

Tecnologia

Le origini del computer moderno

Nel giugno del 1945 John Von Neumann definiva la struttura che è ancora alla base di ogni calcolatore. Ripercorriamo la genesi multidisciplinare di una macchina che ha trasformato la nostra vita quotidiana

«Mentre un calcolatore come ENIAC, oggi è dotato di 18.000 valvole elettroniche e pesa 30 tonnellate, i computer del futuro potrebbero avere solo 1.000 valvole elettroniche e forse pesare meno di 1 tonnellata e mezzo». Questa è la previsione che la rivista «Popular Mechanics» faceva nel marzo del 1945, quando i computer erano ingombranti macchine elettromeccaniche con relè e valvole elettroniche (per intenderci quasi delle vecchie radio). Mai previsione fu più sbagliata. L'autore della citazione non riusciva ad immaginare le rivoluzioni che sarebbero avvenute nei decenni successivi con l'avvento dei transistor e dei circuiti integrati.

PAGINA DI
SILVANO MARIONI

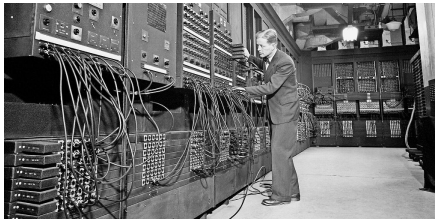
■ Nonostante i sorprendenti cambiamenti tecnologici c'è però qualcosa che è rimasto immutato e che accomuna gli attuali computer ai primi prototipi: la loro struttura di base. I moderni computer utilizzano lo stesso schema e le stesse modalità di funzionamento dei loro antenati della metà del secolo scorso. L'evoluzione tecnologica ha semplicemente reso tutto più veloce, più piccolo e meno costoso.

L'idea del computer moderno nasce settant'anni fa quando, nel giugno del 1945, John Von Neumann pubblicò un documento in cui descrive i componenti fondamentali del calcolatore quali le unità di calcolo e di controllo, la memoria, le unità di entrata e uscita e le loro modalità di funzionamento utilizzando un programma memorizzato. Da allora i computer sono sempre stati costruiti seguendo questo schema chiamato ap-

punto architettura di Von Neumann. Per comprendere l'origine e l'importanza del documento di Von Neumann è necessario rievocare le attività dei pionieri che progettarono e costruirono i primi prototipi integrando conoscenze di matematica, logica, meccanica, elettrotecnica ed elettronica.

Pionieri informatici

George Stibitz, un matematico che si occupava di progettazione delle reti telefoniche ai Laboratori Bell, decise di costruire un prototipo di calcolatore basato esclusivamente su relè. Aveva preso l'idea da una tesi di Claude Shannon, che dimostrava la possibilità di svolgere operazioni matematiche e logiche utilizzando dei circuiti a relè, ovvero commutatori controllati da elettromagneti. Stibitz riuscì a convincere la direzione dei Laboratori Bell a costruire un calcolatore basato su relè per risolvere le complesse funzioni matematiche dei circuiti telefonici. Presentato nel 1940 il «Complex Number Calculator», o CNC, era costituito da oltre 400 relè e, impiegando 4 secondi per una moltiplicazione, riusciva a calcolare in modo automatico le complesse funzioni per cui era stato progettato. Howard Aiken, ex studente di Von Neumann, venne in seguito trasferito all'Università di Harvard dove, a partire dal 1944, venne creato il primo delle macchine americane per il calcolo delle parole matematiche utilizzate in artiglieria. Vincent Atanasoff durante il suo dottorato in fisica sognava di avere un calcolatore automatico per risolvere le



IL COLOSSO Nel 1946 il computer ENIAC era il calcolatore più potente mai costruito dall'essere umano.

equazioni lineari. Diventato assistente allo Iowa State College, nel 1939 con l'aiuto del suo studente Clifford Berry, iniziò la costruzione dell'Atanasoff Berry Computer o ABC. La parte innovativa di ABC era l'unità di calcolo che, impiegando per la prima volta le valvole elettroniche al posto dei relè, permetteva un aumento notevole della velocità di calcolo. Il sistema non era programmabile e la sua funzione era solo quella di risolvere le equazioni lineari. Ciò nonostante si trattava di prototipo originale al punto che John Mauchly, che avrebbe costruito l'ENIAC, venne a vederlo. Questo svolgendo delle ricerche sul clima e desiderava una macchina che potesse svolgere automaticamente i calcoli sulle rilevazioni mete degli ultimi 20 anni. Nel 1940, dopo una dimostrazione del calcolatore CNC di Stibitz, si convinse a

costruire uno ed iniziò a documentarsi sull'argomento. Dopo aver deciso che il calcolatore avrebbe utilizzato le valvole elettroniche si iscrisse a un corso di elettronica presso l'Università della Pennsylvania dove conobbe Prosper Eckert, un brillante ingegnere, con cui iniziò a condividere i suoi progetti. La costruzione dell'ENIAC, Electronic Numerical Integrator and Computer, iniziò nel giugno del 1943 e terminò l'anno dopo ma il calcolatore entrò in funzione solo nel 1945. Lungo 30 metri e alto 2 e mezzo con le sue 18.000 valvole elettroniche era sicuramente il calcolatore più potente fino ad allora mai costruito e poteva essere programmato per eseguire calcoli differenti modificando il cablaggio sui pannelli. Ed è a questo punto che compare John Von Neumann che lavorava come matematico al progetto Man-

hattan, il programma di ricerca e sviluppo della bomba atomica. Convinto che per calcolare le equazioni di verifica delle reazioni nucleari in tempi ragionevoli sarebbe stato necessario utilizzare un calcolatore, aveva esaminato il CNC di Stibitz e il Mark I di Hasken ma a sua volta ritenuti troppo lenti. Restò invece impressionato dalle capacità di calcolo di ENIAC. Von Neumann iniziò ad utilizzare il calcolatore e divenne in seguito anche consulente del team di sviluppo di ENIAC, collaborando alla ricerca di miglioramenti e nuove soluzioni.

La prima bozza

Nel suo famoso documento «Prima bozza del rapporto sull'EDVAC» del giugno 1945, presentava l'architettura del successore di ENIAC, riprendendo le idee originali di Mauchly e Eckert, aggiungendo le sue osservazioni e arrivando a definire la struttura tecnica e logica del computer moderno. Con una mentalità tipica del mondo accademico non si preoccupò di proteggere il documento che, divenuto di dominio pubblico, avrebbe influito sullo sviluppo dei computer dei decenni successivi. La pubblicazione del documento non fu apprezzata da Mauchly e Eckert che vedevano sfumare la possibilità di brevettare la macchina che avevano contribuito a costruire proprio quando, dopo la fine del conflitto mondiale, si prospettavano nuove opportunità di utilizzo dei calcolatori. Dopo una serie di discussioni sui diritti da ENIAC, Mauchly e Eckert abbandonarono l'Università della Pennsylvania e fondarono una loro società, che dopo alterne vicende fu acquistata da Remington Rand nel 1950. Il loro nuovo calcolatore UNIVAC (Universal Automatic Computer) fu prodotto in 46 esemplari e venne venduto ad enti governativi e grandi aziende. Remington Rand, diventata in seguito Sperry Rand, cominciò a fare pressioni sui costruttori concorrenti perché pagassero delle royalty sulle loro soluzioni tecniche. La maggior parte dei costruttori, tra cui IBM, accettarono, mentre Honeywell si rifiutò cercando il modo di contestare i brevetti di Sperry Rand. L'occasione si presentò quando gli avvocati di Honeywell scoprirono la visita che Mauchly aveva fatto nel lontano 1941 ad Atanasoff e iniziarono a sostenere che in quell'occasione Mauchly avesse copiato alcune idee. Nell'azione legale che seguì e che si sarebbe conclusa nell'ottobre del 1973, il giudice stabilì che i brevetti relativi a ENIAC, erano nulli perché le soluzioni tecniche utilizzate da Mauchly e Eckert erano già presenti nel calcolatore ABC. La decisione del giudice aveva la presa di definire chi fosse l'inventore del primo calcolatore elettronico ma, come ebbe a dire Eckert dopo il processo, «Atanasoff avrà anche vinto la battaglia in tribunale, ma lui non addeguò i suoi dati a costruire i primi veri calcolatori programmabili».

I primi calcolatori

CNC	ABC	ENIAC	EDVAC	UNIVAC	Anno
George Stibitz	Vincent Atanasoff, Clifford Berry	Howard Aiken, IBM	Prosper Eckert, John Mauchly	Prosper Eckert, John Mauchly	1940
1940	1941	1944	1945	1949	1951
no	no	si (nastro perforato)	si (cablaggio)	si (linguaggio di programmazione)	Computer
450 relè	300 valvole	3.300 relè	18.000 valvole	6.000 valvole	Progettista
4 sec.	30 addizioni/sec	6 sec.	5.000 addizioni/sec	1.160 addizioni/sec	Tecnologia
1 moltiplicazione	3 moltiplicazioni	357 moltiplicazioni/sec	357 moltiplicazioni/sec	344 moltiplicazioni/sec	Programmi
					Componenti
					Velocità

Storia II software? Un mestiere da donne

L'attività di programmazione fu spesso merito di scienziate che vennero presto dimenticate

■ Chi pensa che l'informatica sia una disciplina prevalentemente maschile potrebbe restare sorpreso scoprendo l'importanza del contributo delle donne allo sviluppo dei primi calcolatori. Nel 1945 le donne, scelte per le loro competenze matematiche, furono assegnate al progetto di costruzione del computer ENIAC di Mauchly e Eckert. Kay McNulty, Betty Jennings, Betty Snyder, Marlyn Wescoff, Fran Bilas e Ruth Lichterman, dovevano inizialmente occuparsi dell'inserimento dei dati nel calcolatore, ma in seguito occuparono principalmente della preparazione dei programmi, definendo gli aspetti logici e predisponendo cavi e selettori sui pannelli di programmazione. Si può quindi affermare che le loro

lavori sia stata una delle prime attività di sviluppo del software. Quando nel febbraio del 1946 ENIAC venne presentato al pubblico, tutti celebrarono gli ingegneri che avevano costruito il calcolatore ma nessuna delle sei donne fu menzionata e coinvolta nei festeggiamenti perché la programmazione era considerata un'attività poco importante. Solo nel 1997 ci sarà un riconoscimento al ruolo delle donne nello sviluppo dell'ENIAC.

Un'altra figura molto importante è stata Grace Hopper. Insegnante di matematica, allo scoppio della guerra si arruolò in marina. Convinta di essere destinata al settore della crittografia restò sorpresa quando venne invitata a Harvard a lavorare sul calcolatore Mark I. Fu incaricata di scrivere la descrizione del calcolatore Mark I e il suo documento divenne il primo manuale di programmazione nella storia dei computer. Tra le varie attività svolse perfezionò il concetto

ufficiale della loro attività. Betty Snyder collaborò in seguito allo sviluppo del calcolatore UNIVAC e del computer COBOL. Kay McNulty sposò John Mauchly e continuò a lavorare allo sviluppo del software nell'azienda del marito. Un'altra figura molto importante è stata Grace Hopper. Insegnante di matematica, allo scoppio della guerra si arruolò in marina. Convinta di essere destinata al settore della crittografia restò sorpresa quando venne invitata a Harvard a lavorare sul calcolatore Mark I. Fu incaricata di scrivere la descrizione del calcolatore Mark I e il suo documento divenne il primo manuale di programmazione nella storia dei computer. Tra le varie attività svolse perfezionò il concetto

di subroutine, cioè la possibilità memorizzare una sola volta il codice comune richiamabile da più parti e il compilatore di linguaggio per facilitare la scrittura dei programmi. Nel 1949 si trasferì nella società di Eckert e Mauchly per lavorare sul computer UNIVAC. Ha Hopper realizzò il compilatore per il linguaggio Flow-Matic e contribuì a creare il linguaggio COBOL. Richiamata in servizio dalla marina nel 1967 con il compito di standardizzare i linguaggi per i computer militari fu congedata nel 1986 con il grado di Contrammiraglio. Nel 1991 il Presidente George H. W. Bush le conferì la National Medal of Technology, prima donna della storia a ricevere questo prestigioso riconoscimento.