

# BREVE STORIA DEL COMPUTER Ver. (1.0)

L'uomo ha sempre avuto la necessità eseguire calcoli per le più diverse necessità; l'evoluzione tecnologica gli ha permesso, nel corso del tempo, di costruire macchine sempre più sofisticate, a partire dalle prime, in grado di eseguire semplici operazioni prefissate, fino alla realizzazione di sofisticate macchine programmabili, destinate cioè ad eseguire funzioni diverse in relazione alle diverse esigenze.

## Le prime macchine di calcolo.



L'ABACO rappresenta la prima macchina di calcolo e si ritiene che fosse normalmente utilizzata in Cina sin dal 2000 a.C. Nella sua forma più semplice ricorda molto un pallottoliere con diverse file di palline, libere di scorrere lungo file allineate. Lo spostamento ordinato delle palline nelle file permetteva di eseguire somme in cui, però, il riporto doveva essere calcolato manualmente. Gli abachi Cinesi furono utilizzati anche dai Greci e successivamente dai Romani.

La MACCHINA ANTIKYTIRA rappresenta il più antico calcolatore meccanico conosciuto, databile intorno al 150-100 a.C. Si tratta di un sofisticato planetario, mosso da ruote dentate, che, probabilmente, era utilizzato per calcolare il sorgere del sole, le fasi lunari, i movimenti dei cinque pianeti allora conosciuti, gli equinozi, i mesi, i giorni della settimana. Prende il nome dall'isola greca di Antikytera presso cui è stata rinvenuta.



Il REGOLO CALCOLATORE fu realizzato nel 1632 dal matematico inglese William Oughtred, con il quale, grazie alle teorie sui logaritmi di Nepero, divenne immediatamente

possibile, eseguire operazioni matematiche complesse. Queste erano risolte graficamente, spostando una o più asticelle graduate, con scala logaritmica, lungo una serie di scale fisse.

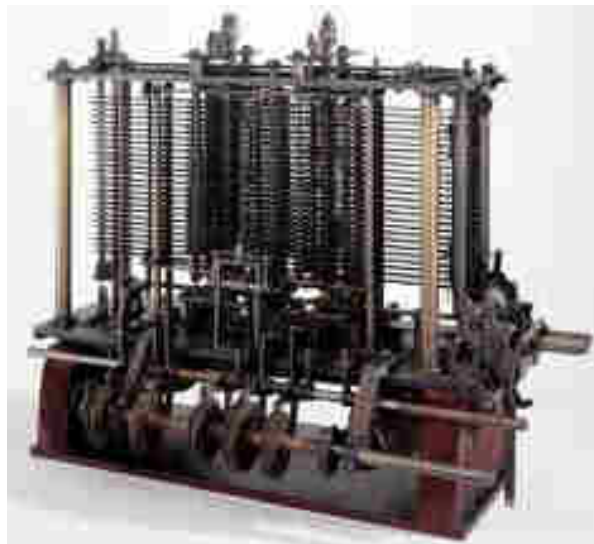
La PASCALINA fu realizzata dal filosofo francese Blaise Pascal nel 1642. La macchina era in grado di effettuare, mediante congegni meccanici, le operazioni di somma e sottrazione considerando anche i riporti. Il movimento delle ruote dentate era ottenuto mediante l'azionamento di una manovella ed il risultato appariva su di una serie di tamburi numerati





La CALCOLATRICE MECCANICA fu realizzata nel 1664 dal matematico tedesco Gottfried Wilhelm von Leibniz. Questa macchina rappresentava un'evoluzione della macchina di Pascal ed era capace di effettuare anche operazioni di moltiplicazione e di divisione. Come nella macchina di Pascal gli ingranaggi delle ruote dentate, la cui posizione determinava il risultato, erano mosse da una manovella esterna.

LA MACCHINA ANALITICA fu realizzata nel 1833 dal matematico inglese Charles Babbage. Questa macchina rappresenta il primo esempio di macchina calcolatrice programmabile. La macchina era dotata di un'unità di calcolo e di una memoria per i dati e i risultati intermedi. Il programma di calcolo e i dati erano memorizzati su schede perforate. Diversamente dalle macchine precedenti era di notevoli dimensioni tanto che il movimento delle ruote dentate era ottenuto dalla forza del vapore.

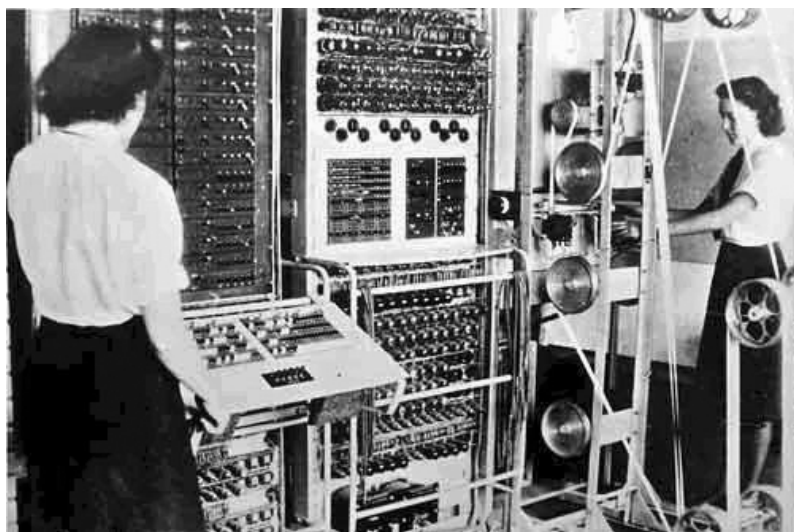


Il CODICE HOLLERITH fu messo a punto dall'ingegnere statunitense Herman Hollerith nel 1890, in occasione del censimento della popolazione degli Stati Uniti. Hollerith pensò di registrare su schede perforate tutti i dati del censimento, codificando i numeri decimali mediante opportune perforazioni sulle schede, che, elaborate dalla MACCHINA DI HOLLERITH, consentirono di ridurre drasticamente i tempi di calcolo dei dati. Nel 1896 fondò la propria azienda, la *Tabulating Machine Company* che, dopo varie fusioni e cambiamenti di nome, diventò nel 1924, la *International Business Machines*, internazionalmente famosa con il proprio acronimo: IBM.

LA MACCHINA ENIGMA fu sviluppata dall'ingegnere tedesco Arthur Scherbius, in varie versioni a partire dal 1918, quando ottenne il primo brevetto. La macchina fu messa in vendita a partire dal 1923 ed era utilizzata per crittografare i messaggi in modo da renderli incomprensibile ad un eventuale lettore non autorizzato. A partire dal 1932 l'esercito tedesco utilizzò diffusamente tale macchina per codificare i messaggi scambiati tra i vari comandi militari.



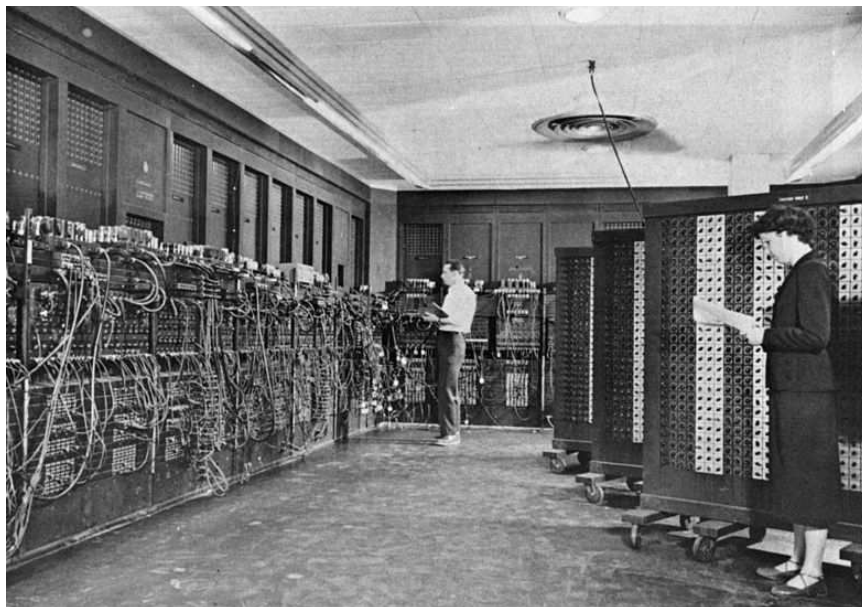
## La prima generazione di computer: 1944 - 1956.



COLOSSUS è stato il primo computer elettronico programmabile nella storia dell'informatica. Fu costruito e messo in opera in Inghilterra, durante la seconda guerra mondiale, per decifrare i messaggi tedeschi codificati con la Macchina Enigma. Era interamente realizzato mediante l'impiego di valvole termoioniche, fino ad allora usate solo per gli amplificatori. Il suo primato cronologico, tuttavia, è stato riconosciuto in ritardo a causa del rigoroso segreto im-

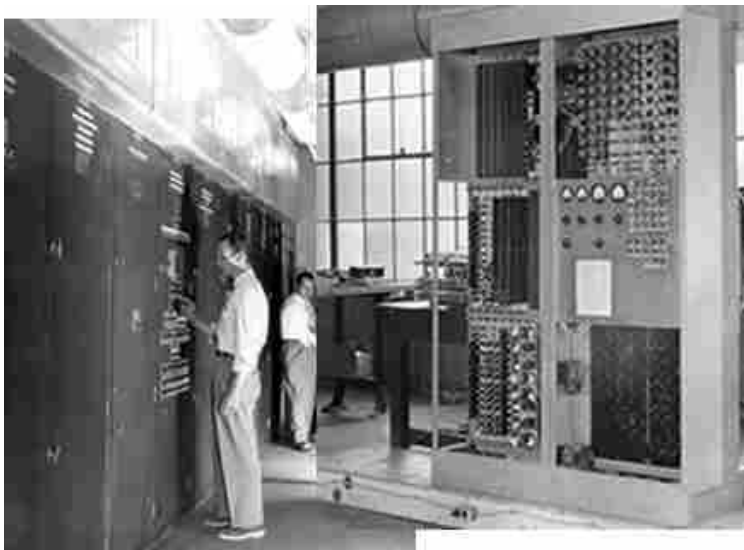
posto dal Regno Unito, resistito per decenni anche dopo la conclusione della seconda guerra mondiale. Colossus fu progettato dal matematico Max Newman basandosi sui concetti della macchina di Turin. Colossus Mark I, fu assemblato a Bletchley Park, nel febbraio del 1944. La versione migliorata, Colossus Mark II, venne installata nel giugno del 1944, e dieci altri Colossus furono costruiti prima della fine della guerra.

L'ENIAC, acronimo di *Electronic Numerical Integrator and Computer* fu realizzato nel 1946, fu progettato da J. Presper Eckert e John Mauchly sulla base delle esperienze maturate nella realizzazione di Colossus. Questa macchina fu realizzata dal Governo degli Stati Uniti per risolvere i problemi di calcolo balistico per il lancio dei proiettili d'artiglieria. Come tutti i primi computer era di grandi dimensioni, occupava una stanza di 9 x 30 m,



per una superficie complessiva di 180 m<sup>2</sup>, e pesava 30 tonnellate. Era costituito principalmente da 42 pannelli disposti su tre pareti della stanza. Sopra i pannelli erano stati sistemati i condotti di aria per il raffreddamento. C'erano inoltre 5 pannelli portatili che potevano venir spostati da un posto all'altro in funzione delle necessità. L'ENIAC impiegava 18.000 valvole termoioniche, collegate da 500.000 contatti saldati manualmente, e dissipava in calore una potenza termica di circa 200 kW. Ciò creava seri problemi di affidabilità perché il grande calore generato faceva bruciare le valvole con la frequenza di una ogni 2 minuti. A partire dal 1946 l'adozione di valvole più affidabili fece ridurre la frequenza delle rotture ad una media di una ogni due giorni, con un periodo

massimo di 116 ore di lavoro ininterrotte nel 1954. Si calcola che, nel periodo in cui l'ENIAC è stato in funzione, abbia richiesto la sostituzione di ben 39.000 valvole.



L'EDVAC, acronimo di *Electronic Discrete Variable Automatic Computer*, fu progettato dagli stessi progettisti dell'ENIAC basandosi sull'architettura dello scienziato, di origine Ungherese, Jhon Von Neumann. Fu messo a punto nel 1951. Può essere considerato come il successore dell'ENIAC, anche se le differenze tra i due computer sono profonde: l'ENIAC nasceva come computer a programma cablato, ossia il programma era parte della macchina stessa, mentre l'EDVAC era un computer a programma memo-

rizzato, e quindi indipendente dalla struttura fisica della macchina. Per la prima volta l'elaboratore era in grado di registrare nella propria memoria, non soltanto i dati su i quali operare, ma anche le istruzioni del programma da eseguire e, in tal senso, si può parlare di elaboratore a programma memorizzato. Infine mentre l'ENIAC utilizzava il sistema di numerazione decimale l'EDVAC utilizzava il sistema di numerazione binario. L'importanza storica dell'EDVAC è notevole in quanto l'architettura di Von Neumann (l'architettura hardware su cui sono basati la maggior parte dei moderni computer programmabili) prevedeva l'esistenza di una Memoria Centrale, di una Unità di Controllo, di una Unità Aritmetico/Logica e di Unità di Ingresso/Uscita ciascuna indipendente e comunicante con le altre.

l'IBM 704 fu il primo computer commerciale disponibile su larga scala a partire dal 1954, fu anche il primo computer ad essere dotato di comandi aritmetici floating-point completamente automatici, e il primo a usare la *Magnetic Core Memory*. La core memory consisteva in sottili elementi metallici, dalla forma a ciambella e grossi quanto una capocchia di uno spillo, con un filo che li attraversava, e che potevano essere magnetizzati con opposte polarità, consentendo



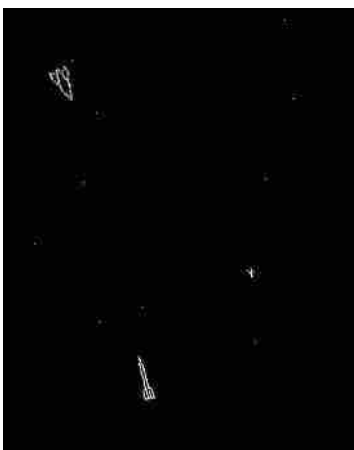
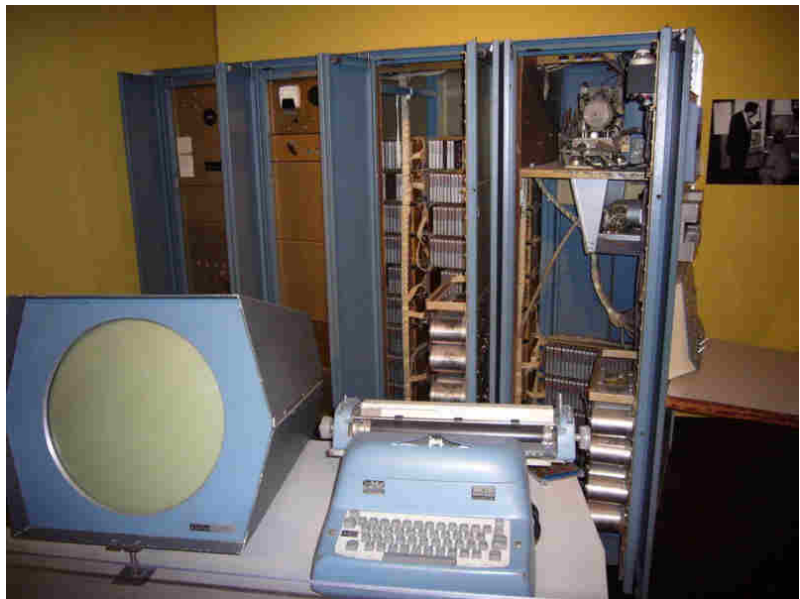
la memorizzazione dei valori logici 1 e 0. L'IBM 704 era in grado di eseguire 4000 moltiplicazioni o divisioni intere al secondo. Tuttavia, come detto, era anche in grado di eseguire funzioni aritmetiche a virgola mobile: fino a 12000 addizioni o sottrazioni in virgola mobile al secondo.

## La seconda generazione di computer: 1957 - 1963.



L'IBM 7090 fu il primo computer, immesso sul mercato, in cui vennero utilizzati i Transistor in sostituzione delle Valvole Termoioniche. La prima installazione fu nell'anno 1959, il suo costo tipico era di 2.600.000 \$ ed era sei volte più veloce dell'IBM 709, suo predecessore a valvole. Per la prima volta fu utilizzato il sistema delle Interruzioni per gestire le operazioni di Input/Output. La NASA utilizzò un IBM 7090 per il controllo dei lanci spaziali sia della serie Mercury e, successivamente della serie Gemini.

Il PDP-1 fu immesso sul mercato nel 1960, era prodotto dalla società Statunitense DEC *Digital Equipment Corporation*. L'azienda era stata fondata nel 1957 da Ken Olsen e da Harlan Anderson. Inizialmente Olsen e Anderson iniziarono costruendo piccoli moduli digitali per arrivare alla realizzazione e commercializzazione del primo esemplare della serie di computer PDP. Il PDP-1 usava una parola di 18 bits e aveva 4096 parole di memoria come dimensione standard, equivalente a 9216 bytes di 8 bits (il sistema utilizzava bytes di 6 bits ciascuno, tre per ogni parola).



Il PDP-1 viene anche ricordato come il primo computer sul quale sia stato possibile giocare ad un videogioco nel quale veniva simulato un mondo dotato di regole fisiche, con situazioni variabili e completamente in tempo reale. Il gioco era lo *Spacewar* e fu realizzato da Steve Russel nel 1962.

## La terza generazione di computer: 1964 - 1979.



L'IBM 360, lanciato sul mercato nel 1964, rappresenta il primo esempio di computer di terza generazione perché era costruito utilizzando, i primi *Circuiti Integrati*, basati sul silicio, in sostituzione dei Transistor fino ad allora impiegati. Con la serie 360 l'IBM introduceva il concetto di modularità, infatti, contrariamente a quanto era avvenuto fino ad allora nell'industria, veniva creata una vera e propria famiglia di macchine tutte utilizzanti il medesimo linguaggio.

Inoltre i sistemi potevano crescere, aggiungendo nel tempo, componenti per aumentare le prestazioni senza dover riscrivere i programmi applicativi.

Il PDP-8, immesso sul mercato nel 1965, rappresentò una vera e propria rivoluzione, destinata a trasformare, nel tempo, l'architettura del computer da "concentrata" in grandi *Mainframe* verso soluzioni "distribuite", in seguito adottate con l'avvento dei *Personal Computer*. Si trattava di una macchina più piccola, caratterizzata da un'architettura a 12 bit, che veniva venduta a circa 16.000 dollari. Il PDP-8 era sufficiente piccolo da poter entrare in un carrello, ed era abbastanza facile da utilizzare per molti compiti. L'importanza storica del PDP-8 consiste nel fatto che è stato il primo computer che poteva essere acquistato da e per un ristretto numero di utenti come un'alternativa valida rispetto ad un più grande centro di elaborazione dati. Oggi il PDP-8 è generalmente considerato come il primo esempio di *Minicomputer*.





Lo XEROX ALTO nasce nei laboratori della Xerox di Palo Alto nel 1972. Può essere considerato come il primo computer nella storia ad essere dotato di un sistema di visualizzazione orientato alla grafica. Lo Xerox Alto rimarrà un *concept computer*, ma darà il via al progetto XEROX STAR del 1981, il primo computer in assoluto disponibile sul mercato dotato di interfaccia GUI (*Graphical User Interface*), comunemente abbreviata in *Interfaccia Grafica*.

La GUI è un tipo di interfaccia che consente all'utente di interagire con la macchina manipolando oggetti grafici convenzionali, al contrario di quanto avviene sulla cosiddetta *Riga di Comando* di una CLI (*Command Line Interface*), in cui l'esecuzione del programma viene guidata da istruzioni impartite tramite la tastiera.

Lo Xerox Star era inoltre dotato di visualizzazione a icone e di mouse, i cui concetti e le cui soluzioni ispireranno tutto il mondo dell'informatica di là da

venire. Apple Lisa e poi il Macintosh, Microsoft Word e Microsoft Windows, eccetera, sono tutti debitori in vario modo dello Xerox Star, diretto discendente dello Xerox Alto.

L'IBM 370 è il primo computer di una nuova serie, che rappresenta l'evoluzione della precedente serie 360, fu commercializzato a partire dal 1972. Con questa serie l'IBM introduceva sul mercato il concetto di *Memoria Virtuale*, questa innovazione tecnica permetteva di simulare uno spazio di memoria centrale maggiore di quello fisicamente presente o disponibile; questo risultato fu raggiunto utilizzando spazio di memoria secondaria fisicamente presente su altri dispositivi o supporti di memorizzazione, tipicamente le unità a disco. La memoria centrale fisicamente presente diventa quindi la parte effettivamente utilizzata di quella virtuale, più grande: questo stratagemma è utile in virtù del principio di località e riuso dell'esecuzione dei programmi che permette di memorizzare la parte dei dati non immediatamente in uso su di un supporto di memorizzazione non immediatamente accessibile. Questa operazione, chiamata *Swapping*, dal verbo inglese swap (scambiare) o di *Paging* (*paginazione*), sarà successivamente utilizzato diffusamente nei sistemi operativi Windows.

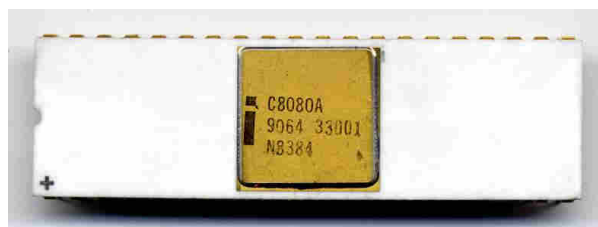




Per arrivare alla enorme diffusione dei computer bisogna però attendere fino alla loro sensibile riduzione di costo, fattore che ne ha permesso l'installazione, oramai, in quasi tutte le case. Il drastico abbattimento dei costi fu ottenuto solo grazie alla realizzazione dei micro-

processori; la creazione di tale componente fu resa possibile in seguito alla messa a punto della tecnologia LSI (Large Scale Integration), sviluppata dall'italiano Federico Faggin presso la Fairchild Semiconductor nel 1968. Tale tecnologia permetteva, infatti, di integrare una CPU completa in un solo dispositivo, riducendo significativamente i costi dei calcolatori. Dagli anni ottanta in poi i microprocessori sono praticamente l'unica implementazione di CPU. Nello stesso anno Robert Noyce e Gordon Moore lasciarono la Fairchild Semiconductor e fondarono la *Integrated Electronics Corporation*, successivamente abbreviata in *Intel Corporation*. Nel 1971 anche Federico Faggin lasciò la Fairchild Semiconductor e entrò nella Intel, contribuendo a realizzare il primo microprocessore, l'INTEL 4004. Il 4004 venne seguito, nel 1972, dall' INTEL 8008, il primo microprocessore a 8 bit del mondo, a cui fece seguito, nel 1974, il più famoso INTEL 8080.

Dal progetto 8080 derivò lo Z80, prodotto nel 1976 dalla ZILOG, società fondata da Federico Faggin, con Ralph Ungerman, nel 1975. Il nuovo microprocessore era compatibile con i programmi scritti per l'8080, includeva, però, moltissimi miglioramenti che lo fecero rapidamente preferire all'8080 dagli utenti.



L'INTEL reagì producendo nel 1977 una propria versione migliorata dell'8080, l'INTEL 8085, anch'essa compatibile con i programmi scritti per l'8080, ma molto inferiore allo Z80.

## La quarta generazione di computer: 1980 - 1990.

L'APPLE I rappresenta il primo di una lunga serie di computer commercializzati dalla società statunitense APPLE COMPUTER. Concepito dai fondatori della società, Steve Wozniak e Steve Jobs e progettato da Wozniak, l'Apple I fu presentato nell'aprile 1976 e fu commercializzato a partire dal luglio 1976 fino all'agosto 1977 al costo di 666,66.



L'Apple I era semplicemente una scheda madre completamente assemblata. Per ottenere un computer funzionante bisogna aggiungervi l'alimentatore, la tastiera e il display. È per questo motivo che molti Apple I vennero assemblati in contenitori di legno: non essendoci all'epoca un mercato di contenitori per l'assemblaggio in proprio di un computer, come invece c'è oggi, gli utenti se lo costruivano da soli e spesso utilizzavano il legno. Non c'è da stupirsi che l'Apple I non fosse venduto come computer completamente assemblato. La prima generazione di microcomputer infatti



non era destinata ad utenti generici bensì ad hobbisti dell'elettronica in grado di terminare l'assemblaggio senza problemi. Anzi, i primi microcomputer erano spesso venduti in kit di montaggio, quindi una scheda madre completamente assemblata rappresentava un risparmio di tempo.

L'APPLE II nasce nel 1977, e fu il primo computer per il quale fu usata l'espressione *Personal Computer* ed il primo modello di successo di tale categoria prodotto su scala industriale.

Il nuovo personal computer era una rielaborazione del progetto dell'Apple I, ed era destinato non solo alla fascia di utenza di appassionati di elettronica; per questo motivo fu messa tutta l'elettronica in una scatola di plastica, compresa la tastiera, dando così forma al personal computer che utilizziamo ancora oggi. Apple II era dotato di un microprocessore, MOTOROLA 6502, funzionante alla frequenza di 1MHz, la memoria RAM ammontava a 4KB (espandibili fino a 48-64KB), 8 alloggiamenti di espansione, un interprete "Basic" su ROM, e i codici dei caratteri alfanumerici erano memorizzati in una EPROM. Come memorie di massa era utilizzato, inizialmente, un registratore a cassette audio. Solo successivamente l'Apple Computer produsse il suo primo hard disk: il Profile da 5 MB dal costo invincibile. L'Apple II era interfacciabile con stampanti e modem, aveva un design accattivante, costava solo 1.195 \$ (escluso il monitor) ed era adatto anche per i videogiochi.



Il 12 agosto 1981, IBM immette nel mercato il primo di una serie di personal computer destinato a diventare molto popolare: l'IBM 5150, meglio conosciuto come PC IBM.

Nella sua prima versione era dotato di microprocessore INTEL 8088 a 4,7MHz, con 16 KByte di memoria RAM, espandibili a 64, senza disco rigido, con massimo due drive per floppy disk da 5.25" da 160Kb ciascuno, un monitor a fosfori verdi e sistema operativo PC-DOS 1.0, sviluppato dalla *Microsoft* e ceduto in licenza all'IBM.

Il costo di questo PC era elevato (circa 3.000 \$), la capacità di elaborazione bassa e la possibilità di gestire grosse moli di dati era legata all'acquisto di costosissimi dischi rigidi, o unità a nastro esterne. D'altra parte era una macchina solida e affidabile, che godeva di assistenza tecnica; inoltre era espandibile tramite un bus interno per schede di espansione, caratteristica che oltre al PC IBM solo l'APPLE II allora possedeva. In una parola, mentre il resto degli home/personal computer di allora non riusciva a scrollarsi di dosso una certa immagine da "tecno-giocattoli", il PC IBM nasceva invece come una macchina professionale, con cui poter lavorare. All'epoca fece furore, vendendo 50.000 pezzi in un mese e 200.000 in un anno, cifre enormi per il mercato dei computer di allora. Anche se non era la miglior macchina tecnologicamente avanzata disponibile (confrontato, ad esempio con l'APPLE II), l'esperienza e il nome dell'IBM, assieme all'aspetto austero e professionale del 5150, ne fecero lo standard *de facto* nell'industria del personal computer.

Il successo di IBM non passò inosservato: le industrie informatiche orientali, in particolare quelle di Taiwan e Singapore si misero subito al lavoro per clonare il PC IBM. La duplicazione, fu possibile poiché l'IBM forniva il suo PC come "*Sistema Aperto*" (al contrario di quanto avveniva per la Apple) e quindi dotato anche degli schemi elettrici, ed il listato del sistema operativo di base era facilmente ottenibile, i componenti utilizzati, memoria, processore, unità a disco erano standard e quindi disponibili per tutti.

Il passo per la produzione industriale di massa dei cloni fu brevissimo. In pochi anni il mondo fu invaso da enormi quantità di PC clonati, dalle prestazioni sempre più brucianti e dai costi sempre più bassi. Nasceva la corsa verso modelli sempre più perfezionati e dai costi sempre più bassi in un mondo industriale dominato da una concorrenza feroce dalla quale solo il sistema operativo della Microsoft sembrava essere immune

## Limitazione di responsabilità

L'Autore ha messo ogni cura nella stesura di questo documento, che tuttavia non può essere ritenuto esente da errori e refusi tipografici, per tale ragione l'Autore non fornisce alcuna garanzia riguardo la completezza e l'esattezza delle informazioni contenute, né potrà essere considerato responsabile per eventuali errori, omissioni, inaccuratezze, perdite o danni eventualmente arrecati a causa di tali informazioni, ovvero istruzioni ovvero, consigli contenuti nel presente documento.

L'Autore è grato, fin da ora, verso tutti coloro che vorranno segnalargli eventuali inesattezze e errori contenuti nel testo. L'Autore si riserva il diritto di effettuare modifiche a propria discrezione, in qualsiasi momento e senza darne preventiva notifica.



Copyright © 2012 Giovanni Ponziani

Quest'opera è stata rilasciata sotto la licenza Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.5 Italy. Per leggere una copia della licenza visita il sito web <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/it/> o spedisci una lettera a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.