

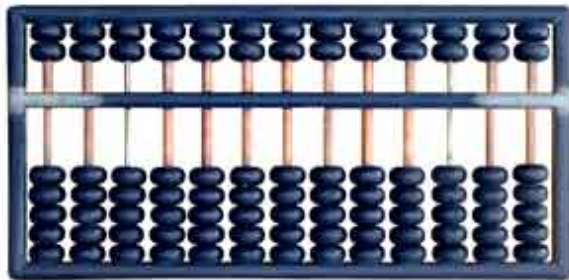
## Evoluzione storica degli elaboratori

Prof. Daniele Gorla

### Computer Meccanici

## Dall' Abaco (3000 a.C.) a Charles Babbage (1812)

### Abaco (Cina, 3000 aC) poi anche in Grecia e a Roma

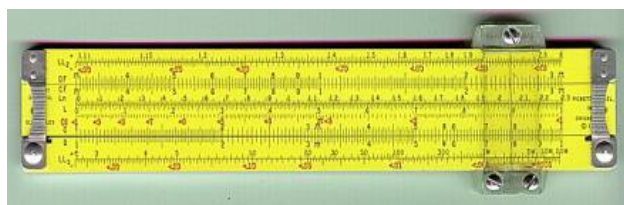


### Le bacchette di Napier (1617) per moltiplicazioni, divisioni e radici



Picture courtesy IBM

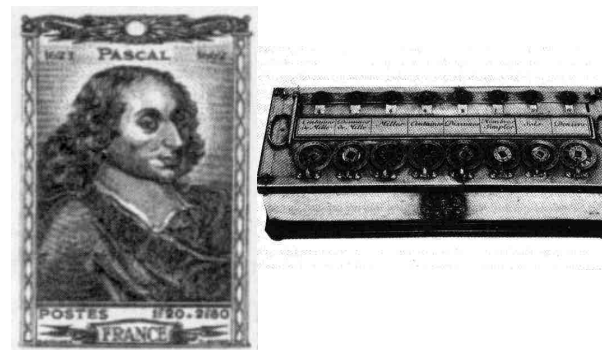
Macchine calcolatrici di  
Oughtred (1621) e Schickard (1623)  
bastoncini di Nepero tramite cilindri ruotanti



La Pascalina di Blaise Pascal (1645)



Somme e sottrazioni tramite rotazioni di manopole



Prima calcolatrice completa è di Leibnitz (1674)  
→ realizzata concretamente solo 120 anni  
dopo il suo progetto



Joseph-Marie Jacquard  
e i telai a schede perforate (1804)



### Il padre dei Computer: Charles Babbage (1791-1871)



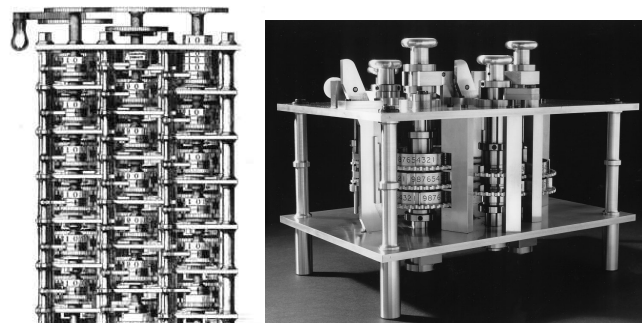
Inventore:

- “pilota” delle locomotive
- dinamometro
- sistema unificato di tariffazione postale
- intermittenza della luce dei fari
- decifrazione di codici
- eliografo, oftalmoscopio

*Scrittore di Fantascienza*



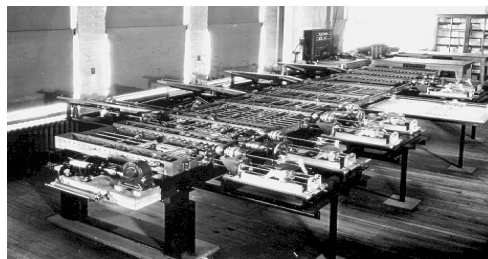
### La macchina differenziale (1823) soluzioni di polinomi, mai realizzata



### La macchina analitica (1842)



- soluzione di qualsiasi calcolo
- macchina programmabile (!!!)
- input da schede
- unità aritmetica e di controllo



### Lady Augusta Ada, contessa di Lovelace



- ha descritto le scoperte di Babbage
- ha programmato la sua macchina



## Computer Elettro-meccanici



### Da Herman Hollerith (1890) a Howard Aiken (1944)

## Herman Hollerith e la macchina per il censimento della popolazione (1884)

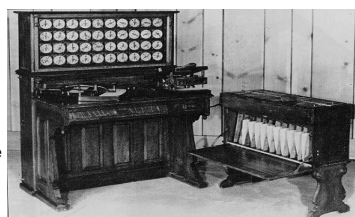


### Caratteristiche:

- schede perforate x raccogliere dati
- una macchina ordinatrice (dx)
- una macchina elaboratrice (sx)
- lettura delle schede tramite matrice di fili elettrici  
(se passavano attraverso un foro della scheda, attivavano una  
connessione elettrica)
- censimento in 3 mesi  
invece che 7 anni!!

### Evoluzione:

- Computer Tabulating  
Recording Company (1913)
- 1918: assume come dirigente  
Thomas J. Watson
- 1924: International  
Business Machines



## Harvard Mark I (1944) noto anche come IBM Automatic Sequence Controlled Calculator (ASCC)



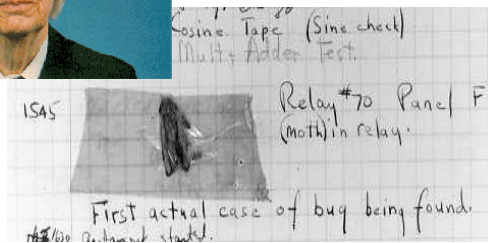
- Howard Aiken (fisico di Harvard)
- supportato dall'IBM
- relay meccanici
- 35 tonnellate con 500 migliaia di fili (!!)



### Il primo bug in un computer



**Rear Admiral Dr. Grace Murray Hopper (COBOL)**



### Computer elettronici e digitali



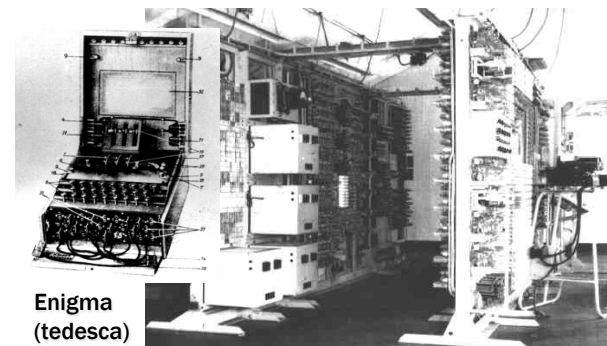
**Da John Vincent Atanasoff (1939)  
e Atanasoff-Berry Computer (ABC)  
fino a oggi**



**Alan Turing  
(1912 - 1954)**

**La macchina di Turing  
ossia  
La macchina universale  
(1936)**  
→ lavora in binario  
→ risolve ogni problema  
“risolvibile”  
→ modello matematico

### Bletchley Park's Colossus (1943)



**Enigma  
(tedesca)**



**John Vincent Atanasoff**  
(1903 – 1995)

Fisico dell'Iowa State  
University

1937: idea per il  
primo computer  
moderno



**Clifford Berry**  
(1918 – 1963)

Studente di dottorato  
Di Atanasoff

1939: articolo che  
descrive ABC

**The Atanasoff-Berry Computer (ABC)**



Il primo esempio di computer elettronico e digitale realizzato

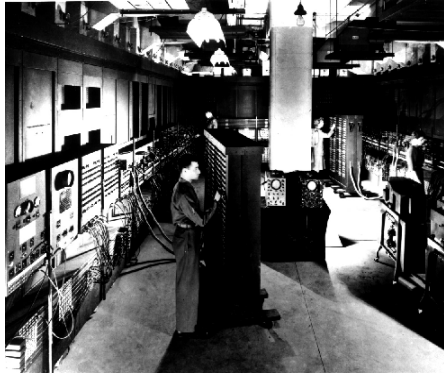


**1946**  
**ENIAC**

**John Presper Eckert**  
(1919-1995)  
**John Mauchly**  
(1907-1980)

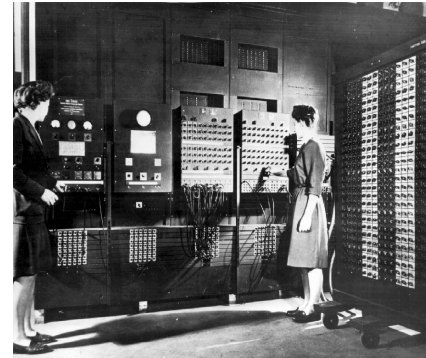
University of  
Pennsylvania Moore  
School of  
Engineering

### ENIAC Electronic Numerical Integrator and Computer



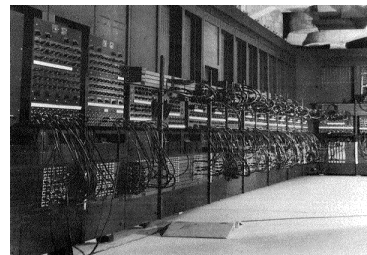
- 30 tons
- 18000 valvole
- capacità di calcolo di un normale PC odierno

### Programmare l'ENIAC



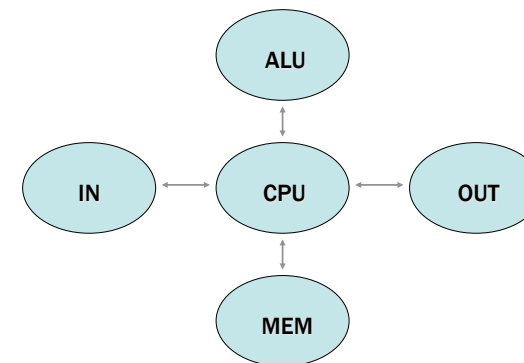
**programmare**  
=  
**cambiare manualmente le connessioni elettriche**

### La Macchina di Von Neumann



Usare parte della memoria interna del computer per "memorizzare" il programma.  
Il computer poi preleva le istruzioni dalla sua memoria e le esegue.

### L'architettura di Von Neumann



### Prezzi del 1968



Model	Description	Purchase Price	Installation Fee
3011-95	1108 CPU	\$566,460	\$2,200
7005-72	131 K word Core Memory	\$823,500	\$2,250
5009-00	FASTRAND <sup>tm</sup> Controller	\$41,680	\$600
6010-00	FASTRAND II Storage Unit	\$134,400	\$1,080
5012-00	FH-432/FH-1782 Drum Controller	\$67,360	\$600
6016-00	FH-432 Drum (capacity 262,144 words)	\$34,640	\$480
6015-00	FH-1782 Drum (capacity 2,097,152 words)	\$95,680	\$540
4009-99	Console (TTY-35)	\$29,365	\$200

Totale: \$1.801.035, cioè circa 10 MILIONI DI DOLLARI odierni

### Valvole (1941 - 1956)



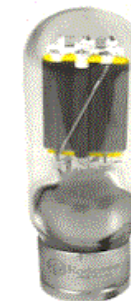
#### Computer Elettronici di Prima Generazione

inventate da Lee de Forrest in 1907

usate in ABC e ENIAC

tubi di vetro contenenti circuiteria

all'interno c'è il vuoto per proteggere le componenti elettroniche



### Transistor (1956-1963)



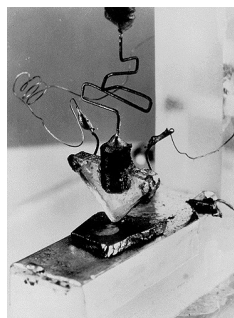
#### Computer di Seconda Generazione

silicio

1948: William Shockley e il suo gruppo ai Bell Labs (Nobel)

interruttori on-off

Guadagno in velocità per via delle dimensioni molto ridotte rispetto alle valvole

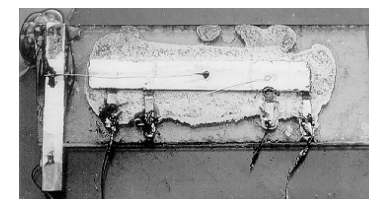


### Circuiti Integrati (1963-1971)



#### Computer di Terza Generazione

circuiti integrati (chip) sono transistori, resistori e capacitori integrati insieme





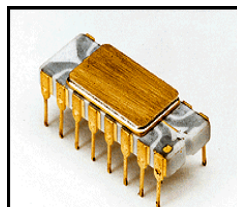
### Very Large Scale Integrated Circuit (VLSI), 1971 - oggi



Kilby e Noyce (fondatori di Intel)

INTEL 4004 Microprocessor  
(ideato da Hoff)

- 2,250 transistor
- parole da 4 bit (1 o 0)
- 108 KHz
- chiamato "Microchip"



The Intel 4004, it was supposed to be the brains of a calculator. Instead, it turned into a general-purpose micro-processor as powerful as ENIAC.

### Personal Computer (1)



MITS Altair - 1975  
memoria da 256 byte  
chip Intel 8080 da 2 MHz  
Una scatola con luci  
Costo: \$395 kit,  
\$495 assemblato



### PC (2)



IBM PC - 1981

joint venture IBM-Intel Microsoft  
primo personal computer in commercio

8088 Microchip - 29,000 transistor

Processore a 4.77 Mhz

256 K RAM standard

1 o 2 floppy disk drives



### PC (3)



Apple II (1977)

- diffusissimo nelle scuole

Macintosh (a sinistra - 1984)

- 1984, con Microchip processor Motorola 68000
- primo computer commerciale con interfaccia utente grafica (GUI) e mouse



**Riassunto:**  
**Evoluzione dei computer moderni**



	UNIVAC (1951-1970) <small>(1968 vers.)</small>	Mits Altair (1975)	IBM PC (1981)	Macintosh (1984)	Pentium IV
Circuits	Integrated Circuits	2 Intel 8080 Microchip	Intel 8088 Microchip - 29,000 Transistors	Motorola 68000	Intel P-IV Microchip - 7.5 million transistors
RAM Memory	512 K	265 Bytes	256 KB		256 MB
Speed	1.3 MHz	2 KHz	4.77 MHz		3200 MHz = 3.2 GHz
Storage	100 MB Hard Drive	8" Floppy Drive	Floppy Drive	Floppy Drives	Hard Drive, Floppy, CD-Rom
Size	Whole Room	Briefcase (no monitor)	Briefcase + Monitor	Two shoeboxes (integrated monitor)	Small Tower
Cost	\$1.6 million	\$750	\$1595	~\$4000	\$1000 - \$2000