

Analisi della complessità di reti neurali generate tramite algoritmi genetici

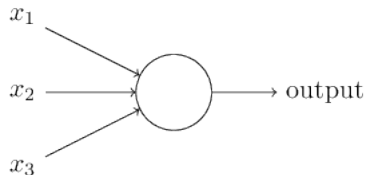
Mattia Ceccarelli

Università di Bologna

18 ottobre 2018

Introduzione

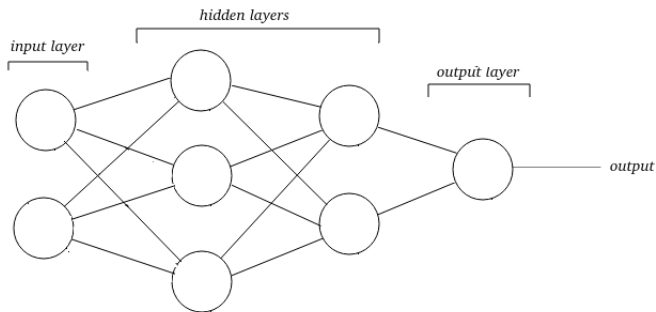
Reti Neurali: perceptron



A sinistra la rappresentazione di un perceptron in cui:

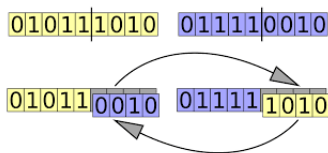
$$output = f\left(\sum_{i=1}^n x_i w_i + bias\right) \quad (1)$$

Reti Neurali: MultiLayer Perceptron

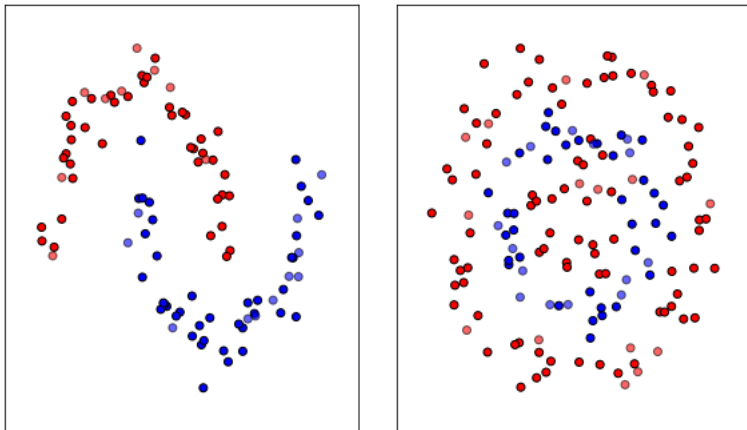


Un esempio di MultiLayer Perceptron semplice con 2 neuroni in input, 2 hidden layer con 3 e 2 neuroni ed un neurone in output

Algoritmi Genetici

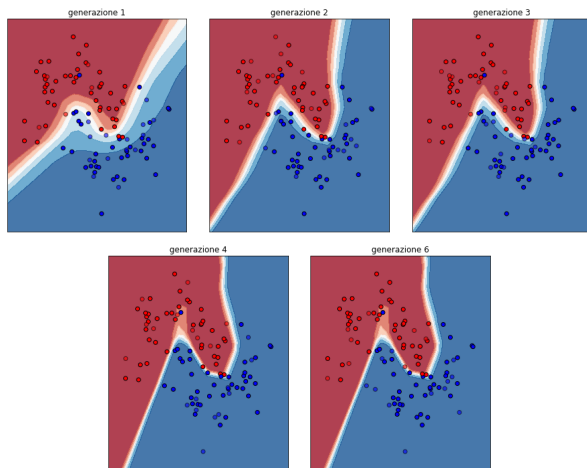


Dataset



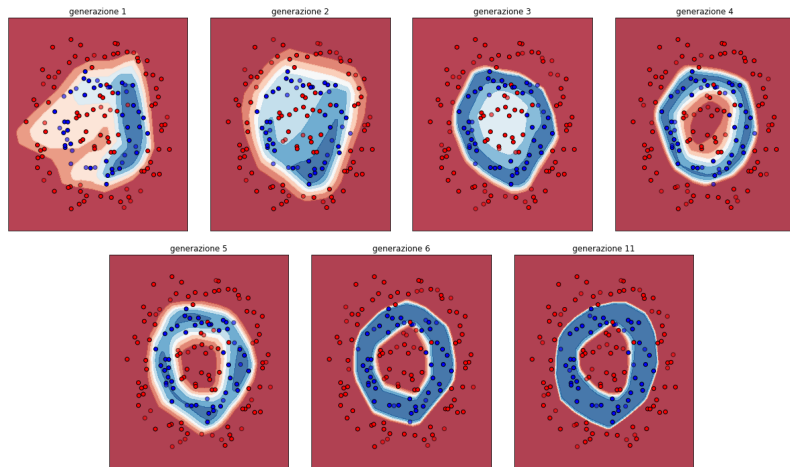
A sinistra *Moons* e a destra *Circles+* con $\text{noise} = 0.2$

Classificazione su *Moons*



Esempio di evoluzione nella classificazione di *Moons*

Classificazione su *Circles+*



Esempio di evoluzione nella classificazione di *Circles+*

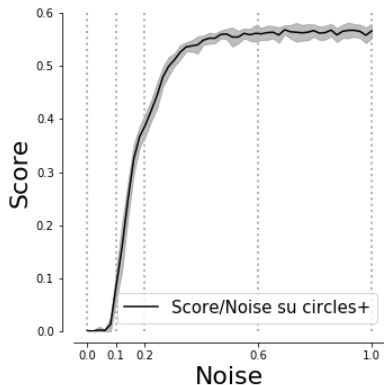
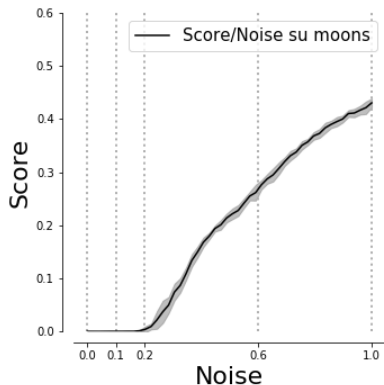
Analisi della complessità

La rumorosità dei dataset modifica alcuni parametri della rete:

- Score
- Numero di collegamenti (Links)
- Lunghezza (o profondità) ossia il numero di hidden layer
- Numero di neuroni nel layer più piccolo

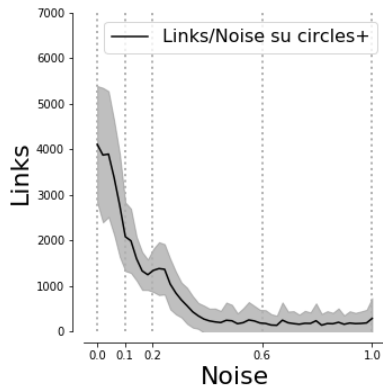
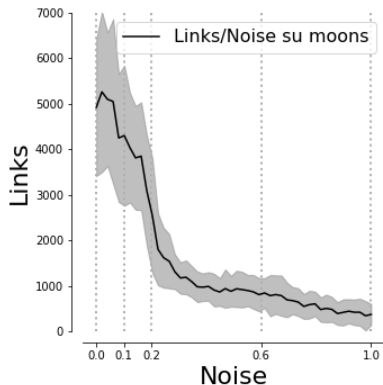
Gli ultimi tre sono quelli considerati per la quantificazione della complessità della rete

Score su *Moons* e *Circles+*



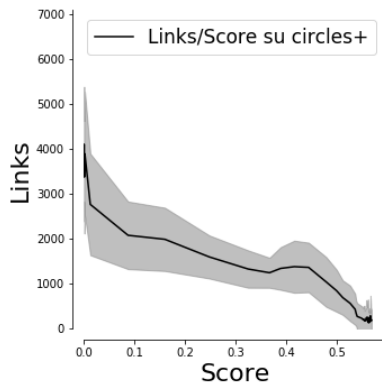
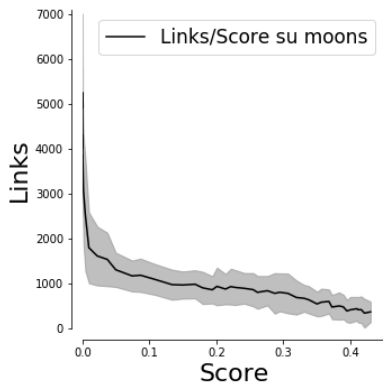
Andamento dello score in funzione del noise in *Moons* (a sinistra) e sul dataset *circles+* (a destra)

Links su *Moons* e *Circles+*



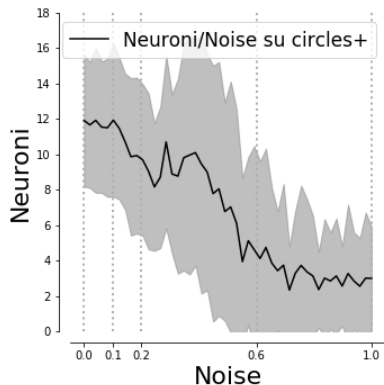
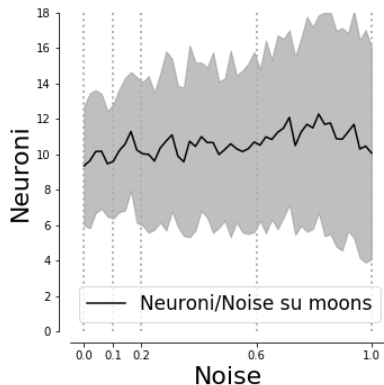
Numero di collegamenti in funzione del noise su *Moons* (a sinistra) e *Circles+* (a destra)

Links su *Moons* e *Circles+*



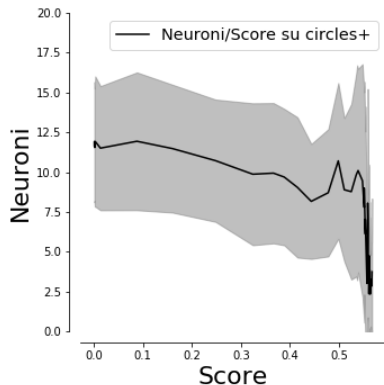
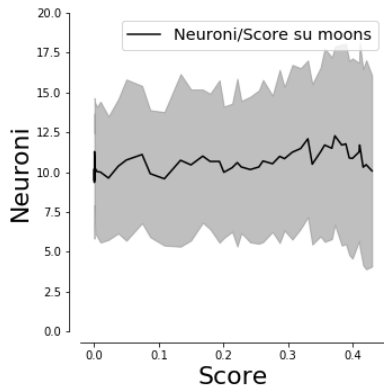
Numero di collegamenti in funzione dello *Score* sui dataset *Moons* e *Circles+*

Layer più piccolo della rete



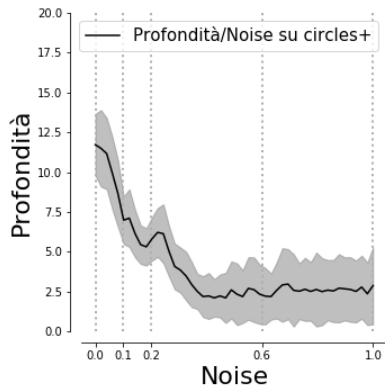
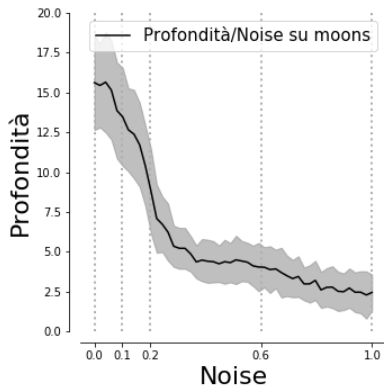
Numero di neuroni nel layer più piccolo della rete su *Moons* (a sinistra) e su *Circles+* (a destra) in funzione del rumore

Layer più piccolo della rete



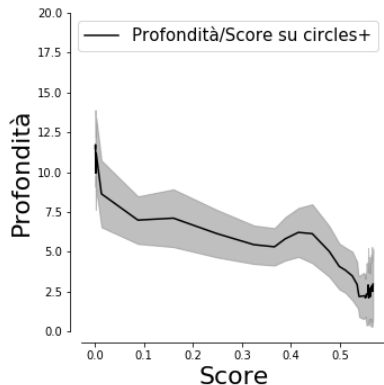
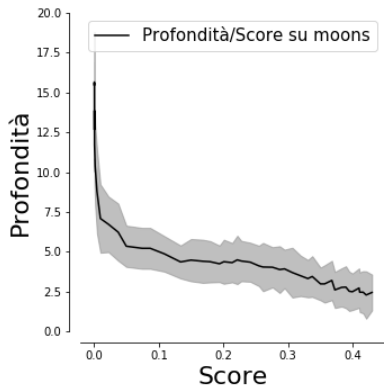
Numero di neuroni nel layer più piccolo della rete su *Moons* (a sinistra) e su *Circles+* (a destra) in funzione dello score

Lunghezza



Numero di Hidden Layer della rete in funzione del noise su *Moons* (a sinistra) e *Circles+* (a destra)

Lunghezza



Numero di layer della rete in funzione dello score su *Moons* (a sinistra) e *Circles+* (a destra)

Conclusioni

Sviluppi Futuri

- Applicazione a dataset reali
- Applicazioni a reti neurali a convoluzione
- Aggiunta nell'algoritmo di una penalità per la complessità della rete e confronto dei risultati.