

Per ciascun modello presentato il network produce un output calcolato che viene confrontato con quello desiderato. L'eventuale errore viene propagato indietro lungo la rete, aggiustando i pesi sinaptici in accordo con un algoritmo di apprendimento che tende a minimizzare tale errore. L'addestramento della rete si conclude quando si raggiunge un livello per l'errore calcolato che sia compatibile con un certo intervallo di confidenza precedentemente stabilito.

Negli algoritmi unsupervised invece all'interno del training set possiamo trovare solamente i modelli di input. Gli algoritmi di apprendimento modificano i pesi sinaptici per produrre vettori di output che siano consistenti. Il processo di training estrae perciò le proprietà statistiche del training set e raggruppa modelli simili in classi simili. Una caratteristica interessante delle reti neurali è quella di riuscire a discernere ed ad astrarre da una rappresentazione anche distorta da rumori un modello di carattere generale. Le reti neurali possono inoltre adeguarsi flessibilmente a situazioni complesse e mutabili nel tempo.

L'algoritmo di apprendimento Ebg (*Error Back Propagation*) è il più noto ed il più veloce algoritmo di apprendimento per reti supervised. L'architettura propria è un'architettura multistrato, con degli strati hidden. Ciascun neurone è connesso con quello degli strati precedenti senza collegamenti orizzontali. L'algoritmo Ebp prevede due fasi. Nella prima il segnale viene trasmesso dall'esterno all'interno nella seconda fase il cammino è inverso.

Nella prima il segnale viene trasmesso dall'esterno all'interno nella seconda fase il cammino è inverso.

Si può calcolare un errore definito:

$$E_p = 1/2 \sum (t_{pj} - \sigma_{pj}) \quad (A4)$$

Dove  $t_{pj}$  e  $\sigma_{pj}$  indicano rispettivamente l'output atteso e l'output calcolato dello j-esimo neurone. L'output calcolato per un generico neurone è funzione del contributo dei neuroni che ad esso afferiscono:

$$\sigma_{pj} = f_j(\text{net}_{pj}) \quad (A5)$$

con  $f$  che assume in genere la forma della sigmoide.

$\text{Net}_{pj}$  rappresenta il contributo dei neuroni afferenti ponderato con pesi sinaptici:

$$\text{net}_{pj} = \sum_i \pi_{ij} \sigma_{pi} \quad (A6)$$

La seconda fase consiste nell'aggiustamento dei pesi sinaptici con lo scopo della minimizzazione dell'errore. L'aggiornamento dei pesi sinaptici segue il seguente criterio:

$$\Delta_p = \varepsilon \delta_{pj} \sigma_{pj} \quad (A7)$$

con  $\varepsilon$  definito tasso di apprendimento.