemente senza limite

La domanda è: l'intelligenza collettiva sta nei dati?
Può essere estratta dai dati?

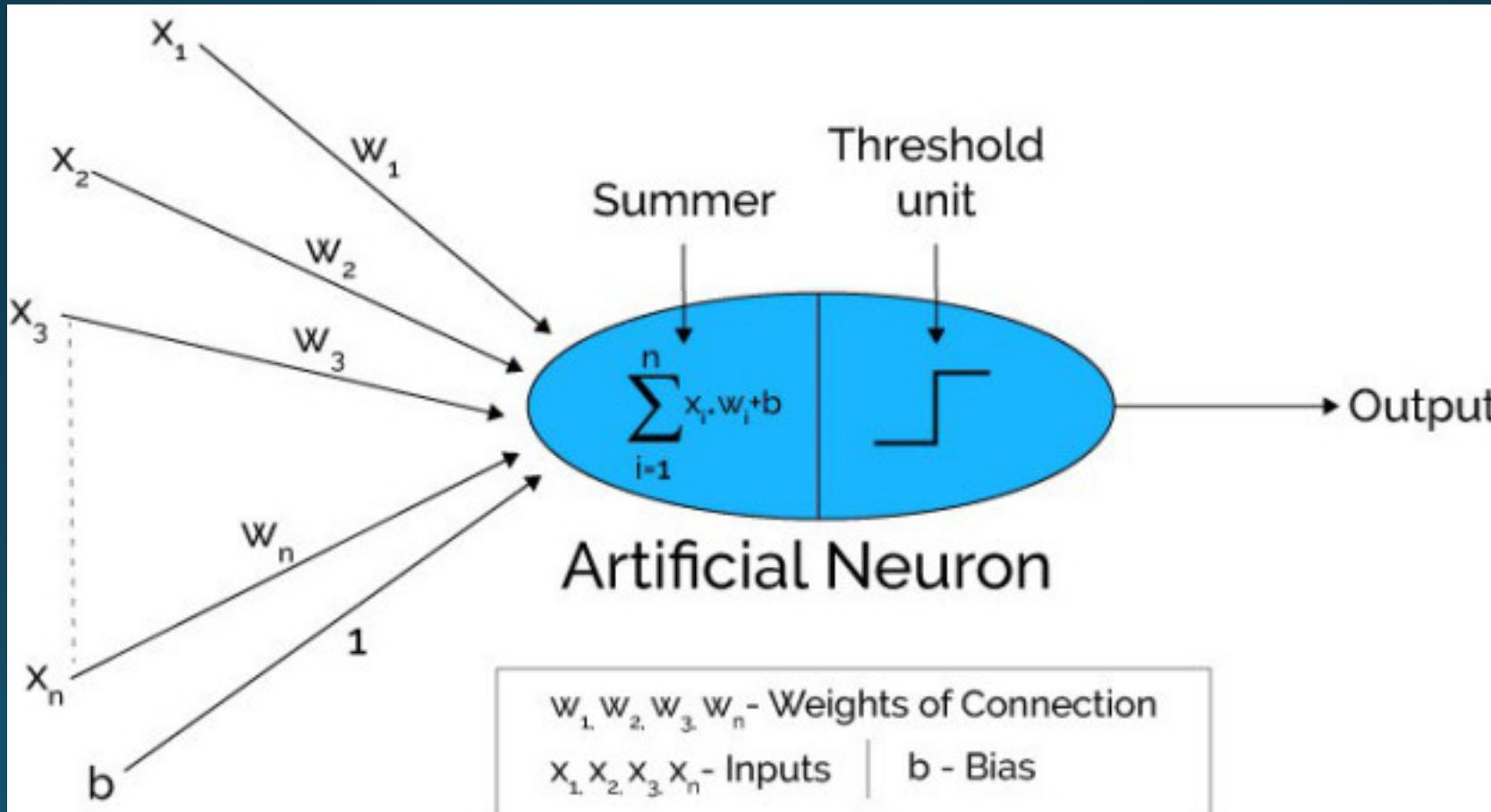
Trasformare il mondo in numeri

- Testi
- Immagini
- Linguaggio parlato
- Sensori
- Social network

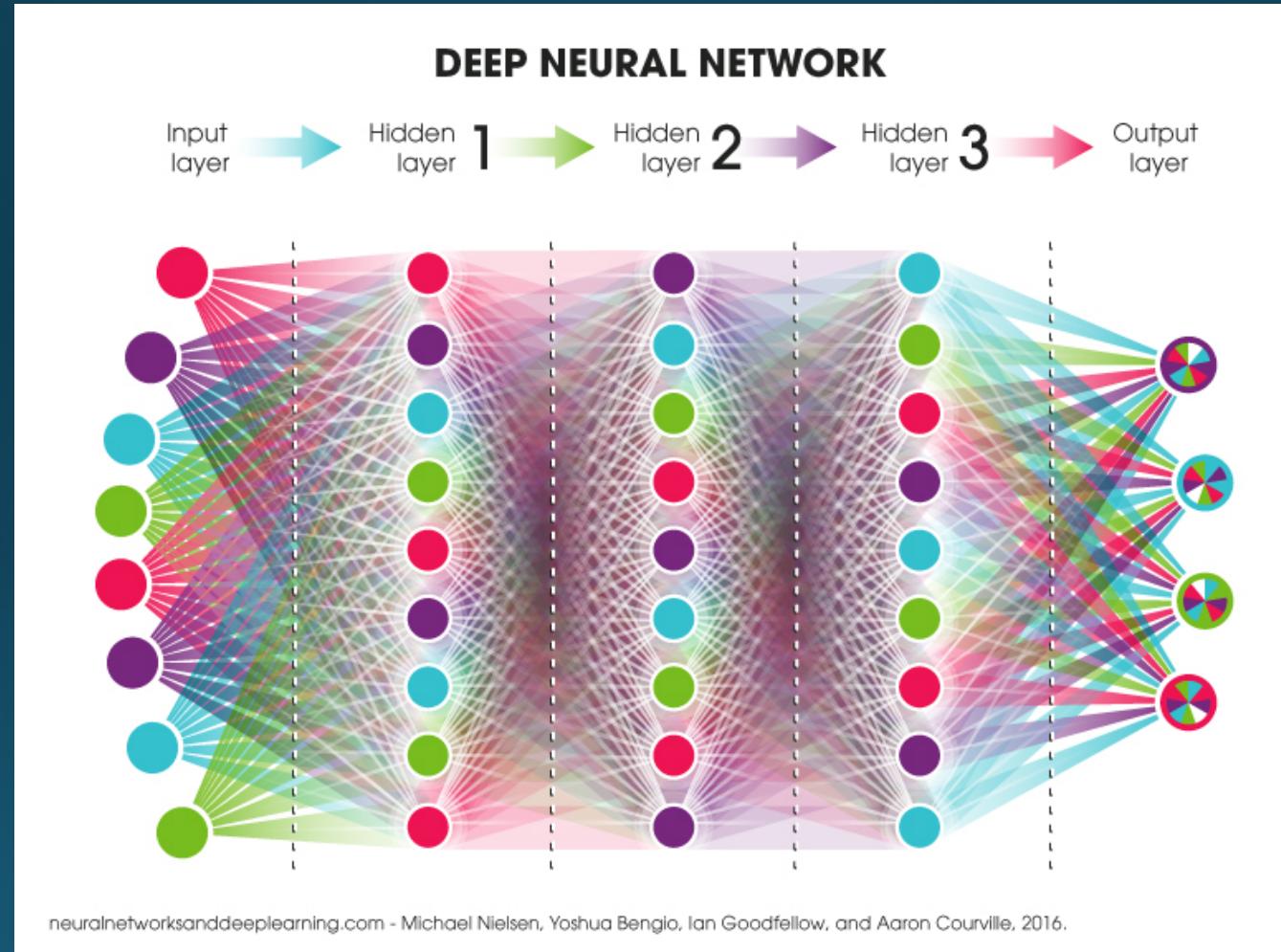
Reti neurali



Neurone artificiale



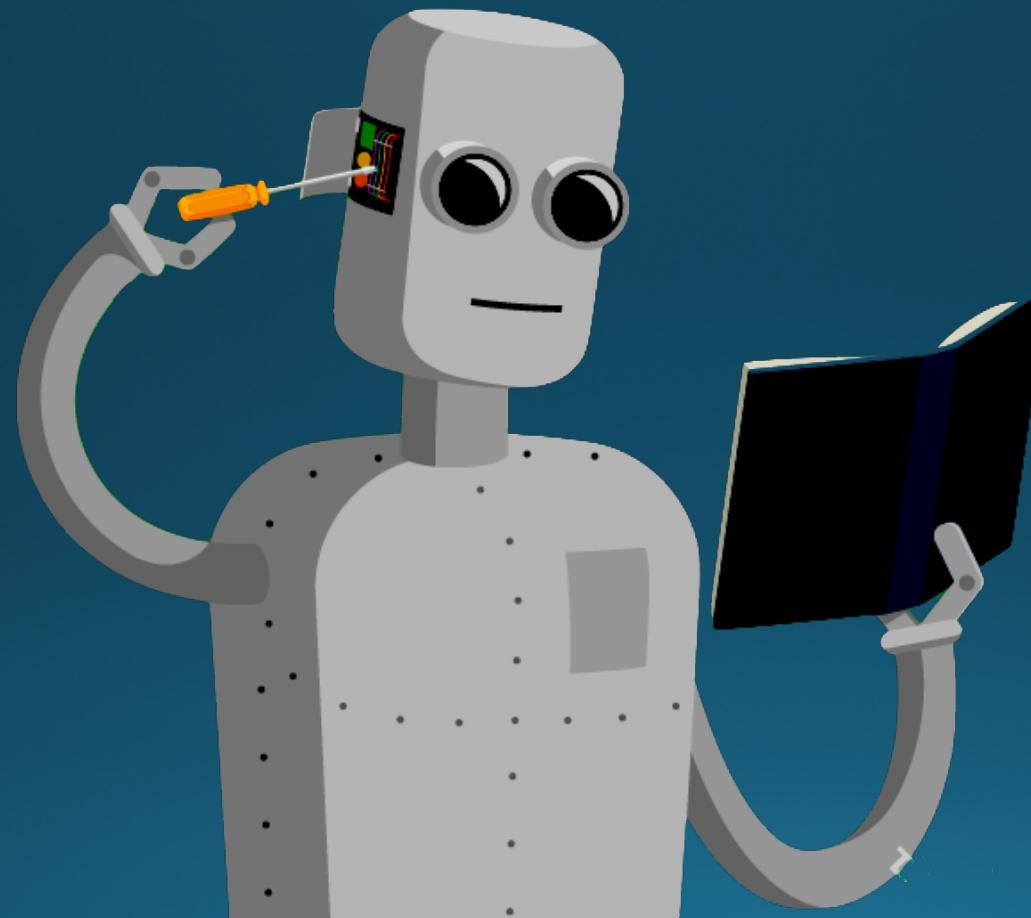
Reti neurali artificiali (profonde)



Deep learning

- C. Manning: le reti neurali “profonde” sono in giro da un po’ di anni ma nel 2015 hanno colpito come uno tsunami il settore del NLP.
- Successi precedenti nel riconoscimento di immagini e parlato.
- I maggiori esperti (LeCun, Hinton, Bengio) sono concordi nel ritenere che ci saranno sviluppi importanti a breve nella comprensione dei testi, video, traduzione automatica, QA ...

Supervised learning



Supervised Learning: Classification

Observation #	Input image (X)	Label (Y)
1		"dog"
2		"cat"
3		"dog"
...
N		"dog"

test set	1		???
	2		???

Chi fa ricerca?

Non solo le università fanno ricerca scientifica nel campo della IA e del Deep Learning, ma soprattutto le grandi aziende:

- Facebook
- Google
- Apple
- OpenAI

Facebook

Cosa è la IA?

- <https://research.fb.com/videos/artificial-intelligence-how-we-help-machines-learn/>

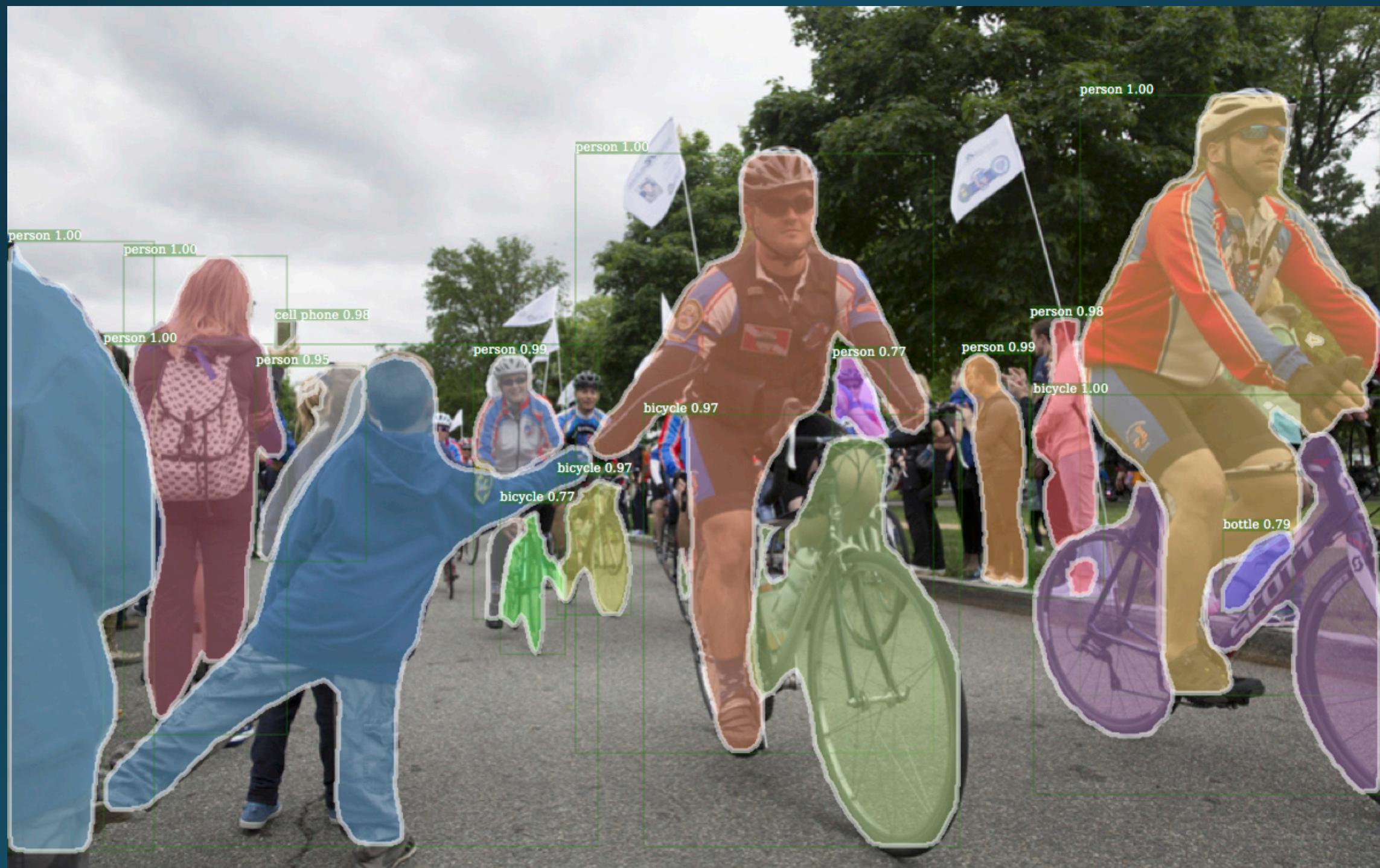
Supervised learning:

- <https://research.fb.com/videos/introduction-to-ai/>
- <https://research.fb.com/videos/machine-learning/>

Facebook Detectron

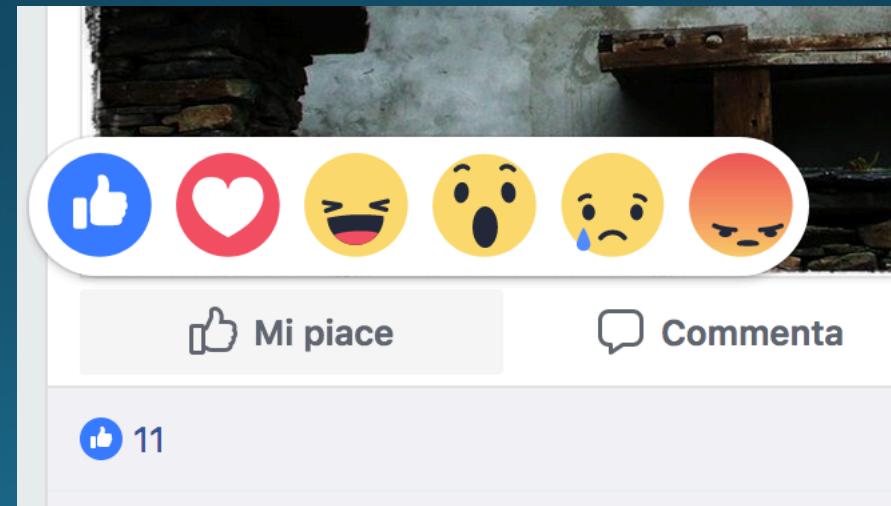
Detectron è un software sviluppato da Facebook AI Research's che implementa lo stato dell'arte degli algoritmi di rilevamento degli oggetti nelle immagini. E' scritto in Python.

- <https://github.com/facebookresearch/Detectron>



Facebook

- Chat bot
- Enorme dataset di dati umani fornito dagli utenti:
 - Foto
 - Stati
 - Discussioni
 - Reactions



Google

AI Experiments:

<https://experiments.withgoogle.com/ai>

- Scrying Pen
- Autodraw
- Emoji Scavenger Hunt
- Rock-Paper-Scissors Machine
- Teachable Machine
- Thing Translator

OpenAI

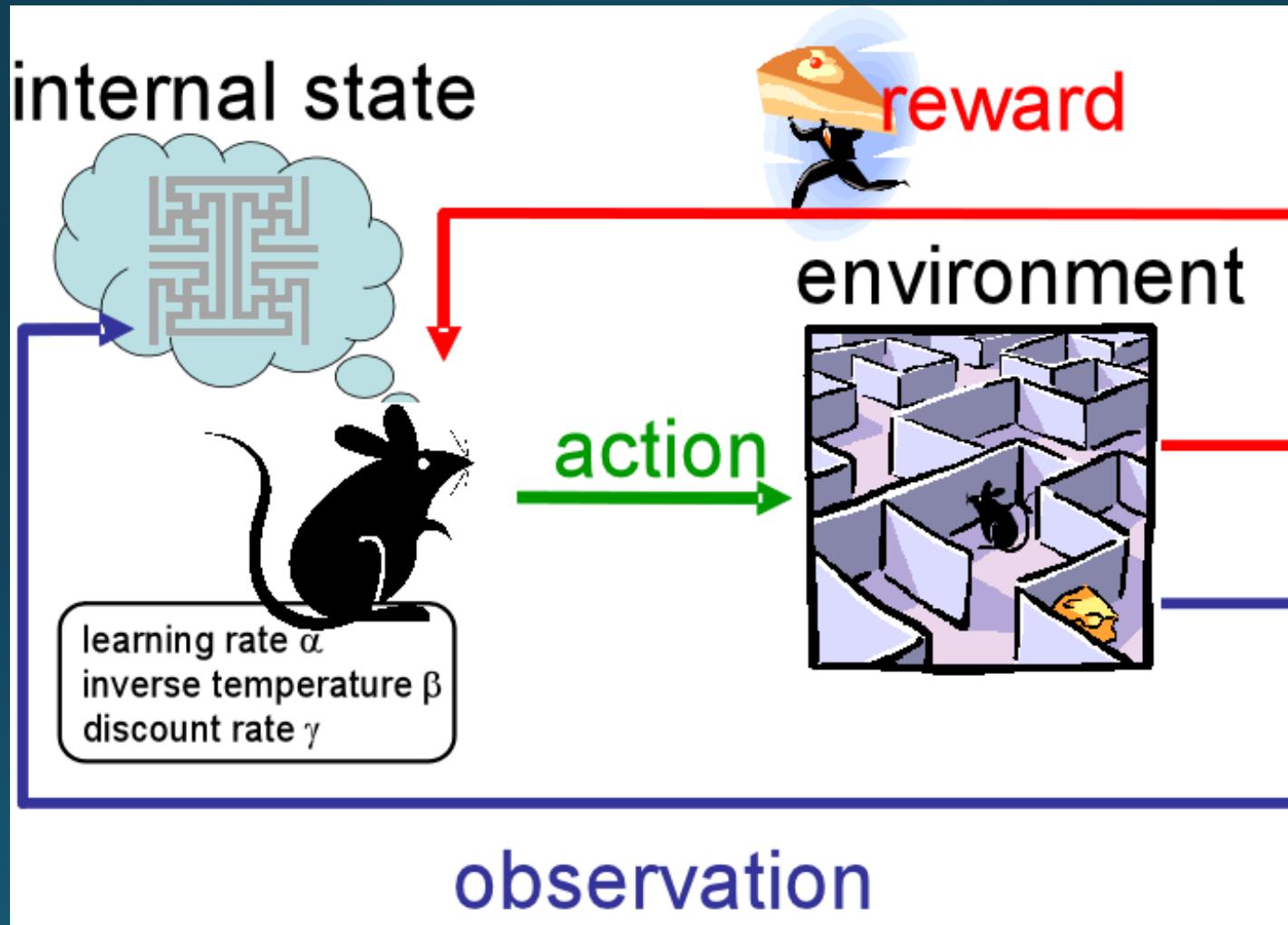
OpenAI è una compagnia non-profit di ricerca nel campo della IA, che si prefigge di sviluppare una intelligenza artificiale che sia sicura per gli umani.

Elon Musk è uno dei fondatori.

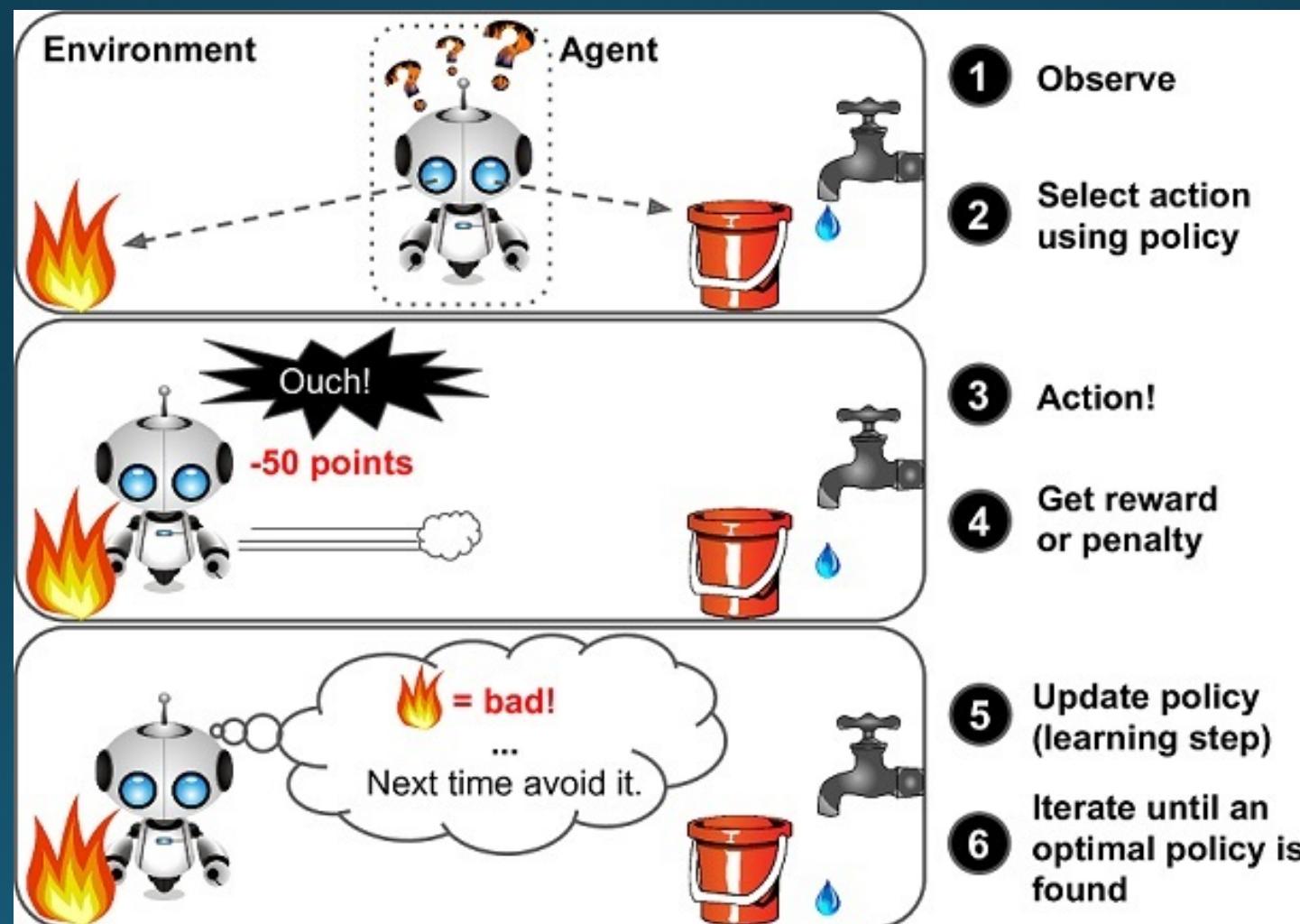
Al centro delle sue tecnologie c'è il Reinforcement Learning (apprendimento per rinforzo)



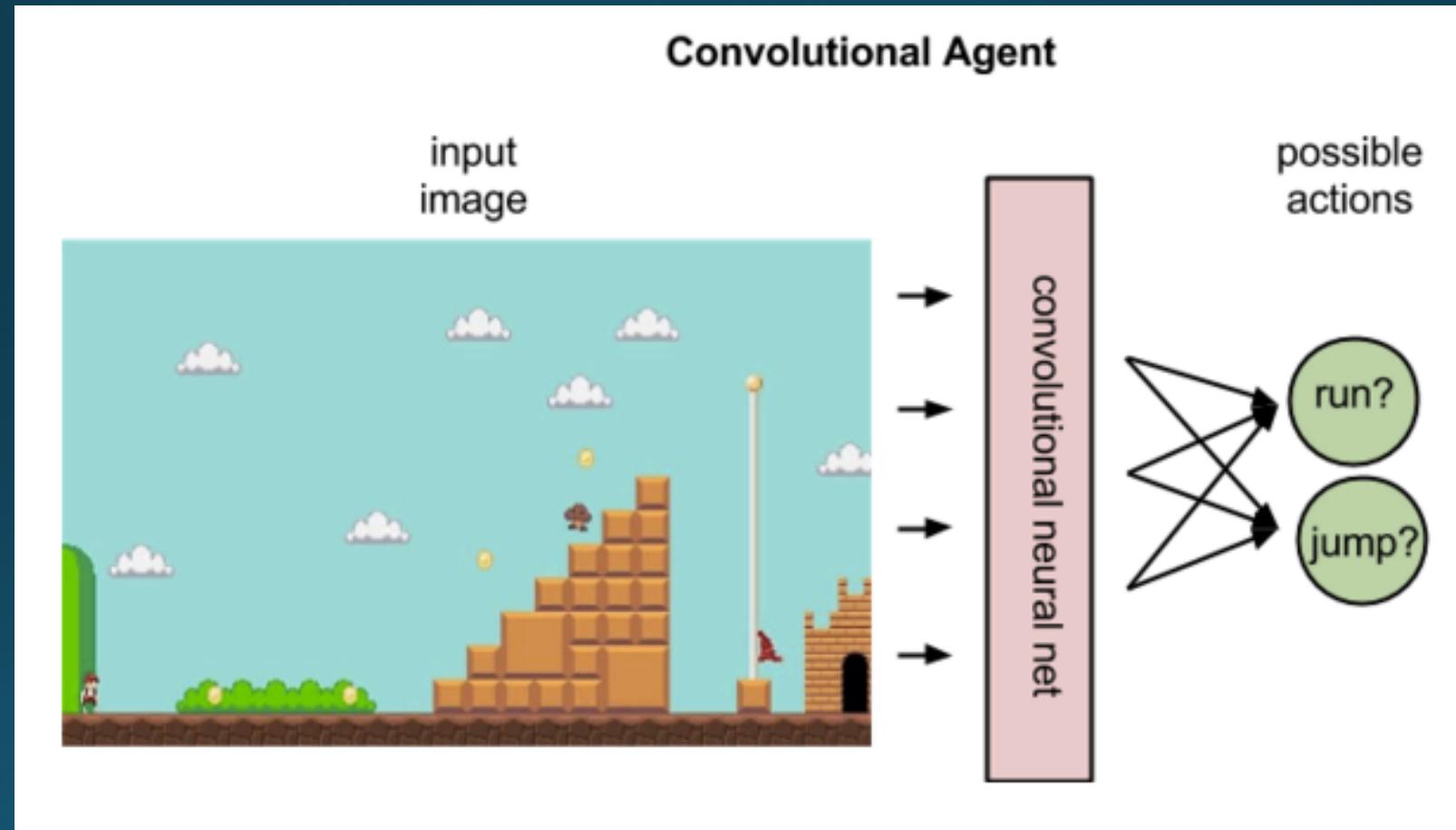
Reinforcement Learning



Reinforcement Learning



Reinforcement Learning



OpenAI Retro Contest

<https://blog.openai.com/retro-contest/>

Si tratta di un contest che misura la abilità di un algoritmo di generalizzare a partire dall'esperienza precedente.

Questo contest usa Gym Retro, una piattaforma in cui testare gli algoritmi su giocatori artificiali nei 30 videogiochi SEGA Genesis .



IA con i videogiochi



OpenAI + Dota 2

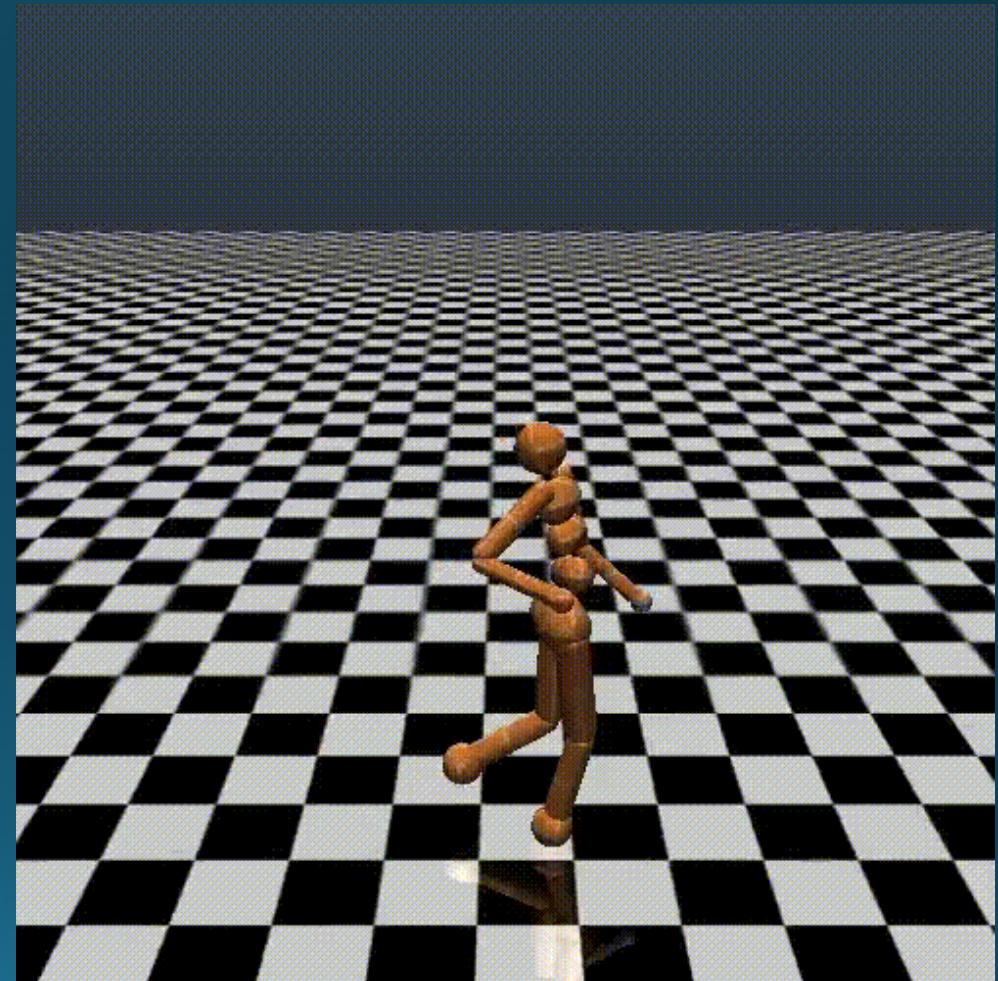
<https://www.youtube.com/watch?v=l92J1UvHf6M>



OpenAI Roboschool

<https://github.com/openai/roboschool>

Sviluppare robot che imparano
autonomamente interagendo con
l'ambiente....



Robot + IA

I robot non devono essere programmati per svolgere le loro funzioni....

I robot sono programmati con algoritmi IA e imparano a svolgere le loro funzioni!

Pericoli per l'uomo

IA

+

Robot

=

PERICOLO?

+

Bigdata

L'intelligenza artificiale va regolata?

Lettera aperta di Future of Life Institute firmata da ricercatori di tutto il mondo (tra cui Stephen Hawking e Elon Musk), gennaio 2015.

- http://futureoflife.org/misc/open_letter
- Musk: A.I. “potenzialmente più pericolosa delle armi nucleari”
- Hawking: “lo sviluppo di una piena intelligenza artificiale potrebbe segnare la fine della razza umana”
- Gates: “Sono tra quelli preoccupati per la super intelligenza”

Come?

- L'intelligenza artificiale ... “deve fare solo quello che noi vogliamo che faccia”.
 - Servono ricerche non solo per rendere l'IA più capace ma anche fare in modo che sia robusta e benefica per la società
 - Impatto economico e sul mercato del lavoro e sulla società
 - Responsabilità dei veicoli autonomi, etica delle macchine, armi autonome, privacy
 - Verifica (il sistema è ‘corretto’?), validità (il sistema è giusto?)
 - Sicurezza (protezione da terzi), controllo (dei sistemi autonomi)
 - [http://futureoflife.org/static/data/documents/research_priorities.pdf]

Per chi vuole approfondire

- Python: <https://www.python.org/>
- Scikit-Learn: <http://scikit-learn.org/stable/>
- Tensorflow: <https://www.tensorflow.org/>
- OpenAI: <https://openai.com/>
- Facebook AI research: <https://research.fb.com/category/facebook-ai-research/>
- <https://experiments.withgoogle.com/ai>

