

MACHINE LEARNING

Problemi di classificazione

Set di campioni (SAMPLES)

es. immagini digitalizzate (cifre)

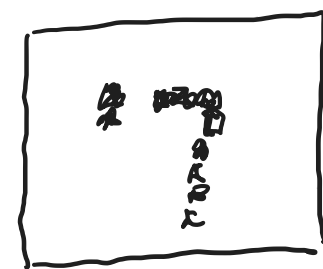
dati numerici riguardanti dei fiori

elementi acquistati on-line

dati meteo/qualità aria di una certa località

i campioni sono descritti in base delle loro caratteristiche (FEATURES)

es



ogni campione viene associato ad una classe (CLASS)

DATABASE IRIS

PERCEPTRONE (PERCEPTRON) (1957)

Indichiamo x_i $i=1, N$ le N features

inoltre indichiamo con j l'indice di samples

$x_i^{(j)}$ i -esima features del j -esimo sample

Il perceptron è una macchina che assegna o meno un sample a una classe (S/N)

$y^{(j)} = \begin{cases} 1 & \text{S} \\ -1 & \text{N} \end{cases}$ il risultato della macchina

inoltre $\hat{y}^{(j)}$ il risultato 'vero'

il perceptron coinvolge $N+1$ parametri liberi detti pesi (weights)

Funzionamento

$$y^{(j)} = \tilde{\sigma}(z) \quad \text{con} \quad \tilde{\sigma}(z) = \begin{cases} 1 & \text{se } z > \theta \\ -1 & \text{se } z \leq \theta \end{cases}$$

con θ parametro

$$z = \sum_{i=1, N} w_i x_i^{(j)}$$

\uparrow peso i -esimo

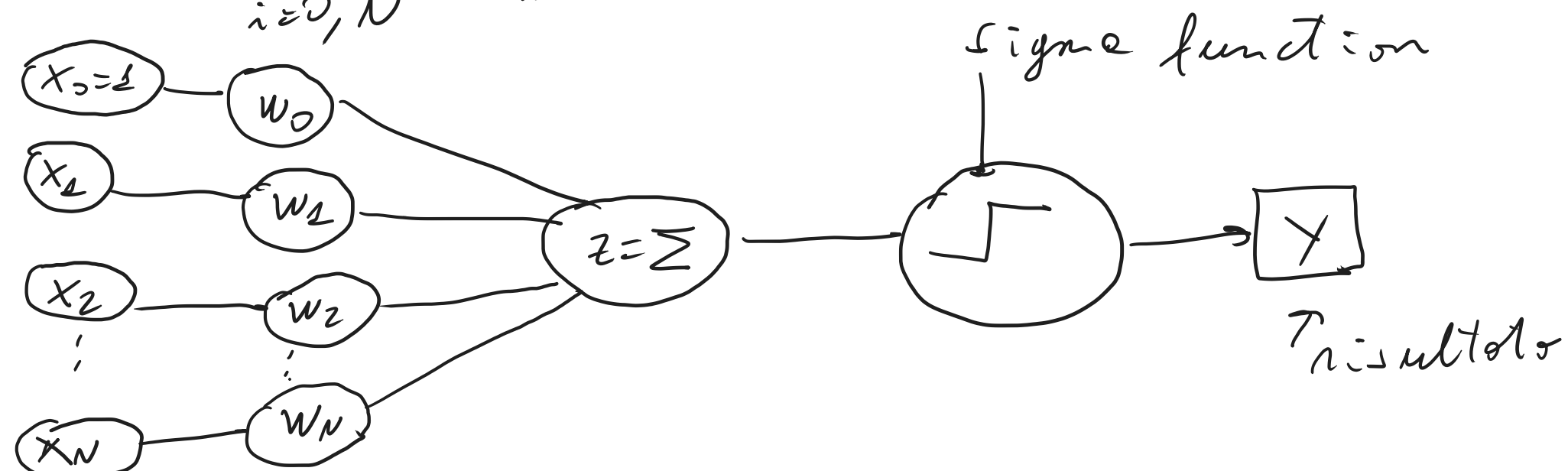
Riscriviamo come

$$y^{(j)} = \sigma(z) \quad \text{con} \quad \sigma(z) = \begin{cases} 1 & z > 0 \\ -1 & z \leq 0 \end{cases}$$

e aggiungiamo la feature zero

$$x_0^{(j)} = 1 \quad \text{e il peso zero } w_0 = \theta$$

$$z = \sum_{i=0, N} w_i x_i^{(j)} = \vec{w} \cdot \vec{x}^{(j)}$$



ADDESTRAMENTO: ALGORITMO DI ROSENBLATT

si usa un set samples di addestramento

1) Partiamo da \vec{w} a caso

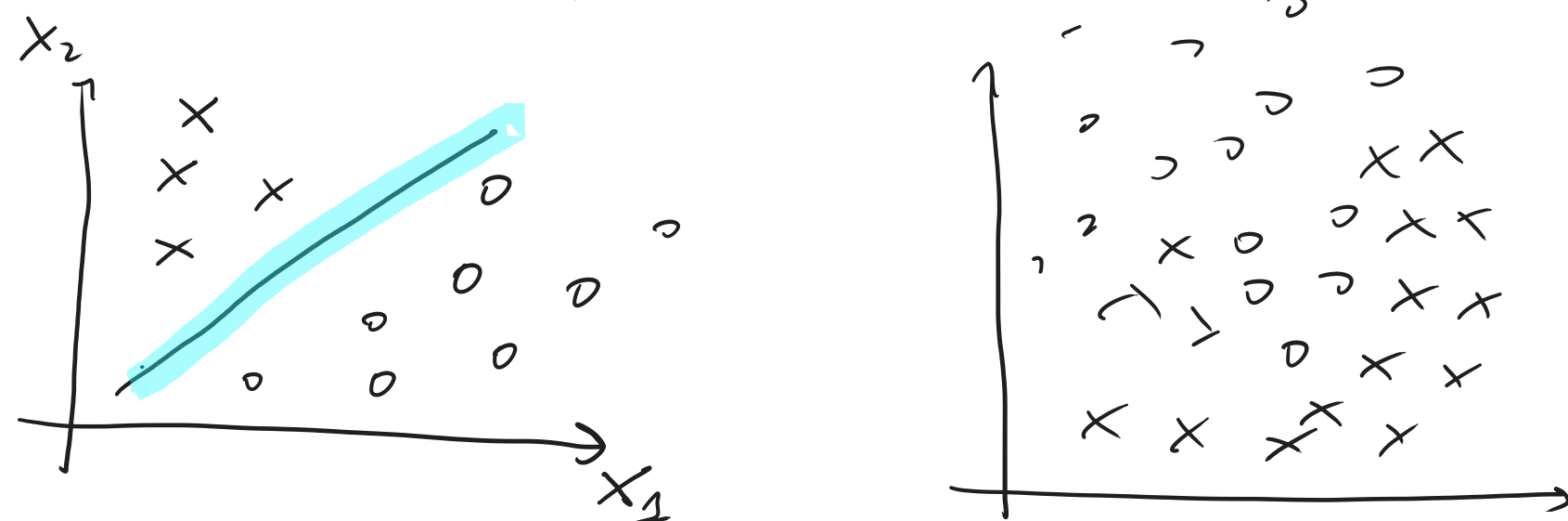
2) ciclo su

3) Calcolo risultato previsto con w attuale ($y^{(j)}$)

4) Aggiorniamo i pesi con $\vec{w} = \vec{w} - \eta (y^{(j)} - \hat{y}^{(j)}) \vec{x}^{(j)}$

η numero piccolo positivo

Il Perceptron funziona solo per problemi linearmente separabili.



Infatti:

$$z = w_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2$$

la superficie (linea) di separazione è data da

$$z = 0$$

$$w_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2 = 0$$

$$x_2 = -\frac{w_1}{w_2} x_1 - \frac{w_0}{w_2}$$