



Artificial Neural Networks

*Rules
Applications
Wine Multilabel Classification*

Anna Grieco
29.06.2021

Artificial Neural Networks Workshop

PARTE 1

Cenni storici

Modello neuronale

Funzioni di attivazione

Architetture di rete

Processi di apprendimento

PARTE 2

Applicazioni

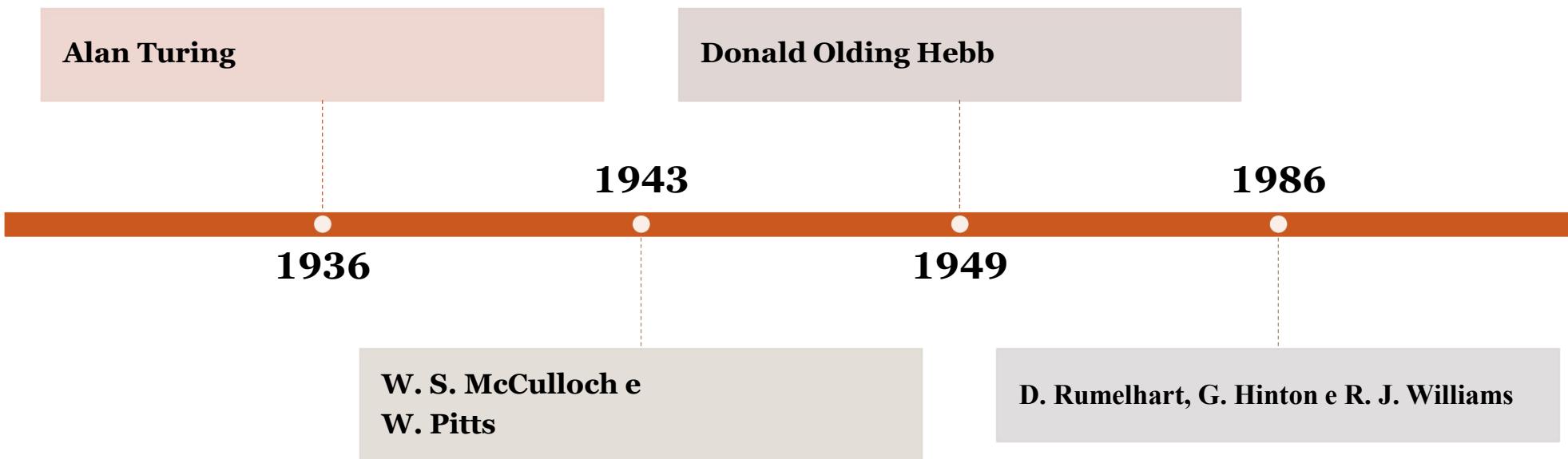
Pregi e difetti

PARTE 3

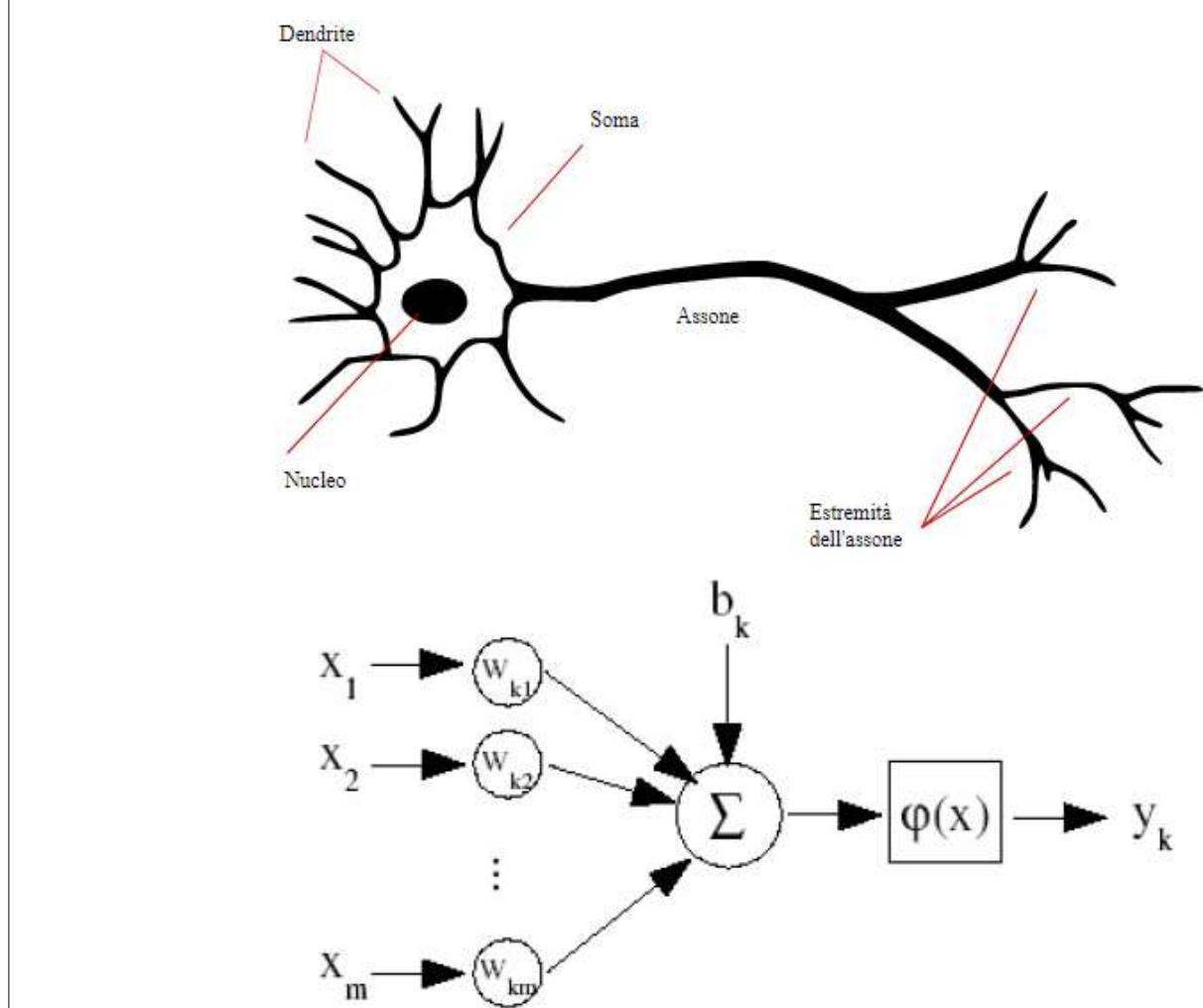
Wine Multilabel Classification

PARTE 1

Cenni storici



Una rete neurale artificiale si definisce come un insieme di algoritmi e regole decisionali, progettate al fine di riconoscere una struttura d'interesse in un determinato contesto oggetto di analisi.



Modello neuronale

In termini matematici, il **k-esimo neurone di una ANN** è descritto da due equazioni:

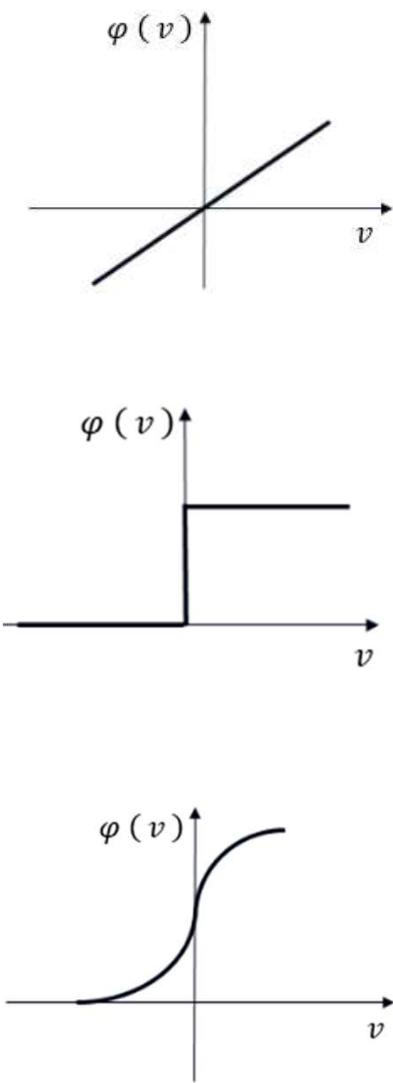
$$u_k = \sum_{j=1}^m w_{kj} x_j$$
$$y_k = \varphi (u_k + b_k)$$

dove:

x_j sono gli input e w_{kj} i rispettivi pesi sinaptici;

u_k è la combinazione algebrica del k-esimo neurone che sommata al valore di soglia b_k costituisce il potenziale di attivazione del neurone;

l'output y_k è ottenuto assegnando una funzione di attivazione $\varphi (x)$ al potenziale ($u_k + b_k$).



Funzioni di attivazione

FUNZIONE LINEARE

$$\varphi(v) = kv \quad (k \text{ costante di scala})$$

Funzione di attivazione lineare saturata:

$$\varphi(v) = \begin{cases} k\vartheta_2 & \text{se } v > \vartheta_2 \\ kv & \text{se } \vartheta_1 \geq v \geq \vartheta_2 \\ k\vartheta_1 & \text{se } v < \vartheta_1 \end{cases}; \text{ lineare solo nel codominio } [\vartheta_1, \vartheta_2].$$

FUNZIONE A GRADINO

$$\varphi(v) = \begin{cases} 1 & \text{se } v \geq \vartheta \\ 0 & \text{se } v < \vartheta \end{cases}$$

FUNZIONE LOGISTICA

$$\varphi(v) = \frac{1}{1 + e^{-kv}}$$

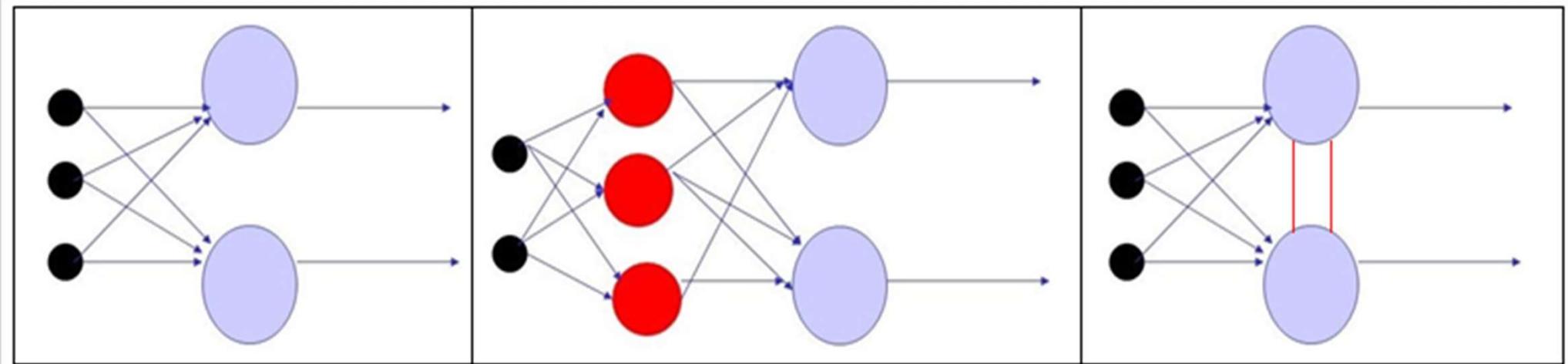
(k costante di pendenza della curva)

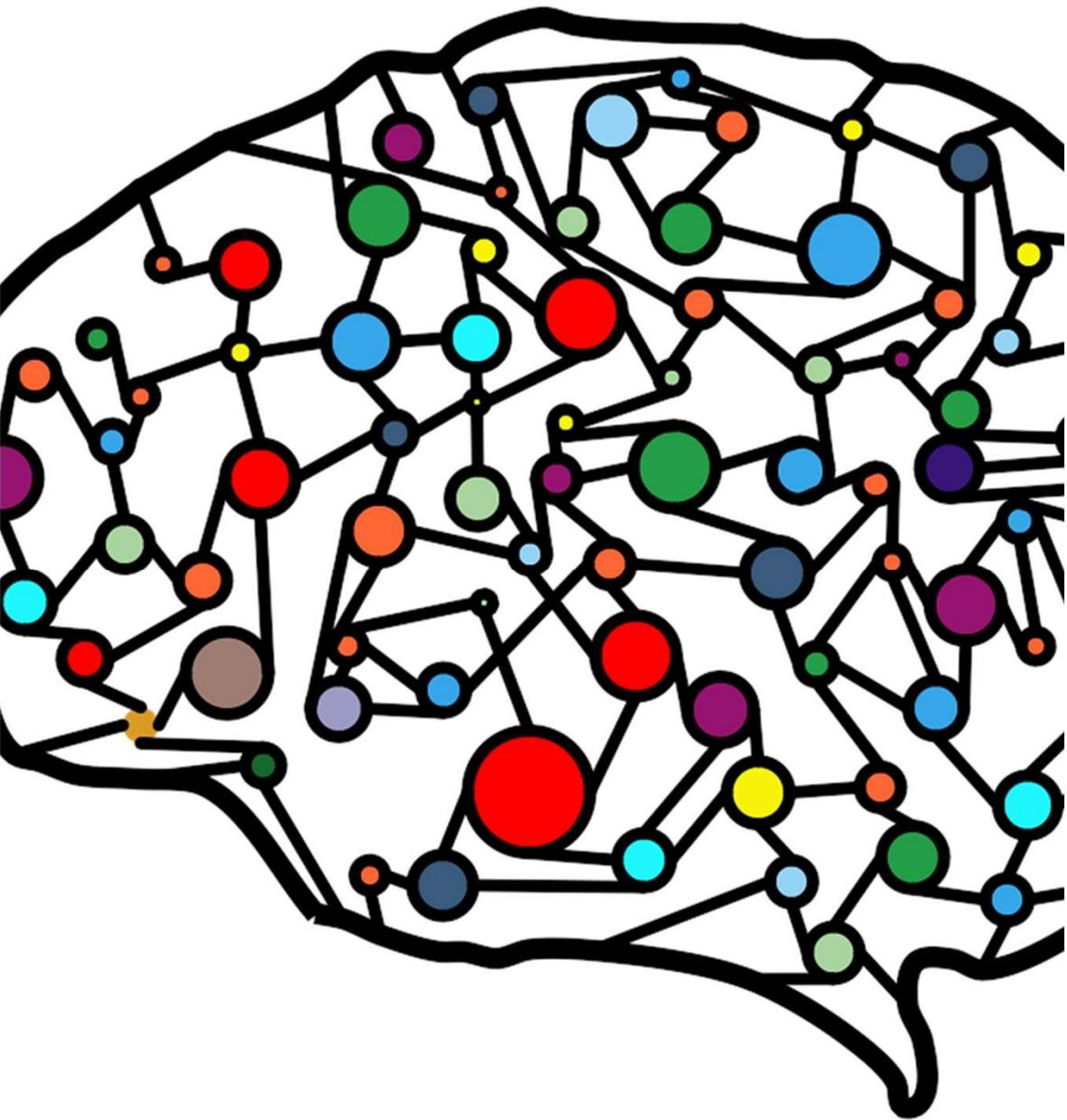
Architetture di rete

**Feedforward
ad uno strato**

**Feedforward a
più strati**

Feedback

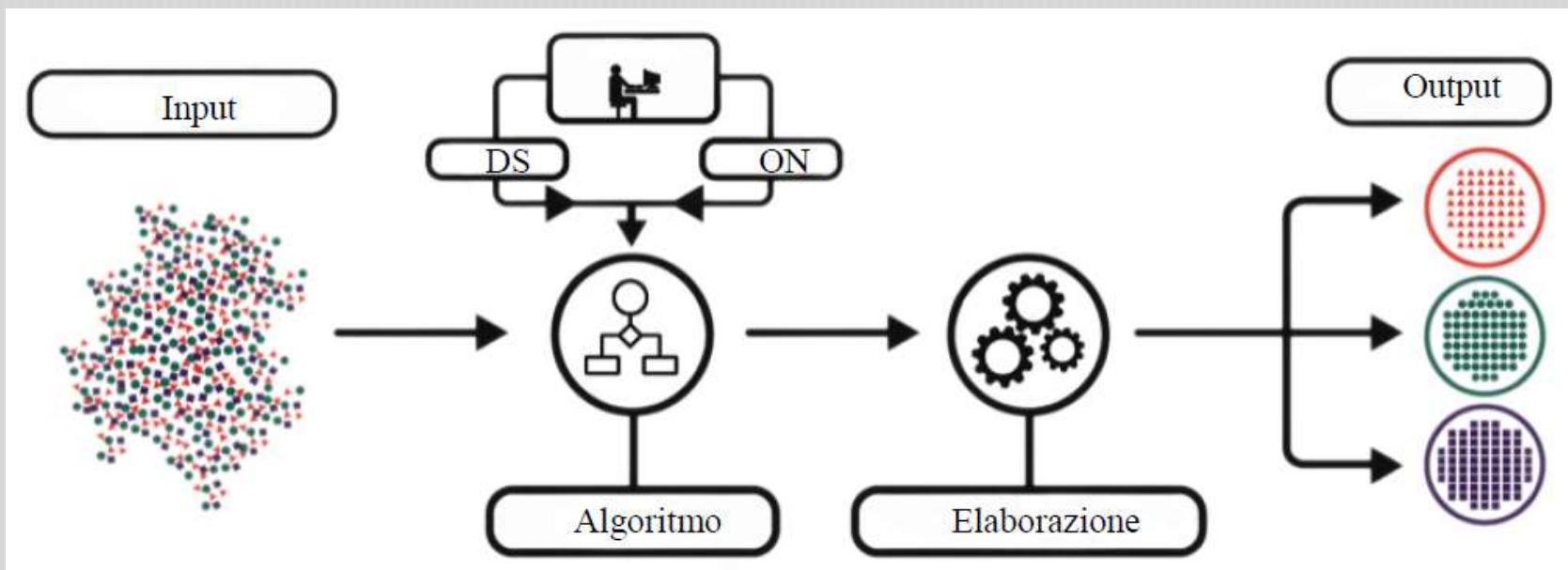




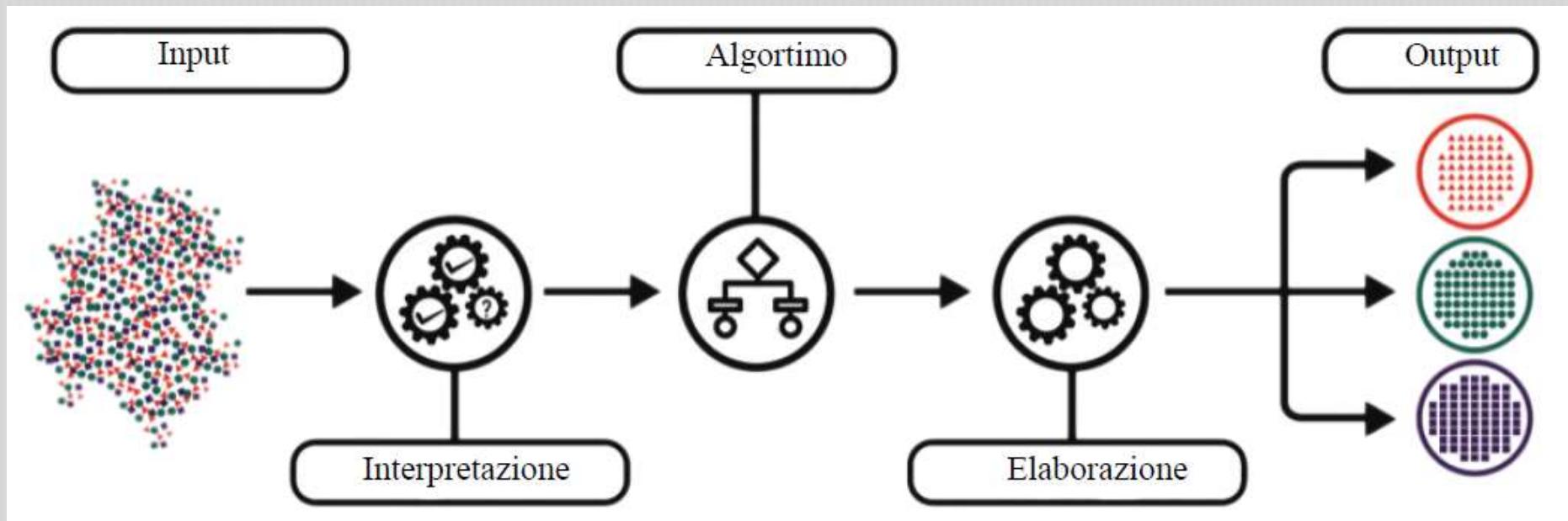
Processi di apprendimento

- Supervisionato
- Non supervisionato
- Ibrido

Apprendimento supervisionato



Apprendimento non supervisionato



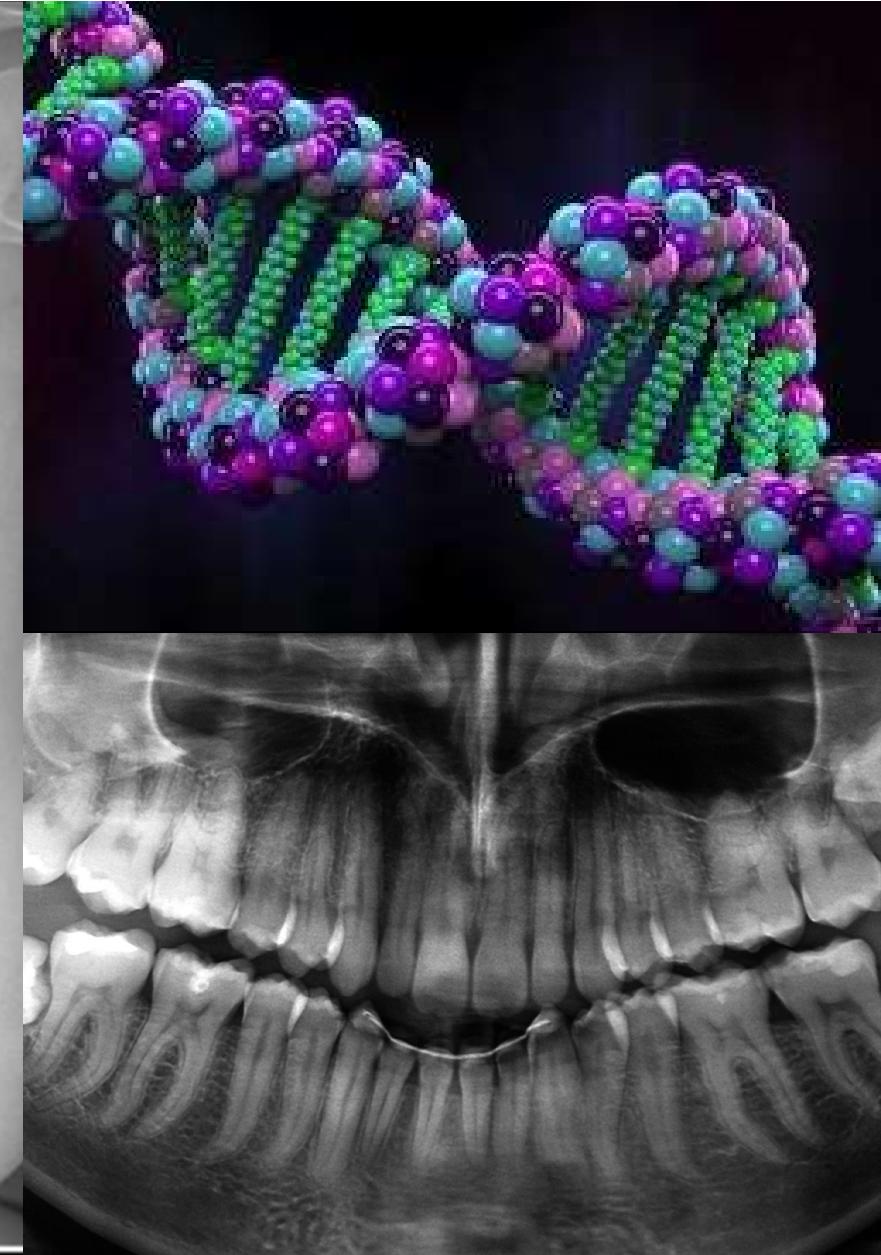
Apprendimento con rinforzo

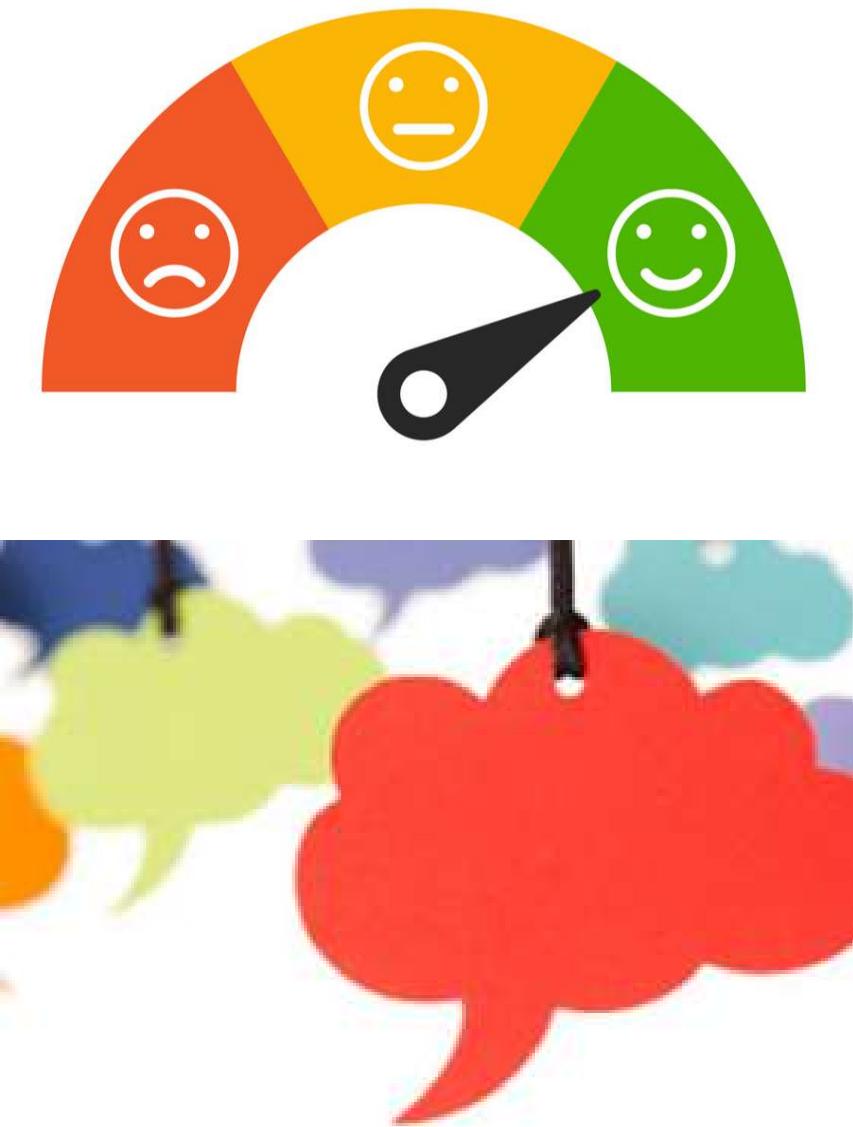


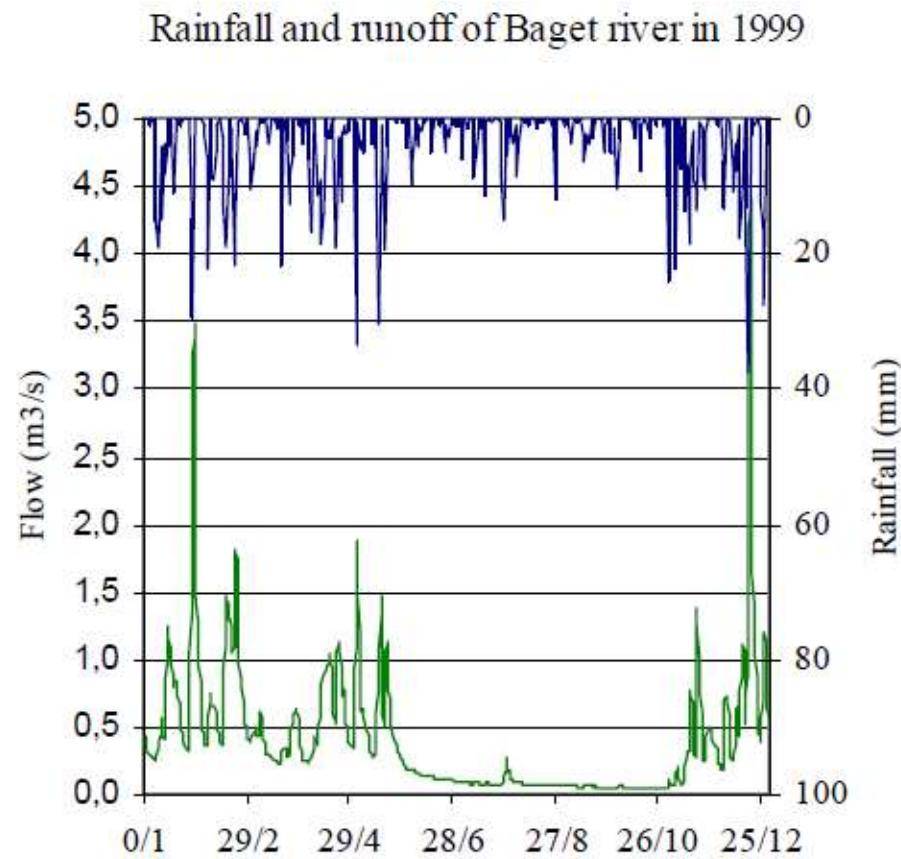
PARTE 2

Diagnostica medica

- Lesioni cancerose
- Trattamenti ortodontici
- Bioinformatica
- VGGNet e Mobile Net V1





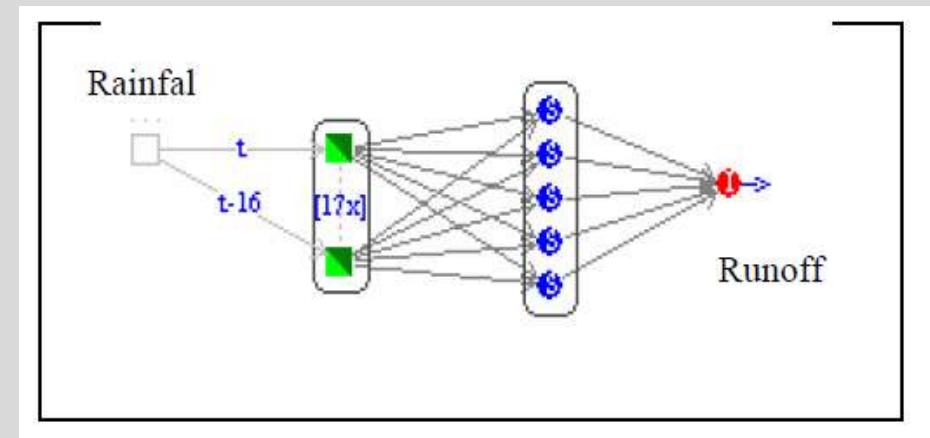


Modelli idrologici

A. Johannet, B. Vayssade and D. Bertin;
Neural Networks From Black Box towards
Transparent Box
Application to Evapotranspiration Modeling

Laboratoire Souterrain du CNRS

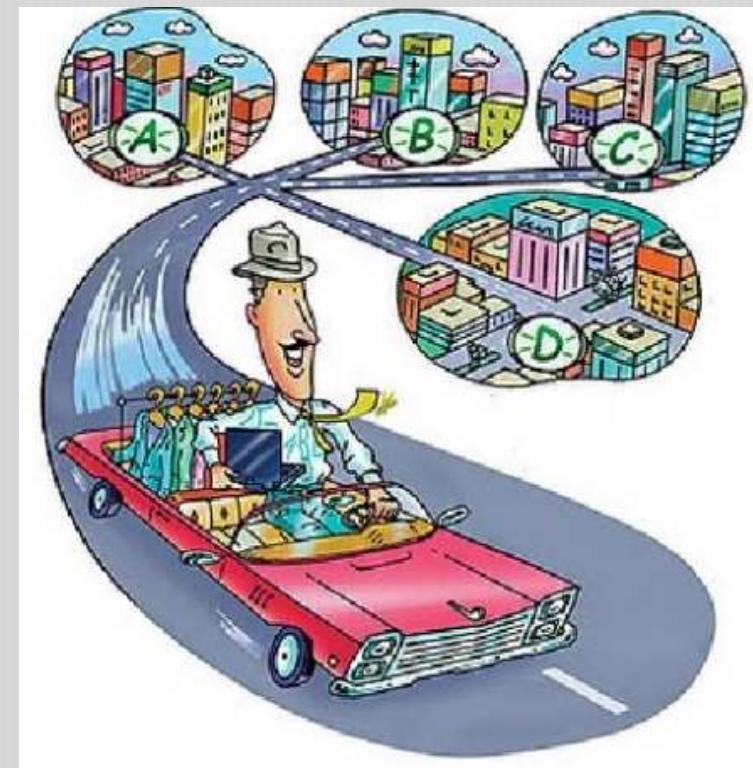
Sistema di Ariège, Francia



Visione Artificiale



Problemi combinatori



Riconoscimento vocale





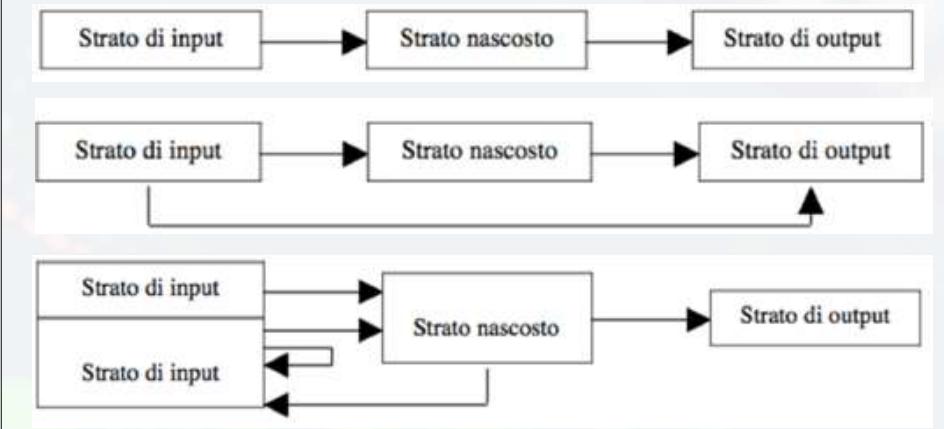
Finanza

Reti backpropagation, radial basis function, general regression, support vector machine regression e least square support machine regression.

60%-40% Train & Test Set

Hidden layers: 2

Connessioni: standard, a salti, ripetute.



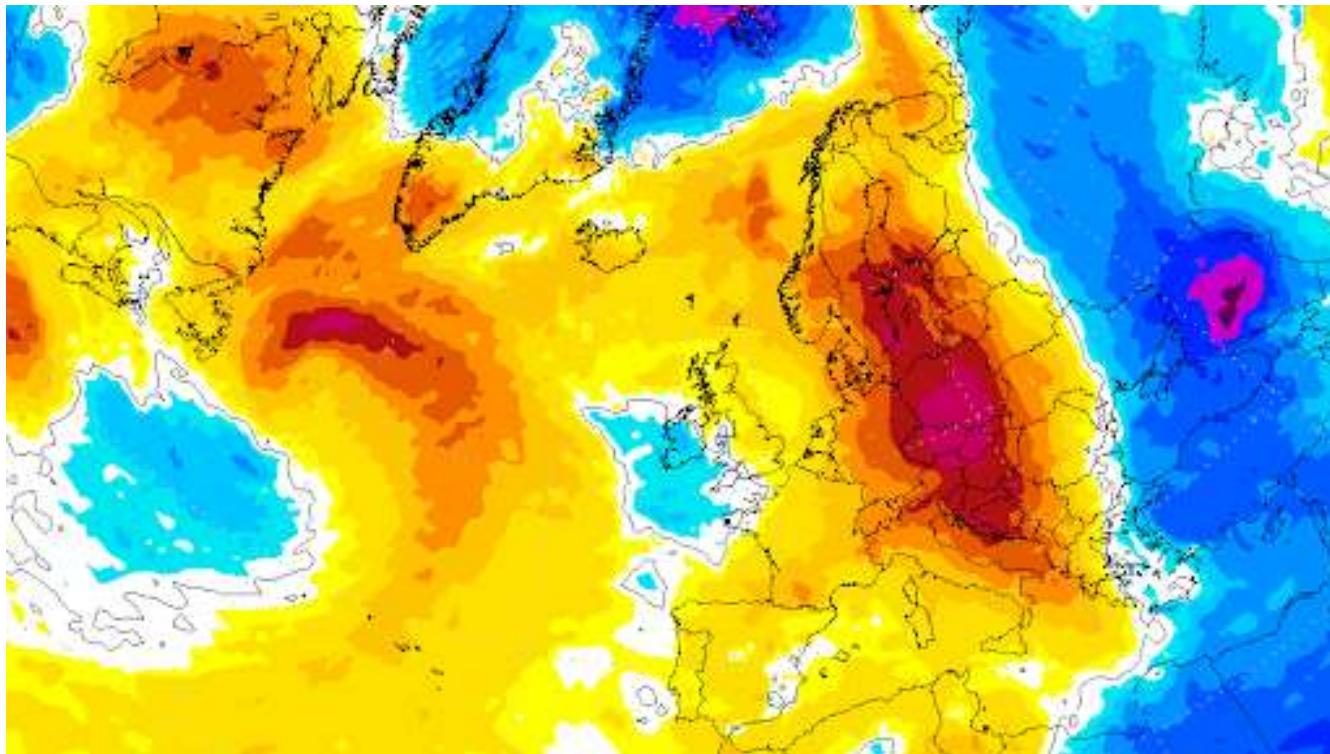
Text to Speech

- 1. NETtalk**
- 2. DECTalk**

*Neural Network di Rumelhart
e McClelland per la
coniugazione di verbi inglesi*



Previsioni meteorologiche

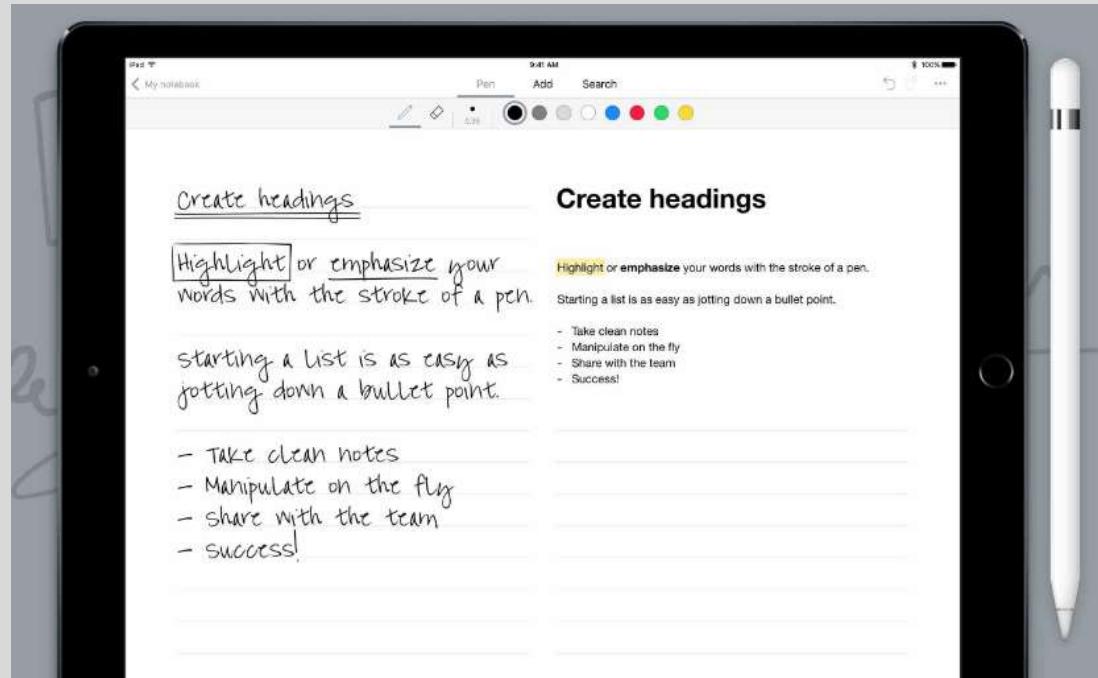


Blocco meteorologico: stanziamento di una zona di alta pressione su una vasta area per un periodo di alcune settimane.

Studio delle mappe di pressione dell'Atlantico del Nord e dell'Europa dal 1949 al 1992

Politecnico di Losanna in collaborazione con l'Università dell'Aquila

Riconoscimento di caratteri scritti a mano



Traduzione automatica





Industrie

- Esame di etichette
- Controllo di qualità
- Ispezione automatica visiva
- Gestione dello scarico
- Pallettizzazione di pezzi di lamiera

VANTAGGI

- ✓ Parallelismo dell'elaborazione
- ✓ Fault tolerance
- ✓ Capacità di generalizzazione
- ✓ Assenza di programmazione

SVANTAGGI

- ✗ Non immediata identificabilità dei modelli prodotti
BLACK BOX → RULE EXTRACTOR → GREY BOX
- ✗ Training potenzialmente lungo
- ✗ Mancanza di criterio di ottimo di una rete neurale

PARTE 3

Wine Multilabel Classification

LOAD DATA

EXPLORE AND VISUALIZE

PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS FOR VIZ

TARGET ENCODING

FEATURES STANDARDIZATION

OUTLIERS

SPLIT DATA IN TRAIN AND TEST SET

NEURAL NETWORK MODEL

FEATURES IMPORTANCE

PREDICTIONS

EVALUATION

Github: <https://github.com/AnnaGrieco?tab=repositories>



Grazie per l'attenzione!