

I chip neuronali di Federico Faggin (Corriere Scienza, novembre 1990)

Federico Faggin, tra i massimi esperti mondiali della microelettronica, uno dei padri del **microprocessore 8008** progettato dalla Intel nel 1972, è venuto a Milano per illustrare le prime applicazioni concrete dei chip neuronali. La presentazione è avvenuta nell'ambito della conferenza introduttiva del 23° BIAS, la Mostra Internazionale dell'Automazione Strumentazione e Microelettronica. Per capire le trasformazioni in atto nel settore informatico e che cosa sono le reti neuronali artificiali, è necessario anzitutto mettere in evidenza le differenze che esistono rispetto al computer tradizionale, anticipando fin d'ora che queste due tecniche di elaborazione non risultano antitetiche bensì complementari.

Gli elaboratori elettronici apparvero sul mercato circa 50 anni fa, i compiti iniziali cui erano preposti riguardavano essenzialmente la capacità di eseguire calcoli numerici più rapidamente di quanto non facesse l'uomo con carta e matita. Le prime macchine impiegavano migliaia di valvole, occupavano dimensioni e dissipavano potenze che oggi ci sembrano da capogiro. I successivi sviluppi tecnologici resero possibile implementare dispositivi sempre più piccoli e con maggior potenza di calcolo fino ad arrivare al microprocessore: un chip in grado di ottimizzare su un unico pezzetto di silicio tutte le operazioni fondamentali.



Parallelamente all'evoluzione hardware si sviluppò l'idea, tuttora valida, che il programma dovesse risiedere in memoria insieme ai dati. Il computer si è trasformato così da semplice macchina calcolatrice a strumento per la manipolazione di simboli.

In pratica il programmatore attraverso il software descrive in dettaglio quali sono le regole che definiscono il problema, ricercandone passo dopo passo l'algoritmo risolutivo.

A questo punto, siamo agli inizi degli anni '80, il calcolatore sembrò a molti un oggetto mistico quasi onnipotente in grado di risolvere ogni tipo di situazione, si pensava fosse sufficiente possedere macchine con grandi aree di memoria e con elevata velocità di calcolo.

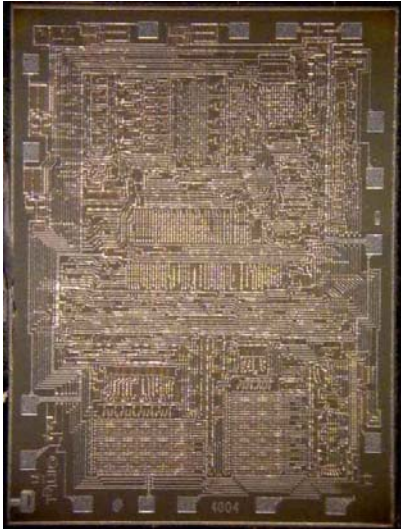
Ma a parecchi ricercatori - spiega Faggin - iniziò a sorgere il dubbio che così non fosse. Si accorsero infatti dell'enorme difficoltà cui si andava incontro rispetto a problemi in apparenza semplici per noi umani, come ad esempio il riconoscere una figura illuminata o vista da una diversa prospettiva. Per superare questi limiti bisognava immaginare uno scenario del tutto diverso, ed ecco l'idea vincente: si pensò di prendere come modello il comportamento dei neuroni.

Nel cervello si accede alle informazioni immagazzinate usando altre informazioni in modo associativo senza avere una descrizione completa e dettagliata del dato che si cerca, ma semplicemente ricordando un particolare una situazione di contorno. Riconosciamo una persona, un oggetto od una situazione soltanto da alcuni tratti caratteristici esattamente come farebbe un caricaturista che schizzi un profilo sommario ma sufficiente per ricordare immediatamente l'oggetto in esame. E' questo il concetto di riconoscimento associativo per forme elementari.

Però per realizzare questo obiettivo, è necessario strutturare un sistema informativo che non abbia una sola unità centrale di calcolo con memoria separata, come avviene nei normali computer, ma bisogna operare direttamente in parallelo là dove si trovano i dati. Lavorando sequenzialmente si perde troppo tempo nel manipolare le informazioni tra unità centrale e memoria. Ecco quindi la necessità di associare un processore elementare ad ogni dato. E' in questo contesto che si parla di reti neuronali: migliaia di elementi in grado di elaborare con elevato parallelismo massivo milioni di informazioni elementari.



Continua Faggin nella sua esposizione spiegando che già oggi alla Synaptics, la società da lui fondata in California quattro anni fa, si integrano chip con centomila processori analogici elementari ciascuno contenente un dato di memoria. Ogni processore tratta un'operazione in un milionesimo di secondo e poiché lavorano tutti in parallelo, il chip è in grado di elaborare globalmente cento miliardi di operazioni al secondo. Ma questa cifra del tutto strabiliante non è nulla, già si pensa per i prossimi anni alla Wafer Scale Integration, un processo tecnologico in grado di integrare su una sola fetta di silicio un chip contenente 10 miliardi di componenti.



A questo punto il concetto tradizionale di software legato alla programmazione, diventa invece quello di architettura Netware, cioè di come si devono collegare i nodi (sinapsi) della struttura neuronale affinché questa diventi isomorfa con il problema da risolvere, creando a priori le connessioni che saranno poi condizionate dai dati immagazzinati.

Ma l'aspetto più avvincente, e nello stesso tempo sconcertante delle reti neuronali è che l'elemento di memoria di ogni processore risulta alterato dal tipo di informazione che fluisce. Esiste un grado autonomo di apprendimento che in base agli eventi elaborati condiziona le scelte future. Dice ancora Faggin - la rete neuronale è l'equivalente dell'intuizione umana, il computer è l'equivalente della logica umana. Attraverso il dialogo tra intuizione e logica si possono risolvere i problemi del mondo

reale.

L'elettronica diventa a questo punto una forma viva in grado di evolversi. I nuovi dispositivi integrati saranno disponibili secondo i programmi di Synaptics, per il 1991. Faggin non rivela per riservatezza il nome dei primi clienti ma conferma che già dal prossimo anno i neurochip troveranno applicazioni commerciali nei sistemi esperti, nell'elaborazione dei segnali telefonici e nei processi per il riconoscimento delle immagini.

###