

# Argomenti di Intelligenza artificiale

Intelligenza artificiale, Machine Learning e Deep Learning.

Storia dell'intelligenza artificiale, Origini, I due Inverni, Tempi moderni: 2011 ad oggi  
Deep Learning

Paradigma del machine Learning vs Paradigma di programmazione tradizionale.

Preparazione dei dati (Training Set, Validation Set, Testing Set)

– Modello – Predizione

Task del Machine Learning: Classificazione, Regressione e Clustering

Deep Learning – vs Machine Learning

Classificazione degli algoritmi di Machine Learning: Algoritmi Supervisionati (Regressione e classificazione), Algoritmi non supervisionati (Clustering)

**Neurone Artificiali:** Neurone Biologico e Neurone artificiale. Funzioni di attivazione.  
Percettrone a soglia e limiti.

**Reti Neurali artificiali:** Input Layer, Hidden Layer, Output Layer. Reti FeedForward, Reti ricorrenti.

**MultiLayer Preceptron (MLP)**

**Training di una rete neurale.** Forward Propagation e Backward Propagation.

**Iperparametri di una rete neurale.**

**Loss Function e Funzione costo nell' apprendimento supervisionato:** caso del task della regressione; caso del task della classificazione.

**Reti neurali Convoluzionali:**

Architettura di una rete CNN: parte convoluzione e parte fully-connected

La parte convoluzionale consiste di strati convoluzionali seguiti da funzioni di attivazione non lineare tipo(RELU) e di pooling. Questa parte costituisce il componente essenziale dell'estrazione di feature

- La parte fully-connected consiste in un'architettura di rete neurale completamente connessa. Questa parte esegue il compito di classificazione in base all'input dalla parte convoluzionale.

**Algoritmo di backpropagation** per il calcolo delle derivate parziali della funzione costo rispetto ai pesi di tutti i layer . (Ricavare la formula di aggiornamento dei pesi nel caso

di una rete MLP con 1 layer di input con un solo nodo, 2 layer nascosti ciascuno con un solo nodo ed un nodo di output).

**Tecniche di Ottimizzazione:** metodo di discesa del gradient batch, metodo del gradiente stocastico (SGD) , metodo del gradiente stocastico minibatch.

Sotto quali condizioni, il metodo di discesa del gradiente con passo fisso converge a un punto stazionario della funzione costo, che può essere un minimo globale se la funzione è convessa?

**Non convessità della funzione di costo.**

**Importanza del learning rate nei metodi di discesa.**

**Metodo di ottimizzazione del gradient descent con momento.** Perché è stato studiato e formula di aggiornamento dei pesi.

**Aggiornamento del learning rate programmato (learning rate scheduling) :** step decay, decadimento esponenziale, decadimento dipendente dal tempo.

**Learning rate adattivo per ogni peso (durante il processo di ottimizzazione) :** Adagrad, RMSProp, Adadelta, Adam. (formula di aggiornamento dei pesi e discussioni)