

Alla scoperta dei fondamenti dell'IA

FACCIAMO CHIAREZZA

PNRR School
Numeri, dati, decisioni: un viaggio nelle statistiche



CRISP

*Interuniversity
Research Centre
for Public Services*

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

I dati sono il nuovo petrolio, l'IA la nuova
energia

*"Proprio come l'elettricità ha
trasformato quasi tutto 100 anni fa,
oggi faccio fatica ad immaginare un
settore che non sarà trasformato dall'IA
nei prossimi anni"*

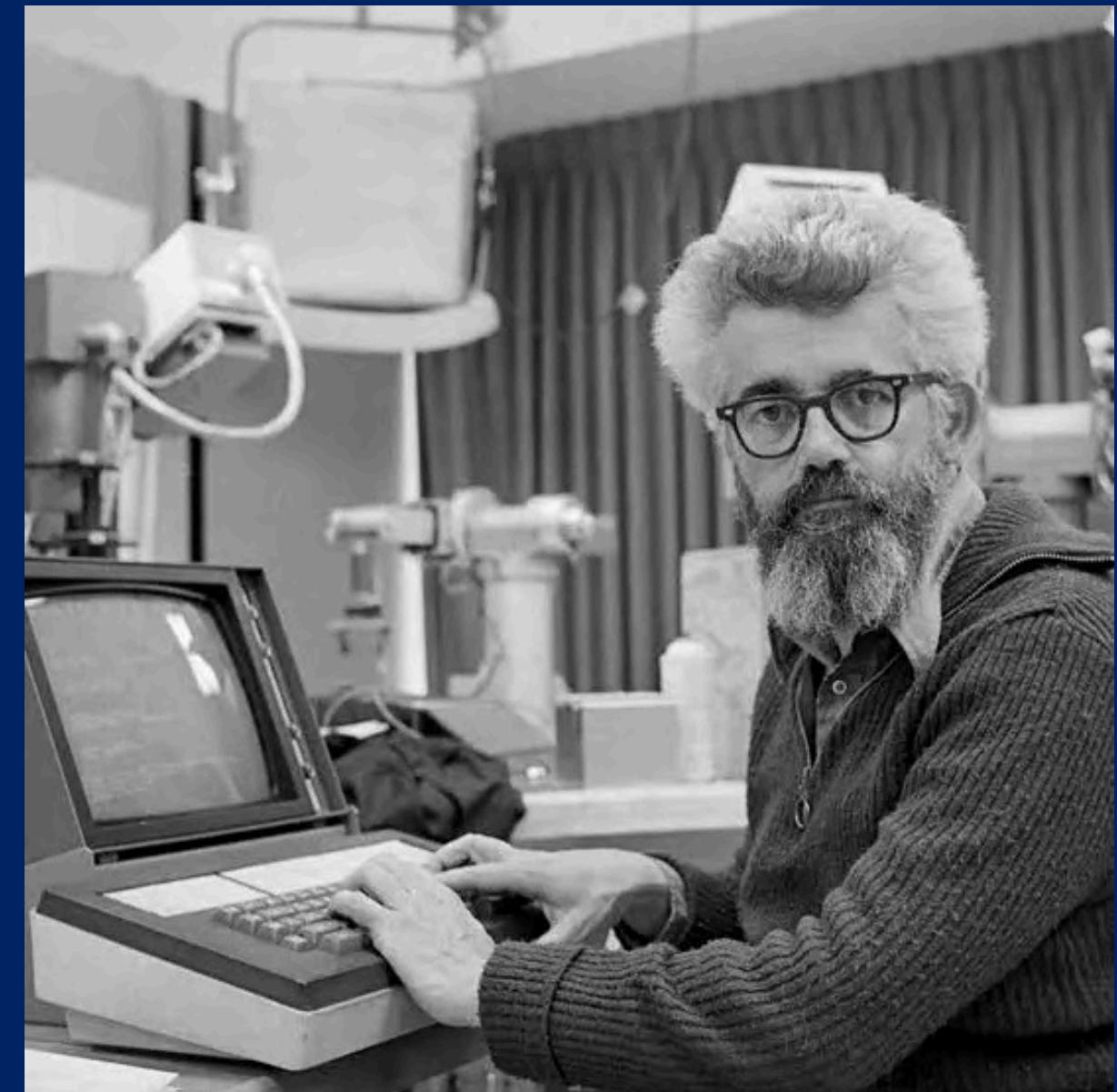
Andrew NG



INTELLIGENZA ARTIFICIALE

"La scienza e l'ingegneria che rendono le macchine intelligenti"

John McCarthy



INTELLIGENZA ARTIFICIALE

"Un agente artificiale (una macchina, un algoritmo, un robot, ma anche un organismo) si può definire intelligente se è in grado di perseguire i propri obiettivi in modo autonomo"

Nello Cristianini, intervista a SOUL-TV2000, 2017

Non è possibile comparare l'intelligenza artificiale a quella umana



IA DEBOLE E IA FORTE



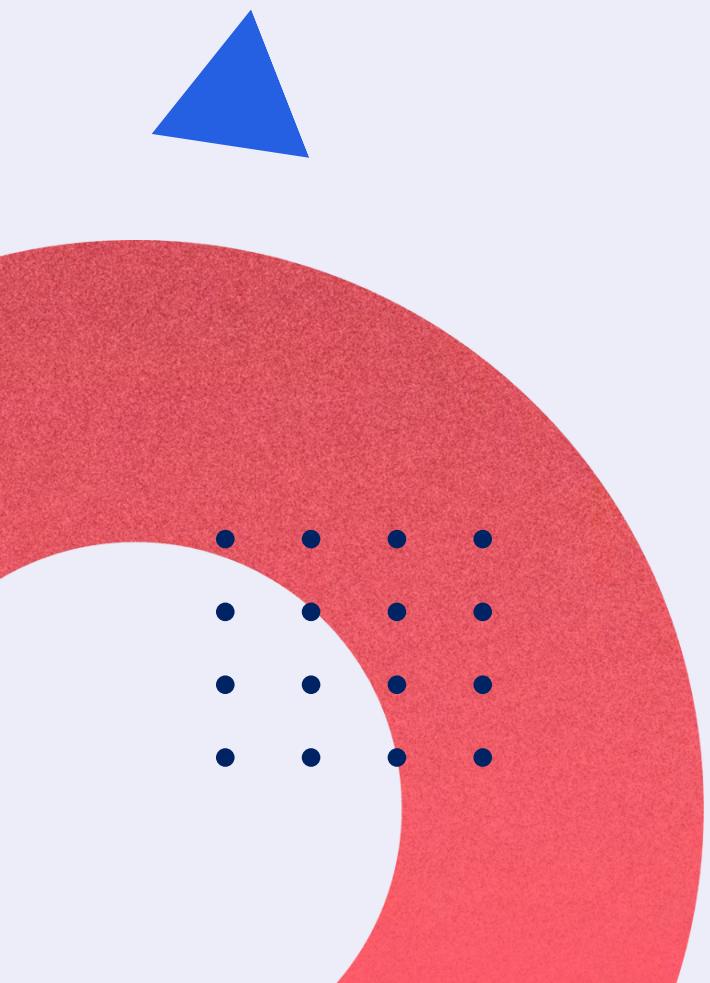
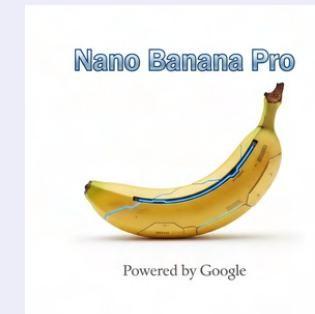
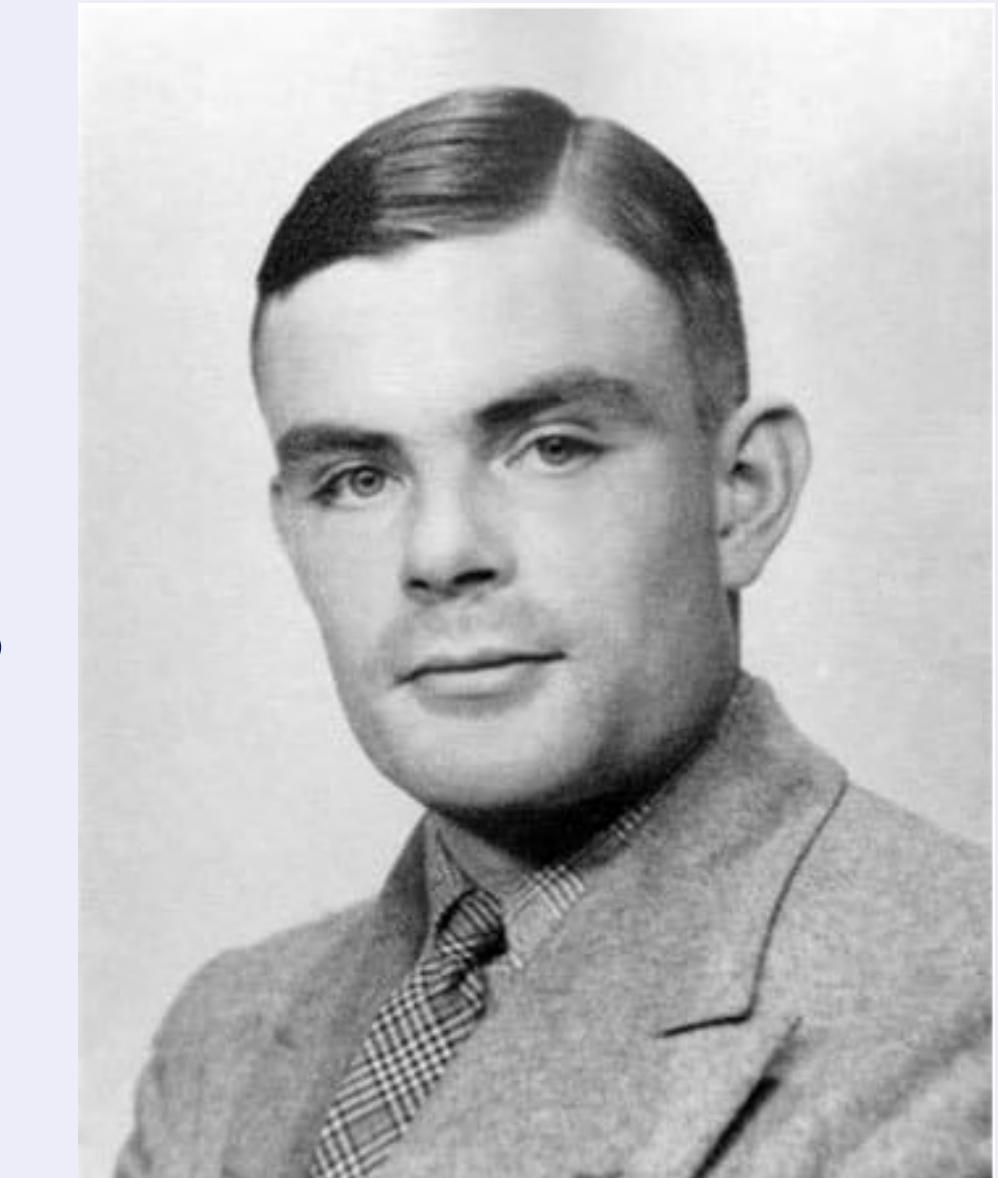
IA FORTE (SPECIFICA)

può emulare l'intelligenza di una persona, capendo e ragionando sul contesto che la circonda

1937 - Alan Turing

Test di Turing - Una macchina può pensare?

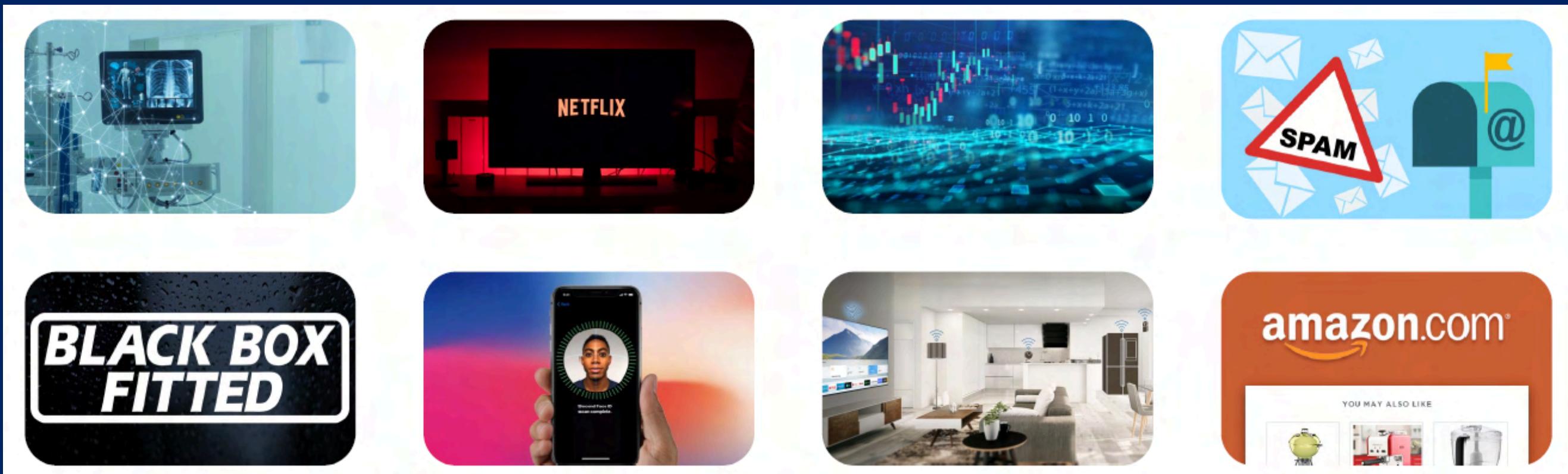
Da decenni ci stiamo ripetendo che l'IA forte è dietro l'angolo



IA DEBOLE E IA FORTE

IA DEBOLE (GENERALE)

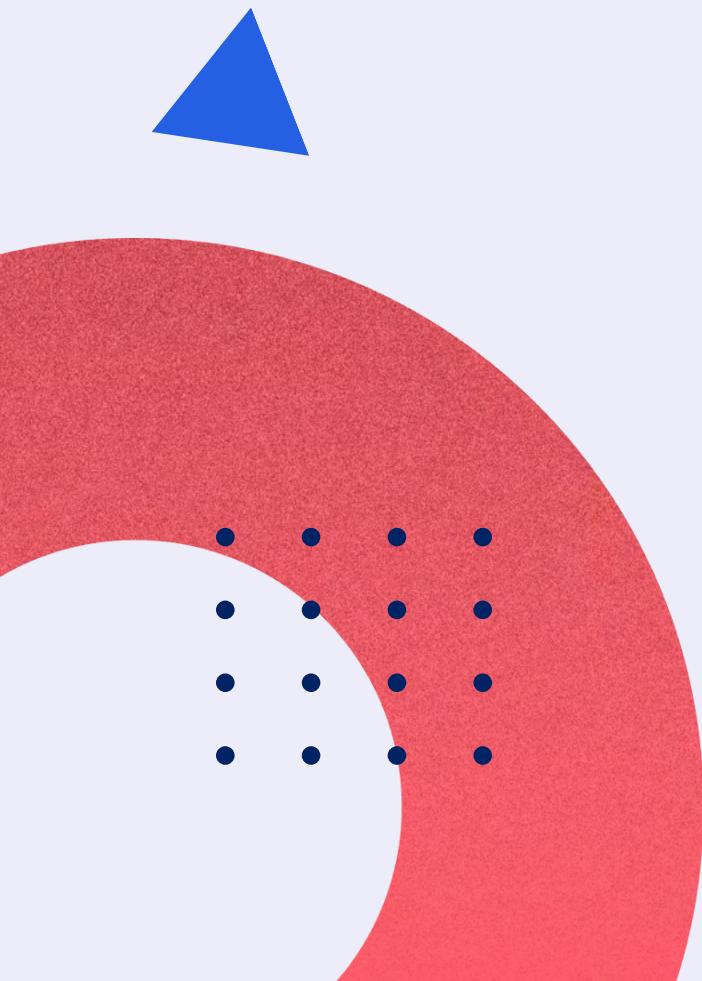
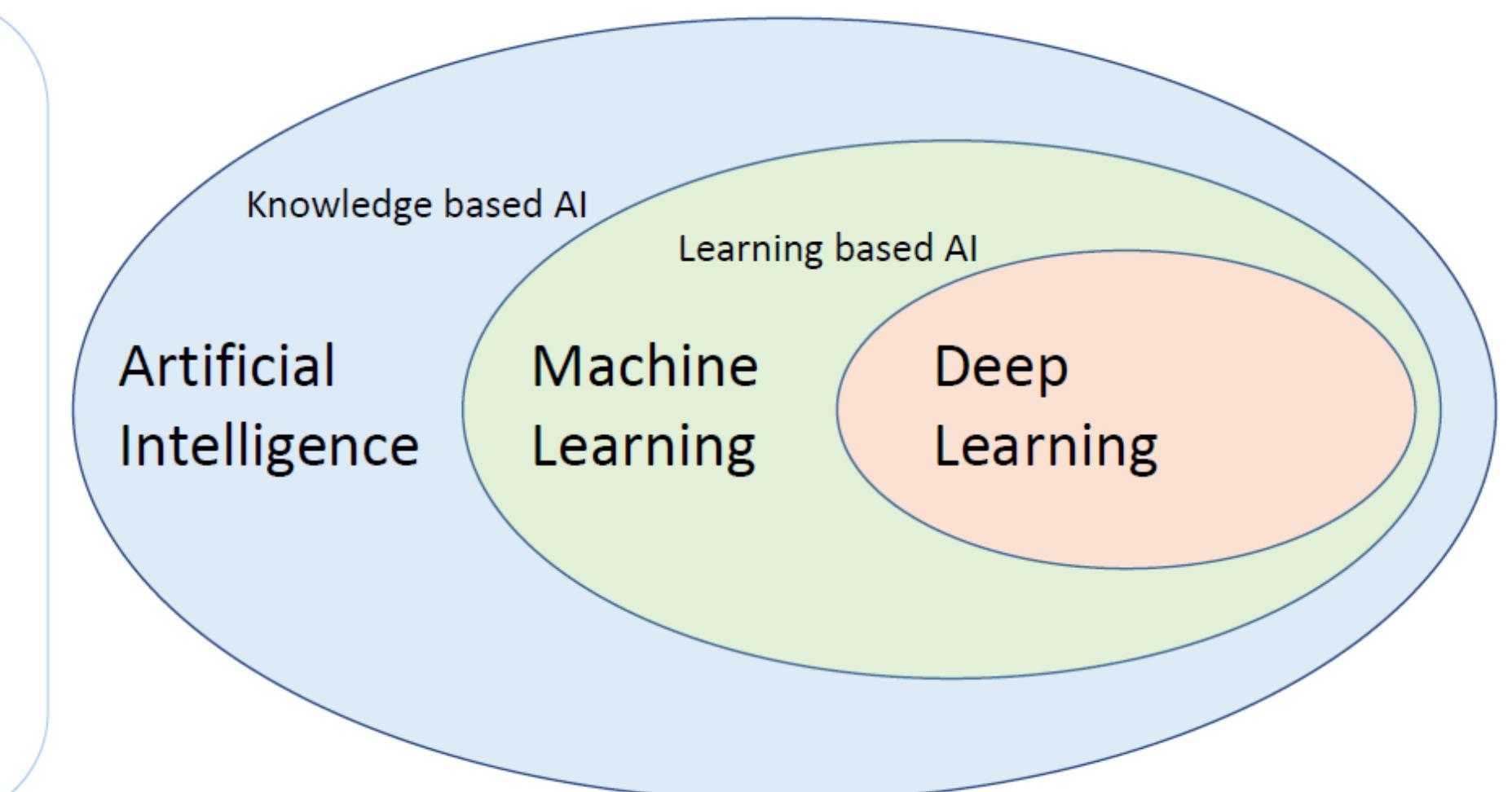
Serve per svolgere in maniera autonoma un compito predefinito per il quale è stata addestrata



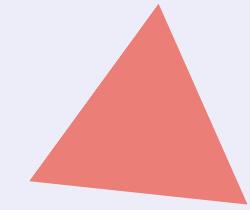
AI E APPRENDIMENTO AUTOMATICO (ML)



Il **Machine learning** è la scienza che si propone di insegnare ad una macchina di imparare, ossia di capire come agire, partendo dall'esperienza (i dati), senza essere stata programmata esplicitamente.



TIPI DI ML: SUPERVISED VS UNSUPERVISED



Supervised Learning

C'è una variabile target che esprime per ogni osservazione di training la sua classe o una quantità misurabile (ground truth).

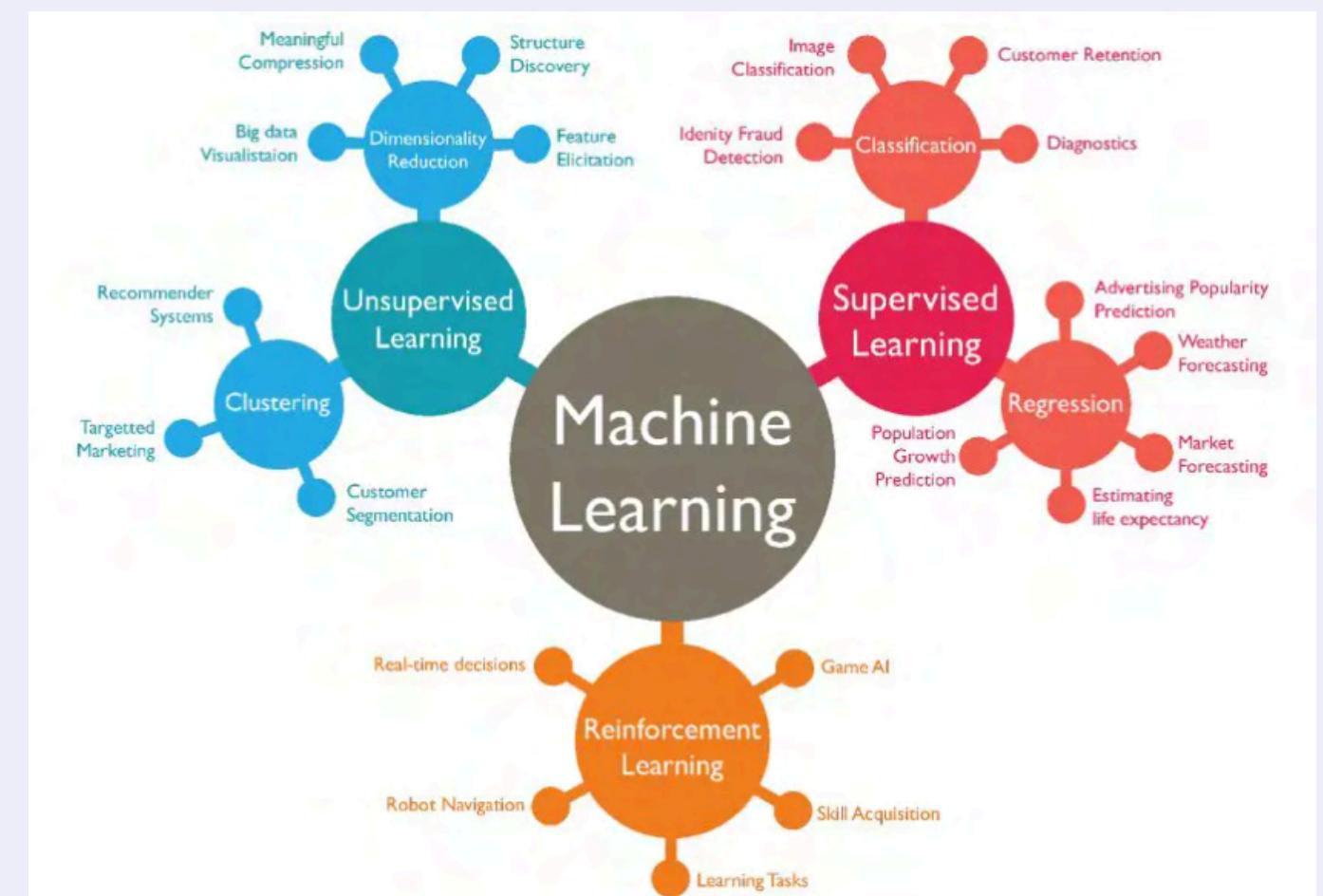
Es: email --> [spam, not spam]

Chi ci dà la ground truth per fare il training??

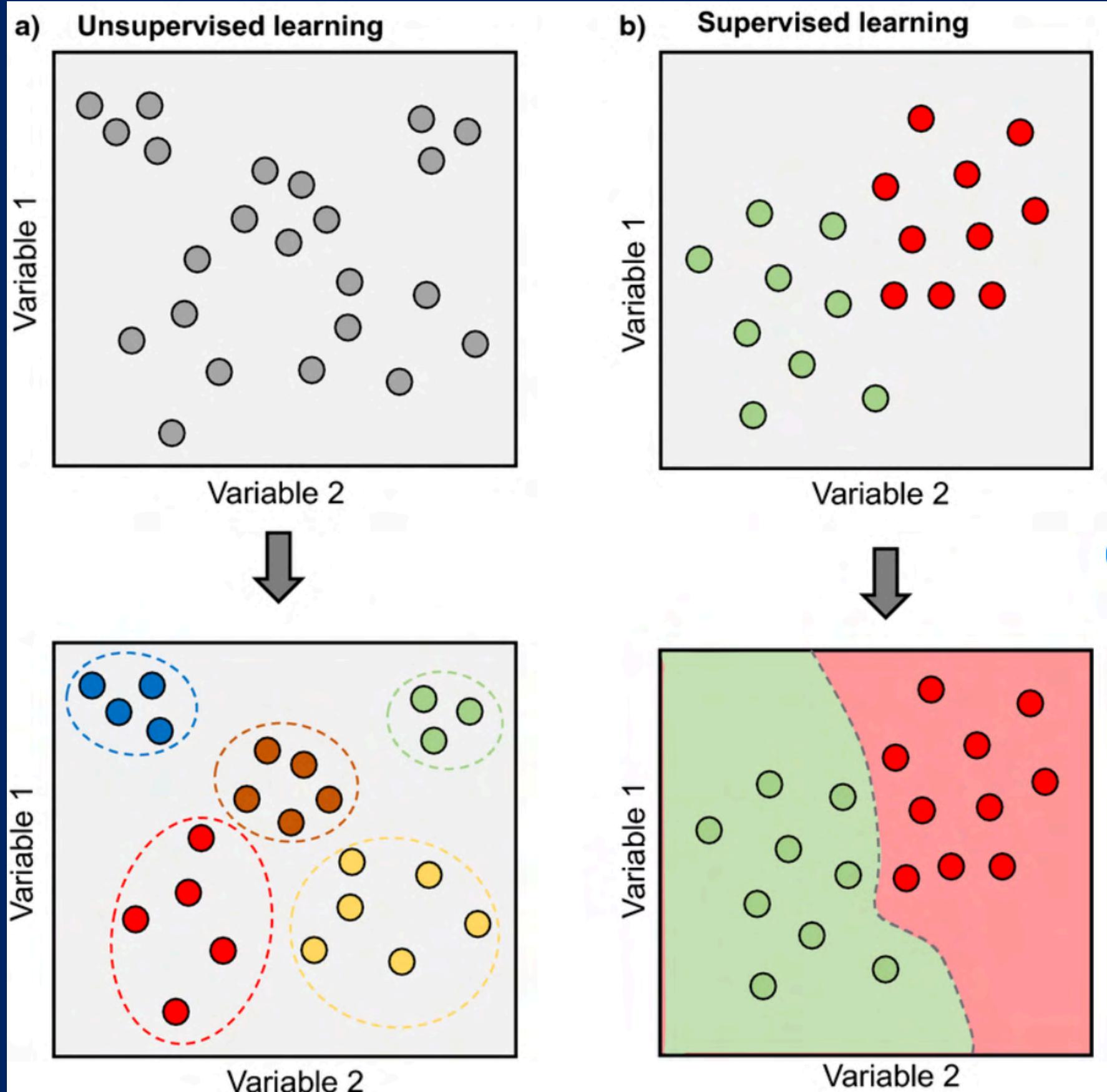
Unsupervised Learning

Non c'è un attributo target. lo scopo è quindi quello di trovare regole e regolarità dei dati

Non abbiamo bisogno di una ground truth quindi possiamo usare dati senza etichette



- A 4x5 grid of dark blue circular dots, arranged in four rows and five columns.

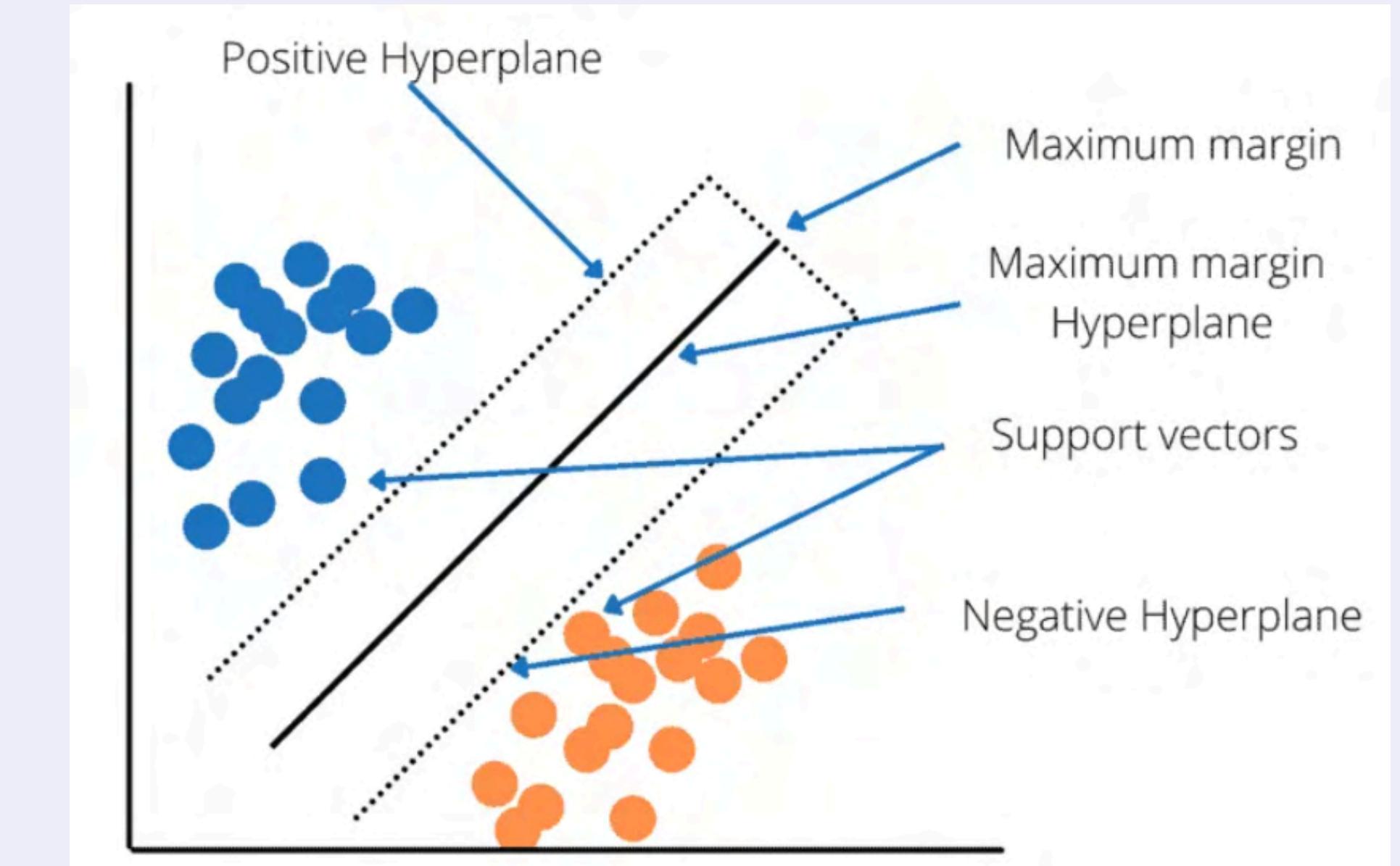


TIPI DI ML:
SUPERVISED VS
UNSUPERVISED

SUPPORT VECTOR MACHINES (SVM)

SVM costruisce un iperpiano nello spazio multidimensionale per separare le diverse classi.

il modello genera in modo iterativo l'iperpiano migliore per minimizzare l'errore di classificazione. L'obiettivo di SVM è trovare un iperpiano marginale massimo che divida un set di dati in classi il più uniformemente possibile.

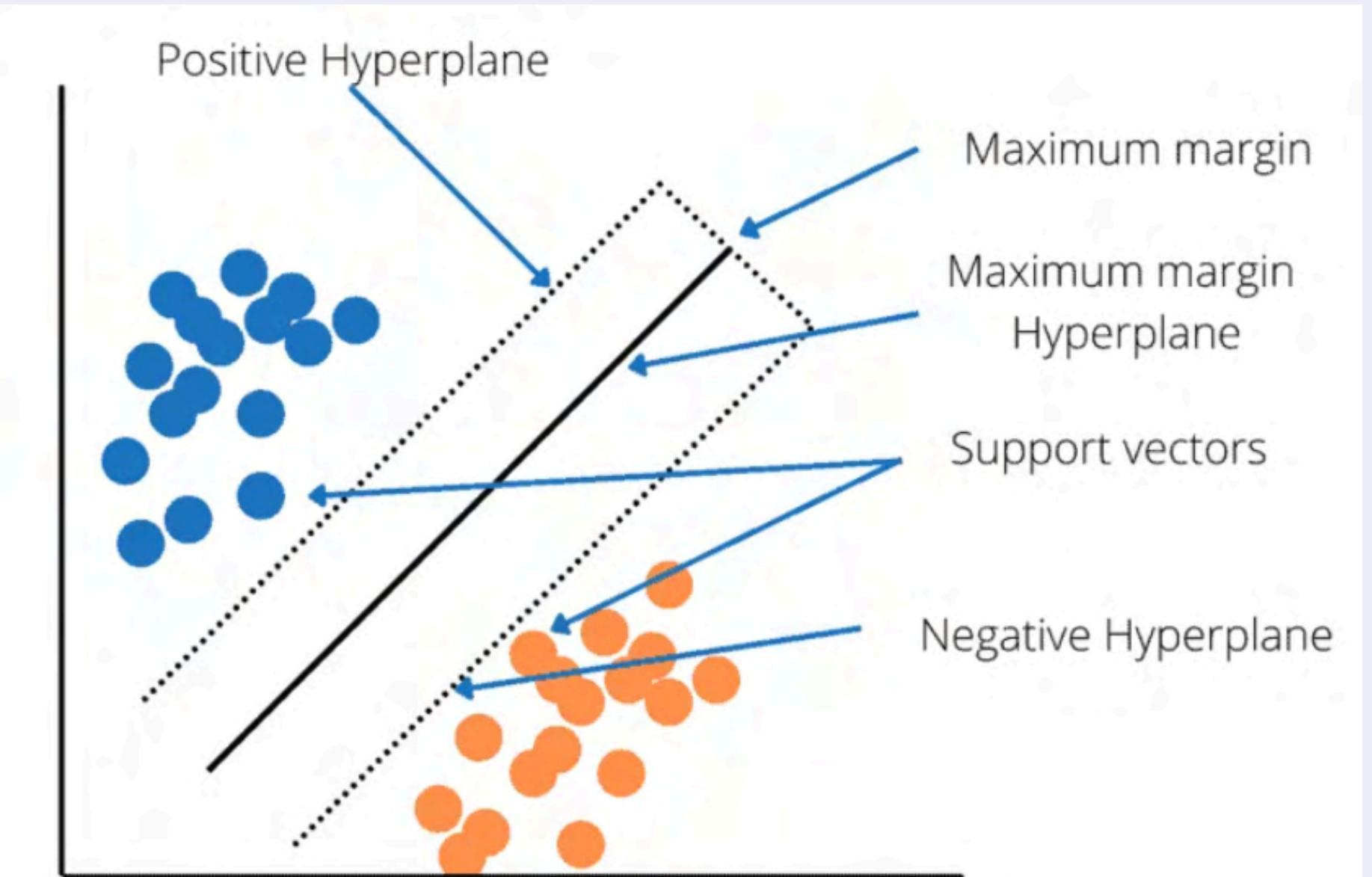


SUPPORT VECTOR MACHINES (SVM)

Support vectors: sono i punti di dati più vicini all'iperpiano chiamati vettori di supporto. Questi punti definiranno meglio la linea di separazione calcolando i margini

Hyperplane: è un piano decisionale che separa gli oggetti con appartenenze a classi diverse.

Margin: è la distanza tra le due linee sui punti della classe più vicini tra loro. È calcolato come la distanza perpendicolare dalla linea ai vettori di supporto o ai punti più vicini.

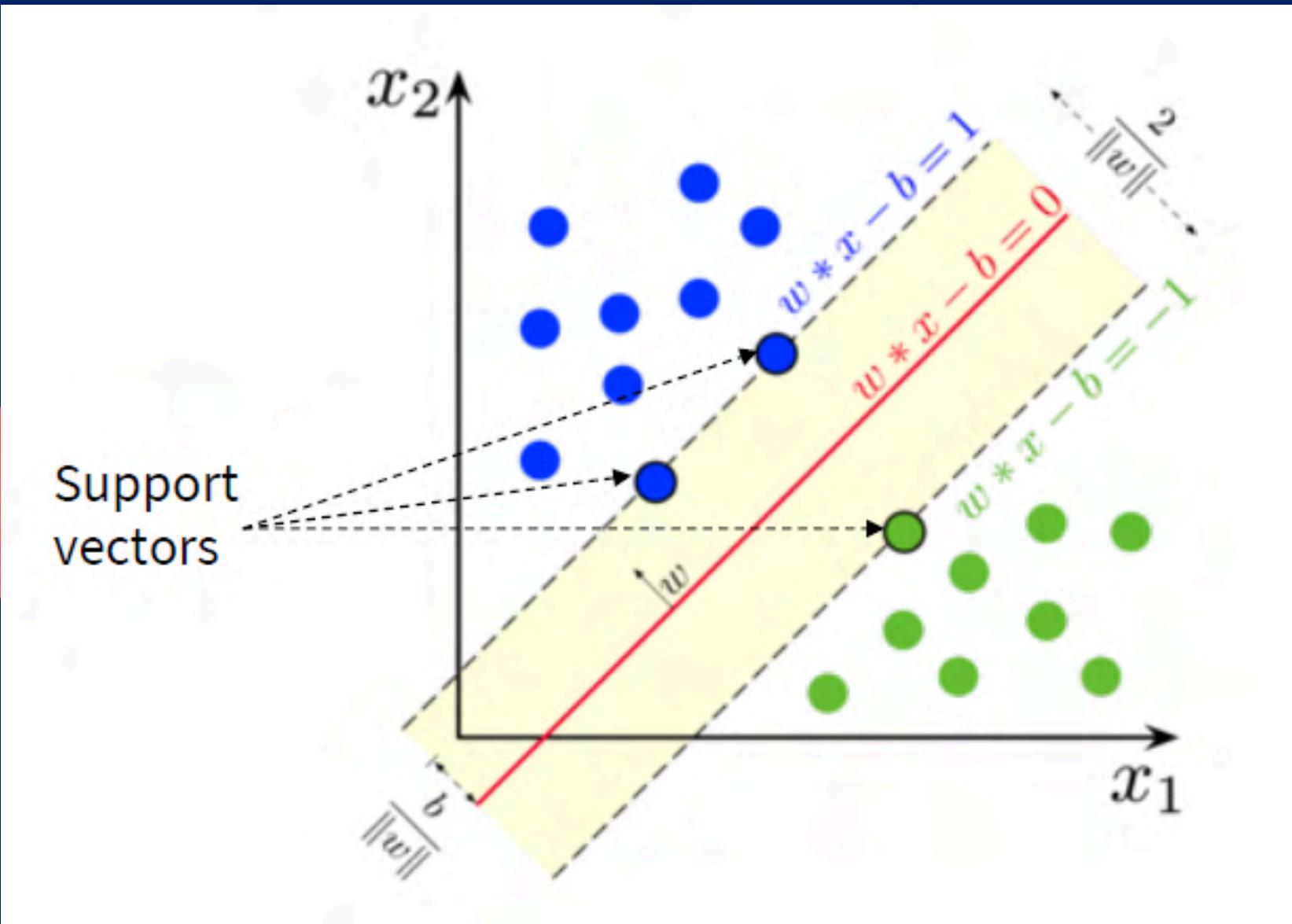


SUPPORT VECTOR MACHINES (SVM)

Il modello seleziona l'iperpiano che massimizza la distanza con gli elementi più vicini tra le differenti classi

$$\min_{\mathbf{w}, b} \frac{1}{2} \|\mathbf{w}\|^2$$

$$s.t. \quad y_i(\mathbf{w}' \mathbf{x}_i - b) \geq 1, \quad i \in N$$

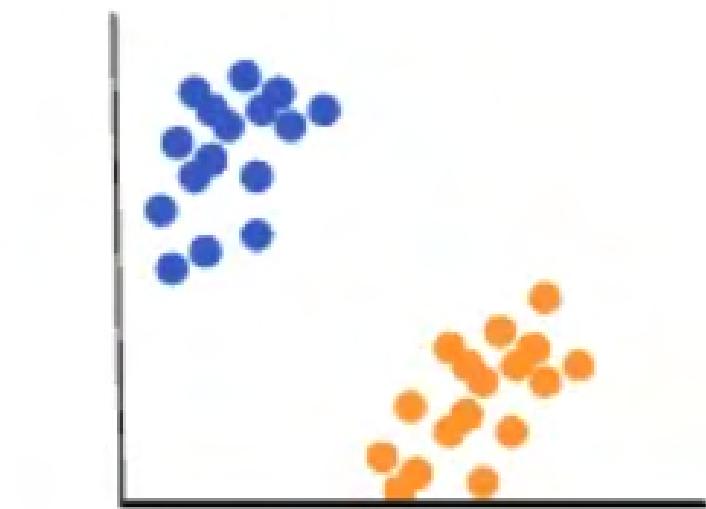


SUPPORT VECTOR MACHINES (SVM)

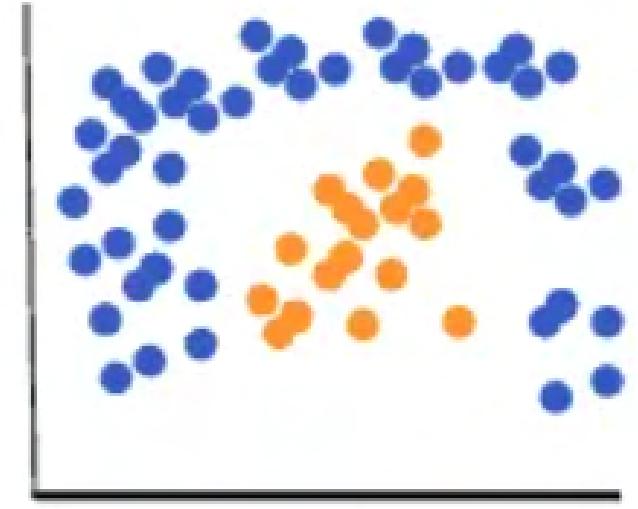
A seconda del tipo di dati, esistono due tipi di SVM:

Linear SVM o Simple SVM è utilizzata per i dati linearmente separabili. Un insieme di dati è definito linearmente separabile se può essere classificato in due classi utilizzando una singola linea retta

SVM non lineare o Kernel SVM, è un tipo di SVM utilizzato per classificare dati separati in modo non lineare. Ha una maggiore flessibilità per i dati non lineari perché è possibile aggiungere più caratteristiche per adattarsi a un iperpiano invece che a uno spazio bidimensionale.



Linearly separable data

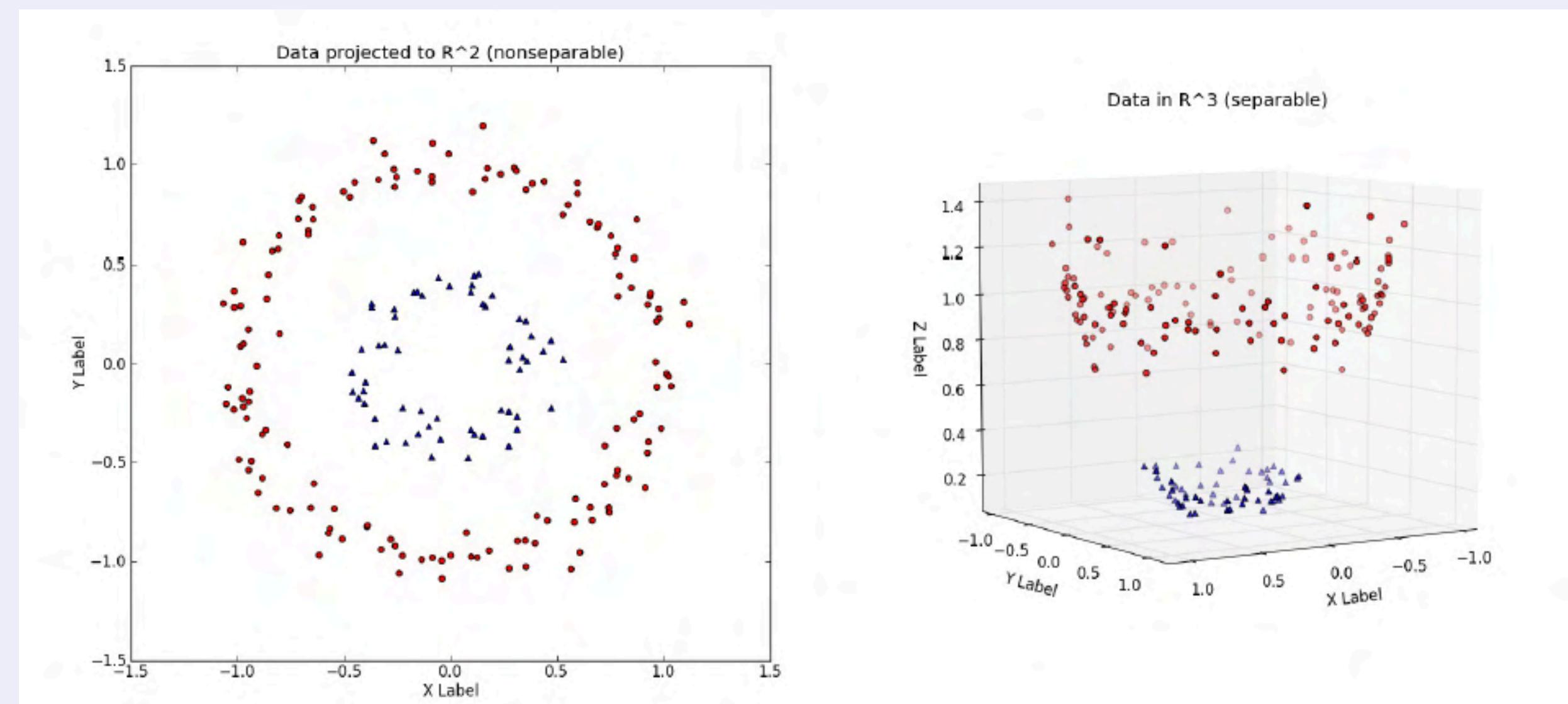


Non-linearly separable data

SUPPORT VECTOR MACHINES (SVM)

E se i dati non fossero separabili??

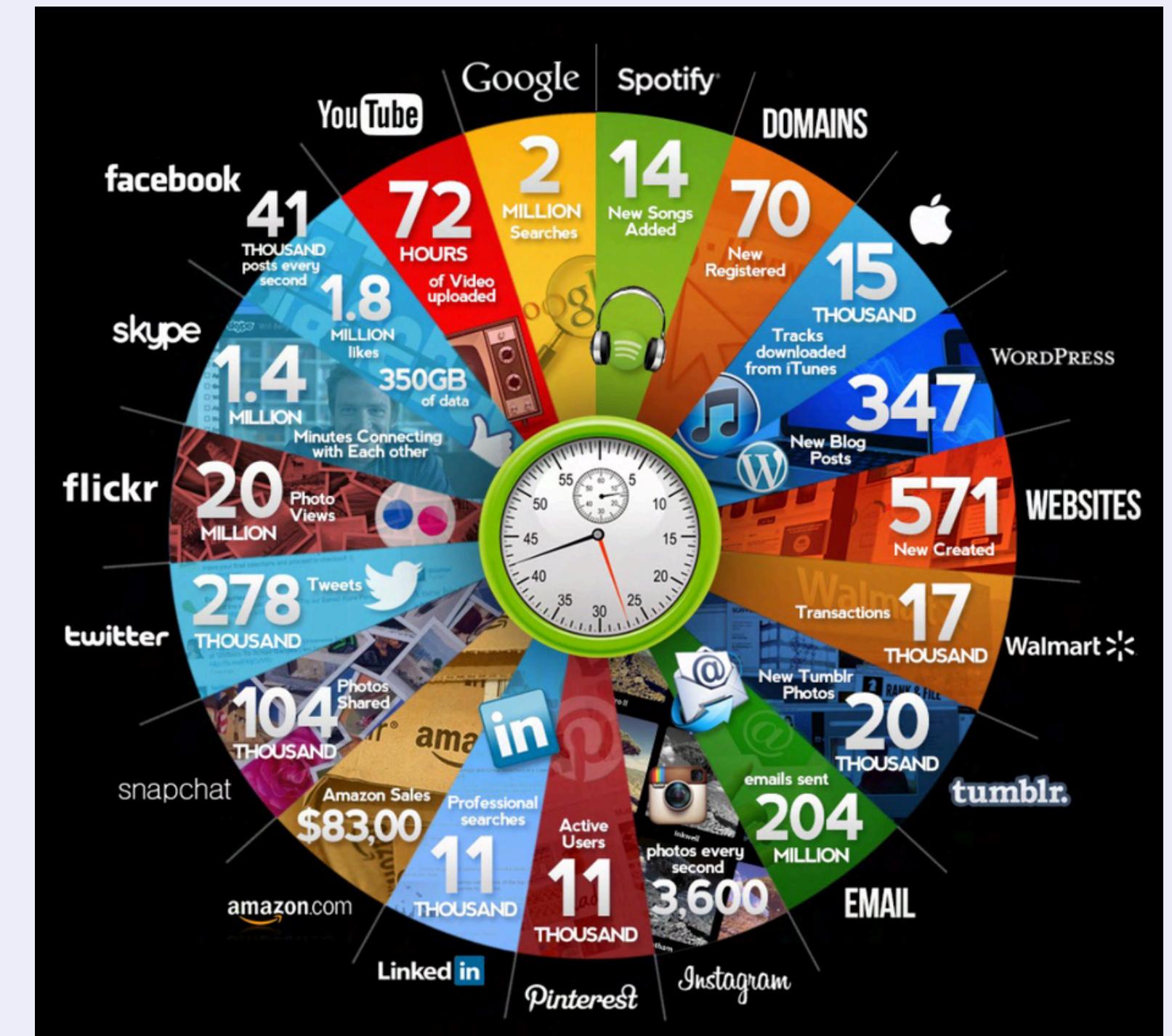
KERNEL TRICK



DATO TESTUALE

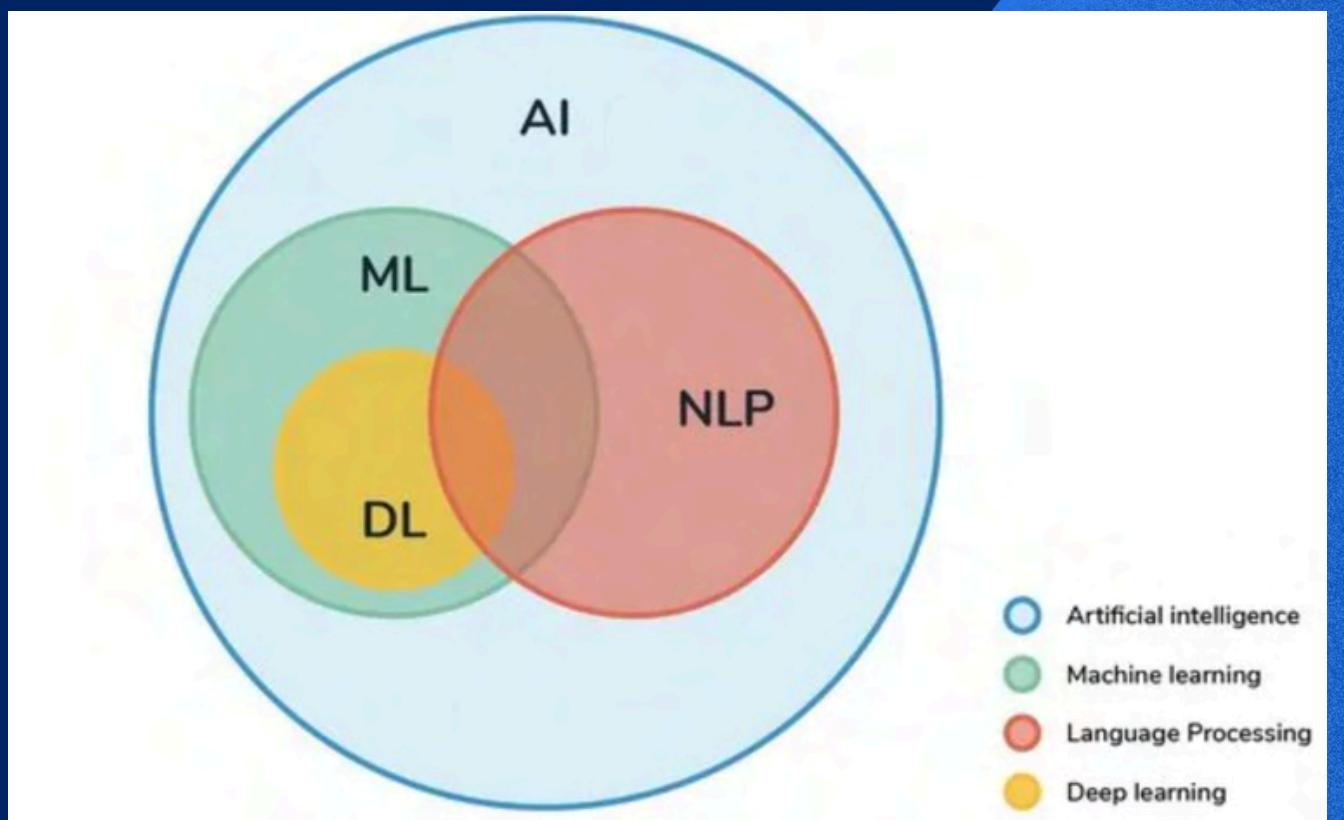
Tra gli albori di Internet e l'anno 2003, ci sono stati cinque exabyte di informazioni sul Web. Ora, noi creiamo cinque exabyte ogni due giorni.

Sarebbe un incredibile spreco di dati non essere in grado di analizzarli

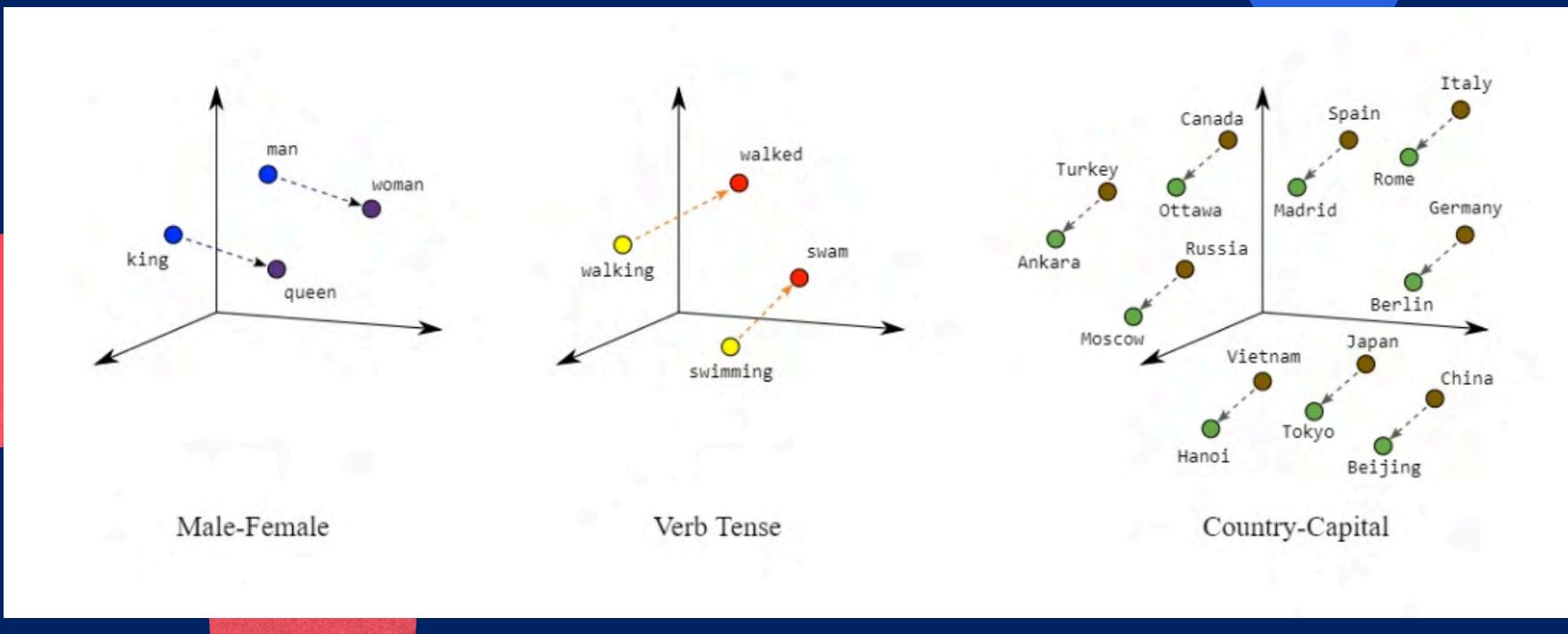


NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP)

Per Natural Language Processing o elaborazione del linguaggio naturale si intendono algoritmi di intelligenza artificiale in grado di analizzare, rappresentare e quindi comprendere il linguaggio naturale

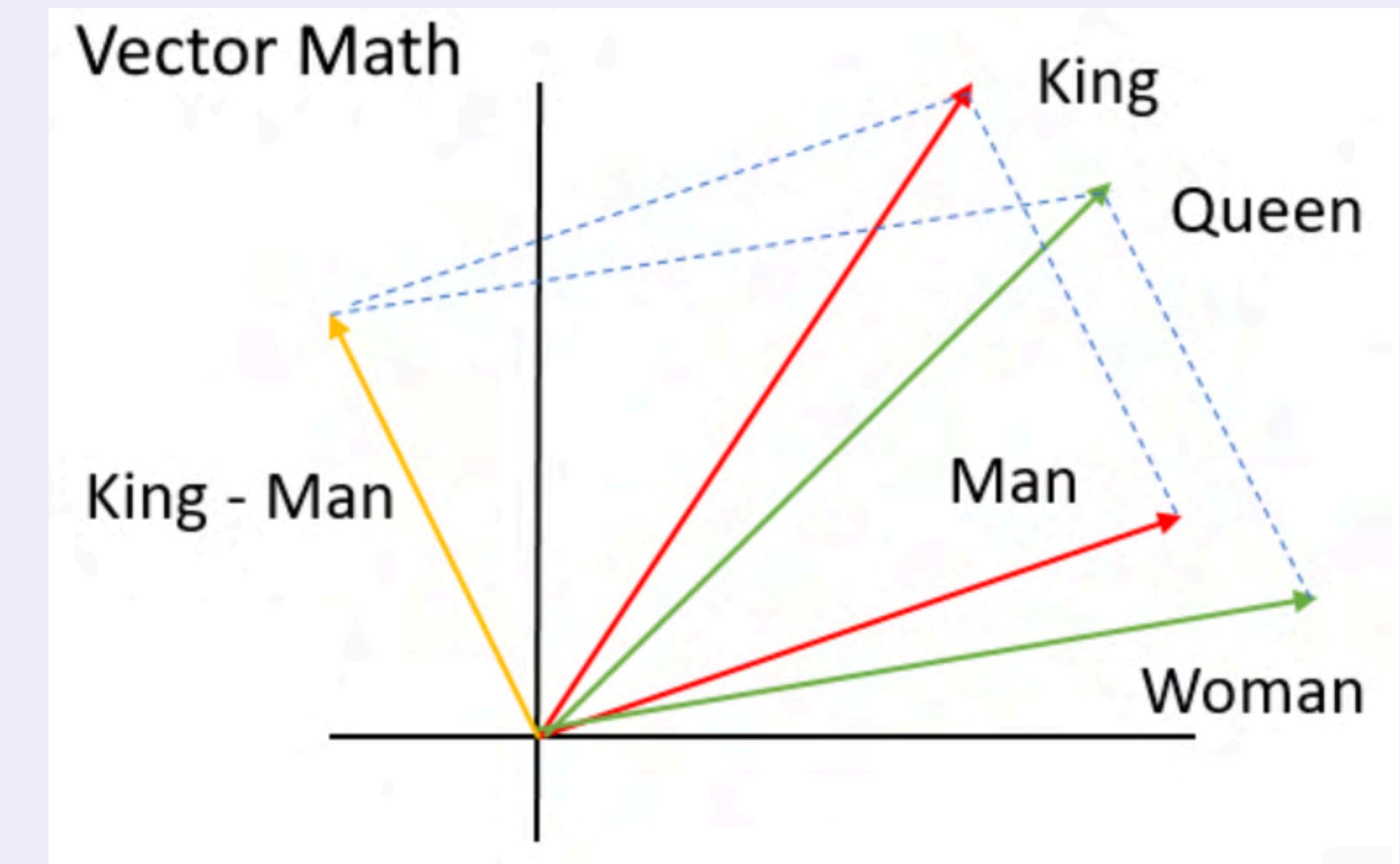
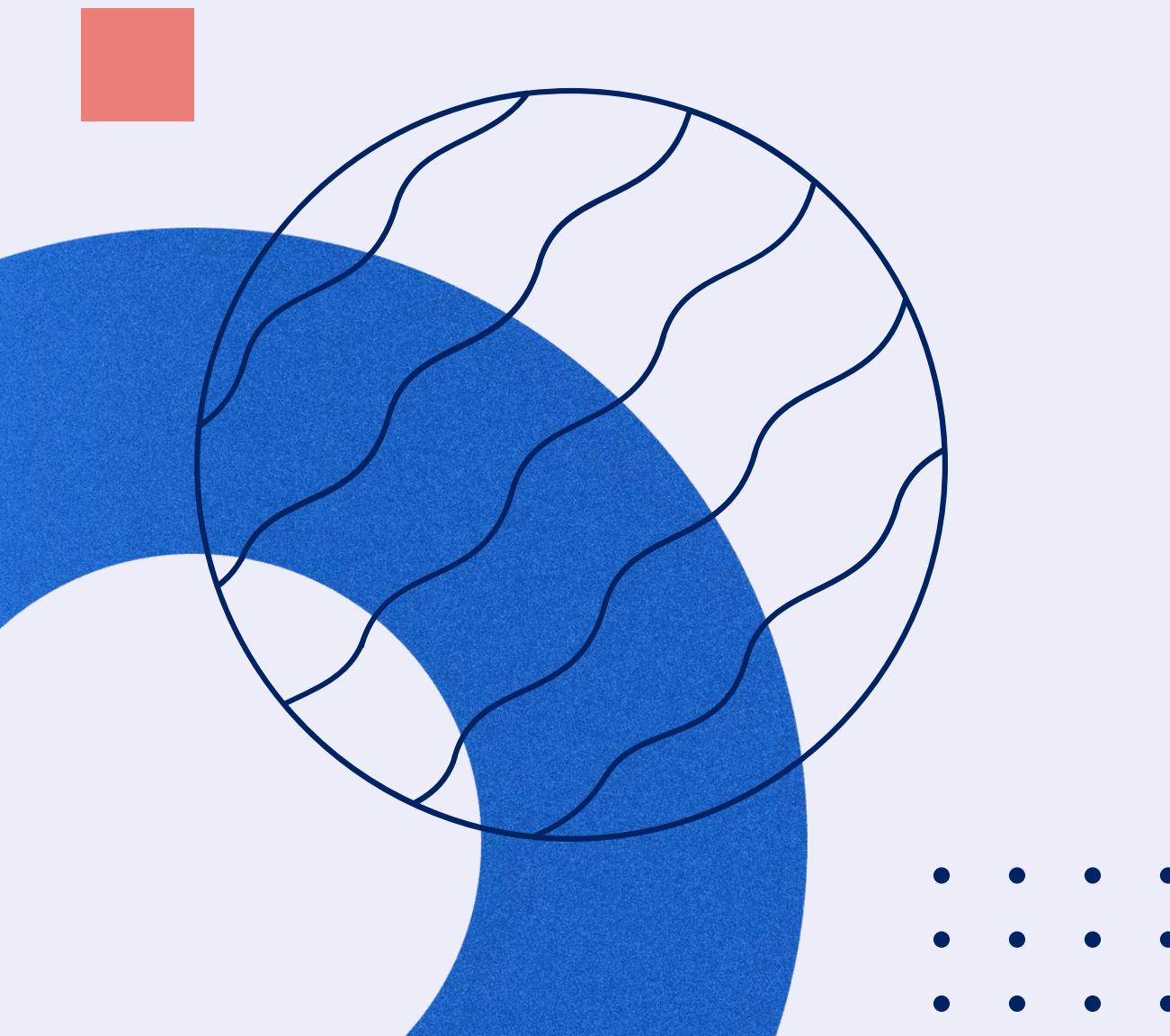


NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP)



Come può un algoritmo comprendere un dato testuale?
Dobbiamo trovare il modo di rendere il testo comprensibile alla macchina

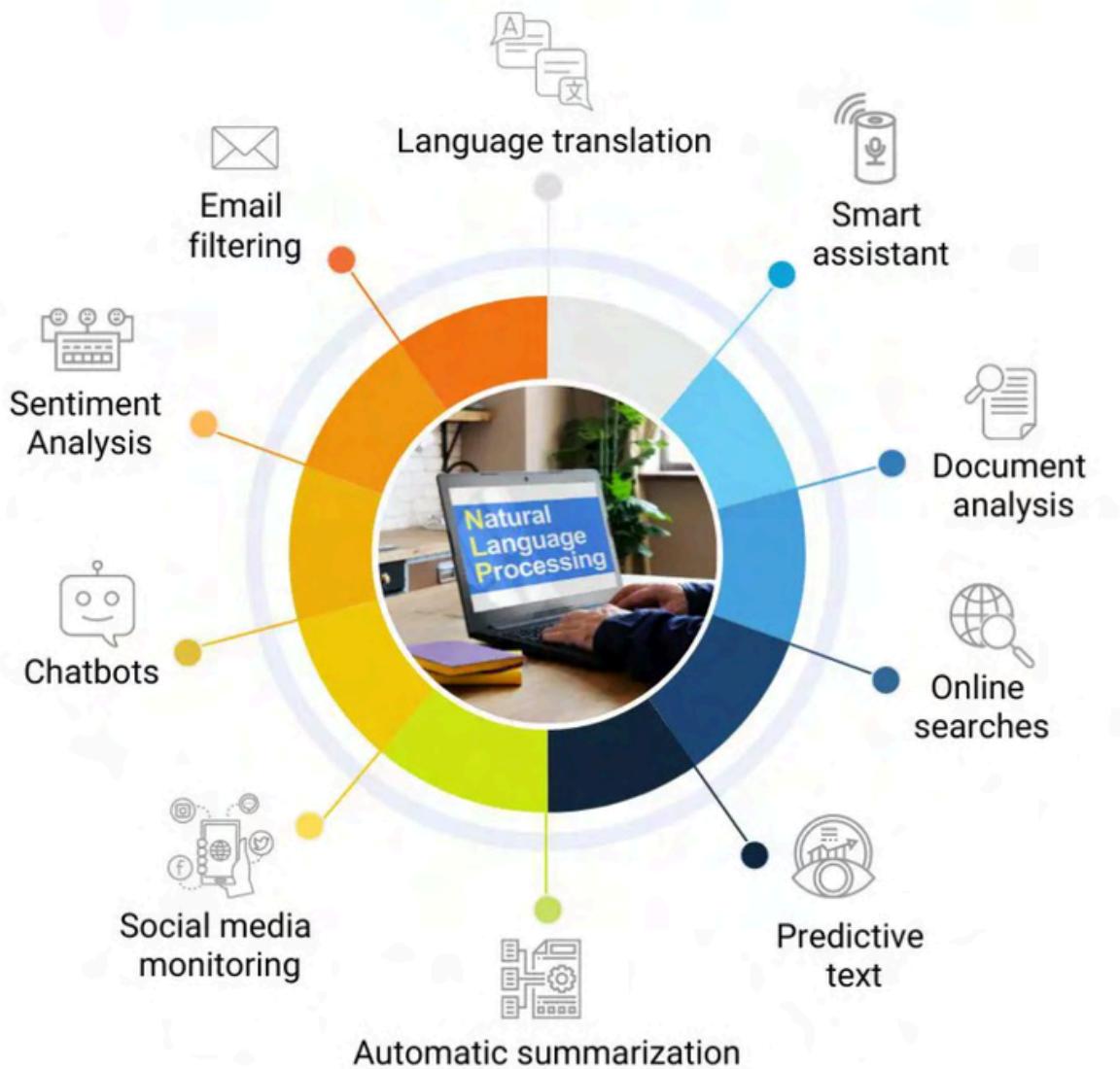
NATURAL LANGUAGE PROCESSING (NLP)



Natural Language Processing (NLP)

Quindi, come li sfrutto?

Applications of Natural Language Processing



Bag Of Word

	about	bird	heard	is	the	word	you
About the bird, the bird, bird bird bird	1	5	0	0	2	0	0
You heard about the bird	1	1	1	0	1	0	1
The bird is the word	0	1	0	1	2	1	0