

Regressione lineare

Utilizzando il Boston Housing Dataset per predire il valore di abitazioni nella zona di Boston.

Metri quadri	Valore €
80	120k
150	300k
30	100k
20	70k
70	?
160	?

Metri quadri = proprietà (X)

Valore = target (Y)

Dobbiamo trovare la funzione che mappa la relazione fra X e Y.

La regressione consiste nel tracciare una retta il più vicino possibile a tutti i punti di un grafico cartesiano (scatter.plot)

La retta si rappresenta con l'equazione $y=q+mx$

Equazione di una retta

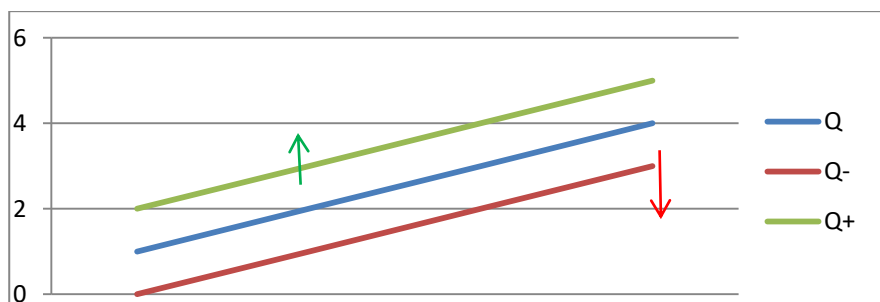
$$y = q + mx$$

Diagramma dell'equazione di una retta con etichette:

- y : VARIABILE DIPENDENTE
- q : INTERCETTA
- m : COEFFICIENTE (ANGOLARE)
- x : VARIABILE INDIPENDENTE

Q ed **M** sono i valori che bisogna ottimare per trovare la retta che meglio si adatta ad X e Y (proprietà e Target)

Q= (intercetta / Bias) Un aumento (**Q+**) della intercetta sposta la retta verso l'alto, una diminuzione (**Q-**) la sposta verso il basso



Mx =(Coefficiente angolare) Inclinazione della retta Q , la velocità con cui Y cresce al variare di X .

Un aumento di MQ porterà un aumento maggiore del Prezzo

UnDecremento di MQ porterà ad una diminuzione del Prezzo (riduce inclinazione della retta)

$$y = b + wx$$

Diagram illustrating the linear regression equation $y = b + wx$ with annotations:

- y is labeled "PREDIZIONE" (Prediction) with a downward arrow, and "VALORE" (Value) with an upward arrow.
- b is labeled "BIAS" with an upward arrow.
- w is labeled "PESO" (Weight) with a downward arrow.
- x is labeled "METRI QUADRI PROPRIETA'" (Square Meters Property) with an upward arrow.

Y = valore(prezzo)

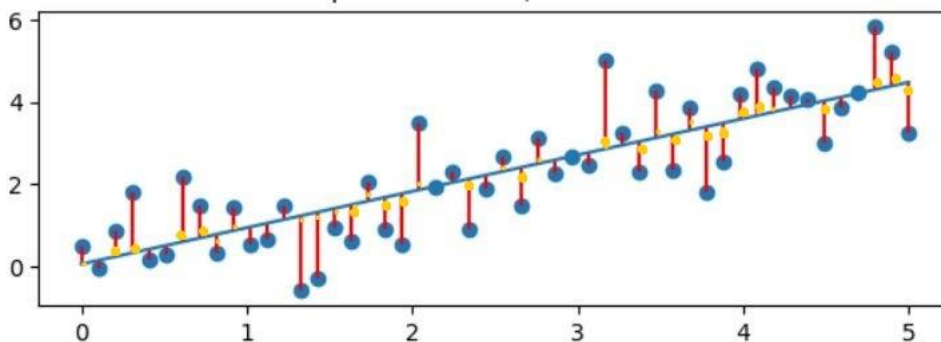
x = MQ

Qualità di un modello

Funzione di costo : misura la qualità di un modello di Machine Learning

la più comune per la regressione è il metodo della Somma dei Quadrati Residui (RSS)

Sommare ogni errore del nostro modello per ogni dato disponibile.



$$F(x) = \text{bias} + w(\text{peso})x$$

Somma dei quadrati residui = somma degli errori al quadrato per ogni punto del nostro dataset

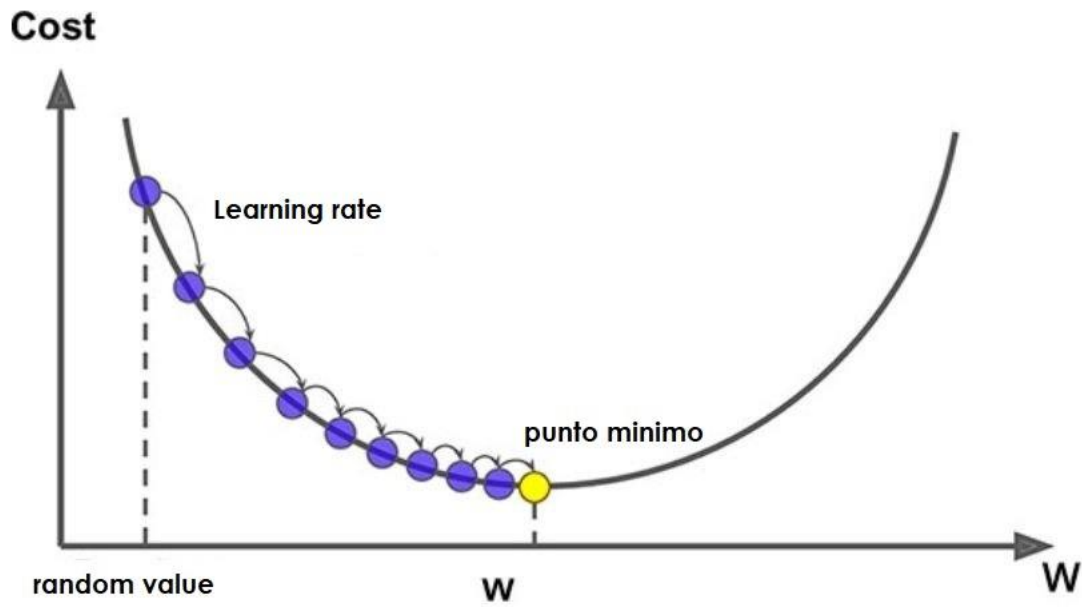
Un errore è la differenza fra valore corretto (pallini blu) ed il valore predetto (pallini gialli)

MINORE è il risultato della funzione di costo, MAGGIORE è la qualità del nostro modello.
(il nostro modello ne sbaglia poche significa)

Algoritmo Gradient Descent (famiglia degli algoritmi di ottimizzazione)

Serve a trovare MAX o MIN in una funzione.

Come trovare il punto di minimo? In cui la funzione assume il valore minore (punto giallo)
Abbiamo un valore di peso casuale ($w = \text{random value}$) e dobbiamo spostarlo giù per la curva



Aggiornare il valore del peso (detto learning rate tra 0.0001 e 1)

Il numero di cicli massimi viene impostato ad un valore predefinito dette EPOCHE,
siamo noi ad impostare quante Epoche/salti dovrà fare.