

Fondamenti di Machine Learning

Introduzione

Introduzione al corso

presentato da
Giuseppe Gullo

PROFESSION 

Fondamenti di Machine Learning

Introduzione

Cosa è il Machine Learning?

presentato da
Giuseppe Gullo

PROFESSION 

Cosa è il Machine Learning

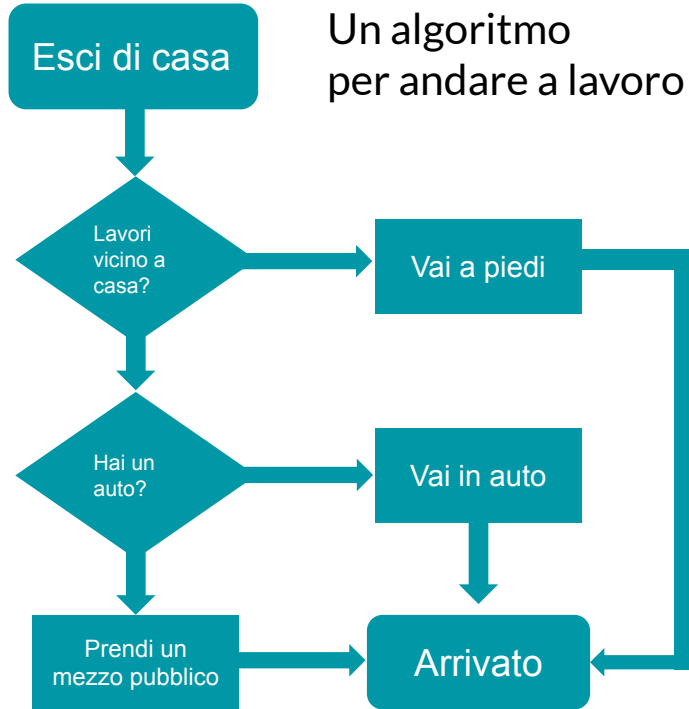
E' il settore dell'intelligenza artificiale che studia come dare ai computer l'abilità di imparare senza essere esplicitamente programmati



Artur C. Samuel - 1959

Pioniere dell'AI

Partiamo dall'algoritmo



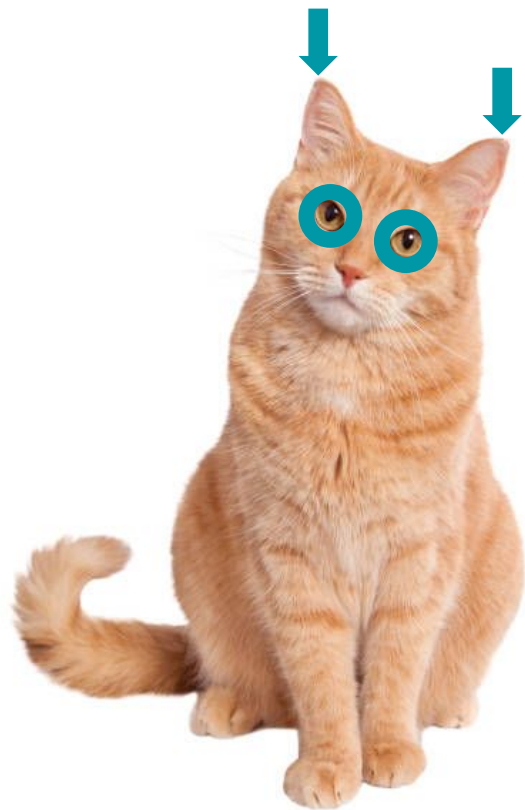
Un algoritmo per riconoscere i gatti



Un algoritmo per riconoscere i gatti



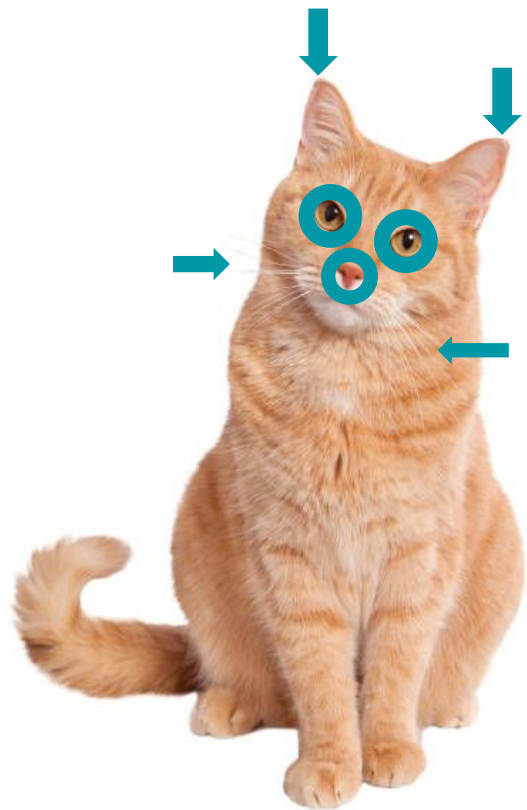
Un algoritmo per riconoscere i gatti



Un algoritmo per riconoscere i gatti



Un algoritmo per riconoscere i gatti



Un algoritmo per riconoscere i gatti



Un algoritmo per riconoscere i gatti

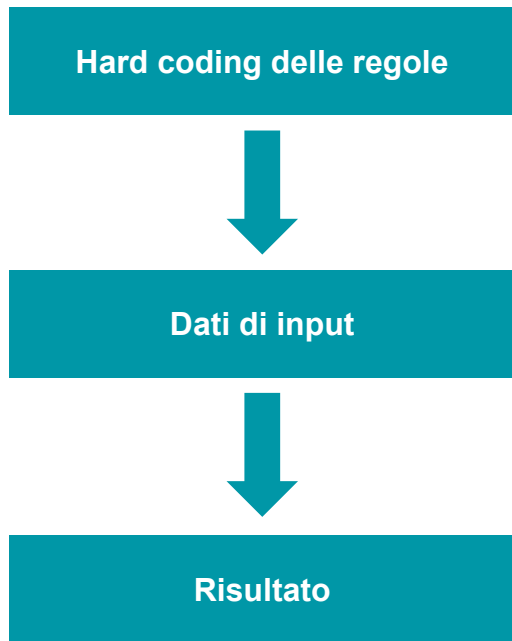


E' un gatto?

Un algoritmo per riconoscere i gatti



Programmazione classica



Programmazione classica



Elaborazione del linguaggio naturale

Analisi di rischio

**Sistemi di
raccomandazione**

**Riconoscimento
di oggetti**

**Riconoscimento
di frodi**

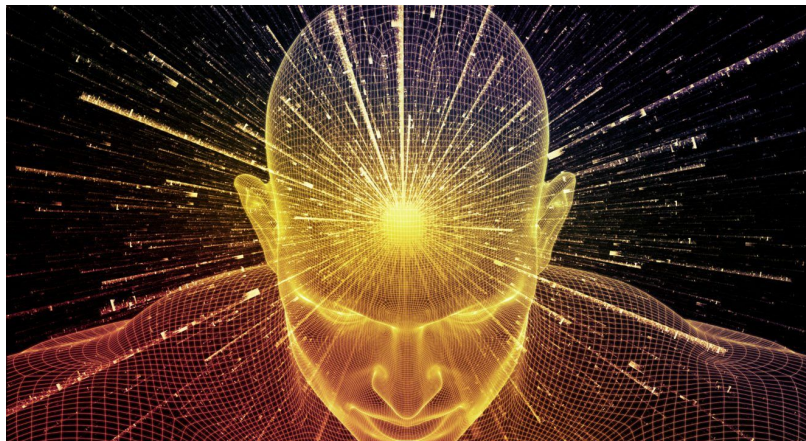
**Segmentazioni
di mercato**

Diagnosi mediche

Machine Learning



Osserva la foto



Riconosciuto

Il Machine Learning si basa su statistica e probabilità

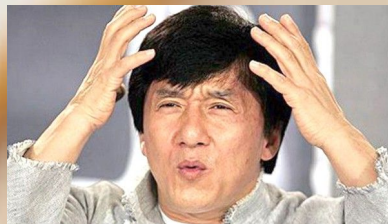


Quindi può sbagliare...

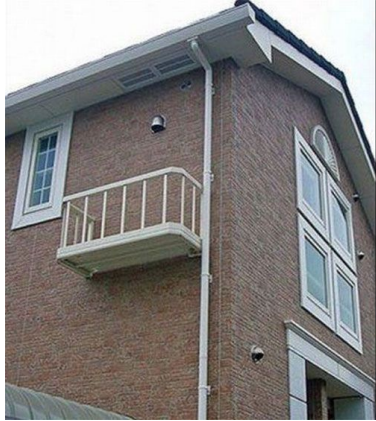


Quindi può sbagliare...

La tua foto è stata rimossa
perchè conteneva elementi
a sfondo sessuale



come anche l'uomo può farlo!



Fondamenti di Machine Learning

Introduzione

Perché oggi?

presentato da
Giuseppe Gullo

PROFESSION 

1997 Deep Blue sconfigge Garry Kasparov



2008 Watson batte Ken Jennings e Brad Rutter



2016 AlphaGo batte Lee Seldon



Perché oggi?

1 Maggiore potenza di calcolo

Maggiore potenza di calcolo



Cray-2, 1985

1.9 gigaflops

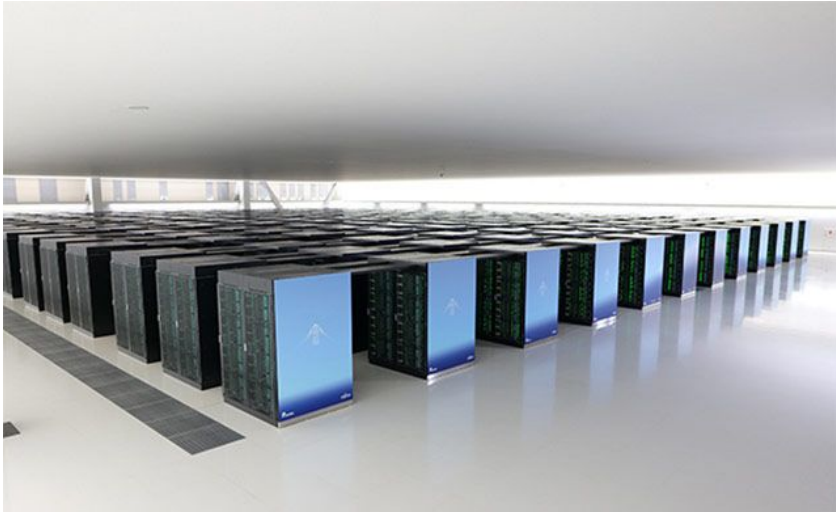
Maggiore potenza di calcolo



PS5, 2020

10.28 teraflops (10,280 gigaflops)

Maggiore potenza di calcolo



Fugaku, 2020

442 petaflops (442,000,000 gigaflops)

Perché oggi?

2 Disponibilità di enormi quantità di dati

Disponibilità di enormi quantità di dati

Fino al 2005 l'uomo ha prodotto **130 exabyte** di dati

Disponibilità di enormi quantità di dati

Fino al 2005 l'uomo ha prodotto una quantità di dati pari a

130 exabyte

1 exabyte = 1,000,000,000 gigabyte

Disponibilità di enormi quantità di dati

Dal 2005 ad oggi il mondo è profondamente cambiato



Disponibilità di enormi quantità di dati

Dal 2005 ad oggi il mondo è profondamente cambiato



Disponibilità di enormi quantità di dati

Dal 2005 ad oggi il mondo è profondamente cambiato



Disponibilità di enormi quantità di dati

Dal 2005 ad oggi il mondo è profondamente cambiato



Disponibilità di enormi quantità di dati

Nel 2020 questo numero è cresciuto fino a

64 zettabyte

1 zettabyte = 1000 exabyte

Fondamenti di Machine Learning

Introduzione

Le tecniche del Machine Learning

presentato da
Giuseppe Gullo

PROFESSION 

Le tecniche del Machine Learning

1. Apprendimento supervisionato
2. Apprendimento non supervisionato
3. Apprendimento semi-supervisionato
4. Apprendimento per rinforzo

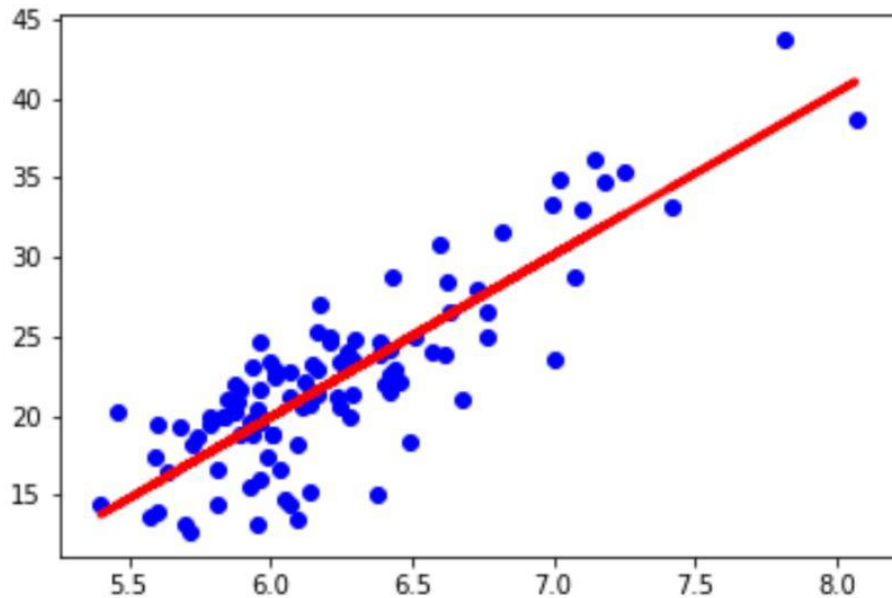
Apprendimento supervisionato

Abbiamo a disposizione input ed output,
utilizziamo il machine learning per trovare una relazione tra di essi
e creare un modello.

Apprendimento supervisionato

Regressione

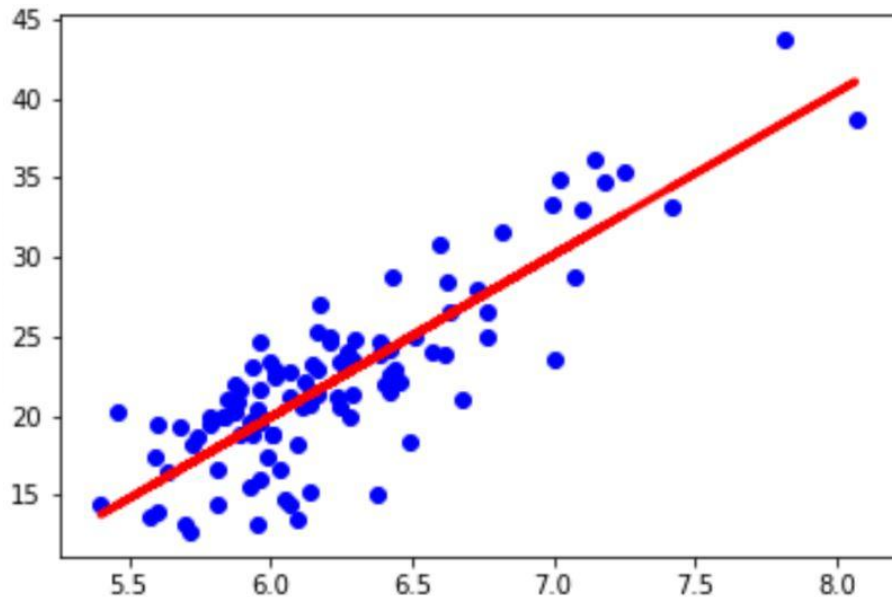
L'output è un valore continuo (una quantità).



Apprendimento supervisionato

Regressione

L'output è un valore continuo (una quantità).

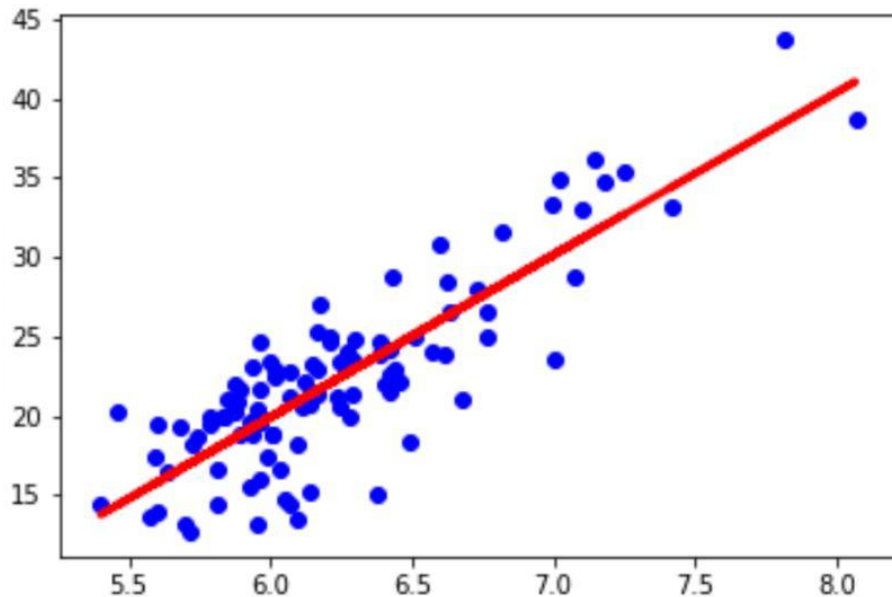


x

Apprendimento supervisionato

Regressione

L'output è un valore continuo (una quantità).

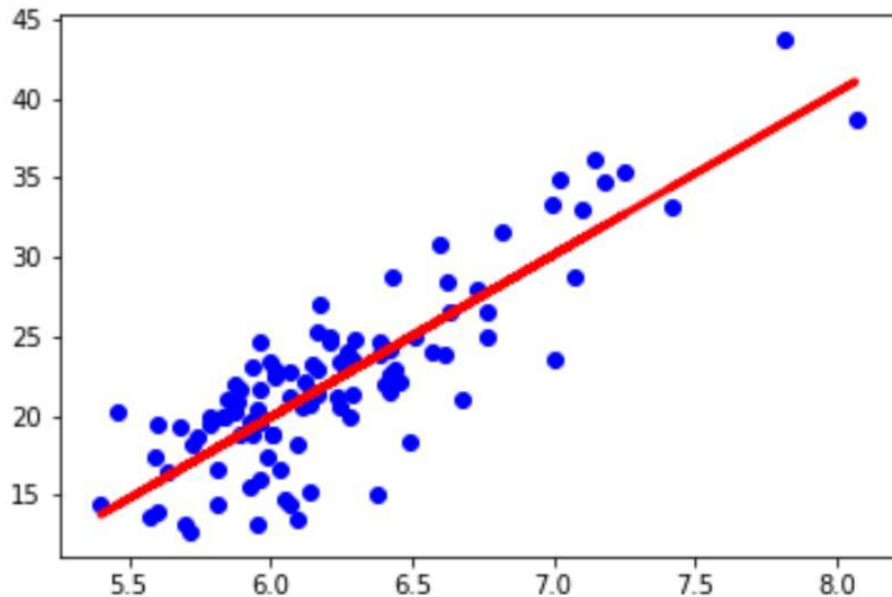


x y

Apprendimento supervisionato

Regressione

L'output è un valore continuo (una quantità).

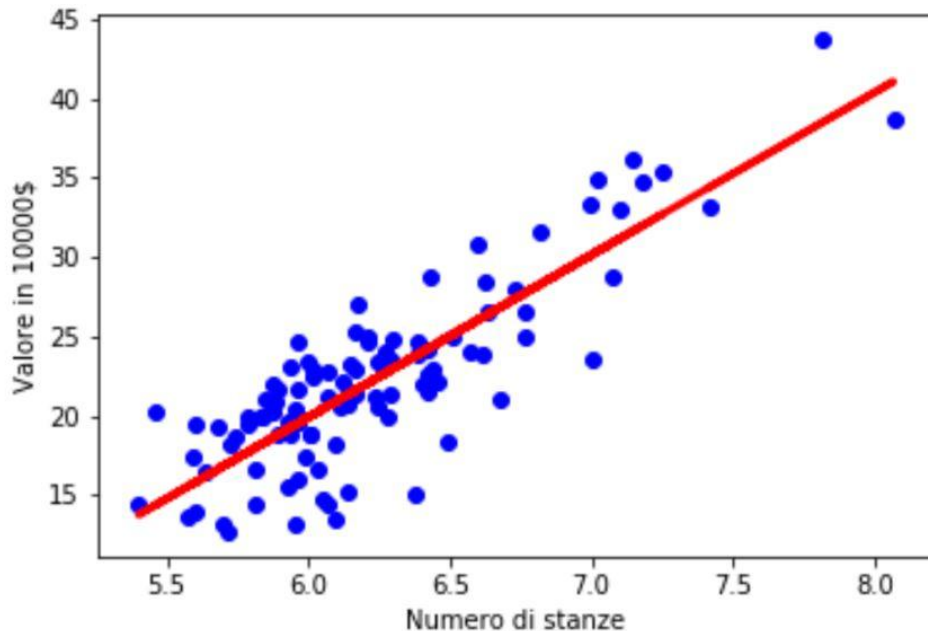


$$f(x) = y$$

Apprendimento supervisionato

Regressione

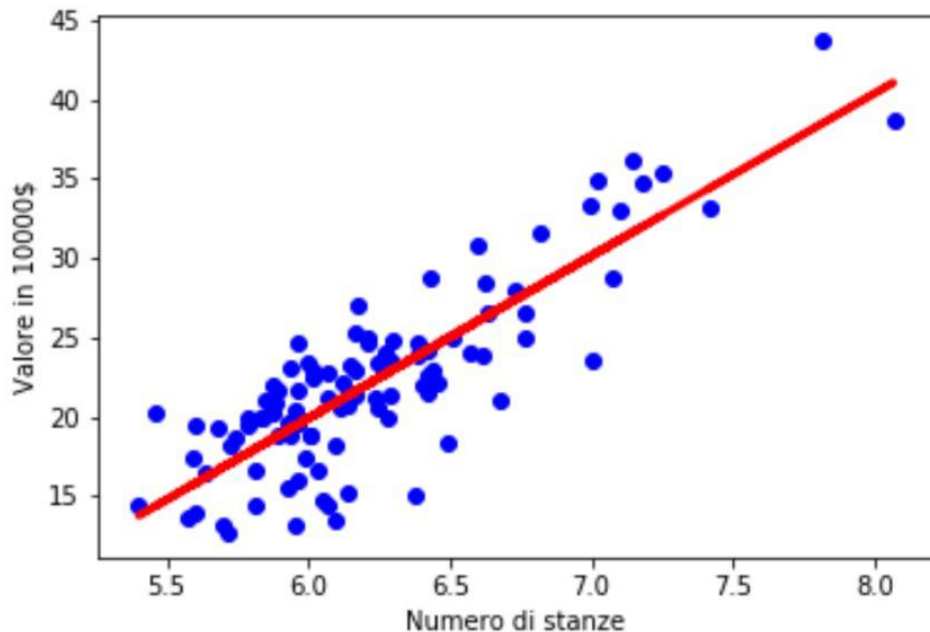
ES. Trovare la relazione tra numero di stanze di un'abitazione e il suo valore



Apprendimento supervisionato

Regressione

ES. Trovare la relazione tra numero di stanze di un'abitazione e il suo valore



$$f(x) = y$$

x = numero di stanze

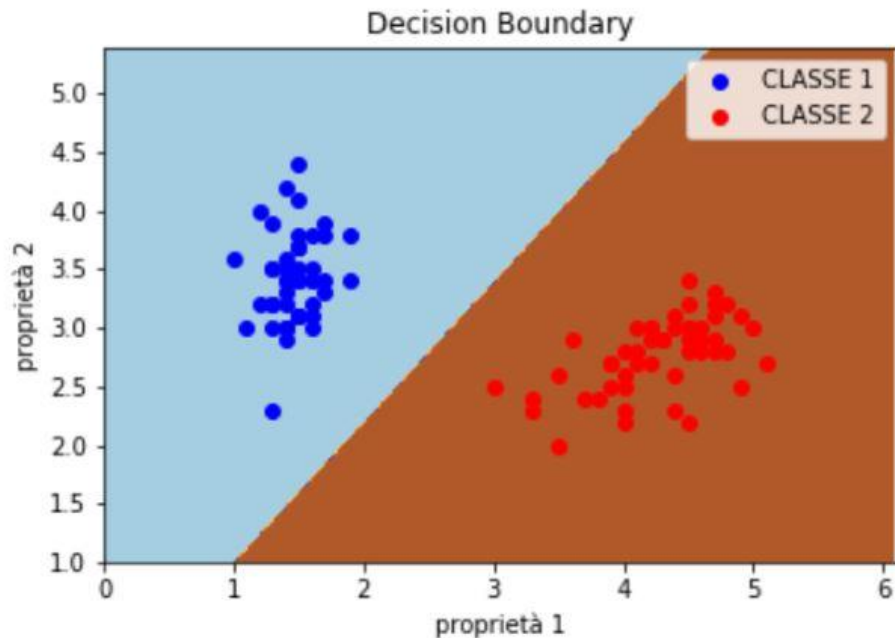
y = valore dell'abitazione

f = funzione che associa
numero di stanze
al valore

Apprendimento supervisionato

Classificazione

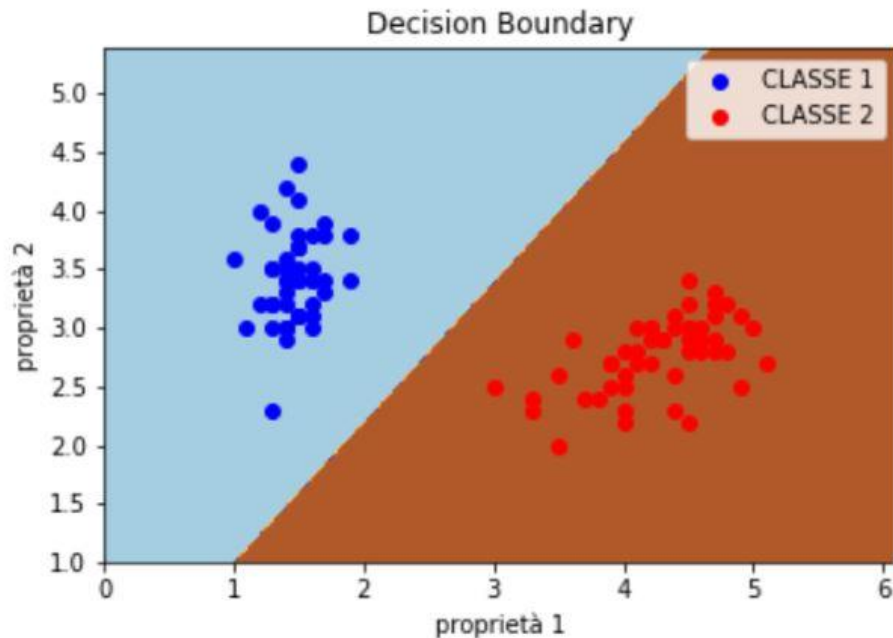
L'output è un valore discreto



Apprendimento supervisionato

Classificazione

L'output è un valore discreto

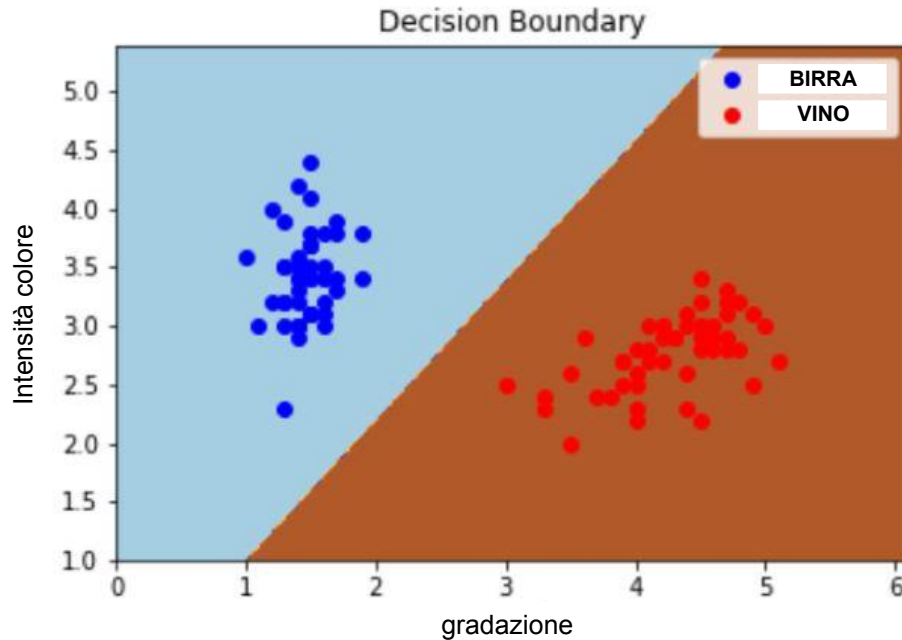


$$f(x_1, x_2) = y$$

Apprendimento supervisionato

Classificazione

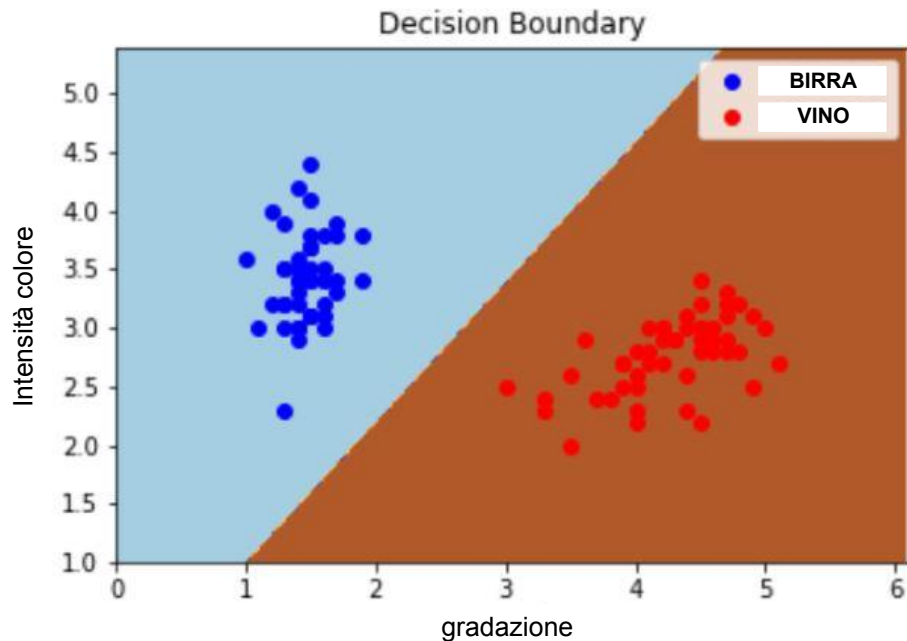
ES. Distinguere vino da birra in base ad intensità del colore e gradazione alcolica



Apprendimento supervisionato

Classificazione

ES. Distinguere vino da birra in base ad intensità del colore e gradazione alcolica



$$f(x_1, x_2) = y$$

x_1 = intensità del colore

x_2 = gradazione alcolica

y = probabilità che sia vino

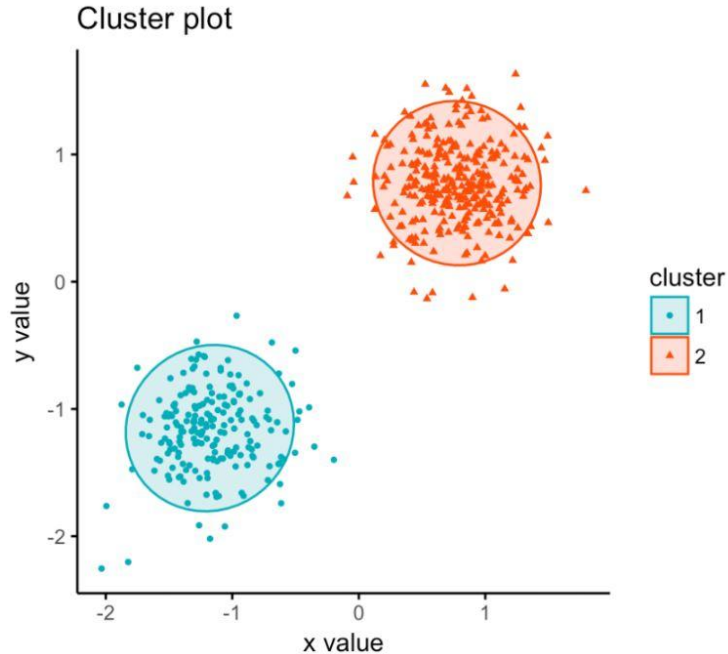
Apprendimento non supervisionato

Abbiamo a disposizione solo gli input, lo scopo è quello di trovare strutture all'interno dei dati e creare un modello.

Apprendimento non supervisionato

Clustering

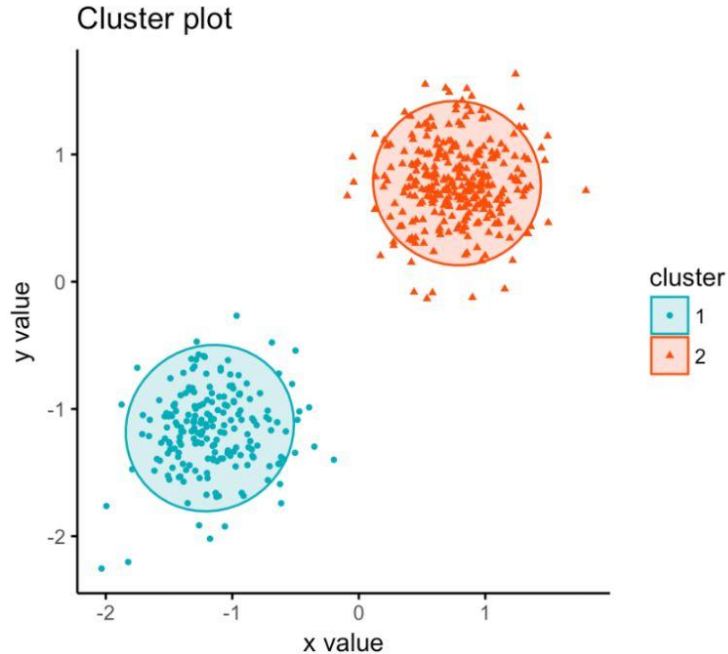
Raggruppare dati in base a proprietà comuni



Apprendimento non supervisionato

Clustering

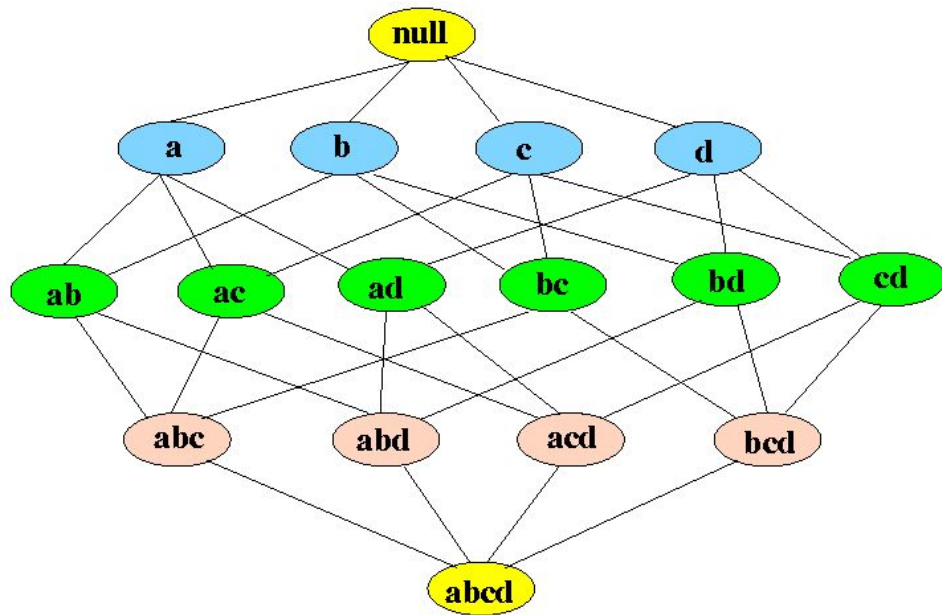
ES. Raggruppare i clienti in base alle abitudini di acquisto



Apprendimento non supervisionato

Associations

Trovare regole che descrivono una porzione grande di dati



Apprendimento non supervisionato

Associations

ES. Chi ha acquistato questo prodotto ha acquistato anche quest'altro

Spesso comprati insieme



Prezzo per tutti e tre: **EUR 145,98**

 **Aggiungi tutti e tre al carrello**

[Mostra disponibilità e dettagli di spedizione](#)

- ✓ **Questo articolo:** Custodia Amazon in pelle per Kindle Paperwhite, colore: Onice [compatibile con Kindle Paperwhite (5ª e 6ª ... **EUR 26,99**
- ✓ Kindle Paperwhite, schermo da 6" ad alta risoluzione (212 ppi) con luce integrata di nuova generazione, ... **EUR 99,00**
- ✓ Caricatore a corrente Amazon PowerFast per una ricarica accelerata (compatibile con tutti i dispositivi ... **EUR 19,99**

Apprendimento semi-supervisionato

Creiamo modelli combinando
tecniche supervisionate e non supervisionate.

Apprendimento semi-supervisionato

Perché?

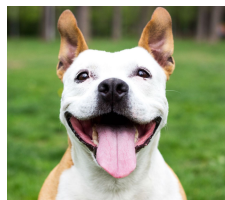
INPUT



Apprendimento semi-supervisionato

Perché?

INPUT



OUTPUT

Gatto

Cane

Apprendimento semi-supervisionato

Perché?

INPUT



OUTPUT

Gatto

Cane

Labels



Apprendimento semi-supervisionato

Tramite tecniche di apprendimento semi-supervisionato possiamo usare molti esempi senza label e pochi esempi con label.

Apprendimento semi-supervisionato

ES. Riconoscimento di cifre senza label



Apprendimento semi-supervisionato



Utilizziamo il **clustering** per raggruppare insieme le immagini simili

Apprendimento semi-supervisionato

label = 5



label = 0



label = 4



label = 1



label = 9



label = 2



label = 1



label = 3



label = 1



label = 4



label = 3



label = 5



label = 3



label = 6

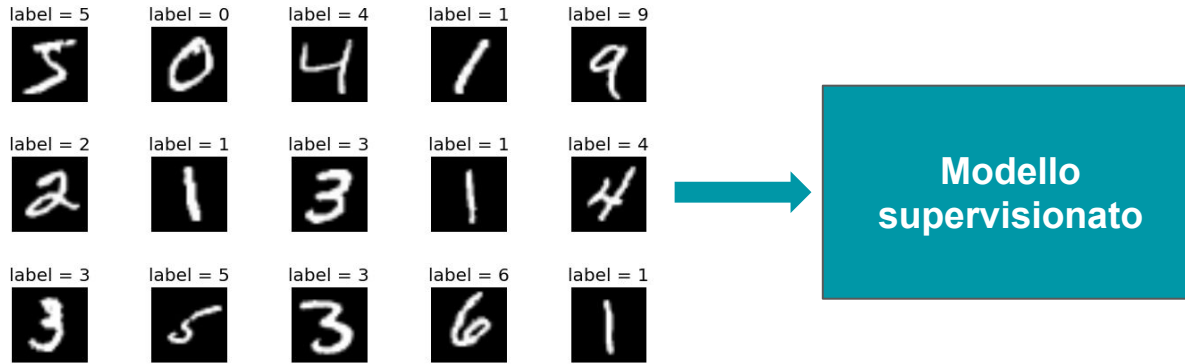


label = 1



Prendiamo i centroidi di ogni cluster, che sono le immagini più rappresentative per ogni classe e aggiungiamo il label manualmente.

Apprendimento semi-supervisionato



Utilizziamo gli esempi per addestrare un **classificatore**

Apprendimento semi-supervisionato



Apprendimento semi-supervisionato

Gatti



Cani



Apprendimento semi-supervisionato

Gatti



Cani



**Modello
supervisionato**

Apprendimento per rinforzo

Si basa sulla realizzazione di **agenti intelligenti** in grado prendere decisioni ed eseguire **azioni** in uno specifico **ambiente**, al fine di massimizzare un **reward** e raggiungere un **obiettivo**.



Apprendimento per rinforzo

A differenza delle altre tecniche di Machine Learning, nell'apprendimento per rinforzo non abbiamo dati di input e output, l'agente impara dalla propria **esperienza**.



Tutto qui? NO

Apprendimento per rinforzo

ESEMPIO: SUPER MARIO



Apprendimento per rinforzo

ESEMPIO: SUPER MARIO



AZIONI: DESTRA, SINISTRA, SALTA

STATO: Posizione attuale di Mario nella mappa

OBIETTIVO: Arrivare alla fine della mappa

REWARD : Quanto l'azione ci ha fatto avvicinare all'obiettivo

Fondamenti di Machine Learning

Introduzione

Le fasi del Machine Learning Supervisionato

presentato da
Giuseppe Gullo

PROFESSION 

Le fasi del Machine Learning Supervisionato

Addestramento

Addestriamo il modello su esempi di input e output



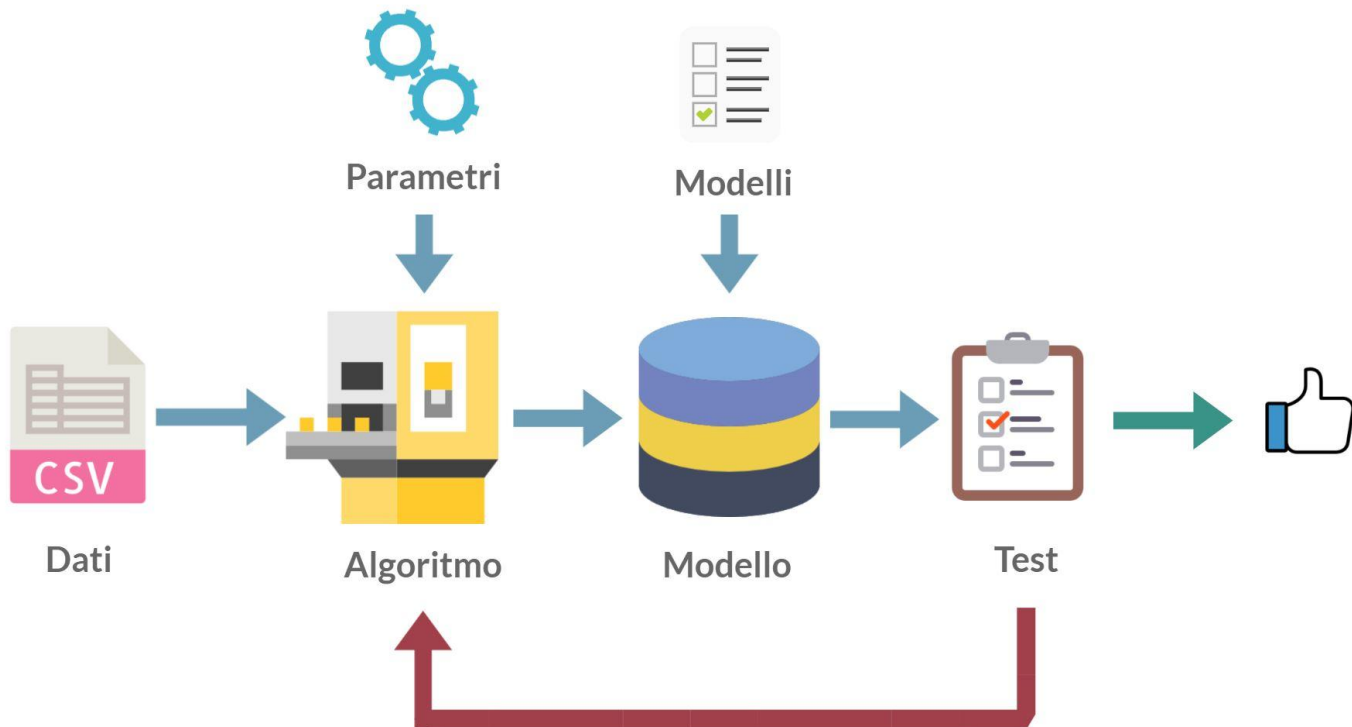
Le fasi del Machine Learning Supervisionato

Previsione

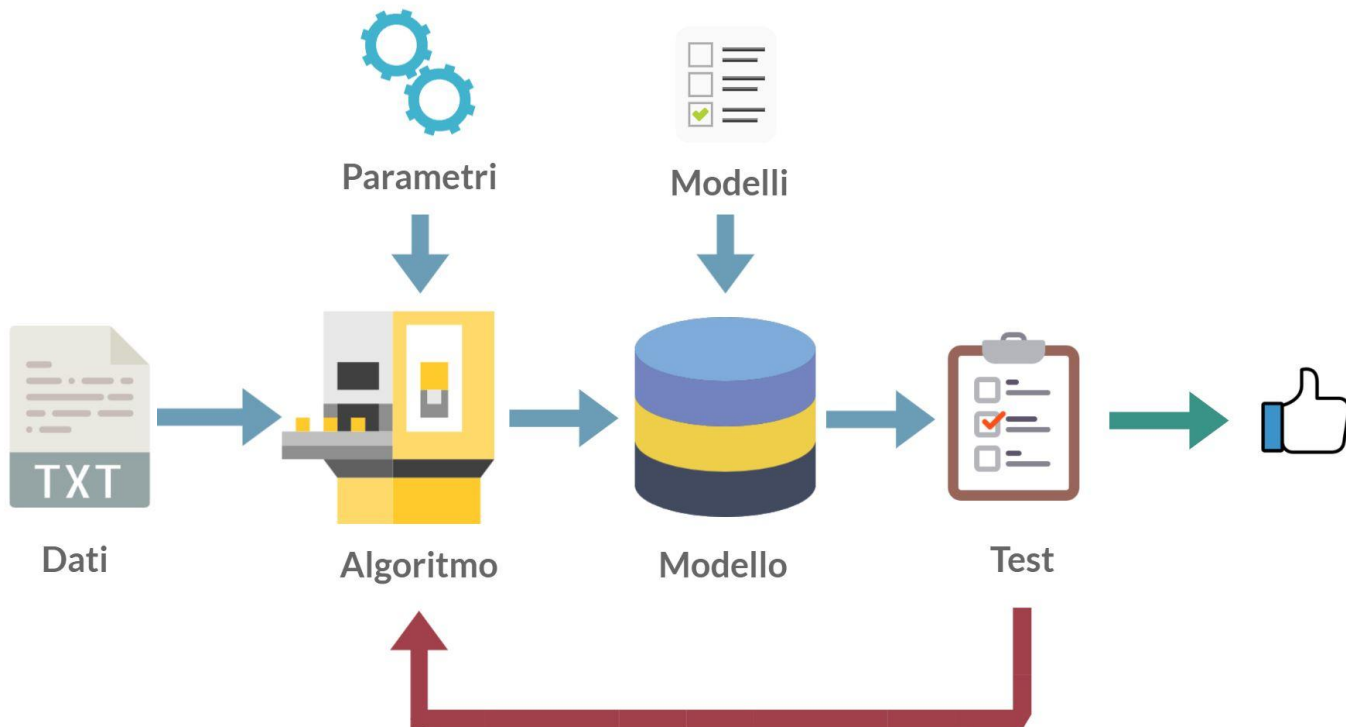
Utilizziamo il modello addestrato per ottenere risposte



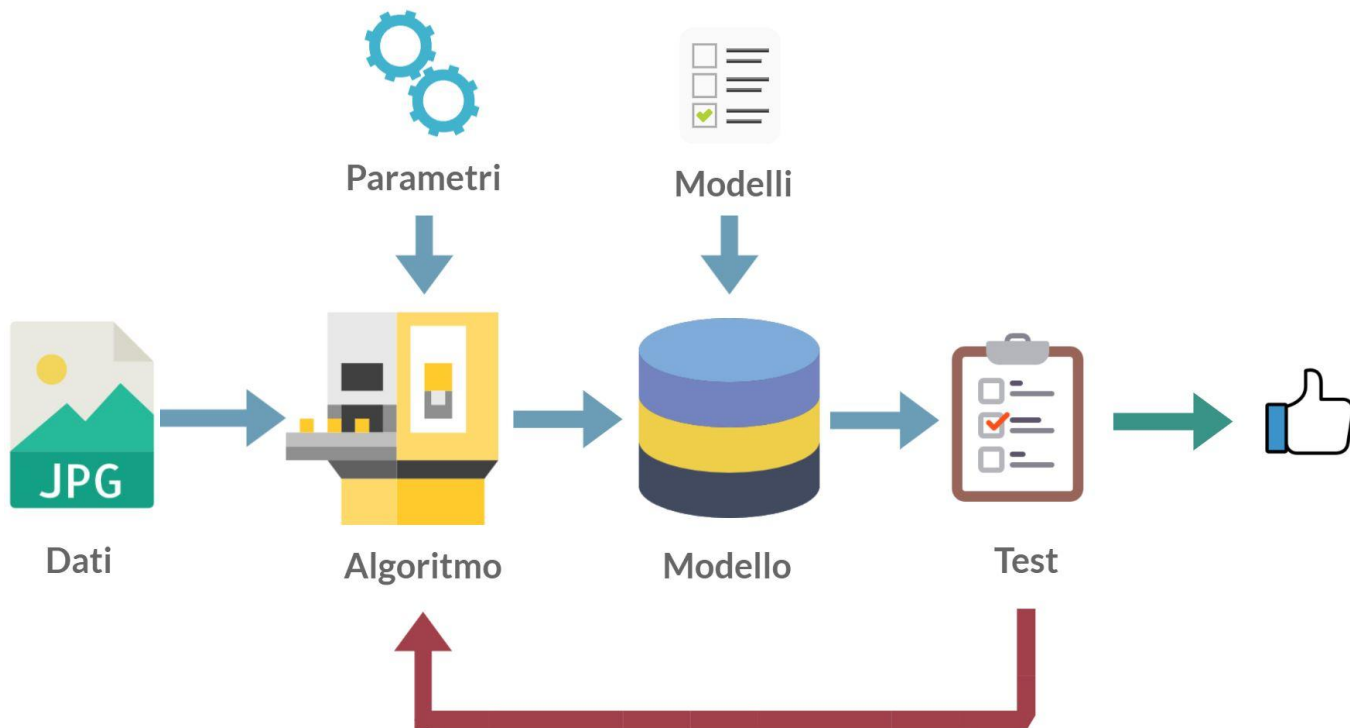
Addestramento



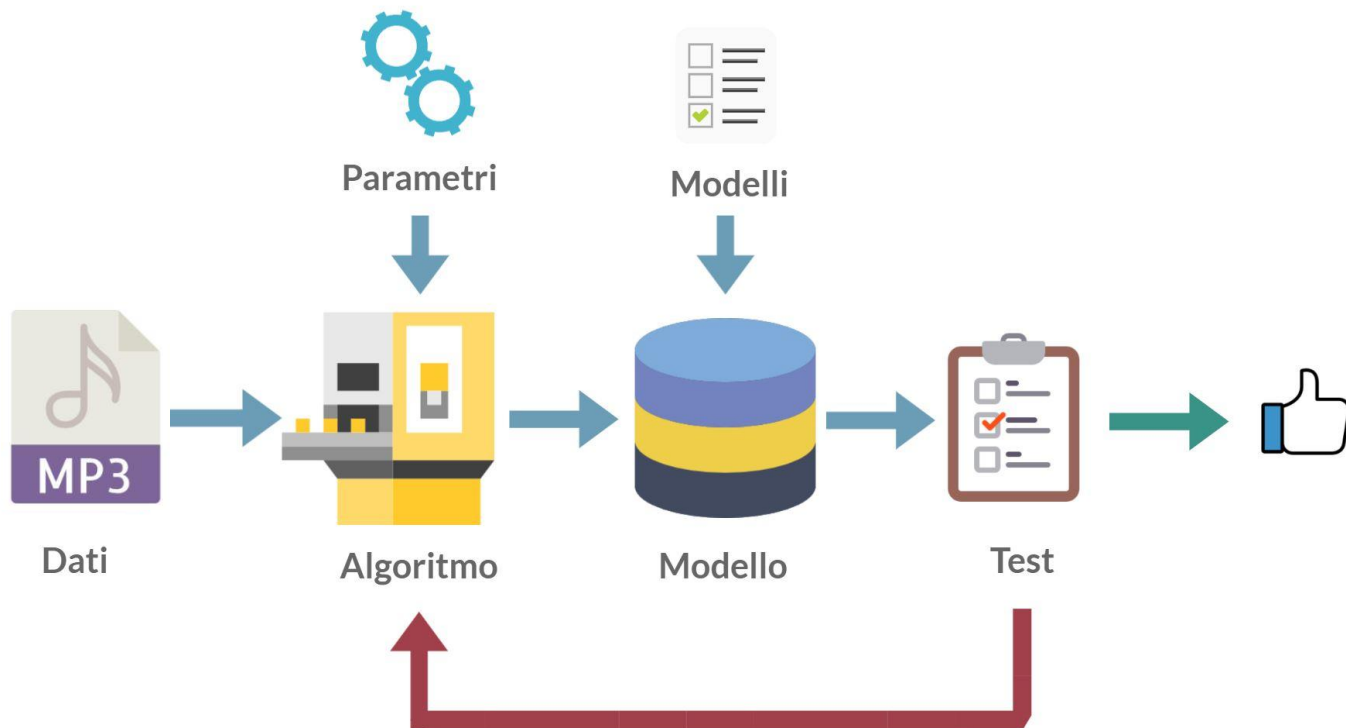
Addestramento



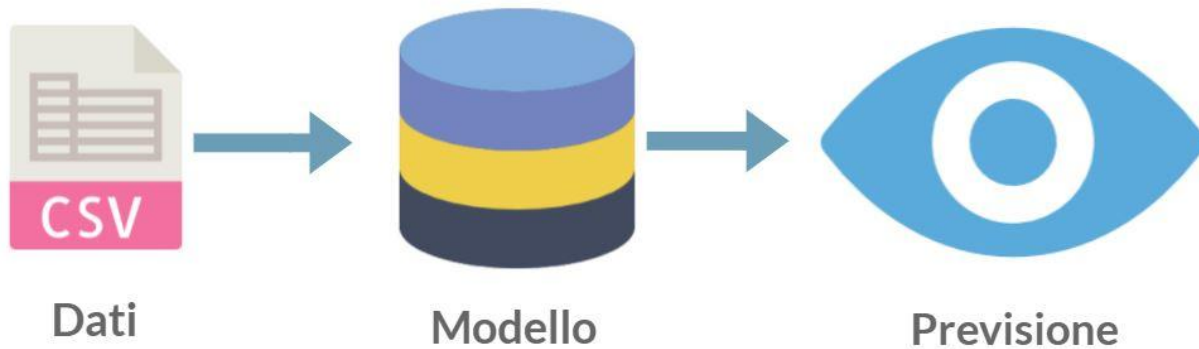
Addestramento



Addestramento

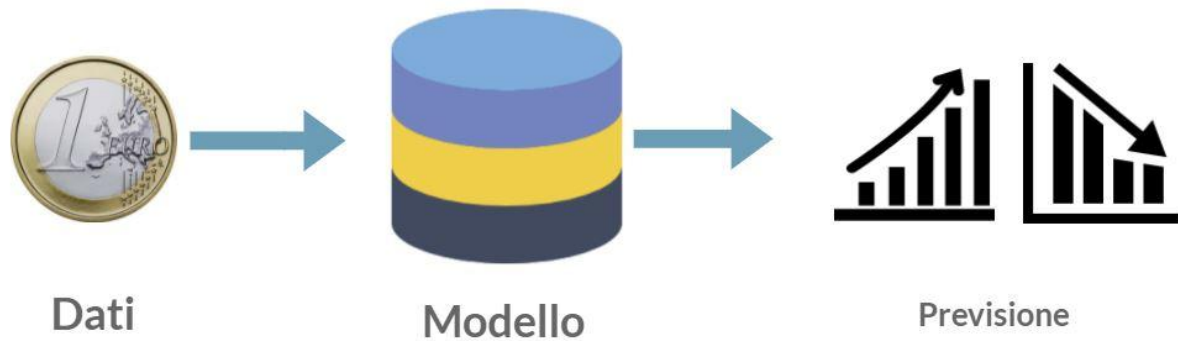


Previsione



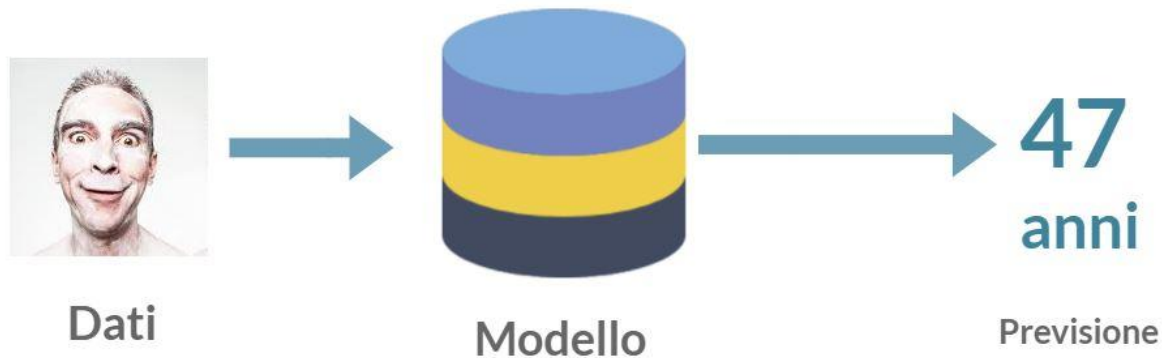
Previsione

Regressione



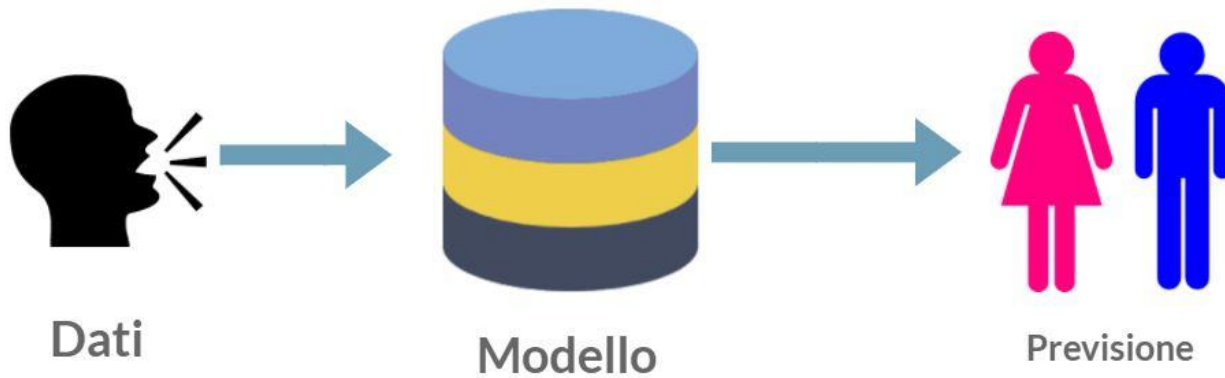
Previsione

Regressione



Previsione

Classificazione



Previsione

Classificazione

