

Un percorso espositivo attraverso la tecnologia dei calcolatori

Giacomo Bucci

Nel 2019 presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione è stata avviata la costituzione di un 'museo' di Calcolatori e di apparati ad essi strettamente collegati.

L'intento è quello di rendere visibile e far apprezzare, sia agli studenti sia ai visitatori, il rapido svilupparsi della tecnologia dei calcolatori elettronici nel corso degli anni.

A molti è nota la cosiddetta legge di Moore (uno dei fondatori dell'Intel). Essa afferma che «la complessità di un microcircuito, misurata ad esempio tramite il numero di transistori per chip, raddoppia ogni 18 mesi»¹. Non si tratta ovviamente di una legge della fisica, quanto di una legge riguardante l'industriosità umana. In termini generali, assumendo che la potenza di un dispositivo di calcolo sia proporzionale al numero di transistori in esso impiegati, la legge afferma che la potenza dei calcolatori raddoppia ogni 18 mesi. Detta in altro modo, ciò equivale ad affermare che nei prossimi 18 mesi ci sarà un progresso pari a quanto l'umanità ha fatto fino ad oggi. Sembrerà impossibile, ma è stato osservato che la capacità di elaborazione dei microprocessori nel quasi cinquantennio trascorso è andata aumentando, sostanzialmente, secondo questa 'legge', come evidenziato in Figura 19, anche se nell'ultimo decennio il tasso di crescita ha subito un certo rallentamento.

Ad oggi, il Museo non dispone del 4004 di Intel, il primo microprocessore della storia introdotto nel 1971: disgraziatamente i pochi esemplari acquistabili in Internet, sempre pretesi funzionanti dai venditori, hanno prezzi esagerati. È invece presente un esemplare di 8008, il primo microprocessore a 8 bit, introdotto nel 1972. Non manca il micro 8086, né il fratello minore l'8088 (quello usato nel primo PC IBM-compatibile). L'8086 ha rappresentato una pietra miliare nello sviluppo dei calcolatori: è stato il

¹ Originariamente, nei primi anni '60, Moore aveva sentenziato che il raddoppio avveniva ogni 12 mesi. Nel corso degli anni questo intervallo temporale è stato più volte variato. Da un pezzo è fermo a 18 mesi.

capostipite di quella che è passata sotto il nome di architettura X86. I microprocessori della corrente generazione che troviamo nei nostri PC, discendono nella loro quasi totalità dal lontano 8086. Ma anche molti super-computer sono costruiti mettendo assieme migliaia (centinaia di migliaia) di processori riconducibili all'architettura X86 (come ad esempio i processori della famiglia denominata Xeon).

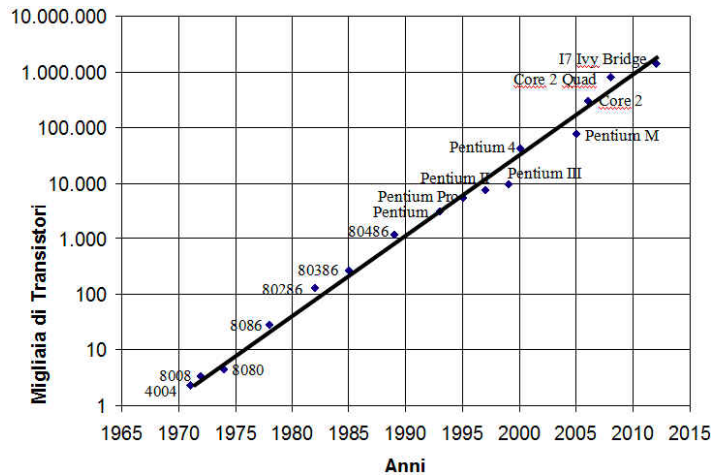


Figura 19 – Aumento del numero dei transistori nei microprocessori Intel nell'arco di tempo 1971-2012.

Ovviamente, in mostra vi sono anche esemplari di microprocessori e microcontrollori non riconducibili all'architettura X86, come il Motorola 68000 e il PowerPC. In particolare, i calcolatori personali Apple in esposizione hanno al loro interno un processore di queste due ultime famiglie. La foto di Figura 20, a sinistra, fa vedere parte della mostra dedicata ai microprocessori.



Figura 20 – A sinistra, i microprocessori presenti in mostra; a destra, esemplare di nastro di carta perforato.

Una parte dell'esposizione è dedicata alle memorie. Merita menzionare una memoria a nuclei magnetici (core) di un calcolatore Olivetti degli anni '50, presumibilmente un Elea. Sono presenti un paio di schede di memoria degli anni '70 e, naturalmente, alcuni moderni moduli di memoria che montano integrati ad alta densità. Non mancano le memorie di massa (unità a disco flessibile, nastri magnetici e dischi rigidi). In questo campo lo sviluppo della tecnologia è apprezzabile visivamente: si va da una 'paddella' di disco rigido degli anni '70, del diametro di 14", ai moderni dischi rigidi da 2,5".

Oltre ad alcuni esemplari di schede perforate è anche presente un nastro di carta perforato; questo supporto era molto diffuso negli anni '70, quando non di rado l'unico dispositivo di ingresso/uscita dei minicalcolatori era una semplice telescrivente equipaggiata con lettore e perforatore di nastro di carta. L'esemplare di nastro perforato in mostra appare a destra in Figura 20. Per quanto si riferisce ai sistemi di una certa dimensione, è presente una SPARCstation di fine anni '80 e la scheda madre di un server del 2005 circa. Non mancano le schede madri di calcolatori da tavolo, basati su micro X86 di differenti generazioni e su micro 68000 e PowerPC.

Una buona parte della mostra è dedicata ai PC portatili: si va da un M10 Olivetti (1983) e un SinclairQL (1984), ai portatili di pochi anni addietro, passando attraverso i primi basati su X86 della seconda metà degli anni '80.

Il Museo comprende un paio di calcolatrici elettromeccaniche e un regolo calcolatore. Infine sono presenti alcune parti accessorie, come schede grafiche, dissipatori di calore, un 'cavo giallo' Ethernet e altro.

In conclusione il percorso espositivo è un viaggio che rende evidente lo sviluppo delle tecnologie elettroniche relative al mondo dei calcolatori. Si ritiene che esso sia un utile supporto anche per gli studenti, in quanto, data la crescente miniaturizzazione che tende a impacchettare quanti più componenti possibili entro singoli chip, non è immediato riconoscere quali sono i blocchi fondamentali che compongono un calcolatore.

Come supporto alla mostra è stato redatto un documento scaricabile da Internet, nel quale tutti gli esemplari presenti vengono descritti in un certo dettaglio. Quando ritenuto necessario le descrizioni vengono contestualizzate, in modo da fornire una chiara visione di quel che si sta osservando. La parte finale del documento contiene un glossario dei termini e un capitolo in cui si mostra come si smonti e si rimonti un portatile.

Da ultimo, è doveroso ricordare che gran parte del materiale proviene dalla Scuola di Ingegneria dell'Università di Firenze, trattandosi di dispositivi ormai dismessi e disinventariati. Ma non va dimenticato il contributo di privati o persone non appartenenti alla Scuola che hanno voluto donare o rendere disponibili gli oggetti da essi posseduti.

Riferimenti bibliografici

Bucci, G. e E. Vicario. 2002. "Compositional validation of time-critical systems using communicating time Petri nets." *IEEE Transactions on Software Engineering* 21: 969-92.