

Appunti di informatica - calcolatori elettromeccanici

Negli anni 30 vengono effettuate parecchie installazioni di macchine tabulatrici a schede presso tutte le principali società.

Nasce una vera rivoluzione scientifica e culturale.

Inizia la diffusione delle macchine a schede perforate, mentre continuano gli sforzi degli scienziati per costruire dei dispositivi che siano in grado di affrontare calcoli a velocità sempre maggiore.

Il momento propizio perché la tecnologia degli elaboratori si sviluppasse in modo veloce fu nell'immediato dopoguerra.

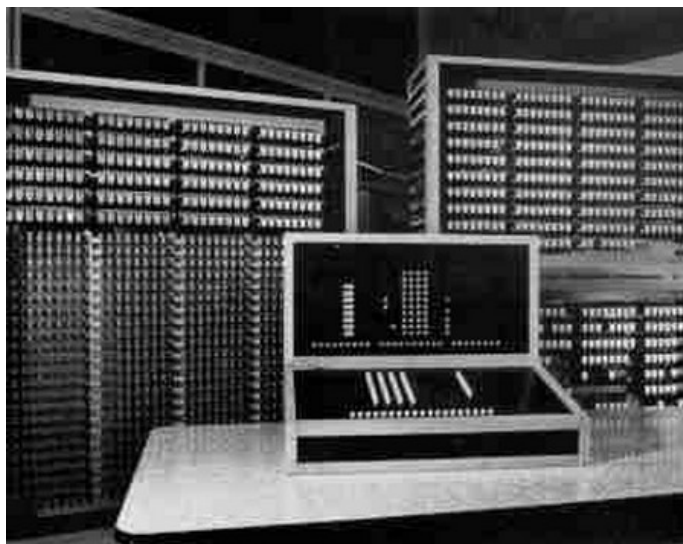
All'origine del grande cambiamento, un piccolo congegno creato per la radio, la valvola, capace di accelerare in modo incredibile i processi di calcolo all'interno di una macchina.

Sotto la spinta bellica l'ingegnere tedesco Zuse realizzò nel 1938 il primo calcolatore meccanico della storia lo Z1, cui seguirono nel 1939 lo Z2, che fu il primo calcolatore elettromeccanico, impiegava 2600 relè, e poi lo Z3, sempre elettromeccanico che operò per scopi bellici fino al crollo della Germania nazista.

Lo Z3 eseguiva le quattro operazioni e le radici quadrate.

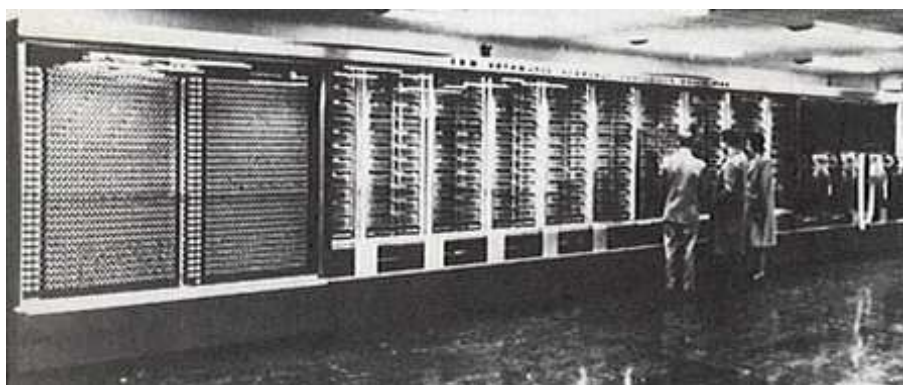


Z 1



Z 3

Nel 1944, dopo sette anni di studio, viene realizzato da Howard H. Aiken, nell' Università di Harvard, il primo calcolatore elettromeccanico statunitense, il Mark 1, più veloce dello Z3, eseguiva, oltre alle quattro operazioni, anche i calcoli logaritmici, esponenziali e trigonometrici. Il calcolatore è guidato nel suo funzionamento da una serie di istruzioni rappresentate da fori su un nastro carta o su schede perforate oppure da interruttori azionati manualmente. Leggendo queste istruzioni e i dati introdotti mediante schede perforate, la macchina procede autonomamente senza alcun intervento dell'uomo e fornisce i risultati perforandoli su schede o su stampa per mezzo di macchine da scrivere elettriche. Chiamato familiarmente "Bessie", il Mark 1 è costituito da 78 calcolatrici collegate da 800 chilometri di fili elettrici e contiene oltre 3.000 relè. I relè mettono in movimento organi meccanici, come accumulatori e contatori a ruote, pesa 5 tonnellate ed è capace di sommare due numeri di 23 cifre in 3 decimi di secondo o di moltiplicarli in circa 6 secondi, costava 400.000 dollari.



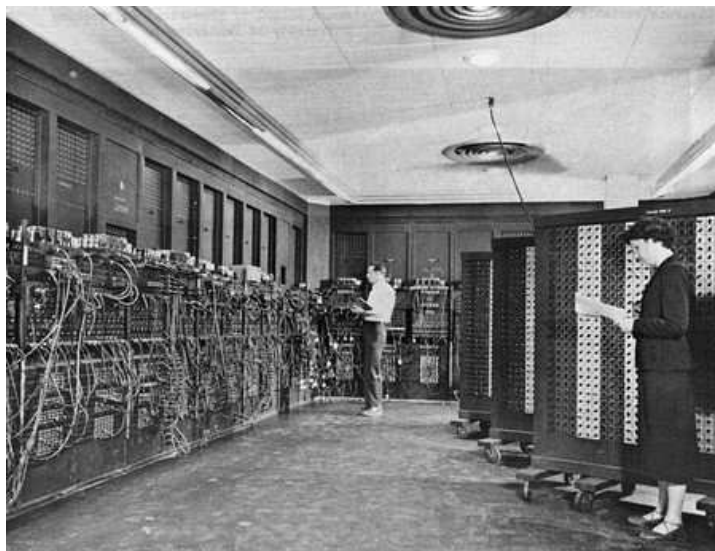
MARK 1

Nel 1946 entra in funzione, nell' Università di Pennsylvania, l'ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer), il primo calcolatore digitale completamente a valvole che dà inizio all'era elettronica.

Il suo progettista, J. Presper Eckert, eliminò tutte le parti meccaniche in movimento per rappresentare i numeri, sostituendole con tubi a vuoto che vengono attivati mediante impulsi elettrici e che indicano le varie cifre mediante il proprio stato di acceso o spento.

Poiché gli impulsi elettronici si muovono migliaia di volte più velocemente di un dispositivo elettromeccanico, l'ENIAC è in grado di effettuare oltre 300 moltiplicazioni in un secondo. Il primo calcolatore elettronico della storia impiega 18.000 valvole, pesa 13 tonnellate ed occupa una superficie di 180 metri quadrati.

Tutte le operazioni interne erano tempificate mediante impulsi elettronici generati al ritmo di 100.000 al secondo.



ENIAC

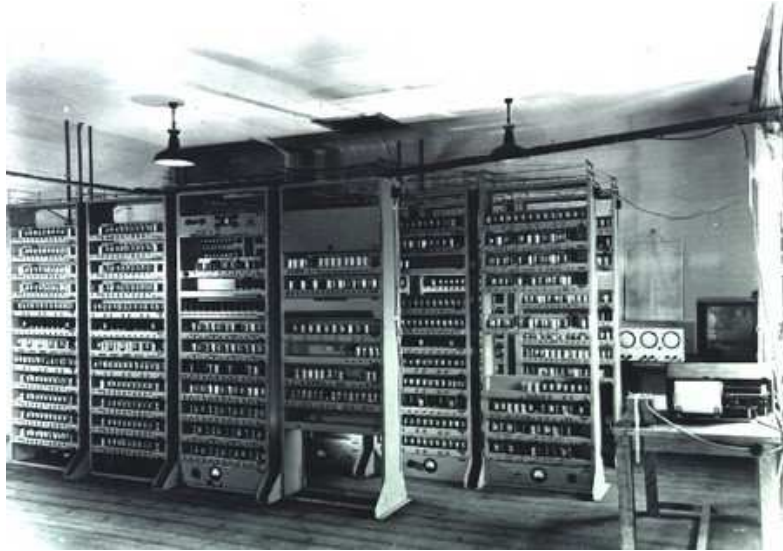
Con l'aumento della velocità di calcolo si fece sentire l'esigenza di velocizzare il lavoro di programmazione.

Prima di poter lavorare su un certo programma, l'ENIAC doveva essere preparato da un squadra di tecnici che per diversi giorni lavorava a collegare manualmente i circuiti elettrici necessari per quel programma.

L'ENIAC restò in funzione fino al 1955 ed è attualmente esposto allo Smithsonian Institute di Washington.

Da un progetto dello scienziato di origine ungherese John von Neumann, entrano in funzione, nel 1949 a Cambridge, in Inghilterra, l'EDSAC (Electronic Delay Storage

Automatic Calculator) e, nel 1950, presso l'Istituto di Studi Avanzati dell'Università di Princeton, negli Stati Uniti, l' EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), quello che è stato universalmente riconosciuto come il vero prototipo dei moderni elaboratori elettronici.



EDSAC



EDVAC

Le nuove macchine, sono basate sul concetto di "programma memorizzato", cioè vengono registrati al proprio interno, nella "Memoria", non solo i dati su cui lavorare, ma anche le istruzioni per il suo funzionamento. In questo modo il calcolatore, durante il corso di una elaborazione, sulla base della analisi dei risultati intermedi, può saltare direttamente da una istruzione all'altra, eseguendo di conseguenza operazioni diverse, potendo così, secondo le varie necessità, risolvere problemi di tipo diverso. Il calcolatore diventa così "elaboratore", capace cioè di eseguire non solo operazioni aritmetiche ad alta velocità, ma di prendere decisioni logiche, previste da un programma creato dall'uomo, elaborando quindi qualsiasi tipo di informazione. La combinazione di queste due caratteristiche permette di alterare la normale sequenza delle istruzioni in base all'esito di un confronto: permette cioè di trasferire, all'interno della macchina, quelle funzioni di controllo che prima richiedevano un intervento esterno, facendo compiere quel salto di diversi ordini di grandezza alla "velocità di esecuzione" del calcolo ed alla sua "garanzia di correttezza", che erano state auspiccate da Leibniz e delineate da Babbage.

La prima generazione

Gli studi teorici sugli elaboratori elettronici escono dai laboratori universitari inglesi e americani dove hanno dato vita a tutta una serie di prototipi isolati identificati dalle sigle:

- EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator),
- MADM (Manchester Automatic Digital Machine),
- UNIVAC (UNIVersal Automativ Computer),
- SEAC (Standard Estern Automatic Computer).



la console dell'UNIVAC

Cominciando ad interessare anche le industrie, dalla fase puramente sperimentale si passa alla produzione di queste macchine in più esemplari destinati alla commercializzazione, inizia così la loro diffusione.

All'inizio degli anni '50 l'IBM diede vita ad una serie di macchine come il sistema 701, nel 1952, il 650 nel 1953, il 704 nel 1954 che era in grado di registrare un milione di cifre binarie e di eseguire in un secondo 42.000 addizioni.



IBM 704

Qualcosa viene prodotto anche in Germania, nel 1955 il 2002 della Siemens, in Francia, il Gamma ET della Bull nel 1956.



Siemens 2002

Gli elaboratori della prima generazione si basano su tre funzioni fondamentali che la macchina deve svolgere e che ancora oggi sono per definizione la base di un processo di elaborazione di dati:

- l'immissione delle informazioni,
- la loro elaborazione,
- l'emissione del risultato della elaborazione.

I dati da utilizzare e le istruzioni necessarie ad eseguire automaticamente le varie operazioni, espressi sotto forma di perforazioni su schede, vengono letti dall'unità di immissione e trasferiti nella memoria interna.

Da qui i dati passano nell'ALU, unità aritmetico logica, dove vengono eseguite le elaborazioni e i calcoli indicati dalle istruzioni impartite.

I risultati vengono poi inviati all' unità di emissione, che provvede a perforarli su scheda oppure a stamparli su un foglio di carta.

Mentre nelle macchine meccanografiche tutte le fasi si svolgono separatamente, con continui interventi manuali e controlli intermedi, nell'elaboratore tutte le operazioni e tutti i controlli sono effettuati automaticamente, dall'immissione dei dati fino alla emissione dei risultati.

Il funzionamento dell'elaboratore è infatti guidato da un'apposita unità di controllo che comprende il significato delle istruzioni impartite, presiede alla loro esecuzione, ne controlla l'esattezza e regola il movimento dei dati attraverso le varie parti della macchina.

Alla apparizione dei primi elaboratori elettronici, gli stessi esperti valutarono inizialmente che solamente quattro o cinque grandi industrie degli Stati Uniti avrebbero potuto essere realmente interessate al loro impiego.

Nel 1951, invece, nasce il primo elaboratore elettronico costruito in serie e si assiste ad una notevole proliferazione di queste macchine, favorita dall'introduzione di nuove tecniche, di nuove unità e di nuovi metodi di programmazione.

Nel 1953 il numero di elaboratori impiegati in tutto il mondo è salito a circa 100 unità.

Nel 1958 i soli Stati Uniti dispongono complessivamente di circa 2500 esemplari.

In Italia il primo elaboratore elettronico viene installato nel 1954 al Politecnico di Milano e solamente nel 1957 si ha il primo utilizzo di questa macchina in una azienda.

Nel 1958 sono installati in Italia una decina di elaboratori, che si affiancano a circa 700 impiegati meccanografici.

Alla fine della Prima Generazione, alla fine degli anni 50, gli elaboratori elettronici hanno conquistato la fiducia dei propri utilizzatori.

Considerati all'inizio più come strumenti di calcolo adatti alle ricerche universitarie che macchine utili alle esigenze operative di enti ed aziende per la loro capacità di elaborare informazioni in senso lato, gli elaboratori superano le limitazioni dovute a tecniche costruttive e di programmazione poco raffinate.

Il loro impiego non rappresenta più una "avventura" per le aziende e gli enti che li installano, ma risponde ormai a una necessità per risolvere i vari problemi operativi.