



NOTIZIE ARASS-BRERA

Notizie ARASS-Breria - Numero 4/2020

Dicembre 2020

Il perdurare della pandemia Covid-19 ha richiesto degli adattamenti anche alle attività della nostra Associazione. Fra questi, la decisione di integrare direttamente nel sito Internet anche notizie e contributi che sinora abbiamo pubblicato su questo notiziario. Nel 2021 sospenderemo quindi, almeno temporaneamente, la pubblicazione periodica di "Notizie-ARASS-Breria", invitandovi a continuare a seguirci su www.arass-brera.org.

ARASS-Breria

Associazione per il
Restauro degli Antichi
Strumenti Scientifici
Via Brera, 28
20121 Milano

Minicomputer, l'antenato dello smartphone

Luca Cerri - ARASS—Brera



Mary Allen Wilkes, una dei progettisti del LINC, a casa propria con il LINC-sullo sfondo - 1965 (Wikipedia, Rex B. Wilkes)

Articoli:

Minicomputer, l'antenato
dello smartphone P.1

Per ulteriori informazioni
e per scaricare copia di
questo notiziario visita il
sito di ARASS-Breria:
www.arass-brera.org

Nel numero di Settembre 2017 di "Notizie ARASS-Breria" è apparso l'articolo "1962: Il Computer Entra In Laboratorio", nel quale ho descritto le vicende che portarono alla realizzazione del primo calcolatore progettato appositamente per l'utilizzo in laboratorio: il LINC. Nell'articolo ho indicato come il LINC abbia contribuito alla nascita di una nuova classe di macchine, che vennero definite "minicomputer". Questo termine, spesso abbreviato nel più colloquiale "mini", ha rappresentato per alcuni decenni, a partire dalla fine degli anni 1960, non solo una tipologia di "piccoli" computer economici, ma un

vero e proprio "stile", un approccio complessivo al computing caratterizzato da proprie regole, tipologie di utenti, aree applicative, modalità di sviluppo e circolazione del software. Per molti versi, uno stile che ha contribuito alla costruzione delle fondamenta e di molti dei presupposti sui quali si è sviluppata l'informatica e l'era digitale.

In primis, il concetto di computer personale, da cui deriverà nel decennio successivo l'era del Personal Computer; ma anche delle reti, di Internet, del World Wide Web, del sistema operativo Unix, capostipite dei moderni sistemi operativi.

Questa innovazione è stata introdotta durante il decennio 1960-1970 da un manipolo di aziende, che oggi definiremmo "startup", che hanno osato scommettere sulle opportunità di utilizzo dei calcolatori in nuovi settori e aree applicative. Le nuove tecnologie, offrendo prestazioni più elevate, maggiore affidabilità, minori costi di produzione, hanno permesso a queste aziende di progettare e realizzare in tempi rapidi prodotti che anche aziende ed enti di medie dimensioni potessero acquistare a prezzi relativamente accessibili.

Questi "minicomputer" erano inoltre pensati per essere impiegati come strumenti di laboratorio installati nei normali ambienti di lavoro, senza necessità di impianti di condizionamento dedicati. Pensati per l'utilizzo interattivo diretto da parte di un unico utente, i minicomputer inaugurarono il trend che in pochi anni porterà alla affermazione del Personal Computing.



*Teletype ASR33 con lettore/perforatore nastro
(Wikimedia Commons, AlisonW)*

La periferica immancabile nei primi anni, prima della diffusione dei terminali video e tastiera, era costituita dalla telescrivente elettromeccanica, normalmente la classica Teletype ASR 33, già popolare perché derivata da quelle usate per il servizio Telex.

La macchina era normalmente fornita di una lettore-scrittore di nastro cartaceo perforato, da cui il programma veniva letto alla velocità di 6-10 caratteri/secondo; l'attività di elaborazione poteva essere seguita sulle luci lampeggianti della console del computer, e i risultati venivano "rumorosamente" stampati sul tabulato della telescrivente, o perforati sul nastro.



*Nastri cartacei a 5 e 8 buchi
(Wikipedia, TedColes)*

Le origini dei minicomputer vanno ricercate sia nel già citato LINC, sia nell'azienda che per prima ha creduto nel potenziale di queste nuove "piccole" macchine: la DEC (Digital Equipment Corporation).

Fondata nel 1957 come azienda produttrice di schede elettroniche (che vennero usate ad esempio per la costruzione dei LINC), già nel 1959 la DEC aveva lanciato il PDP-1 (Programmed Data Processor-5), una macchina basata su una architettura innovativa (introduceva il concetto di "canale" per la comunicazione diretta fra periferiche e memoria) che avrebbe caratterizzato tutta la successiva offerta di minicomputer.

Mentre il già citato LINC era modello prototipale progettato dal MIT per un progetto di ricerca biomedica realizzato solo per 12 laboratori, il primo modello prodotto dalla DEC in quantità industriali (relativamente all'epoca) fu il PDP-5, lanciato nel 1963. Questa macchina derivava dal LINC, utilizzando la stessa architettura e le stesse schede logiche (Flip Chip) che già la DEC vendeva sul mercato.

La memoria a nuclei magnetici era di 32K parole di 12 bit, e il ciclo macchina di 6 microsecondi; le dimensioni erano quelle di un rack da 19" (un formato standard per le apparecchiature di laboratorio), il peso di 250 Kg e il costo di 27000 \$.

Progettato originariamente per un particolare cliente (l'Agenzia per l'energia atomica del Canada), DEC aveva pianificato di venderne una decina di esemplari, per recuperare il costo dello sviluppo; ne furono venduti 1000.

Il buon successo di questa macchina convinse la DEC a concentrarsi sulla offerta di calcolatori, e nel 1965 venne presentato il PDP-8, al costo iniziale di 18.500 \$ (150.000 \$ del 2019). Anche se oggi questa cifra appare alta, va confrontata con i costi dell'epoca: i modelli della famiglia IBM/360, lanciata da pochi mesi, costavano centinaia di migliaia di dollari e oltre.



*Modulo con 7 inverter, ciascuno implementato con un transistor discreto più un circuito integrato ibrido realizzato con la tecnologia flip chip.
(Wikimedia Commons, Douglas W. Jones)*



PDP-8 esposto al National Museum of American History a Washington

(Wikipedia)

PDP-8

Era una macchina da 150 Kg, grande più o meno quanto un lavatrice, alimentabile da una normale presa di corrente, che non necessitava di una stanza con aria condizionata. Memoria di 4K (sempre a 12 bit), CPU costituita da 12 schede interconnesse, simili a quelle usate nel LINC.

Nel 1966 venne introdotto il LINC-8, una modello che integrava sia le funzioni del LINC che quelle del PDP-8. Sempre nel 1966 venne introdotto il PDP-8/S un modello semplificato, al costo di 10.000 \$. Seguirono poi vari altri modelli della famiglia PDP-8, il cui rapporto costo/prestazioni migliorò grazie all'adozione della nuova tecnologia dei circuiti integrati TTL; alcuni modelli scesero di prezzo fino a 5000 \$.

Il PDP-8 è stato il primo minicomputer commerciale di larga diffusione: ebbe un ruolo analogo a quello che il primo PC IBM avrà nel 1981 per la nascita del fenomeno Personal Computing. Fu anche definito "La Ford T dei computer". Nel 1973, era il computer più venduto al mondo.

In totale, fino all'ultimo modello del 1979, ne vennero prodotte 50.000 unità.

Per dare un'idea delle modalità pratiche di utilizzo di queste macchine, riporto le tipiche operazioni per "inizializzare" una macchina (essendo la memoria a nuclei magnetici, una volta caricati i programmi questi rimanevano in memoria, anche a macchina spenta, sino a quando era necessario caricare un altro programma):

- 1) per far funzionare il lettore di nastro cartaceo, occorre "semplicemente" caricare (agendo manualmente sugli interruttori della console) un programma di 16 istruzioni, a partire dall'indirizzo 7756 (in codice ottale). Tempo necessario circa 2 minuti.

- 2) Caricare tramite nastro il programma desiderato. Ad esempio l'interprete FOCAL (un linguaggio della DEC simile al Basic, per applicazioni scientifiche). Tempo necessario circa 20 minuti.

- 3) Caricare il (semplice) programma sempre via nastro cartaceo. Tempo necessario: qualche minuto, a 110 bit/sec.

Se ci si poteva permettere il costo (quasi equivalente al costo della macchina) della unità a nastro magnetico DECTape, i tempi erano molto ridotti, ma rimanevano i limiti di memoria e di prestazioni del PDP-8.

Per questo motivo, lo sviluppo dei programmi più complessi (ad esempio la compilazione dei programmi in Fortran) poteva avvenire su macchine più potenti, il cui compilatore generava codice che poi veniva eseguito sul PDP-8.



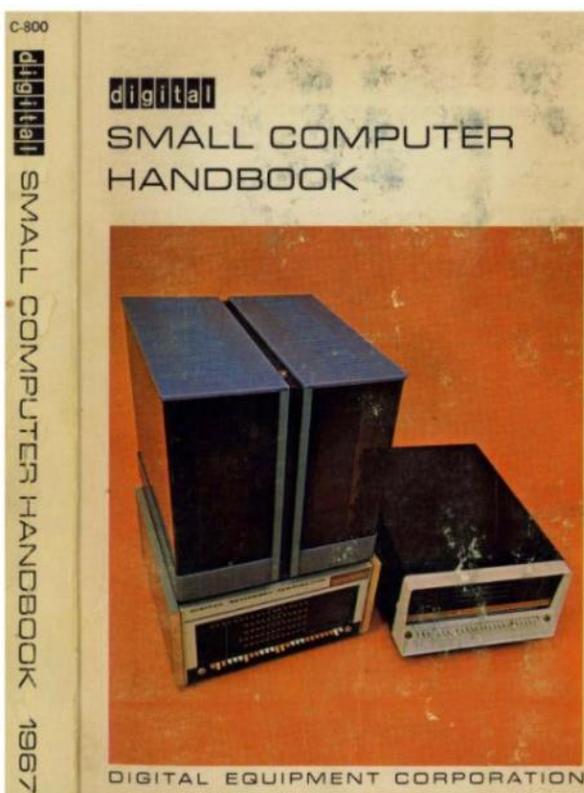
Unità DECTape.
(Wikimedia Commons, Marcin Wichary)

E' con il PDP-8 che si diffuse la definizione di "minicomputer", derivato probabilmente dal termine allora di moda "mini", riferito ad esempio alle minigonne, e alla famosa auto inglese Morris Mini-Minor, icona del "piccolo ma elegante".

Oltre al costo competitivo, DEC inoltre introdusse politiche commerciali rivoluzionarie, che insieme ad altri fattori determinarono il successo del PDP-8 e dei successivi modelli:

- le macchine erano vendute, anziché noleggiate come normalmente erano le macchine IBM
- la documentazione sull'architettura e le caratteristiche delle macchine era molto dettagliata, i manuali chiari ed economici. Il famoso "Small Computer Handbook" veniva distribuito gratuitamente alle fiere di settore.

Small Computer Handbook, 1967 (Archive.org, Bitsavers)



- DEC supportava attivamente il DECUS, lo user group degli utenti, nato nel 1961 per favorire la libera circolazione di know-how e di librerie e procedure software a titolo gratuito.
- i clienti erano incoraggiati a collegare dispositivi e periferiche esterni, grazie alla pubblicazione delle specifiche del bus di collegamento Omnibus, la cui disponibilità consentì a molti utenti di collegare dispositivi di ogni genere, rendendo il PDP-8 il sistema ideale in ambiti quali laboratori e industriali, per acquisire dati e controllare strumenti.

La combinazione di questi fattori diede anche origine al fenomeno denominato OEM (Original Equipment Manufacturer), aziende che acquistavano un minicomputer, aggiungevano hardware specializzato ed il relativo software di controllo, realizzando quindi un loro prodotto per uno specifico utilizzo. Questo ampliò il potenziale di utilizzo dei computer in molti nuovi settori che esulavano dal tradizionale calcolo scientifico o gestionale (allora definito data processing), aprendo la strada della conversione alle tecnologie digitali che in pochi decenni si è espansa praticamente in ogni settore delle attività umane.

Alcuni modelli, come il PDP-8/E o il PDP-12 incorporavano dei circuiti di conversione digitale/analogica e analogica/digitale, con i relativi circuiti di sincronizzazione: questo facilitò ulteriormente il loro interfacciamento con dispositivi esterni. Ad esempio la gestione di impianti luci teatrali, applicazioni di controllo di processo in ambiente industriale, nei laboratori di analisi mediche, apparecchiature elettromedicali negli ospedali, lo schermo di visualizzazione news di Times Square, i totalizzatori per le scommesse agli ippodromi e anche naturalmente per applicazioni contabili nelle medie aziende.

L'offerta si ampliò rapidamente con molti altri prodotti della famiglia PDP; in particolare va citato il PDP-11, una macchina con architettura a 16 bit lanciata nel 1970, che consolidò il primato della DEC come fornitore di minicomputer. Nel decennio di commercializzazione dei 10 modelli di PDP-11, ne furono vendute 600.000 unità.

UNIX

Nel 1971, utilizzando il nuovo PDP-11 recentemente acquistato dai Bell Labs (il laboratorio di ricerca della compagnia telefonica AT&T) Dennis Ritchie e Ken Thompson riscrissero il sistema operativo Unix (l'originale era stato scritto da Ken Thompson in linguaggio assembly due anni prima) in un nuovo linguaggio di alto livello da loro appositamente sviluppato, il C. Ciò rese Unix "*portabile*", cioè facilmente trasferibile su macchine con architetture diverse. Questa caratteristica, e l'eleganza ed efficienza del codice Unix, ne fecero il capostipite di una serie di prodotti discendenti o derivati ancora oggi leader di mercato.

Questi sviluppi vennero resi disponibili gratuitamente alle università, già importanti utenti dei prodotti DEC grazie alle citate politiche commerciali; fattore che contribuì al diffondersi di una cultura di condivisione di informazioni, di codice e di strumenti di sviluppo software (poi definita "open software") alternativa a quella tradizionale dei "sistemi proprietari".

Per usare le parole degli stessi Dennis e Ken " *Quello che volevamo preservare era non solo un buon ambiente dove programmare, ma un sistema attorno al quale si potesse formare una comunità. Sapevamo per esperienza che l'essenza della condivisione delle risorse di computing, quella fornita dall'accesso remoto tramite time sharing, non è solo usare un terminale invece di una perforatrice di schede o nastro, ma incoraggiare una stretta comunicazione*".



Dennis Ritchie (in piedi) e Ken Thompson (seduto) alla console del PDP-11 (Computer History Museum)

PROGETTI DI RESTAURO

La famiglia dei modelli DEC PDP-8 ancora oggi occupa nell'immaginario collettivo degli appassionati di retrocomputing un particolare valore simbolico, come accadrà più tardi per alcuni modelli di Personal Computer. Va quindi ricordato come esistano a livello mondiale alcuni progetti di restauro dei vari modelli PDP-8, conclusisi o in lavorazione. Riporto solo alcune immagini di uno di questi progetti, quello di un gruppo di appassionati della Università di Princeton: <https://commons.princeton.edu/josephhenry/pdp-8-l-restoration/>. Il sito descrive in dettaglio le fasi del restauro. Alcuni altri progetti di restauro sono descritti a questi link:

<http://homepage.cs.uiowa.edu/~jones/pdp8/UI-8/>

<https://www.cs.drexel.edu/~bls96/museum/pdp8.html>

<https://www.ricomputermuseum.org/collections-gallery/equipment/pdp-8-i/dec-pdp-8i-restoration-blog>

<https://sites.google.com/a/ricomputermuseum.org/home/collections-gallery/equipment/dec-pdp-8e>



Telaio capovolto del PDP-8/L senza i pannelli



Pannello frontale con le luci funzionanti



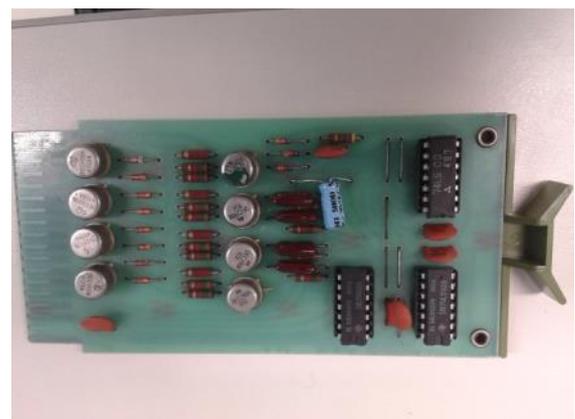
Teletype ASR33



Teletype ASR33 (interno)



Teletype ASR33 Dettagli



Scheda Flip Chip


ARASS-Brera


Associazione per il Restauro
degli Antichi Strumenti Scientifici
Via Brera, 28
2031 Milano
E-mail: info@arass-brera.org
www.arass-brera.org

Notizie ARASS-Brera, notiziario trimestrale telematico di informazione sulle attività della associazione ARASS-Brera e di divulgazione sulla storia della tecnologia e della scienza. Liberamente scaricabile dalle pagine del sito www.arass-brera.org e distribuito gratuitamente via e-mail ai soci ed a coloro che lo richiedano. Pubblicazione non soggetta all'obbligo di registrazione in tribunale ai sensi del D.L. 18 maggio 2012, n. 63, art. 3-bis.

Direttore responsabile: Luca Cerri

La nostra Associazione è una Organizzazione di Volontariato (ODV), pertanto non persegue fini di lucro. E' l'unica associazione no-profit esistente in Italia che ha come scopo statutario il recupero, il restauro e la valorizzazione del patrimonio storico-scientifico delle istituzioni pubbliche. Questo gravoso impegno viene svolto senza alcun contributo pubblico. Il vostro contributo del 5xmille può ampliare la quantità degli interventi.

Codice Fiscale 97218960157

Invitiamo chi fosse interessato alla nostra attività a contattarci

SEMPRE PIU PICCOLI

Anche se la DEC fu l'azienda di maggior successo nell'offerta di minicomputer, va ricordato che nel periodo nacquero molte aziende concorrenti, con prodotti nella stessa fascia di mercato: Data General, fondata da Edson de Castro, il progettista del PDP-8; Prime, Wang Laboratories, Apollo Computer, e la stessa HP offrono vari modelli di minicomputer, confermando la rilevanza di queste "piccole" macchine. Per oltre un ventennio i minicomputer hanno ricoperto l'importante ruolo di avvicinare le macchine ai loro utenti, di "democratizzare" l'adozione degli strumenti informatici. L'avvento dei microprocessori ha solo reso le macchine più piccole ed economiche, proseguendo il trend iniziato con il LINC ed il PDP-8: il termine "mini" è stato sostituito con "personal", il rapporto costo/prestazioni è migliorato di parecchi ordini di grandezza, come anche è "esplosa" la platea degli utenti. In tempi più recenti, siamo stati testimoni di un'altra "ondata", dal "personal" allo "smartphone". Ma si tratta sempre di minicomputer, solo...più piccoli.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA:

Paul E. Ceruzzi: "A History of Modern Computing"

The MIT Press, 1998

<https://pubs.acs.org/doi/pdfplus/10.1021/ac0029096>

<https://computerhistory.org/blog/the-earliest-unix-code-an-anniversary-source-code-release/>

<https://www.bell-labs.com/usr/dmr/www/hist.html>



OpenCare
Servizi per l'Arte
Via Piranesi 10
Milano
www.opencare.it

Dal 2005 A.R.A.S.S. Brera è ospitata da Open Care - Servizi per l'Arte, la prima realtà europea che propone servizi integrati per la gestione, la valorizzazione e la conservazione del patrimonio artistico pubblico e privato.