IoT
Big data,
(intelligenza artificiale)

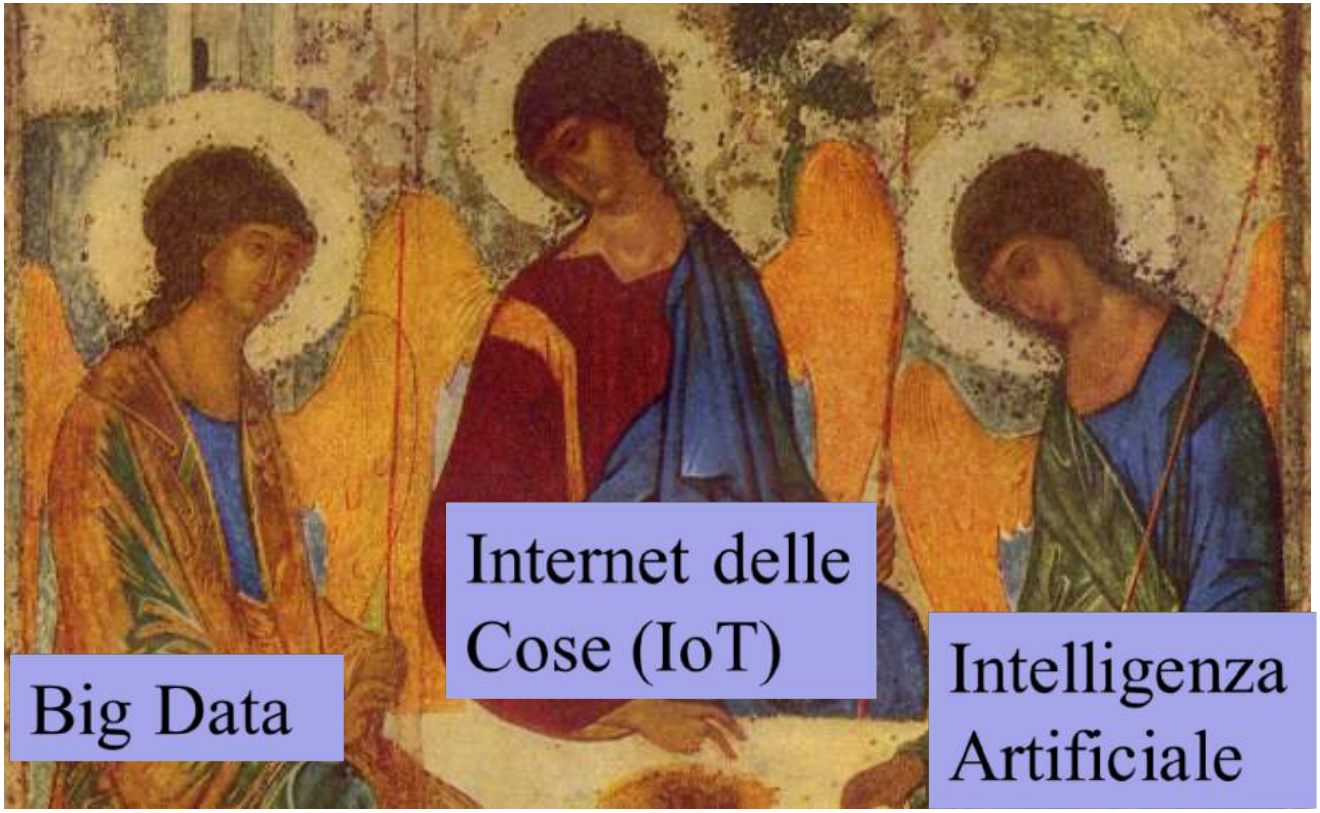
Prof. Marco Mezzalama

Politecnico di Torino

Il «folle» progresso tecnologico

- Negli **ultimi 30 anni**:
  - La capacità di elaborazione dei computer e dei processori è **cresciuta di 1 milione di volte**
  - Il costo per unità di calcolo è **diminuito di 10 milioni di volte**

La trinità tecnologica



IoT

Dai processori per computer ai processori per cose intelligenti

Nel 2017 il numero dei processori ha superato quello degli esseri umani

I nuovi comandamenti

1. Avrai un processore in ogni oggetto o essere

2. Avrai un indirizzo INTERNET in ogni oggetto o essere

INTELLIGENZA + CONNETTIVITA’

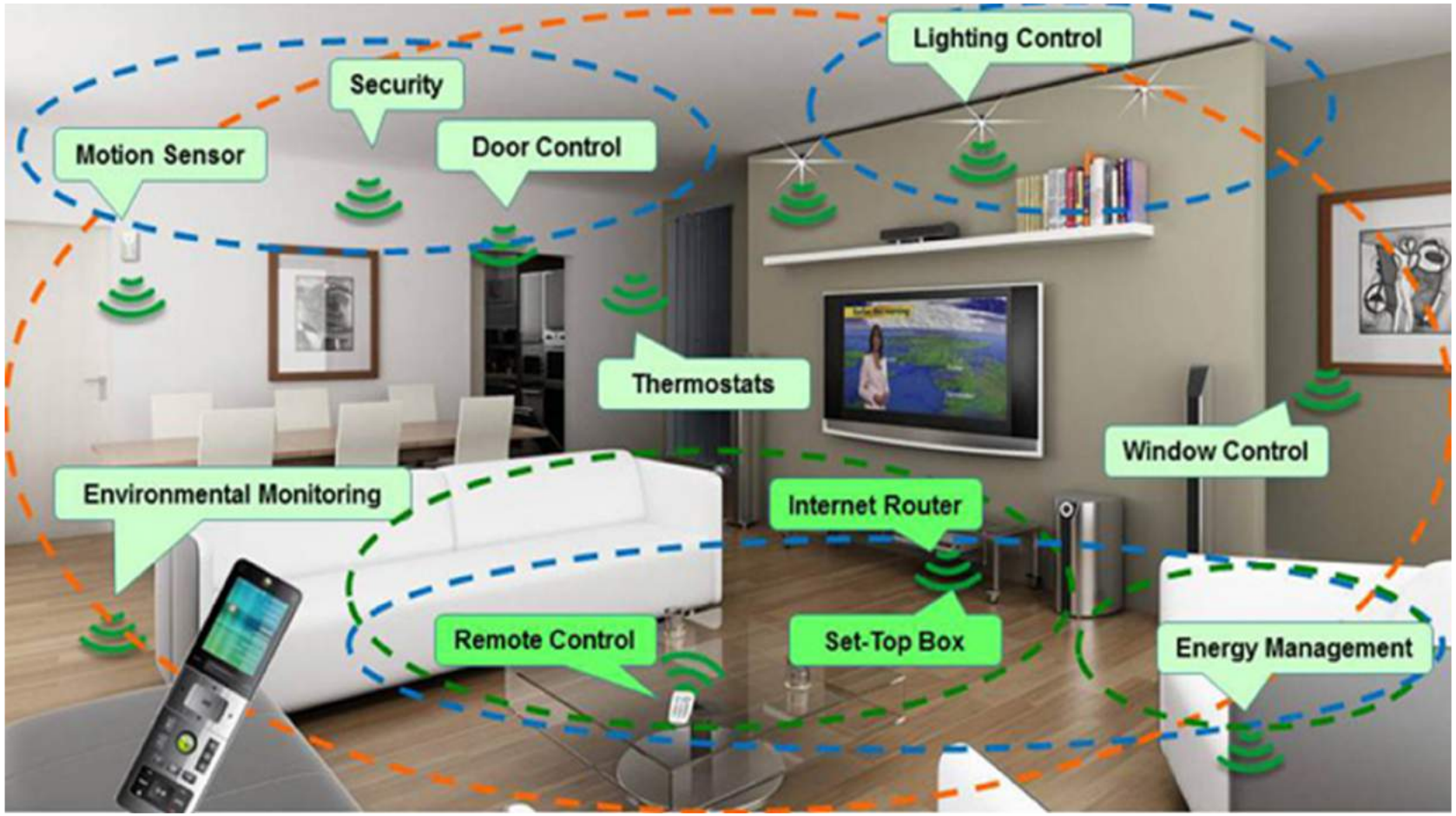
La bicicletta intelligente

La bicicletta intelligente

Riconosco chi mi usa

So dove mi trovo

La casa intelligente (Domotica)



Big data

BIG
DATA
SOFTWARE
ANALYTICS
SAN
SIZE
NEEDED
PETABYTES
INTERNET
TECHNOLOGIES
MANAGEMENT
LARGE
EVERY
STORAGE
DATABASES
COMPLEX
SETS
EXAMPLES
ABILITY
RESEARCH
SOCIAL
HUNDREDS
DISK
SHARED
TIME
INCLUDE
SYSTEMS
NETWORKS
INFORMATION
RECORDS
SEARCH
PARALLEL

Esplosione di informazione

La guerra dei big data

«I big data sono la materia prima del XXI secolo. La linea di confine tra chi ne avrà il possesso e chi ne sarà escluso segnerà le sorti della democrazia, della partecipazione e della prosperità economica. Se non ci muoviamo con la dovuta cautela rischiamo il ritorno dei luddisti»

(Angela Merkel, Davos 2018)

Chi genera dati

2005

2013

Quanto Big sono i Big data?

Ogni giorno si scambiano 100 miliardi di e-mail

Ogni giorno vengono postate su Facebook 700 milioni di fotografie

100GByte sono generati per ogni ora di volo di un Boeing 787

1.5TByte sono prodotti dal sistema di videosorveglianza del metro di Londra ogni minuto

Quanto Big sono i Big data?

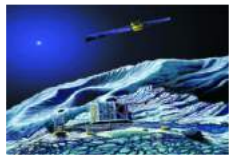
L’informazione digitale creata e scambiata ogni anno è pari 1 zettabyte (10^{21} byte) pari a **323 miliardi di volumi** di Guerra e Pace di Tolstoj

Chi genera big data?

User Generated Content (Web & Mobile)

- E.g., Facebook, Instagram, TripAdvisor, Twitter, YouTube

Industry,Health and scientific computing



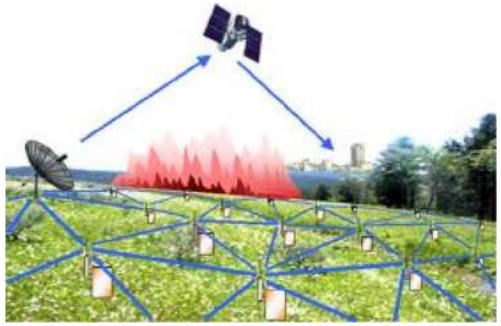
Chi genera big data?

Communication and Log files

- Cellulars and TV, Web server log files, machine syslog files

Internet Of Things

- Sensor networks, RFID, smart meters

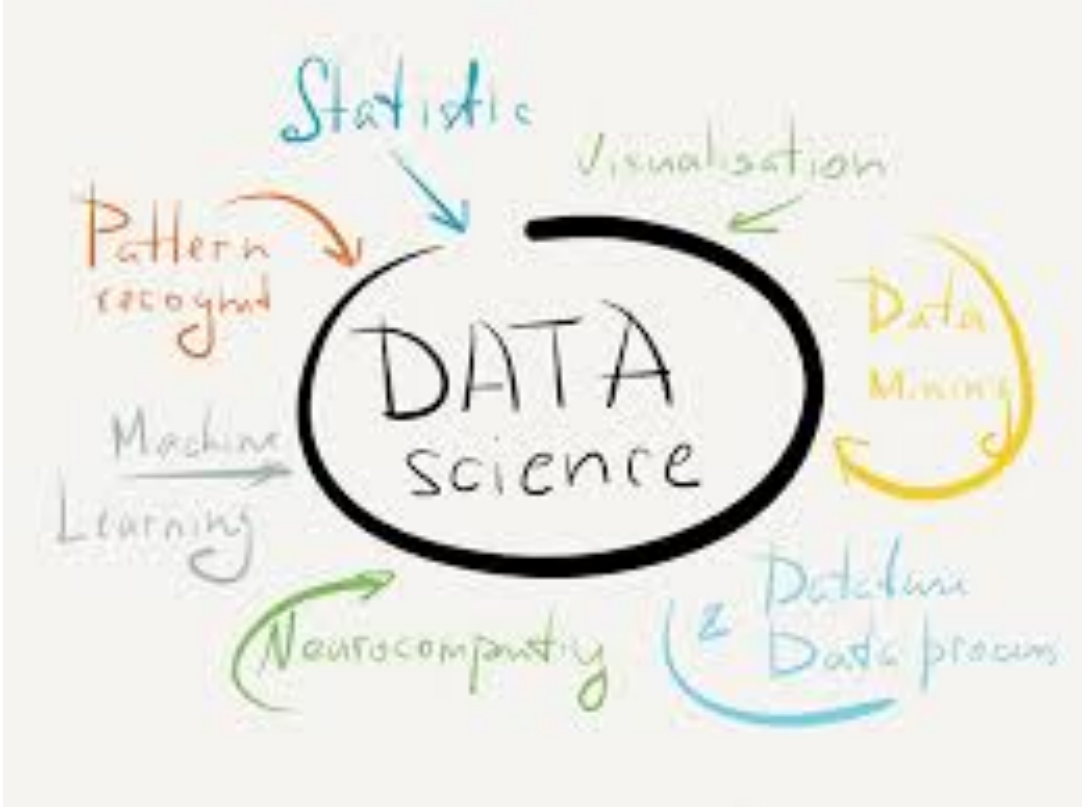


Cosa sono i big data?

"Data whose scale, diversity and complexity require new architectures, techniques, algorithms and analytics to manage it and extract value and hidden knowledge from it"

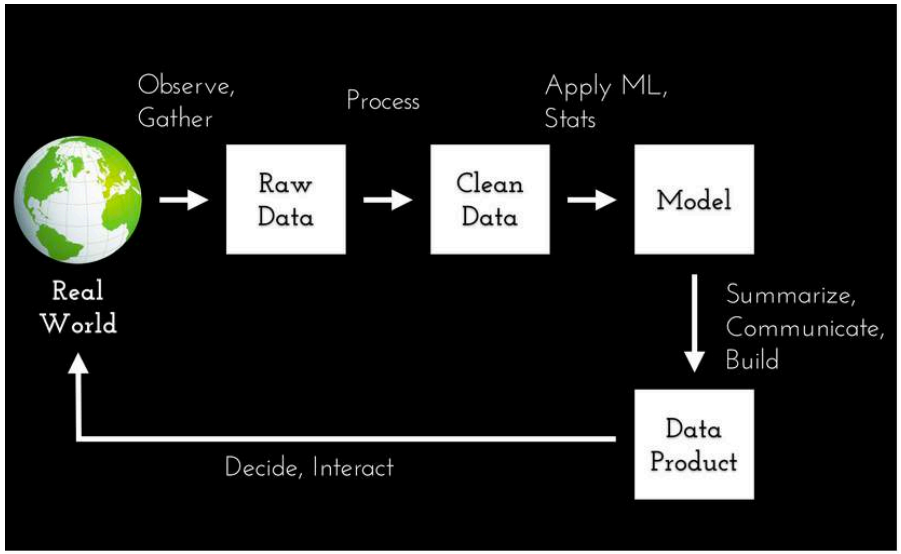
Data science

"Extracting meaning from very large quantities of data"



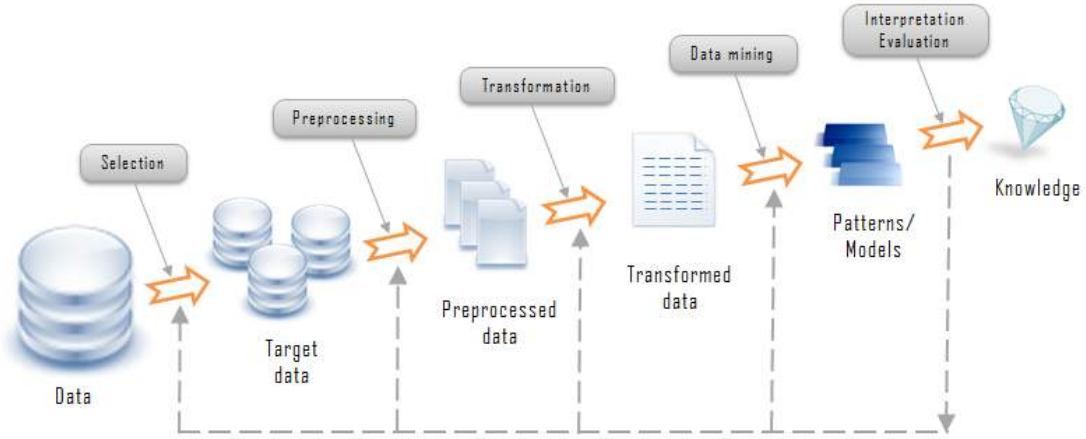
D.J. Patil coined the word *data scientist*

I quattro momenti



AKA *KDD* process

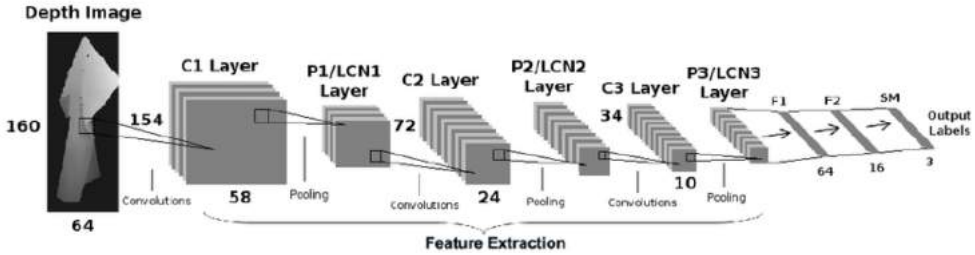
Knowledge Discovery in Databases

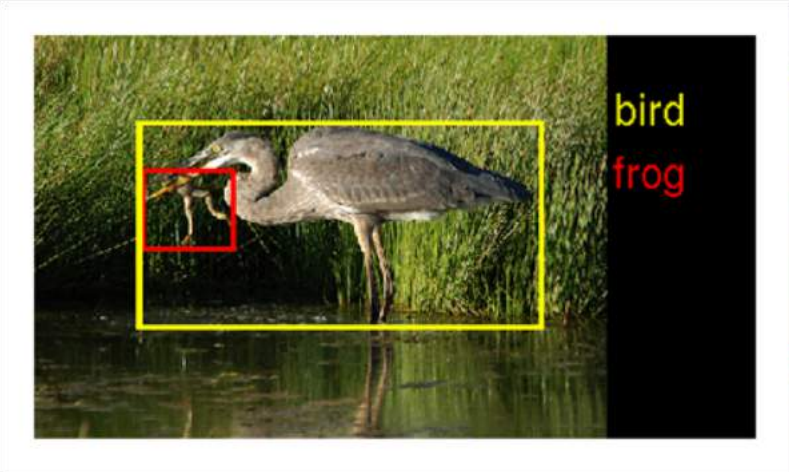


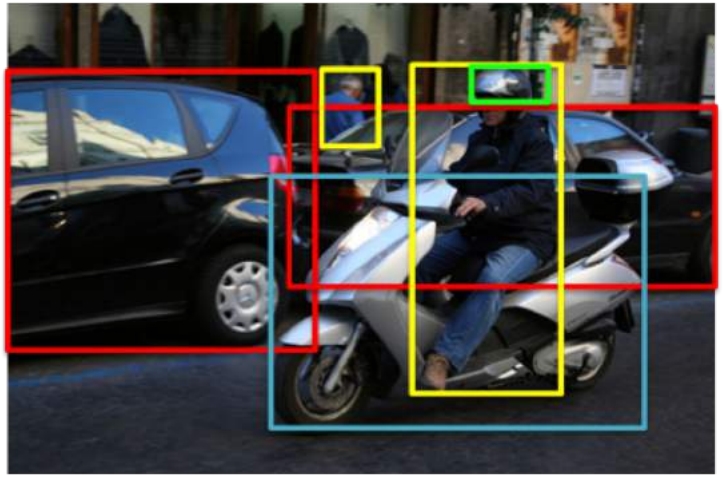
Generation → Acquisition → Storage → Analysis

Association rules

Classification

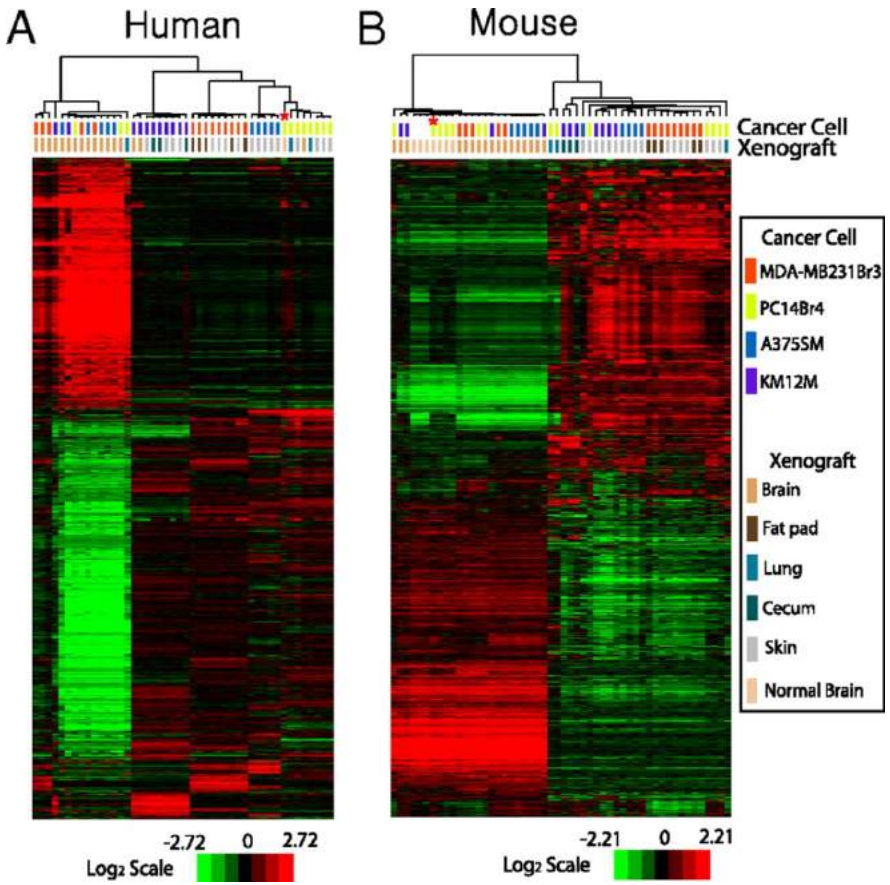






Person
Car
Motorcycle
Helmet

Clustering


A
Human
B
Mouse
Cancer Cell
Xenograft
Cancer Cell
MDA-MB231Br3
PC14Br4
A375SM
KM12M
Xenograft
Brain
Fat pad
Lung
Cecum
Skin
Normal Brain
-2.72
0
2.72
Log2 Scale
-2.21
0
2.21
Log2 Scale

So tutto di lui….

- La squadra del cuore (TORO!)
- La moglie Donatella
- I gatti Pise e Sashi
- Il nipotino Nanni
- ……

Chi possiede i nostri dati

Fare emergere la *coscienza sociale* che i dati personali devono essere PERSONALI

La *normativa europea GDPR* (General Data Protection Regulation) – relativa alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento e alla libera circolazione dei dati personali.

Intelligenza Artificiale

Cervello e computer

Nel 2029 la capacità di elaborazione di un singolo processore INTEL sarà pari alla capacità elaborativa di un cervello umano (medio)

Nel 2040 la capacità di elaborazione dei computer supererà quella degli individui umani e delle specie pensanti

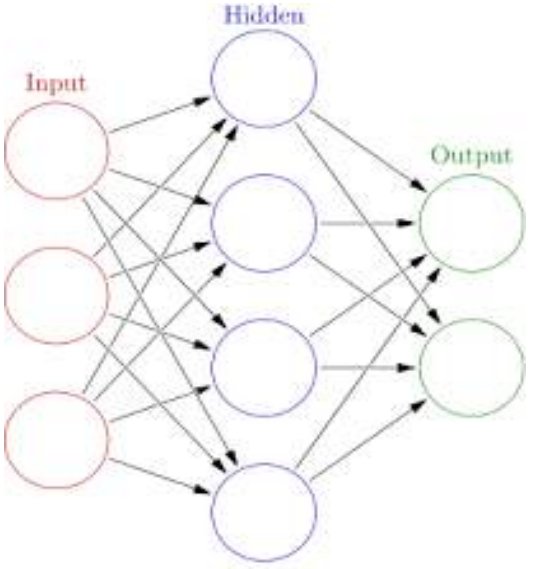
Homo sapiens vs calculator sapiens

«Imparare e creare esperienza sono gli elementi essenziali per la sopravvivenza e l'evoluzione delle specie animali»

(Konrad Lorenz)

(Artificial) Neural Networks

Nel 1986 McClelland e Rumelhart introdusserò il concetto di calcolo parallelo nei processi cognitivi indicando la strada per realizzare sistemi e programmi che emulassero i processi mentali umani basati su reti neurali



Machine learning e big data

«Un computer è in grado di seguire una **curva di apprendimento** e, proprio come **farebbe un bambino** che si apre alle prime esperienze di vita, progressivamente imparare a distinguere le cose e a prendere decisioni. La chiave di tutto sono i big data. **Più dati si hanno a disposizione, più solida è la conoscenza che si viene a costruire, perché basata su un ampio campione**»

Dove si usa l'IA

Banche,assicurazioni, finanza	26%
Automazione industriale(robotica)	15%
Industria automobilistica	12%
Telco	08%
Retail e marketing	06%
Medicina	06%
Altro	27%

Sarà un algoritmo a decidere la vita o la morte?

Sarà vero?

«l'uomo è uno scalino intermedio tra la scimmia e il computer» (1970)

Marvin Minsky
Uno dei padri dell'intelligenza artificiale

1° legge di Kranzberg

"La tecnologia di per sè non è
né buona, né cattiva,
né tantomeno neutra."

(Melvin Kranzberg, storico della tecnologia)

Diceva Edsger Dijkstra

Chiedersi se un computer possa pensare è come pensare che un sottomarino possa nuotare