

Corso di Calcolatori Elettronici

Evoluzione dei Calcolatori Elettronici

Roberto Canonico

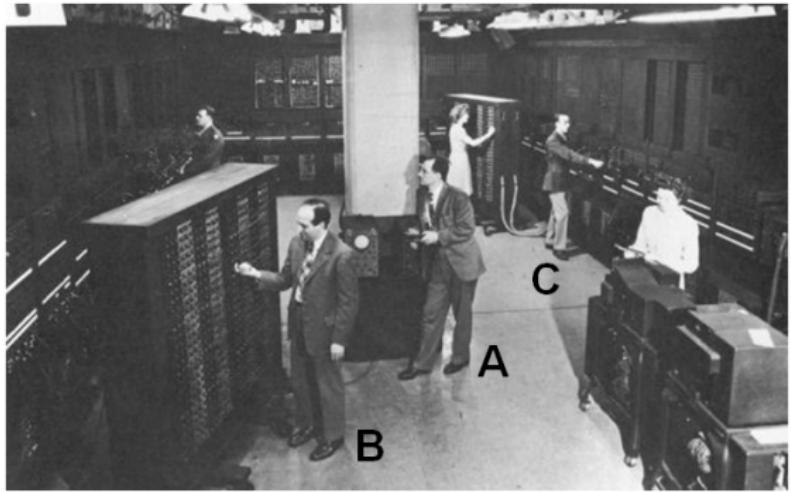
Università degli Studi di Napoli Federico II

A.A. 2022-2023





- L'idea di realizzare macchine per l'esecuzione automatica di calcoli è antica
- Charles Babbage (1791-1871) propose la realizzazione di una macchina meccanica "riprogrammabile" per eseguire calcoli diversi
 - L'ingegnere italiano Luigi Menabrea riportò una descrizione della *macchina analitica* di Babbage in un articolo pubblicato nel 1842
- Il primo a concepire una macchina elettronica a programma registrato per la elaborazione di informazioni fu il matematico inglese Alan Turing
 - In "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem" (1936) Turing introdusse una macchina astratta oggi nota come *Macchina di Turing*
- Le idee di Turing influenzarono in maniera significativa il progetto dei primi calcolatori elettronici durante la Seconda Guerra Mondiale (negli USA ed in Inghilterra)



Mauchly (A), Eckert (B) e Goldstine (C)
Univ. of Pennsylvania – 1943-1945

Dall'ENIAC all'EDVAC



John von Neumann (a destra)
con Herman H. Goldstine
e Robert Oppenheimer

1945-46: J.Presper Eckert e John Mauchly alla Moore School della Pennsylvania University costruirono il calcolatore ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Calculator*).

L'ENIAC era usato per il calcolo delle tavole di puntamento dell'artiglieria e la sua circuiteria era composta da oltre 18000 valvole termoioniche.

La programmazione dell'ENIAC era fatta a mano, inserendo cavi elettrici e azionando interruttori, ed i dati erano introdotti tramite schede perforate. La programmazione di un singolo calcolo richiedeva da mezz'ora ad un giorno intero.

Nel 1944 John Von Neumann entrò a far parte del progetto ENIAC.

L'obiettivo principale del gruppo di ricerca alla Moore School era quello di rendere più efficiente e veloce la modalità di programmazione del calcolatore. Von Neumann contribuì a concretizzare le idee e scrisse un documento nel quale descriveva la realizzazione di un calcolatore elettronico, l'EDVAC (*Electronic Discrete Variable Automatic Computer*), fornito di una memoria per mantenere i dati e le istruzioni.

Questo documento (*First Draft of a Report on the EDVAC*), reso pubblico da Goldstine nel giugno 1945, ha costituito la base di quello che oggi viene comunemente definito come calcolatore di Von Neumann.

La pubblicazione del report creò malumori e dissensi nel gruppo di ricerca, soprattutto perché non attribuiva il giusto credito ai contributi allo sviluppo dell'idea progettuale da parte di altri componenti del gruppo (in particolare, Eckert e Mauchly, i quali successivamente fondarono una società da cui deriva l'odierna Unisys).

Dopo la pubblicazione del Report, Von Neumann e Goldstine lasciarono la Pennsylvania University e continuarono il loro lavoro presso lo *Institute for Advanced Study* alla Princeton University.

Il primo calcolatore elettronico a programma registrato (*Manchester Small-Scale Experimental Machine*, SSEM) fu realizzato nel giugno 1948 presso la Università di Manchester (UK).

La costruzione dello EDVAC terminò solo nel 1949.



Rapporto del progetto EDVAC

Il rapporto propone una architettura per un calcolatore digitale basata su 6 componenti:

- unità centrale aritmetica (CA)
- unità centrale di controllo (CC)
- memoria centrale (M)
- input (I)
- output (O)
- memoria esterna (lenta) (R)

**First Draft
of a
Report on the
EDVAC**

John von Neumann

Contract No. W-670-ORD-4926 between the United States Army Ordnance Department and the University of Pennsylvania.

30 giugno 1945

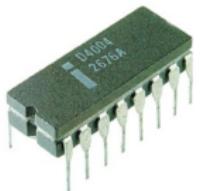
L'unità di controllo opera secondo un *programma* registrato nella memoria centrale.

Olivetti ELEA 9003



Primo computer commerciale totalmente a transistor

L'avvento dei microprocessori



Intel 4004 (4 bit)
1971



Intel 8008 (8 bit)
1972

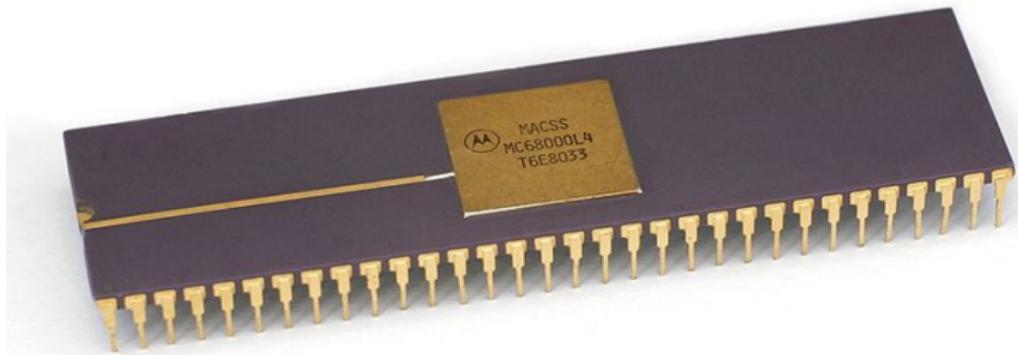


Intel 8080 (8 bit)
1974



Intel 8086 (16 bit)
1978

Motorola 68000



1979

Processore a 32 bit, con bus dati a 16 bit.

Capostipite di una famiglia di processori a 32 bit denominata M680x0.

Personal Computer: PC IBM



1981

Basato su processore Intel 8088, variante del processore Intel 8086.
Sistemi Operativi disponibili: PC-DOS (Microsoft) ed IBM CP/M-86.

Microcomputer (1980-1986)



Commodore-64
CPU: MOS 6510 (8 bit)
1982



Sinclair ZX Spectrum
CPU: Zilog Z80A (8 bit)
1982



Apple Macintosh 128k
CPU: MC68000 (32 bit)
1984



Commodore AMIGA 500
CPU: MC68000 (32 bit)
1987

Workstation

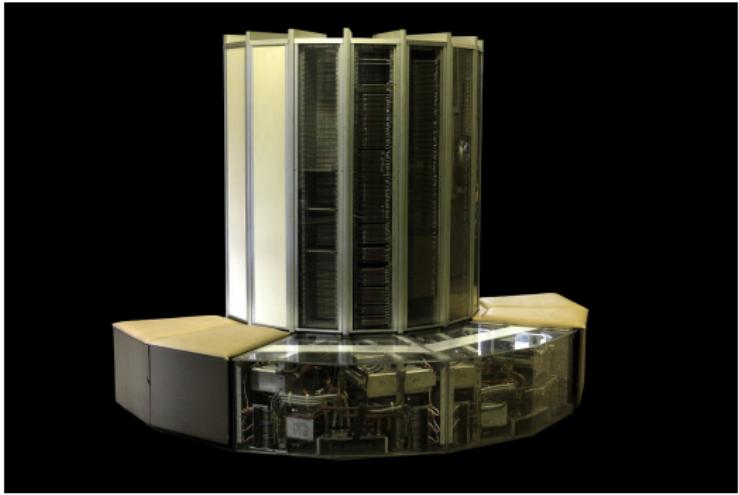


Sun SparcStation 20 (1997)

Prodotta da SUN Microsystems.

CPU: SuperSPARC.

SO: SunOS o Sun SOLARIS (varianti di UNIX).



Calcolatori ad elevate prestazioni per applicazioni di calcolo
su problemi di grosse dimensioni
Prestazioni in Flop/s (Floating Point Operation per second)
cfr. Classifica TOP500

Cluster di computer



Sistemi di computer general-purpose per la erogazione di servizi tramite la rete Internet

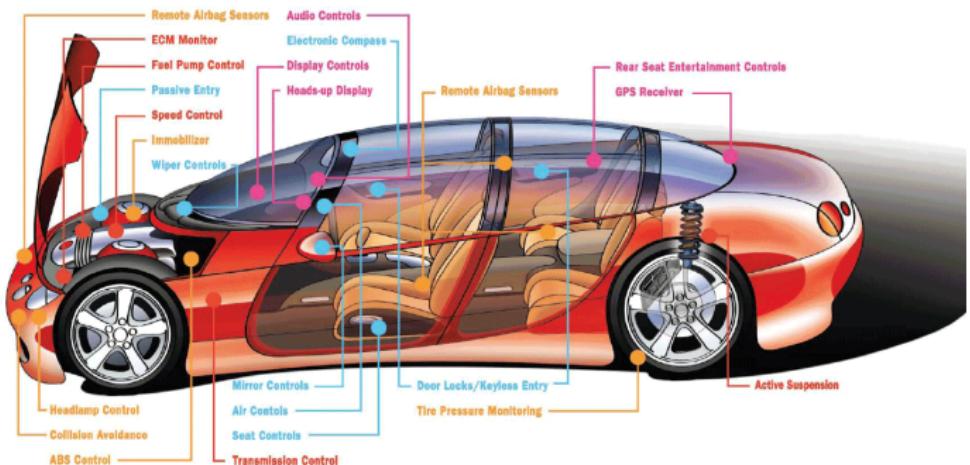
Oggetti "intelligenti" di uso quotidiano



Contengono un processore ed un sistema software dedicato

Calcolatori special purpose per il controllo di apparati o per applicazioni specifiche

- Gli autoveicoli più moderni e sofisticati oggi possono montare anche 80 processori (ad es. per il controllo dell'ABS, dell'iniezione, ecc...)



- Tipicamente controllati da s.o. con capacità real-time