

# Jurassic News

*Retrocomputing:  
tre scuole di  
pensiero, un solo  
movimento*

*Buon compleanno  
Spectrum!*

*La storia  
del BASIC*

*C  
R  
A  
Y  
1*

*Apple Club: il miniBASIC*

*Le mostre  
Torino: Steve Jobs 1955-2011  
Bertiolo 2012  
Trento: Era domani*

*Retrocomputer Magazine*

*Anno 7 - Numero 41 - Maggio 2012*

*I dati editoriali della rivista Jurassic News*

## **Jurassic News**

*Rivista aperiodica di Retrocomputer*

*Coordinatore editoriale:*

*Tullio Nicolussi [Tn]*

*Redazione:*

*redazione@jurassicnews.com*

*Hanno collaborato a questo numero:*

*Besdelsec [Bs]*

*Lorenzo [L2]*

*Sonicher [Sn]*

*Salvatore Macomer [Sm]*

*Lorenzo Paolini [Lp]*

*Giovanni [jb72]*

*Antonio Tierno*

*Cecilia Botta*

*Moira Bertolini*

*Felice Pescatore*

*Luca Papinutti*

*Damiano Cavicchio*

*Massimo Cellini*

*Diffusione:*

*La rivista viene diffusa in formato PDF via Internet agli utenti registrati sul sito:*

[www.jurassicnews.com](http://www.jurassicnews.com).

*Contatti:*

*info@jurassicnews.com*

*Copyright:*

*I marchi citati sono di copyrights dei rispettivi proprietari.*

*La riproduzione con qualsiasi mezzo di illustrazioni e di articoli pubblicati sulla rivista, nonché la loro traduzione, è riservata e non può avvenire senza espressa autorizzazione.*

## **Jurassic News**

***promuove la libera circolazione delle idee***

## **Jurassic News**

*E' una fanzine dedicata al retro-computing nella più ampia accezione del termine. Gli articoli trattano in generale dell'informatica a partire dai primi anni '80 e si spingono fino ...all'altro ieri.*

*La pubblicazione ha carattere puramente amatoriale e didattico, tutte le informazioni sono tratte da materiale originale dell'epoca o raccolte su Internet.*

*Normalmente il materiale originale, anche se "giurassico" in termini informatici, non è privo di restrizioni di utilizzo, pertanto non sempre è possibile riportare per intero articoli, foto, schemi, listati, etc..., che non siano esplicitamente liberi da diritti.*

*E' possibile che parti del materiale pubblicato derivi da siti internet che non sono citati direttamente negli articoli. Questo per la difficoltà di attribuzione del materiale alla fonte originale; eventuali segnalazioni e relative notifiche sono benvenute.*

*La redazione e gli autori degli articoli non si assumono nessuna responsabilità in merito alla correttezza delle informazioni riportate o nei confronti di eventuali danni derivanti dall'applicazione di quanto appreso sulla rivista.*

## Editoriale

*Frenesia museale* 4

## Retrocomputing

*Tre scuole di pensiero, un solo movimento* 6

## Manifestazioni

*Steve Jobs 1955-2011* 16

*Bertiolo marzo 2012* 26

*Era domani: storie a 8 bit* 78

## Come eravamo

*Buon compleanno SPECTRUM!* 10

## Darwin

*Il linguaggio BASIC (parte 4)* 20

## Il racconto

*Automatik (17) - I videogiochi* 34

## Retro riviste

*SEAC Ricerca & Sviluppo* 40

## Prova hardware

*CRAY-1* 44

## Biblioteca

*Commodore 128 Internals* 66

## Apple Club

*MiniBASIC* 68

## Frenesia museale

Mai come nell'ultimo anno si sono succeduti appuntamenti di tipo celebrativo ed espositivo riguardo le conquiste della **Computer Science** nell'ultimo trentennio.

Le **Università** hanno tirato fuori i loro "gioielli", finora conservati in qualche angolo dei centri di calcolo, i tecnici di dipartimento hanno avuto il loro momento di gloria sfoderando le vecchie conoscenze per restaurare, documentare e perfino in qualche caso riaccendere, le vecchie CPU.

I nomi di **Perotto** e **Tchu**, sconosciuti alla massa, sono stati celebrati come eroi della rivoluzione guidata da **Adriano Olivetti** per una elettronica digitale tutta italiana e all'avanguardia nel mondo, contrapposta a volte in maniera ingenua, alle vicende californiane del geniale Steve Jobs. Il **Programma 101**, ripulito della polvere decennale, ha oscurato (o cercato di farlo) l'avvenimento dell'accensione dell'**Apple 1** al **Politecnico di Torino**.

Le mostre, avvenimenti, installazioni, etc.. quasi non si contano negli ultimi mesi, complice anche la scomparsa di Steve Jobs che ha dato la stura a innumerevoli occasioni di celebrazioni, citazioni, storie e opinioni da parte di esperti (e di meno esperti, che non mancano mai!).

Ne vogliamo rendere conto in questo fascicolo che ospita ben tre resoconti "museali". Forse qualcuno giudicherà eccessiva questa attenzione, ma l'occasione era ghiotta e non ce la sentivamo di trascurare nessuno di coloro che gentilmente ci hanno fatto pervenire il materiale degli avvenimenti che hanno organizzato.

Le soddisfazioni sono così poche e l'impegno così grande, soprattutto per chi lo fa per pura passione!

Vada per gli anni di "vacche magre", visto che qui il futuro è sempre più incerto, il pil non cresce, lo spread vola... Rimarrà qualche soldino per quell'ultima scheda venduta su eBay? Sì, se i venditori non saranno troppo esosi o, magnificando la rarità del Commodore 64, illusi di aver trovato un vero tesoro nella cantina di povero nonno...

## Anniversari

Se pensiamo che 2012 - 30 fanno 1982, è logico aspettarsi una miriade di eventi trentennali, senza contare i venticinquesimi, i ventennali e ci fermiamo per pietà...

Però celebrare i 28 anni del **MAC** ci pare fuori luogo. L'ha fatto la rivista Apple Magazine, evidentemente a corto di scuse per sostenere un articolo di retrospettiva. Non si poteva aspettare due anni?



Vero invece è il 30-esimo anniversario del **Sinclair ZX Spectrum**, che celebriamo degnamente con un articolo di Massimo Cellini [CeMax], un vero appassionato di questo sistema!

## Cosa succede

Continua a **Trento** la mostra "Era domani: storie a 8 bit" (fino al 19 maggio).

[<http://www.unitn.it/ateneo/evento/22295/era-domani-storie-a-8-bit>]

Maggio è il mese di **Marzaglia**, 47<sup>a</sup>esima edizione. Appuntamento al mitico CCC (Caravan Camping Club) di Modena sabato 12.

[<http://www.arimodena.it/>]

# Retrocomputing: tre scuole di pensiero, un solo movimento



**di Felice Pescatore**

**I**l mondo del retrocomputing sta decisamente vivendo la sua primavera: blog, siti, post ed altro hanno letteralmente invaso il web e, sempre più spesso, anche la carta stampata.

Tutto questo entusiasmo porta, inoltre, alla creazione di eventi in cui è possibile “toccare con mano” i sistemi che hanno fatto storia e partecipare a veri e propri seminari incentrati su una tematica ben definita o su un particolare sistema.

Così, negli ultimi anni è stato possibile assistere a una serie di eventi, sparsi, praticamente, in tutta la Penisola: da Pavia (Non c'era una volta il personal computer) a Torino (Steve Jobs 1955 – 2011 e Storia Informatica), passando per Firenze (Omaggio alla rivoluzione informatica, BIT), Avellino (Comunicando) e arrivando a Cosenza (InsertCoin). Ovviamente l'elenco non è comple-

to e attualmente sono già in essere una serie di nuovi eventi che affronteranno tematiche diverse, sempre legate dalla passione per la storia informatica.

Siamo quindi di fronte ad un “movimento” ricco ma ancora acerbo, che pian piano sta cercando la propria identità attraverso forme diverse più o meno organizzate, come ad esempio il MuPIn (Museo Piemontese dell'Informatica) o le più semplici mailing list.

Quello che però emerge dall'insieme è che le varie community di appassionati, in modo trasversale, aderiscono implicitamente a tre diverse scuole di pensiero: quella Purista, quella Divulgativa e quella Collezionistica. La prima predilige tematiche squisitamente tecniche, rivolte in modo particolare a esperti in grado di rivoltare un calcolatore (elaboratore elettronico) con naturalezza e

sicurezza. La seconda, invece, predilige la divulgazione della storia informatica in modo semplice e immediato, indirizzando i propri sforzi soprattutto ai non tecnici e dando ai sistemi una corretta collocazione storica e un opportuno posizionamento nella vita comune. La terza è legata più al possesso fine a se stesso, solo a volte indirizzato a condividere ciò che si ha con terzi.

Le tre scuole vanno a formare quello che potremmo definire il triangolo del retrocomputing.

Ovviamente, come tutte le cose, le tre scuole di pensiero si contaminano a vicenda, con appassionati che sono difficili da inquadrare in modo specifico, anche se la differenza è comunque sempre percettibile. Potremmo, ad esempio, guardare l'insieme da un punto di vista Tecnico-Sociale che approfondisce la relazione tra le macchine e gli uomini, evidenziando come essi si influenzino a vicenda in una sorta di darwinismo combinato.

Approcci diversi finalizzati comunque all'analisi e la conservazione di quello che, dopo la rivoluzione industriale, è sicuramente il cambiamento che più di ogni altro ha influenzato il progresso tecnologico, accelerandolo come mai in passato.

Non è infatti possibile parlare di questa grande rivoluzione senza avere una padronanza delle tematiche che si vanno ad affrontare, considerandole sia in modo puntuale che nel loro insieme.

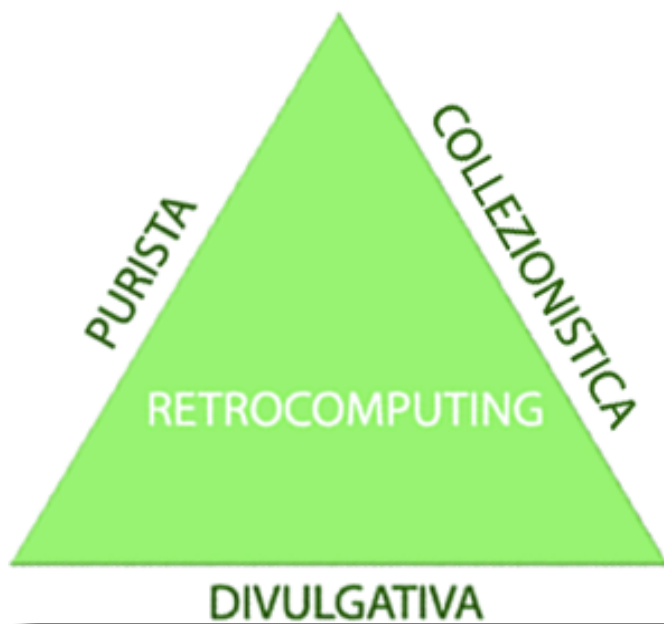


Fig. 1 - Eventi

Vi faccio un esempio pratico: l'anno scorso il nostro Paese, oltre a riscoprire la propria Unità, ha riscoperto anche la storia di Olivetti Programma 101 ed il suo team di progettisti. Ebbene qual è il modo corretto di presentare questo piccolo gioiellino storico? Sicuramente attraverso Giovanni De Sandre e Gastone Garziera, due dei suoi progettisti, così come attraverso Pierpaolo Perotto, figlio di Piergiorgio che guidava il team, che racconta la "perottina" ma anche il desiderio del padre di creare un calcolatore utilizzabile al di fuori del mondo dei "tecnici in camicia bianca". E perché non un connubio tra elementi tecnici, passione, speranze e delusioni come proprio De Sandre e Garziera fanno nell'ottimo documentario di History Channel?

Insomma le possibilità sono molteplici ma "da grandi opportunità derivano grandi rischi", ed è qui che tutti i fautori di questo movimento devono convergere. Ogni singola

Fig. 2 - Il triangolo del retro computing



iniziativa ha un suo valore, per quanto piccola essa sia e per quanto di nicchia possa sembrare: infatti se si riesce a catturare l'attenzione anche di una sola persona si può essere soddisfatti, perché un altro piccolo tassello è stato aggiunto al disegno generale.

Da non dimenticare, poi, l'aspetto più "fisico", ovvero quello del collezionista e del recuperatore (vabbé, il termine è un po' brutto però rende l'idea) che preserva i calcolatori (elaboratore elettronico), il software, i manuali, le riviste e molto altro ancora. La loro passione è fondamentale e non è assolutamente svincolata dal contesto fin ora descritto. Diciamoci la verità: se ad un evento "retro" non si associa anche la "fisicità" di quanto divulgato, sicuramente l'evento stesso resta monco di una parte fondamentale.

In particolare il recuperatore/tecnico si occupa di salvare la maggior quantità possibile di materiale, recuperandone la funzionalità, esplorandone le note tecniche sia dell'hardware che del relativo software, il tutto per

salvaguardarne la memoria funzionale.

Il divulgatore, oltre a salvare il possibile preservando al meglio i sistemi, si occupa anche di rendere accessibile agli altri i beni materiali e le conoscenze acquisite, per poterle condividere, finalizzando spesso il tutto alla realizzazione di mostre ed eventi.

Il collezionista, invece, si occupa in modo più accentuato dell'aspetto esteriore e alla completezza delle configurazioni, finalizzando solo a volte, la sua attività alla realizzazione di esposizioni e quindi all'aspetto divulgativo sopra evidenziato ma comunque, sempre ponendo se stesso al centro del discorso.

Volendo schematizzare questa diversificazione, potremmo ipotizzare di chiamare i primi "puristi" ed i secondi "divulgatori", ognuno con caratteristiche ben definite che abbiamo classificato nella tabella della pagina a fronte.

Come è evidente i fattori sono tanti, tutti spinti dall'entusiasmo e caratterizzati da specifiche connotazioni che però non devono far perdere il lume, ovvero evidenziare come dietro quei grigi contenitori e quei buffi dischi flessibili ci sia l'ingegno, la passione e, perché no, la vena artistica di tantissime persone che in uno schiocco di dita (se comparato al ritmo evolutivo precedente) hanno trasformato il volto della nostra società.



# Retrocomputing

La filosofia del retrocomputing

E questo è proprio il tema che stiamo affrontando con alcuni dei protagonisti più noti della scena italiana, per la realizzazione di un prossimo evento che enfatizzi i personaggi chiave dell'evoluzione del software, troppo spesso rimasti all'ombra dei personaggi più noti e popolari.

Basandoci su questi presupposti abbiamo dato vista al Computer History Manifesto contenente una serie di valori a cui ispirarsi. Lo trovate all'indirizzo: [www.computerhistorymanifesto.org](http://www.computerhistorymanifesto.org), dove è possibile anche aderire attraverso il modulo specifico

	Puristi	Divulgatori	Espositori
Tematiche	<i>Prettamente tecniche, ricche di dettagli legati alla tecnologia specifica</i>	<i>Prettamente socio-culturali, ricche di aneddoti e curiosità</i>	<i>Prettamente personali</i>
Target	<i>Tecnici esperti del settore</i>	<i>Curiosi e gente comune interessata a saperne di più</i>	<i>Collezionisti</i>
Articoli	<i>Tecnicamente impeccabili e dettagliati, che richiedono ampie conoscenze tecniche per essere capiti ed apprezzati</i>	<i>Caratterizzati da un linguaggio semplice con particolare enfasi per ciò che ha determinato un cambiamento sociale rilevante</i>	<i>Solitamente non ne scrivono o, in caso contrario, analizzano il mercato dell'usato.</i>
Eventi	<i>Seminari con esperti, spesso dedicati ad un solo argomento che viene visto in ogni sua parte</i>	<i>Seminari con esperti in grado di catturare l'attenzione dei presenti, spaziando da un argomento all'altro e proponendo riflessioni socio-culturali</i>	<i>Esposizioni, anche con esperti, in cui mettono in mostra le loro collezioni avvicinandosi, a volte, ai divulgatori</i>

**Felice Pescatore**, ingegnere informatico, è appassionato di retrocomputing e in particolare di tutto quello che riguarda il software e la sua evoluzione. Collabora con una serie di blog, riviste e altri appassionati per la realizzazione di eventi a tema.

# Buon compleanno SPECTRUM!



di Massimo Cellini

*Si, lo so, andrebbero celebrati solo gli anniversari più importanti (10, 25, 50), altrimenti ogni 5 anni siamo qui a raccontarcela. Ma faccio due considerazioni:*

*1 - Lo scorso anno per il 30-mo anniversario dell'IBM PC sono stati spesi fiumi di parole*

*2 - Il 35-mo e 40-mo anniversario non credo saranno celebrati e al 50-mo forse pochi dei superstiti se ne ricorderanno*

*Quindi....*

***Buon trentesimo caro ZX-Spectrum!***

## ***Un po di storia***

*La Sinclair nasce come Sinclair Radionics nel "lontano" 1961 ad opera di Clive Sinclair, un giovane e brillante ingegnere inglese. Le prime realizzazioni riguardano piccolissime (per l'epoca) radio FM, vendute anche in*

*kit, e strumenti di misura. Nel '66 realizza il primo televisore portatile al mondo che però non sarà mai commercializzato a causa degli eccessivi costi di produzione.*

*Segue nel '72 la prima calcolatrice elettronica tascabile e nel '75 un orologio da polso a led.*

*Nonostante le brillanti soluzioni tecnologiche e l'eccellente talento innovativo di Sinclair e dei suoi collaboratori, i prodotti Sinclair non godono in generale di buona reputazione in quanto ad affidabilità; questa sarà una delle cause che provocheranno la crisi finanziaria a metà degli anni '70 che porterà alla chiusura della Radionics, che rinascerà come Sinclair Electronics e poi Thandar per quanto riguarda la parte finanziata da NEB.*

*Clive darà invece vita alla nuova socie-*

tà Sinclair Instrument che nel '77 diverrà Science of Cambridge, e infine Sinclair Research Ltd, nome col quale sono stati realizzati e commercializzati quasi tutti i suoi Computers.

*Ma com'è iniziata l'"avventura" Sinclair nel mondo dei computers?*

Siamo nella seconda metà degli anni '70, un periodo di incredibile fermento nel mondo dell'elettronica e dell'informatica. Da pochissimi anni erano disponibili i microprocessori, fantastici pezzi di silicio che integravano, grazie a migliaia di transistor, le funzioni di un intero computer! Nonostante il primo di essi sia, storicamente parlando, il 4004 Intel del '71, bisognerà aspettare il '74 per vedere l'uscita dei primi "veri" microprocessori, utilizzabili per applicazioni reali; stiamo parlando dell'Intel 8080 e Motorola 6800. Il primo dette vita l'anno seguente al primo Personal Computer della storia: L'Altair. Seguirono nel giro di un paio d'anni Apple I e II, Commodore PET e TRS-80.

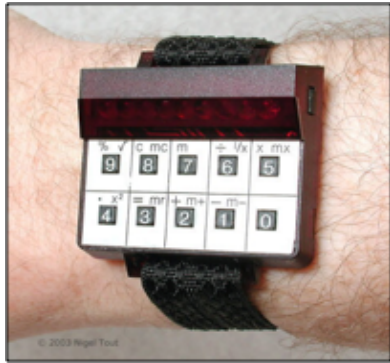
Siamo così giunti al 1977, e fù proprio in quest'anno che un brillante studente con la passione dell'elettronica, Ian Williamson, mostrò il suo progetto per una scheda a microprocessore a Chris Curry, un dipendente Sinclair della prima ora. A quel tempo la Sinclair stava cercando di espandere il proprio business in altri settori e Curry credeva fermamente nei computers. Dopo varie vicende, alcune poco lodevoli per il nome

Sinclair –ma sulle quali non possiamo dilungarci- vide finalmente la luce nel '78 MK-14 una scheda a microprocessore venduta in kit, basata su una CPU National Semiconductor SC/MP, un display a led e un tastierino numerico.



Questo prodotto ebbe un discreto successo fra gli hobbisti, anche se era più un progetto educativo che un vero computer.

A quel tempo Clive Sinclair era ancora piuttosto riluttante a investire nell'area computer ma la Sinclair, come detto, non navigava in ottime acque e aveva bisogno di trovare nuovi mercati. Dopo le dimissioni di Curry (che fondò la Acorn), Clive diede quindi seguito al progetto MK-14 : voleva un computer completo di tastiera e uscita TV che si potesse vendere a meno di 100 sterline.



*Il risultato, come tutti sappiamo, fu lo ZX-80, basato su CPU Z-80, 1K RAM, BASIC integrato e una “curiosa” tastiera che integrava, oltre lettere e numeri, anche i comandi BASIC!*

*L'incredibile ed inaspettato successo di vendite dello ZX-80 diede avvio alla progettazione del suo successore che uscì sul mercato inglese nel marzo 1981 : il mitico ZX-81. Rispetto al suo predecessore molti miglioramenti erano stati fatti, ma restava pur sempre un Home molto economico e, di conseguenza, molto limitato con una grafica in B/N a bassissima risoluzione. Il mercato dei computer però si stava evolvendo rapidamente e per continuare a cavalcare l'onda c'era bisogno di qualcosa di più, che potesse rivaleggiare con i nuovi Home in commercio.*

*La risposta Sinclair non tardò ad arrivare, il 23 Aprile 1982 viene presentato il Sinclair ZX-Spectrum!*

### **Speccy : è nata una stella**

*Tutti i computer realizzati dalla Sinclair avevano il vincolo stringente dei costi. Clive voleva assolutamente contenere i costi per poter offrire le sue macchine a prezzi popolari, in assoluta concorrenza con gli al-*

*tri home allora sul mercato. Questo vincolo ha imposto forti compromessi sulla progettazione e realizzazione di tutti i modelli che quindi, come ben sappiamo, sono afflitti da difettucci più o meno rilevanti.*

*Anche lo Spectrum ha dovuto fare i conti con la politica Sinclair di contenimento dei costi e questo ha imposto significative limitazioni, come vedremo in dettaglio più avanti.*

*Nel 1981 vi erano sul mercato già diversi home computer con grafica a colori in alta risoluzione (per l'epoca), sonoro e varie periferiche. Per battere la concorrenza bisognava offrire un prodotto innovativo a un prezzo molto allettante.*

*Il progetto venne chiamato inizialmente ZX-81 Colour, poi ZX-82 e infine Spectrum.*

*La macchina era basata su CPU Z80, come i suoi 2 illustri predecessori, 16KB di ROM contenute un ottimo BASIC, e venduto in due versioni, 16K o 48K, di RAM. Un grosso integrato custom denominato ULA si occupava di numerose funzioni, sostituendo da solo decine di componenti e permettendo quindi un significativo risparmio.*

*La grafica era di 256x192 pixel con 16 colori di cui però solo 2 potevano essere usati contemporaneamente in ogni matrice di 8x8 pixel, questo causava il cosiddetto “colour clash”, una limitazione inaccettabile secondo molti possessori di altri Home ma che noi Spectrumisti abbiamo imparato ad accettare e, in un certo senso, apprezzare con simpatica rassegnazione; un piccolo difetto che fa parte della personalità della macchinetta;*

## La macchina del tempo



*un neo di bellezza insomma!*

*Ma torniamo allo Speccy, come venne presto soprannominato dai suoi connazionali.*

*I principali artefici della sua realizzazione sono stati Richard Altwasser per l'Hardware, Steve Vickers per il Firmware e il BASIC (in buona parte ripreso da quello dello ZX-81) e Rick Dickinson per il design della macchina, lo stesso che realizzò ZX-80 e ZX-81, per il quale vinse anche un premio di industrial design. E' possibile visionare i bozzetti nella sua pagina Flickr dedicata ai prodotti Sinclair.*

*Come accennato in precedenza, il contenimento dei costi ha imposto vari compromessi in fase di realizzazione. Oltre alle limitazioni grafiche di cui abbiamo già parlato, il sonoro è stato sacrificato a un misero buzzer, in grado di generare solo segnali ad onda quadrata. Anche questo limite è stato comunque in parte superato con accorgimenti software grazie alla fantasia e all'abilità dei programmatori, riuscendo a realizzare accattivanti effetti sonori, brani musicali e persino un minimo di sintesi vocale!*

*Altro grande limite dello Speccy è la sua tastiera. Per quanto affezionato ad essa, credo che nessuno spectrumista si sentirebbe di difendere quella stramba membrana*

*gommosa che tanti errori ci è costata e ad incredibili contorsioni costringeva le nostre giovani dita.*

*Nonostante questi limiti lo Spectrum fu un immediato successo, grazie anche al prezzo di vendita (inizialmente £125 e £175 rispettivamente per le versioni 16/48K) e generò un'onda di entusiasmo tra gli appassionati, molti dei quali si cimentarono a scrivere da sé i programmi che gli servivano; merito sia all'ottimo BASIC che del semplice e potente assembler dello Z80.*

*In breve sorsero come funghi decine di Software House che reclutavano entusiasti ragazzini per sviluppare ogni tipo di programmi, specialmente giochi. Il fenomeno innescò una reazione a catena: più software era disponibile, più macchine venivano vendute! Un successo senza precedenti!*

*Ricordiamo qui solo alcune tra le più famose software house che hanno costruito la loro reputazione sullo Spectrum: Imagine, Psion, Ultimate, Quicksilver, Ocean.*

*In breve sorsero anche numerose riviste dedicate; alcune in realtà erano nate già ai tempi dello ZX-81, quando la base di utenti cominciava ad essere già piuttosto numerosa. Lo Spectrum comunque esacerbò il fenomeno portando alla pubblicazione di decine*

di riviste e numerosissimi libri. Tra le più famose in suolo britannico ricordiamo *Sinclair User*, *Your Sinclair*, *Your Spectrum*. Anche in Italia ci fu parecchio fermento in campo editoriale (molto meno in quello del software commerciale), con la nascita di diverse riviste dedicate o comunque la creazione di rubriche fisse all'interno di riviste di informatica generale. Ricordiamo tra le tante : *RUN*, la prima rivista su cassetta per *Spectrum* (alla quale lo scrivente ha collaborato per diversi numeri), *LOAD'N'RUN*, *SuperSinc*, oltre al mitico *Sinclub*, presenza fissa per molti anni all'interno di *Sperimentare*.

L'indotto generato dallo *Spectrum* non si limitò comunque solo al software; in breve vennero messi in commercio una enorme quantità di accessori e periferiche : tastiere, joystick, stampanti, disk drive e persino sintetizzatori vocali e molto altro ancora. Le periferiche d'elezione erano però quelle prodotte direttamente dalla *Sinclair*, ovvero *ZX Interface 1*, *ZX Interface 2*, *Microdrive* e *ZX Printer*.

La prima aggiungeva una seriale *RS-232* standard, una connessione *LAN* proprieta-

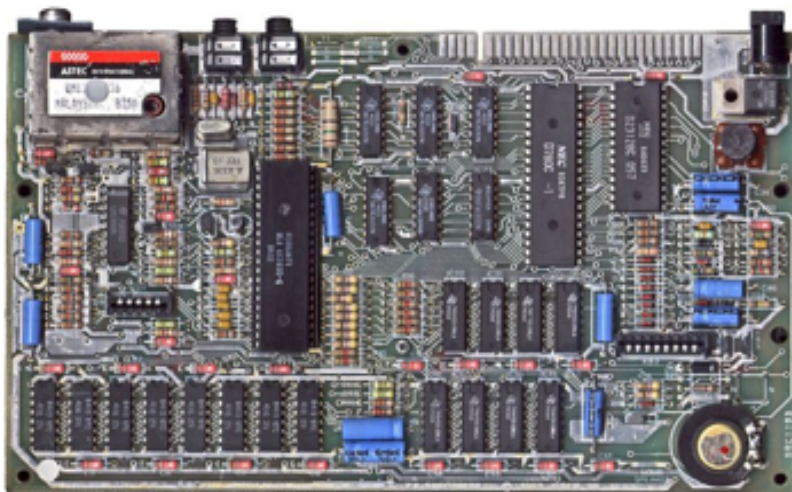
ria (*ZX Net*) e l'interfaccia per i *Microdrive*, oltre alla *ROM* con i comandi aggiuntivi per gestire queste periferiche.

La seconda era invece dedicata ai giochi in quanto aggiungeva le porte *Joystick* e lo slot per le cartucce *ROM*. Sorvoliamo su *ZX Printer* e *Microdrive* che, nonostante le ottime intenzioni, si sono rivelati entrambi assolutamente inadatti ad un uso anche solo amatoriale; sono infatti stati rapidamente rimpiazzati da periferiche di terze parti, tra cui la famosa stampantina a impatto *Seiko-sha GP-50S*.

Il modello base dello *Spectrum* ha subito nel corso degli anni una leggera evoluzione passando dalla *Issue 1* alla *6*, con pochissime differenze significative, tutte comunque inerenti la componentistica interna alla macchina.

La *Sinclair*, sebbene impegnata nello sviluppo del *QL* produsse anche dei successori del modello base, che avrebbero dovuto replicarne la popolarità : lo *Spectrum+* e lo *Spectrum 128* . Purtroppo, per varie ragioni, questi epigoni non ebbero il successo sperato e questo, complice il non brillante risultato ottenuto dal *QL*, mise in crisi la *Sinclair* che venne rilevata dall'*Amstrad*.

Quest'ultima portò avanti ancora per qualche anno la famiglia presentando i modelli *Spectrum +2* nel 1986 e il *+3* nell'87; in quegli anni però i tempi degli 8 bit erano ormai tramontati e lo *Spectrum*,



per quanto “vitaminizzato” non aveva possibilità di competere in un mercato Home dominato da Amiga e Atari ST.

**30 anni dopo :**

### ***L'eredità dello Spectrum***

A 30 anni dalla sua uscita cosa ci ha lasciato in eredità lo ZX Spectrum?

Senza dubbio il suo più grande merito è stato quello di contribuire in maniera determinante alla diffusione della cultura informatica, non quella “accademica”, ma quella pratica, portando in centinaia di migliaia di case una macchinetta che dava la possibilità di provare con mano cosa poteva fare un computer; e lo Spectrum in questo era particolarmente incline, grazie a un BASIC completo, facile e potente e all'ottimo assembler Z80 che quasi “invitava” i più smanettoni a farsi da sé i propri programmi e giochi. Questo ha plasmato una generazione di giovani programmatori, molti dei quali sono in seguito diventati professionisti dell'IT.

Tra le altre eredità indirette che possiamo citare e sono ancora tra noi possiamo ricordare che, dalla scissione tra Clive Sinclair e Chris Curry e successiva “guerra” tra Acorn e Sinclair per il predominio del mercato inglese, ebbe origine l'architettura ARM oggi

presente praticamente in tutti gli smartphone!

Ricordiamo inoltre che la Psion, inizialmente dedicata in gran parte alla produzione di software per i

computer Sinclair, in seguito si dedicò alla creazione di terminali portatili creando per essi il sistema operativo EPOC, poi divenuto Symbian e adottato ancora oggi da numerosi smartphone, in particolare Nokia.

Concludo pensando a come tutti noi ricordiamo vividamente il momento in cui portammo a casa l'imballo e cominciammo timidamente ad aprirlo con un pò di timore reverenziale. Non sapevamo di preciso cos'era, cosa poteva fare e come usarlo ma avevamo mille aspettative e tanti sogni che questa macchinetta ci avrebbe in parte aiutato a realizzare.

Forse l'eredità più grande dello Spectrum è proprio questa : il senso di magia che ha lasciato nell'animo di migliaia di ragazzini!



*Max ha iniziato a interessarsi di computer e programmazione nel 1981. Nell'84 ha iniziato la collaborazione con diverse case editrici del settore Home (RUN, Computing Videoteca, 16/MSX e altre) come articolista e programmatore.*

*In seguito ha trovato impiego nel settore IT in cui lavora tuttora. Ha spaziato dai robot industriali fino ai mainframe OS/390, passando per tutta l'evoluzione del mondo personal e relativi sistemi operativi.*

*Il suo primo amore è e resterà sempre il piccolo grande ZX Spectrum.*

# Steve Jobs

## 1955-2011



Ospitato da:



Main sponsor:



Sponsor tecnici:



di Cecilia Botta,  
Daminano Cavicchio,  
Tullio Nicolussi

La prematura scomparsa di Steve Jobs, fondatore della Apple Computer e ideatore di oggetti tecnologici di grande successo, ha generato una vasta eco nel mondo con fiorire di iniziative editoriali e museali dedicate al personaggio e ai suoi prodotti.

**BasicNet** di Torino è riuscita ad affrontare in maniera globale l'argomento proponendo una mostra interattiva e multi-disciplinare in grado di ricostruire e riproporre al visitatore un percorso culturale "a tutto tondo".

Non solo macchine quindi, ma una idea di ampio respiro che vuole veicolare lo spirito creativo, seppur contro-corrente che è il "marchio di fabbrica" di tutta la vita professionale di Jobs.

L'acquisto dell'**Apple-1** da parte di Marco Boglione ad un'asta di Christie's nel novembre 2010, ha messo in un certo subbuglio il mondo degli appassionati di retro computing in Italia. Finalmente sarebbe stato possibile ammirare dal vivo questa macchina "leggendaria", non tanto per le sue capacità elaborative o per il suo successo commerciale, ma per cosa rappresenta nell'immaginario collettivo: l'inizio di una storia di successo (quella di **Steve Jobs**) e l'inizio di una rivoluzione che ha cambiato irreversibilmente il nostro modo di lavorare, informarci e vivere: l'informatica personale.

All'acquisto sono seguiti altri passi concreti, come il restauro della macchina e la sua riaccensione grazie alla collaborazione del **Politecnico di Torino** che ha messo a disposizione le proprie competenze e professionalità per portare a termine il delicato intervento.

Il computer Apple-1 è stato il centro di gravità attorno al quale si è sviluppata la mostra



# Manifestazioni

Mostre, manifestazioni ed eventi di interesse retro-computeristico

sulla figura carismatica del fondatore della Apple Computer.

L'evento organizzato a **Torino** e da poco concluso (il 15 aprile 2012), costituisce un unicum all'interno del panorama retro-computeristico per la portata dell'iniziativa supportata dalla forza degli sponsor, primo fra tutti l'azienda **BasicNet** dello stesso Boglione. Non voleva essere e non è stata la classica mostra di computer, indirizzata agli appassionati, ma qualcosa che partendo dall'Apple-1 potesse andare oltre. Il successo dell'iniziativa è te-

stimoniato dai dati riportati dal quotidiano *La Stampa* di Torino il 17/04/2012, che stima in 60.000 il numero di visitatori.

L'idea che **Marco Boglione** con questo approfondimento ha voluto trasmettere e divulgare è la contemporaneità di fare impresa; di come sia possibile cambiare il mondo senza che il mondo ti cambi; un modo per dire ai giovani che il **THINK DIFFERENT** è anche - oggi, in piena crisi globale - un **THINK BUSINESS** perché, come ha dimostrato Steve Jobs nella sua parabola, l'imprendi-

tore è anche e soprattutto un grandissimo creativo, e quindi l'approfondimento su di lui è un'esortazione a guardare al business come a un'opzione creativa di vita, non meno creativa di quella di un regista o di un musicista.

**"Steve Jobs 1955-2011"** un titolo semplice ma che racchiude 40 anni ricchi di innovazioni, emozioni e cambiamenti epocali.

La mostra è stata allestita presso il **Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino** su un'Idea di Marco Boglione, dall'**Assessorato**





**alla Cultura della Regione Piemonte**, dal gruppo BasicNet, e dai due curatori **Massimo Temporelli** e **Cecilia Botta**.

Sponsor ufficiale il marchio **K-Way** e l'apporto tecnico delle società **Euphon** ed **e-Image** che hanno curato la parte multimediale e grafica dell'iniziativa.

L'itinerario dell'esposizione non si propone solo un viaggio tra ricordi ed oggetti straordinari, ma un vero e proprio percorso interattivo ad alto contenuto tecnologico con touch screen, archivi elettronici e documenti multimediali sfogliabili virtualmente.

Il visitatore, infatti potrà viaggiare a bordo del primo furgone della Volkswagen di Steve Jobs, attraverso la

Silicon Valley, ascoltando musica degli anni 70, mentre all'entrata del garage (ricostruito in scala 1:1) si potrà navigare virtualmente nei posti salienti della vita del Genio Californiano.

Oltre ai filmati, le interviste e le ricostruzioni in ambienti vissuti da Steve Jobs, il protagonista speciale del percorso è l'Apple-1 acquistato da Marco Boglione da Christie's nel novembre 2010. Qui viene ricordato un episodio interessantissimo, cioè subito dopo l'asta, il progettista dell'Apple-1 **Steve Wozniak**, ha inviato un messaggio di congratulazioni a Boglione, dove scriveva che era cosciente di aver fatto qualcosa di storico in quel **1976**, ma non immaginava che avrebbe avuto tanto successo!

Oggi l'Apple-1 viene citato come un punto fondamentale, una specie di spartiacque fra l'informatica pre Apple-1 fatta di colossali mainframe che occupavano intere stanze o lunghissimi corridoi, è l'inizio o l'alba dei microcomputer cioè di piccole macchine che possono stare tranquillamente su qualsiasi scrivania in ufficio o a casa e addirittura nel palmo di una mano.

Nel percorso suggestivo è ancora possibile visionare macchine della serie **Apple II**, messo in commercio nel giugno del 1977, è uno dei primi personal computer di successo prodotto su scala industriale, che si presenta in un elegante case di plastica voluto dallo stesso Steve Jobs.

Proseguendo nel percorso

# Manifestazioni

Mostre, manifestazioni ed eventi di interesse retro-computeristico

si incontrano il **Macintosh** ed il **Lisa**, questo modello pioneristico ricordiamo che porta un cambiamento storico nell'ambito informatico, in quanto presentato nel gennaio del 1983 al costo di circa 10.000 dollari, era dotato di interfaccia grafica e da un mouse novità assolute per quell'epoca

Commercialmente non ebbe quel successo sperato, ma dopo circa 30 anni ancora fa parlare di sé.

Nella ricca collezione di macchine presenti nella mostra non poteva mancare la workstation **NeXTcube**, presentata e messa in commercio a partire dal 1988 con il nuovo sistema operativo **NEXTSTEP**, al prezzo di 6500 dollari. Next è stata una sorta di seconda-chance per Jobs, temporaneamente escluso dalla **Apple Computer** alla quale ritornerà ben presto per mietere i nuovi successi grazie ai prodotti che oggi noi usiamo: iPod, iPad, iPhone,... tutta la generazione delle

macchine e apparecchiature i-(qualche cosa), che, ancora una volta, hanno lasciato il mondo a bocca aperta dallo stupore.

Un piccolo angolo viene dedicato alla **Pixar** di cui Steve Jobs è stato massimo azionista e presidente. Jobs intuì che il mondo degli effetti speciali cinematografici avrebbe avuto uno slancio impensabile dall'uso intensivo della computer-graphics, fino ad arrivare alla produzione di interi lungometraggi interamente prodotti al computer.

Nel percorso non si può non notare come ogni idea di Steve, tradotta poi in un prodotto, sia stata profondamente innovativa rispetto al mondo circostante. Non tutte le "ciambelle" sono risultate col buco, ma anche i flop hanno del clamoroso: l'**Apple III**, il **Newton** antesianiano dello smartphone, il Lisa con tutti i suoi problemi di "prima donna" nella sua veste grafica che nessuno (all'infuori dei laboratori della Xerox a Palo

Alto) aveva mai non solo visto, ma nemmeno sospettato si potesse realizzare!

In sostanza con questa mostra Marco Boglione ed il suo gruppo BasicGallery di BasicNet approfondendo prima di tutto gli aspetti culturali e creativi che hanno caratterizzato l'esistenza professionale di Steve Jobs, ne hanno saputo raccontare la storia facendo rivivere al visitatore le emozioni di un uomo straordinario attraverso le sue passioni, il contesto culturale nel quale è cresciuto, le sue idee, i suoi obiettivi e soprattutto la sua immaginazione visionaria.

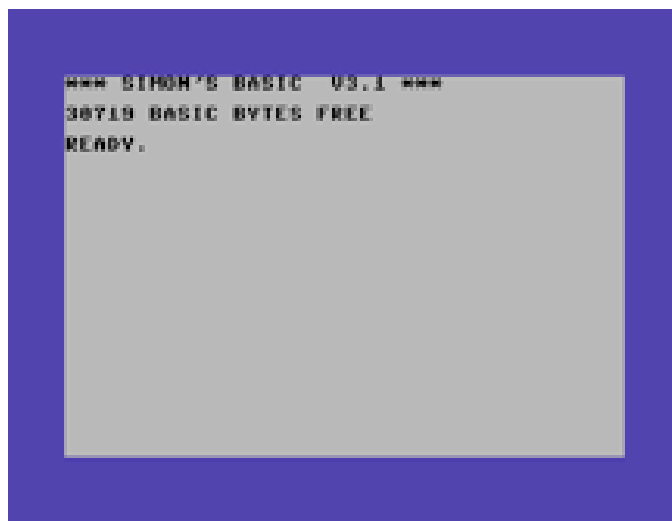
L'approfondimento sulla persona "Steve Jobs" è una esortazione, in un momento di crisi globale, a guardare alla "tecnologia" come una possibilità creativa di vita, non meno creativa di quella di un artista.

- Cecilia Botta è curatrice della mostra per BasicGallery.

- Le immagini della mostra sono di CY\_TONE.

- La redazione di Jurassic News ringrazia lo staff di BasicNet per la disponibilità dimostrata e per il permesso di pubblicare il materiale riguardante la mostra.

# Il linguaggio BASIC (4)



*Dijb72*

## **Il BASIC per home computers**

Con gli anni '80 l'informatica personale entra in un'era di maggiore maturazione anche perché si possono distinguere delle più nette segmentazioni tra le diverse classi di microcomputers, cioè di macchine costruite intorno a dei chip integrati "general purpose".

La categoria dei primi computers destinata ad un utilizzo "serio" è costituita da macchine basate sul sistema operativo CP/M, ma si avvia verso un potenziamento attraverso l'uso di microprocessori 16 bit che vede il mancato adattamento di questo sistema operativo (MP/M, CP/M-86, CP/M68) ed infine all'affermazione del DOS Microsoft (con ul-

teriore notevolissimo "bottino" per la società di Seattle). Sulla base di microprocessori più potenti (16 e 32 bit) compaiono le workstation dedicate o meno, che utilizzano sistemi derivati da Unix. La fascia più bassa del mercato, che inizialmente viene individuata attraverso il nome di "home-computer", si ripopola di una moltitudine di macchine a 8 bit. In seguito le cose si confonderanno, ma intanto è chiaro che anche la fascia bassa consente spazio alle aziende per qualche forma di business.

La natura di queste macchine più piccole consente l'applicazione su larga scala delle tecniche ampiamente sperimentate sui

Fig.1 – Per gli homecomputers si possono rintracciare le varianti più "esotiche" e meno standardizzate del linguaggio. Simons Basic per C64 è un'estensione disponibile su cartuccia o cassetta. In questa categoria di macchine sono anche frequenti casi di personalizzazione estrema nel senso di aggiunta al linguaggio fornito nella ROM del computers di nuovi "token": parole chiave.

personal computer di qualche anno prima e anche la possibilità di apportare qualche innovazione. Se non si fosse trattato di un mercato instabile, perché in fase di rapido sviluppo, e largamente inflazionato, sarebbe stato un gioco facile. Quasi tutti gli home dispongono di un sistema operativo elementare costituito da routine in ROM (Kernal) e, nella maggioranza dei casi, affiancato da un interprete BASIC anch'esso in ROM. In genere tale interprete era, ancora una volta, una qualche versione del diffusissimo Microsoft. Considerata però la natura estremamente diversa di ogni computer esso venne proposto con un'infinità di varianti che è quasi impossibile catalogare, sicuramente non è possibile farlo in questa sede. Le varianti che generarono un'infinità di dialetti erano dovute alle esigenze hardware piuttosto che alle scarsissime risorse che venivano rese disponibili o, addirittura, alla precisa volontà di differenziarsi dagli altri nel vano tentativo di costituire una propria nicchia di mer-

cato. Pochissima l'offerta di altri linguaggi di programmazione come il Forth e alcune varianti più potenti del BASIC stesso come il Simon's BASIC per il Commodore 64.

In questo modo si è arrivati ad una vera e propria babele di linguaggi che a volte si differenziavano in modo sostanziale da quello originale fino a renderlo "intraducibile" a tutti gli effetti. In questo modo la fama del BASIC stava attraversando un periodo decisamente negativo. Con una tale diffusione di versioni specifiche tanto valeva conoscere l'assembler e la mappa di memoria della macchina (se abilità e fortuna permettevano di reperirla in qualche modo); inoltre su computer più prestanti era possibile utilizzare altri linguaggi evoluti e dalle capacità assolutamente non paragonabili a quelle dell'interprete BASIC, non fosse altro per la velocità di esecuzione.

Nasce anche una sorta di denigrazione le-



gata all'uso di questo linguaggio. In effetti non erano ancora disponibili quelle interpretazioni più all'avanguardia che ben presto compariranno sul mercato e in genere era l'approccio più elementare, aperto a tutti, per un utilizzo un po' più serio di un computer. Insomma, parlar male del BASIC era anche un modo per differenziarsi e mostrarsi più esperti. Per quanto i motivi per cui lamentarsi fossero oggettivi, l'utente medio spesso apportava giustificazioni alquanto discutibili come, ad esempio, la presenza dell'istruzione GOTO che impediva una programmazione chiara e ben strutturata (in realtà tale istruzione era già presente in FORTRAN e venne inserita pure nello spocchioso Pascal mentre, quasi tutti i BASIC, ormai erano stati dotati di costrutti più evoluti come WHILE...WEND, DO...LOOP, SELECT...CASE e altri ancora).

In questo contesto di sostanziale disordine, dopo aver rilasciato una settima versione del Dartmouth BASIC, gli stessi Kameny e Kurtz, ideatori del linguaggio, formarono nel 1983 una loro società: la True BASIC Inc. attraverso la quale commercializzare una versione notevolmente aggiornata del linguaggio in una forma che ne ridefinisse lo stesso standard rimanendo fedeli ad alcuni assunti di base (come l'uso del LET per l'assegnazione a variabili o dell'END per il termine del programma). In realtà il prodotto aggiunge in modo abbastanza "indipendente" delle caratteristiche già presenti in altri interpreti (ma secondo proprie modalità): la ricorsione, le

variabili dinamiche, le procedure (anche su file esterno) e potentissime istruzioni per il calcolo matematico, scientifico e matriciale. In questo senso esso costituisce, più che una riaffermazione dello standard, un tentativo (purtroppo di non ampio successo) di far avanzare il linguaggio verso nuovi orizzonti applicativi. Come vedremo, questo compito non è spettato propriamente alla rinnovata proposta dei due inventori del linguaggio. In ogni caso il True BASIC venne confezionato, oltre che per MS-DOS, anche per Macintosh, Amiga, Atari ST e altre piattaforme, dotato di compilatore, esso permetteva di "trasportare" il codice sorgente realizzando un tentativo di standardizzazione.

Lo stesso principio di versione del linguaggio "multiplatforma" era stato tentato proprio nello stesso periodo (1985) dallo ZBASIC della Zedcor e che estendeva la propria base hardware anche a CP/M, Apple II e TRS-80. Questo disponeva di una IDE avanzata quanto quella del Quick o del Turbo, ma ammetteva una totale standardizzazione del codice per macchine con caratteristiche estremamente diverse. Preciso e performante, permetteva di accedere in profondità nei sistemi ben più di altri BASIC contemporanei, nel caso di Macintosh, ad esempio, permetteva di utilizzare il Toolbox per integrarsi con le capacità del Finder. ZBASIC non ebbe successo commerciale e, negli anni Novanta,

mentre Zedcor continuò lo sviluppo per Apple attraverso FutureBASIC, mentre ZBASIC confluì in 32 Bit Software dove divenne prodotto per macchine 32 Bit, workstation e Unix (32B).

Escludendo dall'argomento le workstation, che pure essendo basate su sistemi Unix-like possono disporre anch'esse di interpreti e compilatori BASIC (il linguaggio era ripudiato da presunti saccenti esperti ma non dai programmatori professionisti) è bene ricordare che, com'era d'uso al tempo, il primo PC-IBM disponeva di interprete BASIC su apposita ROM e richiamabile da sistema con il comando BASICA. Successivamente ogni

versione di MS-DOS disponeva (come prima il CP/M) dell'interprete BASIC quale programma da caricare e molto noto come GW-BASIC. Anche in questo ambito inoltre, comparvero versioni personalizzate del software per l'utilizzo con hardware particolare come, ad esempio, l'HBASIC che consentiva l'uso delle schede Hercules o la versione di Olivetti per l'utilizzo della scheda grafica compatibile OlivettiM24/AT&T6300.

Tra le moltissime varianti dei BASIC per i microcomputer di classe "home" alcune di queste risultano essere di particolare interesse anche per gli sviluppi futuri e devono essere quantomeno menzionate. Si tratta di

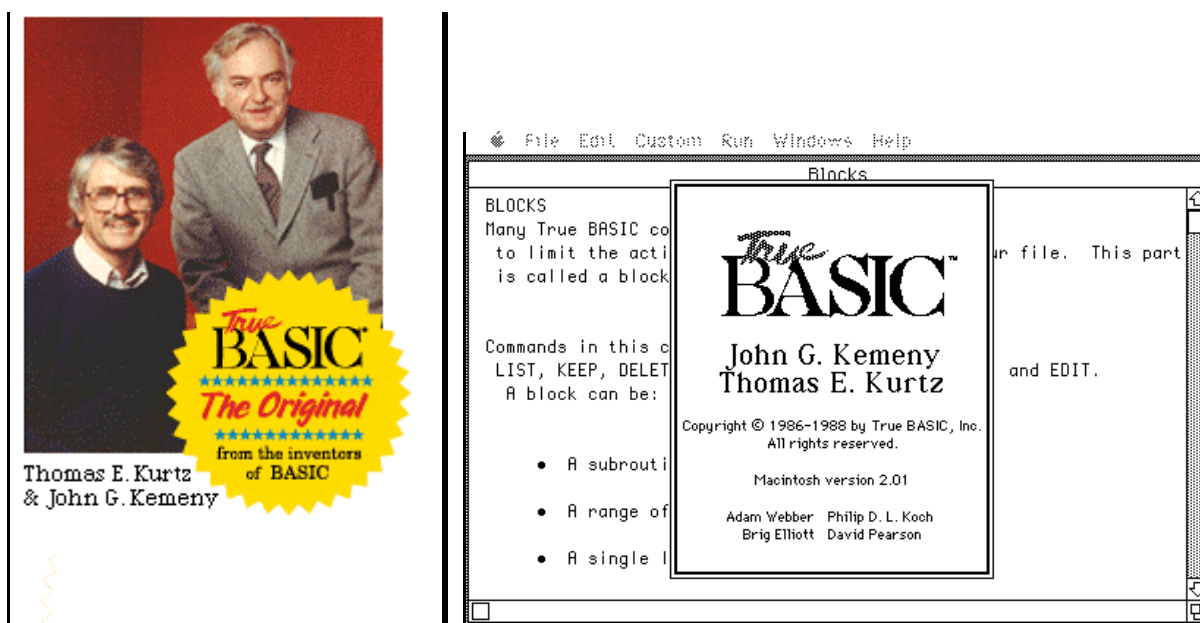


Fig.2 – Gli inventori del BASIC si ripresentano sul mercato verso la metà degli anni Ottanta cercando di imporre le nuove caratteristiche dello standard del loro linguaggio (di cui Microsoft sembra essersi impossessata). La loro creatura è TrueBasic che verrà resa disponibile per quasi tutte le piattaforme personal esistenti all'epoca.

implementazioni che possono differire molto dallo standard originario, ma che si distinguono per caratteristiche, velocità e innovazioni che introducono.

Praticamente quasi tutti i piccoli "home" a 8 bit disponevano di un proprio BASIC interpretato (eccezione ad esempio il Jupiter ACE) con cui potevano essere facilmente programmati; pochi disponevano della possibilità di compilare il codice; quasi tutti i BASIC erano derivati dal Microsoft di cui costituivano un dialetto più o meno aderente all'originale.

Il BBC BASIC sviluppato da Acorn per i computers della serie BBC (da parte dell'allora Roger Wilson, a partire dal 1981 sulla base del precedente, per Atom) è invece assolutamente originale. Permette di sfruttare pienamente le peculiari caratteristiche hardware e verrà ulteriormente sviluppato autonomamente per tutti i computer Acorn fino alla versione 5 per lo sfortunato Archimedes (ARM BASIC 1.0); macchina che gli conferirà (una volta caricato in RAM, e pur restando un interpretato) una velocità assolutamente incredibile grazie al rivoluzionario chip ARM1 (RISC). Il linguaggio, allora definito "forse il miglior BASIC mai scritto" sarà sempre caratterizzato da un orientamento didattico (per naturale destinazione delle macchine Acorn). Esso permette un'ottima strutturazione grazie all'uso delle procedure mentre una caratteristica formidabile è costituita dalla possibilità di poter

inserire direttamente nel codice del sorgente assembler che verrà compilato durante l'esecuzione.

Nello stesso periodo il concittadino, e diretto concorrente, Sir Clive Sinclair stava predisponendo una propria versione di un altrettanto raffinato Super BASIC, il quale però, vedrà la luce a causa dei soliti ritardi, solo sul modello QL. In precedenza Sinclair aveva implementato nei vari ZX80, ZX81 e Spectrum il Sinclair BASIC: una variante assolutamente originale e compatta di linguaggio ad alto livello per macchine dalle caratteristiche hardware pretenziose, ma sostanzialmente limitatissime.

Sempre in Inghilterra verrà sviluppato successivamente il Locomotive BASIC che sarà adottato in ROM dai computer Amstrad, ma funzionerà anche sotto CP/M e per altri piccoli computers (esiste, per esempio, la versione per Commodore64). Questo dialetto si distinguerà per specifici comandi molto avanzati per gestione di suono e grafica. Esso rappresenta un'evoluzione del prodotto di Sinclair e godrà di una certa diffusione nel Regno Unito proprio grazie ad Amstrad; ma sarà anche di ispirazione per i dialetti BASIC di derivazione Microsoft come quelli per MSX e altri originali prodotti meno co-



*nosciuti che troveranno terreno fertile tra i  
“super home” della seconda metà degli anni  
'80.*

*(...continua...)*

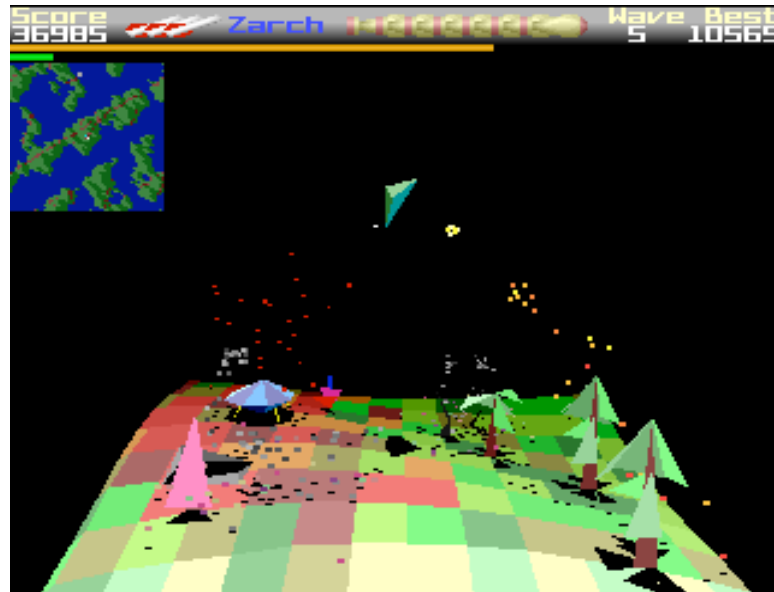


Fig.3 – Il gioco ZARCH fornito con il sistema Arthur di ACORN Archimedes è realizzato per il BBC BASIC 5.0 interpretato, con animazioni e grafica vettoriale “shaded” dimostra le eccezionali prestazioni velocistiche della macchina.

# Bertiolo marzo 2012:

*una passeggiata fra i computer ormai storici del secolo scorso*

Regione Autonoma FVG / Provincia di Udine / Comune di Bertiolo / Ass.ne fra le Pro Loco del FVG  
Consorzi DOC della Regione FVG / Camera Commercio Industria Artigianato Agricoltura di UD / E.R.S.A.

**Bertiolo**  
*nel cuore del Friulano*

**17 MARZO 1 APRILE**

**63ª Festa regionale del vino Friulano**

*di Moira Bertolini e Luca Papinutti*

*Un percorso storico - didattico con l'esposizione di una trentina di elaboratori elettronici che coprono un periodo dal 1975 al 2000, organizzato dal gruppo Linux "HCK" di Pozzecco di Bertiolo.*

*Sono esposti alcuni pezzi fra i più rari come: minivac 601 (1961), Hp 125, Ibm 5100, Imsai 8080,*

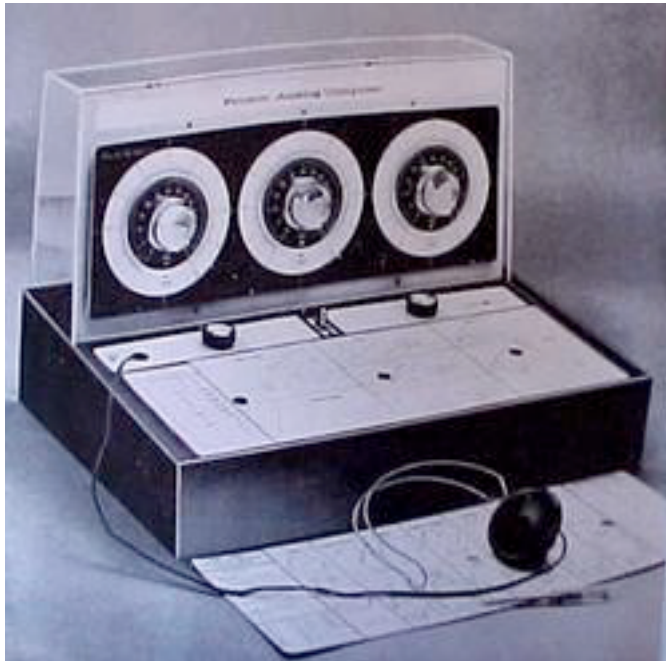
*Altair 8800c, Osborne 1, CBM PET 2001, Processor Technology Sol 20, MGT Sam Coupé, Olivetti M20, Next Cube, Magnavox Odyssey (1972), Apple Lisa, Apple Mac 128k, Apple TAM,...*

*L'esposizione, dal titolo "Una passeggiata tra i computer ormai storici del secolo scorso", si è tenuta a Bertiolo (Udine), in concomitanza con la "Festa regionale del vino". La mostra ha avuto luogo in una location di eccezione, che molti visitatori hanno particolarmente apprezzato, Casa Pagura, antica villa tardo Settecentesca che fu dimora di Jacopo Mantoani, da sempre amministratore dei beni dei Manin di Passariano; dai racconti si apprende che la villa ospitò oltre all'ultimo Doge, in fuga, dopo l'arrivo di Napoleone, anche lo stesso Imperatore Francesco Giuseppe quando al rientro da un viaggio, vi si era fermato per fare visita al Mantoani.*

*Tra i successivi proprietari della casa di Via Latisana si annota l'illustre professore Ugo*

# Manifestazioni

Mostre, manifestazioni ed eventi di interesse retro-computeristico



Caparini, il maestro Cesare Pagura assieme al fratello Ottorino, che realizzarono al piano terra l'Osteria della Pace e la raccolta delle Uve di Bertolo. A Casa Pagura sono presenti dei meravigliosi dipinti-affreschi, a rappresentazione della magia di un tempo immobile e vibrante, ritratto di un'epoca lontana che la cultura dei suoi proprietari succedutisi fino all'ultimo ha fin qui trasmesso e salvato con autentico rispetto per la storia e l'arte.

Lo stesso rispetto e riverenza che dimostrano i curatori della mostra verso un oggetto che, pur non potendo essere annoverato tra le opere d'arte, sicuramente per molti ha lo stesso fascino. E non a caso c'è chi ha coniato il termine di "archeologia informatica", proprio per evidenziare

il fatto che dalle prime consolle degli anni '70 ai modernissimi tablet, appare evidente, anche a chi non può vantare grandi competenze, lo sviluppo informatico avvenuto in poco meno di mezzo secolo.

L'evoluzione delle macchine è stata tale da farle passare da prerogativa per pochi eletti a bene di largo consumo, fruibile da pressoché chiunque. Per questo motivo non stupisce (anche se ci rattrista) constatare quanto poca attenzione venga attribuita alla memoria storica, e quanto poco le nuove generazioni si interessino ai diversi passaggi evolutivi che hanno portato ai loro tanto amati e spesso tanto maltrattati portatili e palmari.

Il gruppo HCK da anni si occupa di recuperare computer superati e ritenuti obsoleti con lo scopo di aggiornarli installandoci LINUX ed applicazioni che fanno parte del mondo Open Source. Questo sia allo scopo di renderli nuovamente utilizzabili, sia con lo scopo di educare le persone al riuso. Proprio perchè

Il gruppo HCK da anni si occupa di recuperare computer superati e ritenuti obsoleti con lo scopo di aggiornarli installandoci LINUX ed applicazioni che fanno parte del mondo Open Source. Questo sia allo scopo di renderli nuovamente utilizzabili, sia con lo scopo di educare le persone al riuso. Proprio perchè





*l'educazione è uno degli obiettivi del gruppo e del suo co-fondatore, la mostra quest'anno ha avuto un importante carattere storico-didattico, con una esposizione cronologica dalle prime macchine fino ai primi modelli di palmare o di portatile.*

*Uno dei primi oggetti presente, datato 1961, è il General Electric Analogic Computer kid, utilizzato per risolvere problemi di geometria, algoritmi e altri quesiti matematici in contesto scolastico. Come funzionava questo computer analogico? Era costituito da parti meccaniche ed ingranaggi che opportunamente ruotati eseguivano i calcoli emettendo un suono per segnalare il risultato.*

*Della stessa gamma di computer analogici ed educativi fa parte un'altra macchina rara e curiosa, il Minivac 601. Questo è un computer elettromeccanico, nato come strumento per insegnare l'aritmetica binaria, è stato utilizzato ben presto dalle grandi aziende per insegnare ai propri dipendenti il funzionamento dei computer.*

*Proseguendo sulla nostra linea del tempo, incontriamo un decennio dopo (siamo nel*

*1972) la prima console casalinga comparsa sul mercato, la Magnavox creata da Ralph Baer. Aveva a disposizione 30 giochi, e una pellicola apposta da attaccare allo schermo del televisore per rendere il gioco più avvincente. Ebbe un grandissimo successo, e le vendite arrivarono a 330000 unità vendute (una cifra enorme, se si pensa che stiamo parlando degli anni '70).*

*Poco tempo dopo comparve il primo computer "da scrivania", l'IBM 5100. Con "soli" 20000 \$ una azienda del 1975 poteva avere il suo "computer portatile". Se paragonato ai modelli moderni, come definizione può far sorridere, visto che pesava 25 kg e non era dotato di alimentazione a batteria. Ma bisogna pur considerare che il metro di paragone erano i mainframe, che avevano le dimensioni di un armadio, oppure, come soluzione più economica, i minicomputer, che avevano le dimensioni di un frigorifero.*

*Decisamente un computer portatile se paragonato ai suoi contemporanei. Forse qualcuno si ricorderà di questo modello anche per una curiosa vicenda legata ad un personaggio di nome John Titor: si è palesato online nel 2000 sostenendo di provenire dal 2036 e di aver viaggiato indietro nel tempo fino alla nostra epoca per cercare un IBM 5100. e tutto ciò perchè questo modello sarebbe a chiave per risolvere un bug di Unix, il 2038 timeout error, un problema reale e noto solo dopo "l'apparizione" del sedicente viaggiatore del*

# Manifestazioni

Mostre, manifestazioni ed eventi di interesse retro-computeristico

tempo. Nel prossimo futuro avremo modo di verificare se l'IBM 5100 è riuscito a salvare il mondo informatico dal bug...

A questo punto nel nostro excursus storico compare un nome che di lì a qualche anno sarebbe stato noto a tutti: Bill Gates. Siamo ancora nel 1975, e sul numero di gennaio della rivista *Popular Electronics* veniva presentato in copertina l'Altair 8800. Prima di allora il termine "computer" era sinonimo di macchine grandi e costose che potevano permettersi solo le aziende, ma il costo del computer in kit era di 397\$, mentre la versione assemblata, era di 495\$. I progettisti del computer non si aspettavano il successo che avrebbe avuto, pensando di poter vendere poche centinaia di esemplari. Si dice che Ed Roberts, il proprietario della *Micro Instrumentation & Telemetry Systems, Inc.*, fece scegliere il nome del computer a sua figlia: Altair, il nome di una stella usata in un episodio di *Star Trek* visto quella sera. Altre fonti indicano nel film di fantascienza degli anni 50 "Forbidden Planet" l'origine del nome.

Paul Allen e Bill Gates nello stesso anno, decisero di scrivere un linguaggio di programmazione da far funzionare nell'Altair. Il successo di questa prima versione fu tale che i due fondarono una società, la *Microsoft*.

Si passa poi al Sol-20, datato 1976; tra le caratteristiche peculiari di

questo modello possiamo citare i pannelli laterali in noce, una vera rarità nel mondo dei computer. Come tutti i primi sistemi informatici, l'archiviazione dei dati era effettuata su nastri perforati, dato che erano economici e abbondanti, ma il Sol ha anche l'interfaccia per registratore cassette o una doppia unità disco da 8 pollici.

I nastri però sono molto lenti e spesso non riuscivano a salvare o caricare i dati correttamente.

Altro modello interessante della mostra è il Commodore PET, datato 1977. Si dice che PET (che in inglese significa piccolo animale domestico) sia l'acronimo di "Personal Electronic Transactor" (tuttofare elettronico personale). Si trattava del primo computer realizzato su di un blocco monolitico della storia. Nel case (involucro) erano infatti compresi l'unità centrale, la tastiera, il monitor ed anche l'unità a nastro (un registratore a cassette) come memoria di massa. La modalità grafica disponibile era la sola modalità testo, vi-





sualizzazione monocromatica. Lo schermo era da 9" in bianco e nero, o da 12" a fosfori verdi o sempre bianco nero.

Nello stesso anno comparve sul mercato l'Rca Cosmac vip, il primo compact computer. Veniva ordinato per posta e doveva essere montato e programmato dagli acquirenti; poteva essere collegato ad una stampante ed un registratore a cassette o

ad una tastiera, quella integrata infatti era esadecimale.

Solo due anni dopo, è il momento di un altro trionfale ingresso: compare, infatti, sul mercato l'Apple II, il primo computer Apple presentato da Steve Jobs e Steve Wozniak. Pur non riuscendo a trovare un finanziatore, i due fondatori della Apple riuscirono comunque, quasi da soli, a terminare la produzione del computer più longevo mai realizzato: 500.000 esemplari. Già da questo primo esemplare l'estetica divenne un requisito fondamentale di tutta la produzione Apple: si presentava infatti in un elegante case di plastica disegnato dallo stesso Steve Jobs, e la sua struttura permetteva di ampliare le sue

risorse utilizzando periferiche e software dedicati.

Si può decisamente affermare che l'Apple II abbia cambiato le abitudini e il modo di utilizzare i computer di molti, a partire dagli anni '80.

Sulla scia del successo di questo modello, la ditta Asem di Buia (Udine) nel 1984 ha pro-

dotto l'Asem Am 100. La particolarità di questo pezzo sta nel fatto che neanche la casa madre possiede più la documentazione relativa a questo modello, le rare informazioni sono state ricavate durante il restauro e la pulizia del modello, dopo averlo salvato da una indegna fine nella locale piazzola ecologica.

Nel 1982 una ditta italiana, famosa per le sue calcolatrici e macchine da scrivere, lanciò sul mercato quello che la maggior parte degli impiegati degli anni '80 ricorderà per sempre come il computer più popolare negli uffici, banche, assicurazioni, poste, scuole ed università: l'Olivetti M-20, infatti si diffuse ove fossero richieste reti interne, rese possibili dalle potenzialità offerte dalle caratteristiche di questo computer. Nel complesso l'Olivetti M20 fu un computer dalle grandi potenzialità, ma con un successo limitato. Creato per cercare di attirare i potenziali acquirenti IBM, in realtà si rivelò incompatibile con il MS-DOS, di quest'ultimo, la Olivetti fu costretta a sviluppare una macchina più compatibile ed infatti maggior fortuna ebbe il modello successivo, l'Olivetti M-24, che sfondò anche

nell'ambito delle piccole imprese.

Fa parte della fortunata collezione esposta anche l'HP 125, datato 1981. Fortunato perché il museo HP stima che solo il 40% dei modelli esistenti sia tuttora funzionante. All'epoca aveva un prezzo di circa 5000\$, ed era equipaggiato di due processori, uno per gestire le funzioni del terminale e l'altro per le periferiche. Poteva essere dotato di una stampante termica interna.

Mentre il mondo Apple si stava crogiolando nel successo del suo Apple II, sul mercato comparve la Commodore International lancia il suo nuovo modello di macchina. Era il 1982 fa il suo ingresso il Commodore 64, entrato nel Guinness dei primati come il computer più venduto al mondo (ne furono venduti più di 17 milioni di esemplari in tutto il mondo!), grazie alla sua semplicità d'uso e alla facilità di programmazione rispetto sia ai suoi predecessori che ai suoi attuali concorrenti, in breve tempo divenne il computer più venduto nella storia dell'informatica.

La "guerra" con le macchine concorrenti fu vinta grazie soprattutto all'impressionante prezzo di listino e al suo hardware, che permetteva a chiunque di imparare a scrivere programmi semplici o complessi, oppure lasciava spazio alla fantasia con l'incredibile disponibilità di giochi straordinari.

Punto in più a favore era anche un avanzato chip sonoro, dedicato alla gestione degli effetti audio: furono create anche speciali tastiere che simulavano un pianoforte ed in seguito fu possibile addirittura simulare la voce umana!

Un'altra chiave del successo del Commodore 64 furono le strategie di marketing attuate: fu venduto, oltre che nei rivenditori autorizzati, anche nei grandi magazzini, nei discount e nei negozi di giocattoli, consentendogli di competere con le console per videogiochi. Proprio nel trentennale della comparsa del Commodore 64 sul mercato, pochi giorni fa è scomparso il suo creatore, Jack Tramiel all'età di 83 anni, spesso i primi passi nel mondo della tecnologia sono stati compiuti insieme alle creazioni di Tramiel.

Degno di nota è l'Apple Lisa II, in commercio a partire dal 1983. Il significato del nome Lisa è un mistero; secondo molti è l'acronimo dell'inglese Local Integrated Software Architecture (in italiano "architettura software locale integrata"), secondo altri è il nome della figlia del co-fondatore dell'Apple Steve Jobs e l'acronimo è stato inventato solo in seguito e significherebbe Let's Invent Some Acronym (in italiano "inventiamo un altro acronimo").

Il Lisa venne presentato il 19 gennaio 1983 al costo di 9.995 dollari statunitensi. Fu il primo computer dotato di interfaccia grafica ad entrare nelle case della gente comune





*(infatti all'epoca Microsoft aveva un semplice e povero sistema operativo a riga di comando, il famoso Dos). Il Lisa è stato il più grosso fallimento commerciale dell'Apple dai tempi dell'Apple III. La definitiva morte del Lisa la si è avuta nel 1984 con la presentazione del Macintosh che era dotato dell'interfaccia a icone e del mouse. Gli utenti non riuscivano a percepire la superiorità del Lisa rispetto al Macintosh dato che per gli utenti memoria virtuale e multitasking erano parole senza senso. Il Lisa è un classico esempio di un prodotto troppo in anticipo per i suoi tempi.*

*Facendo un salto alla fine degli anni '80 troviamo qualcosa di estremamente singolare.*

*Steve Jobs è nel suo periodo di esilio dalla Apple, ma non rimane inattivo: fonda la Pixar, che tutti conoscono per i cartoni animati, e la Next, azienda che tra il 1990 e il 1993 produce il NextCube. È da considerare un high-end workstation, cioè una stazione di lavoro ad alta qualità. Il sistema operativo Nextstep sarebbe poi evoluto, una volta rientrato Jobs*

*in Apple, in quello che tutti conosciamo come OSX. Purtroppo, nonostante la particolarità di questa macchina, il successo commerciale è stato limitato a causa dei costi elevati.*

*Da ricordare tuttavia il fatto che la Next fu utilizzato per primo come web server, e fu anche la piattaforma per il primo browser.*

*noltre, era presente anche l'ultimo prodotto commodore prima della chiusura per bancarotta: l'Amiga, una piattaforma informatica commercializzata a partire dal 1985 con una serie di personal computer, che ha reso concreto il concetto di multimedia. Grazie ad essa sono nate infatti alcune innovazioni come il puntatore del mouse animato, icone animate e gli oggetti multimediali (file audio) incorporati all'interno di un file documento.*

*Questo è ovviamente solo un rapido excursus dei modelli maggiormente rappresentativi della mostra; per l'elenco completo degli elaboratori presenta alla mostra, è possibile consultare i siti <http://papidream.no-ip.org> oppure [www.hcklug.wordpress.com](http://www.hcklug.wordpress.com). I*

*computer presenti nella mostra, oltre ad essere rappresentativi di un'epoca e testimoni del progresso nel campo dell'informatica, sono da considerarsi un élite ristretta e molto fortunata perché grazie alla passione di alcuni, hanno evitato l'oblio della discarica. Tutto*



# Manifestazioni

*Mostre, manifestazioni ed eventi di interesse retro-computeristico*

*ciò grazie al Gruppo HCK, che da anni si occupa di recuperare computer superati e ritenuti obsoleti con lo scopo di aggiornarli installando il sistema operativo LINUX e altre applicazioni che fanno parte del mondo Open Source. Recentemente ciò è stato fatto presso una scuola di Lignano, e molto potrà essere fatto in futuro, soprattutto se il gruppo riuscirà a trovare una sede fissa in cui lavorare e nella quale conservare le macchine, nel frattempo stanno preparando un'aula di informatica da mandare in Africa.*

*A disposizione dei visitatori, oltre ai numerosi modelli descritti e non finora, era presente un rapido excursus sulla storia dei supporti di memorizzazione dati, delle riviste d'epoca e libri a tema liberamente consultabili, console giochi e una serie di filmati sulla storia dei computer o sulla progettazione o programmazione di IMSAI 8080, ALTAIR, Twentieth Anniversary Macintosh e altri.*

*Grazie alla guida attenta dell'organizzatore e alla sua disponibilità a illustrare ogni modello con le sue caratteristiche principali utilizzando un linguaggio comprensibile a chiunque, la mostra ha avuto un buon successo, complice anche la suggestiva location, ed è stata visitata da persone di ogni tipo ed età: più o meno giovani, esperti, digiuni o anche semplicemente curiosi. Tra gli ospiti più autorevoli, oltre alle autorità locali e regionali hanno visitato la mostra anche il responsabile del Museo del Computer di Novara, il curatore del museo Asem di Buia, nonché alcuni dei più blasonati collezionisti di computer d'epo-*

*ca del Triveneto.*

*Si ringraziano per questa possibilità il Comune di Bertolo, il sindaco Battistutta Mario, la Pro Loco ed il signor Della Savia, il Comitato FesteGGiamenti ed il Circolo Culturale "Al Giardino" di Pozzocco, ma soprattutto la famiglia Benato per la concessione della location, un grazie particolare va anche a tutti coloro che hanno aiutato a trasportare ed allestire la mostra.*

*Papinutti Luca è nato tra le colline del Friuli Venezia Giulia nell'anno in cui Ralph Baer commercializzava la Magnavox ITL 200.*

*Passa le estati frequentando stage gratuiti al CED della Snaidero Spa dove entra in contatto con il Cobol ed i grandi Mainframes di Big Blue mentre durante il servizio militare incontra il Fortran e il Prologue.*

*Al termine del servizio militare si dedica decisamente all'informatica utilizzando i più svariati sistemi allora disponibili: dalle macchine Sun alle SGI, dall'Amiga alle Acorn. Si ritrova così, quasi senza accorgersene, a collezionare computer ed oggi possiede più di 240 pezzi. Decide inoltre di fondare un gruppo LUG per diffondere l'Open Source e la filosofia del trashware.*

*Ha curato tre esposizioni storico didattiche, di cui due dedicate alla storia degli elaboratori ed una all'evoluzione del videogaming.*

## Automatik (17)

# I videogiochi



Di Lorenzo Paolini

*Dove racconto la mia personale visione sul fenomeno videogame "Arcade".*

*Quando fui assunto, nella maniera che ho raccontato nei precedenti capitoli di questa storia, dalla premiata ditta Automatik snc, correva l'anno 1983. Se l'home computer cominciava appena allora, almeno in Italia, ad appassionare le persone, i videogiochi erano piuttosto avanti nello sfruttamento dell'elettronica digitale. Sulla spinta del mercato ludico e spinta pure dai margini che da sempre hanno caratterizzato gli investimenti in iniziative che hanno come fine il divertimento delle persone (questo lo sapevano già gli imperatori romani), l'industria americana*

*prima e poi quella giapponese, si era buttata a pesce su questa torta. Se quando arrivai in ditta i videogiochi "arcade" erano presenti ma caratterizzati da quella che potrei chiamare una "singolarità", nei due anni che seguirono ci fu un vero e proprio boom e per una strana coincidenza del destino vi assistetti in prima persona.*

*Dopo l'epoca che potremmo chiamare "del pong", arrivò la seconda generazione di videogiochi nei quali i progettisti hardware e ancora di più i programmatori software si sbizzarrivano nelle più fantasiose realizzazioni. Comandava l'idea che un gioco nuovo dovesse presentare una effettiva novità e quindi uno scenario innovativo, una interazione*

*diversa da quella dei giochi che l'avevano preceduto e così via in una ricerca continua della novità "sostanziale". E' questa epoca che ha visto la nascita di sistemi innovativi e "strani", non tutti caratterizzati dal successo sul mercato.*

*L'epoca precedente, escludendo il "Pong" che lo considero un tentativo sperimentale, inizia da "Invaders" e finisce con "Tank battle". A questo punto le possibilità date dal colore resero frizzante la ricerca di nuovi paradigmi di gioco.*

*Ritengo che Tempest della Atari possa essere preso ad esempio di questa "seconda generazione". Basato su una visualizzazione vettoriale lo scopo del gioco è quello di impedire che certe forme geometriche somiglianti a dei ragni, arrivino sul bordo di un solido prospettico e da lì in qualche modo catturare il vostro "cannone laser". Ricordo perfettamente questo gioco perché l'unico esemplare che avevamo in ditta era spesso e volentieri in riparazione per via dei transistor di potenza che pilotavano la deflessione del fascio di elettroni nel tubo catodico. Il problema fra l'altro era l'utilizzo di transistor con sigle non comuni da trovare in Italia. Li sostituivo con un equivalente riportato su quei libriccini pieni di schede comparative, ma funzionavano per qualche mese al massimo e poi si bruciavano. Bisogna considerare che un tale oggetto può essere in funzione anche per 18*

*ore al giorno continuative dal momento che viene acceso all'apertura del Bar e spento (forse) la sera all'ora di chiusura del locale.*

*Avevo tentato di aumentare la dimensione del dissipatore, ma non c'era moltissimo spazio, mentre di mettere una ventola il mio capo Romano si era rifiutato perché "costava troppo", mi disse. Questa predisposizione alla taccagneria del mio principale era ridicola: gli sembrava disdicevole spendere diecimila Lire per una ventola e si trovava a spenderne il doppio ad ogni riparazione. Accettava il fato dicendo che era un "difetto di fabbrica", espressione che è desueta per noi ora, dal momento che abbiamo ormai la cultura dei due anni di garanzia certi, in passato si accettava che un prodotto potesse avere dei difetti, anche perché a volte non c'erano alternative.*

*Un'altro difetto comune di questa macchina era la rottura dell'accoppiatore optomeccanico che consentiva di trasformare la rotazione della manopola di comando in impulsi di controllo del "cannone" sul video.*

*In questa classificazione dei videogiochi metto anche Soccer dell'Atari e Missile Command. Il primo perché era costruito come in calcetto: un tavolino con il video orizzontale e i comandi per quattro giocatori sui due lati. Questo gioco del calcio è famoso perché fu argomento di una denuncia da parte di Atari alla Commodore per via che quest'ultima ne*

aveva usato le immagini per dimostrare la sua superiorità nella grafica. *Missile Command* aveva invece di strano il dispositivo di input: una trackball che trasformava la rotazione omnidirezionale nel movimento del mirino di lancio dei missili antiaerei.

Dopo questa serie di sistemi il mercato si divide in due filoni, almeno da quanto potevo vedere e dedurre dal mio osservatorio privilegiato. Il primo, trainato dagli Americani, proseguiva nell'innovazione sia dei giochi che dei cabinet, buttandosi nell'emulazione sportiva (corse di automobili per la maggior parte o simulazione aerea con guida in prima persona), mentre l'altro filone fu conquistato dai giapponesi con l'invasione di una miriade di giochi basati su standard tecnici di fatto e che cambiavano poco o nulla nell'idea del gioco. Sono chiamati anche "Platform games" per il

fatto che prevedono poche variazioni ad un plot sempre uguale: un personaggio che si muove in orizzontale o in verticale sopra uno sfondo che scorre in maniera continua. Il protagonista non ha altro da fare che raccogliere oggetti, evitare le insidie disseminate per la strada e sparare ai malcapitati alieni.

Era questo filone che eccitava i noleggiatori di giochi: costavano poco e avevano poche complicazioni elettriche o meccaniche. Per riscontro se se ne vuol trovare un difetto dal punto di vista di questi professionisti del settore, non erano longevi: la gente si stufava prestissimo di giocarci e la grande offerta che si trovava in giro obbligava ciascuno a cambiarli spesso. Negli ultimi tempi in cui fui nella ditta passavamo la maggior parte del tempo a fare questi spostamenti e poco a ripararli, anche perché le riparazioni si erano fatte quasi im-

possibili con la dotazione strumentale di cui io disponevo e il tempo perso a trovare un guasto non banale non valeva la candela.

C'erano anche dei flop clamorosi, cioè giochi che per motivi di errore nel design e qualche volta anche apparentemente senza nessun errore palese, non tiravano per nulla. Questi erano candidati a venire trasformati in altri di maggior successo con il cambio delle Eprom e qualche



adattamento dei circuiti.

Ricordo un gioco nel quale si doveva pilotare un aereoplanino con il joystick attraverso vari scenari orizzontali che diventavano via via sempre più difficili. Il problema era che il pilotaggio dell'apparecchio veniva fatto solo con il movimento verticale della cloche per cui l'unica manovra era fare continui loop all'apparecchio. Infatti mi sembra di ricordare, ma non ne posso essere sicuro al cento per cento, che si chiamasse proprio "Loop" o "Looping".

Quello che posso riferire io è comunque relativo ad una finestra di un paio d'anni, nulla di più. Infatti per una sorta di repulsione inconscia, uscito dalla ditta non ebbi più nessun desiderio di giocare se non con il flipper, quando ne trovavo uno "della mia epoca".

I giochi risalenti diciamo al 1980 o poco prima e che ancora erano in funzione al mio arrivo, erano piastre non standard, a volte dalle dimensioni notevoli (anche 50x80cm), poco dense di componenti e in qualche caso addirittura prive di micro-processore. Mostravano schermi statici, ad esempio una pista disegnata con quadrattini illuminati entro la quale correva uno sprite che assomigliava vagamente ad una macchinina. Non c'è bisogno di una grande capacità di calcolo e il tutto può essere svolto con un cablaggio a porte logiche. Quando si cominciarono a vedere le



prime piastre a micro-processore la dimensione delle piastre scese a dimensione standard, circa 30x40cm, mentre crescevano le feature grafiche dei titoli. Il processore più utilizzato era sicuramente lo Z80, anche se si potevano incontrare il 6502 (lo stesso usato poi nel Commodore 64), o più raramente il 6800 o l'ormai vecchio 8080. La Bally usava nei suoi flipper l'8085 e poi addirittura il 68000 e serie seguenti. In effetti la prima volta che ho visto un chip a 64 pin era appunto un micro della serie Motorola 68000 montato su una piastra di controllo di un flipper Bally.

A mano a mano che il produttore voleva offrire funzionalità aggiuntive, indispensabili per differenziarsi dalla concorrenza, furono introdotte nei progetti i vari PIO, VIA, CTR, etc... in relazione al tipo di micro usato. Già nel 1983 i processori divennero più di uno, molto comune la configurazione con due o anche tre Z80, non in configurazione multiprocessore ovviamente, semplicemente ogni chip al controllo di una sezione: video, memoria, audio,...

Poi le piastre divennero due e infine tre sovrapposte e fra loro collegate da certi spezzoni di cavo flat da 40 o anche 80 fili. La presenza

di Eprom aumentava di mese in mese al punto che si sarebbe potuto indovinare l'epoca di produzione del gioco contando il numero di chip Eprom sulla piastra e sbagliare di poco.

Con questo scenario era difficile per un tecnico alle prime armi come il sottoscritto, riuscire ad individuare certi malfunzionamenti che non fossero palesi: un pin piegato sotto lo zoccolo di un integrato, un processore guasto e poco altro. Le Eprom erano su zoccolo ovviamente mentre la memoria RAM, statica o dinamica era saldata direttamente sulla piastra. Una volta provai a dissaldare i chip di certe 2114 perché il gioco presentava un palese errore nella RAM video: un vistoso rettangolo "morto" sul video. Mi ci provai con la

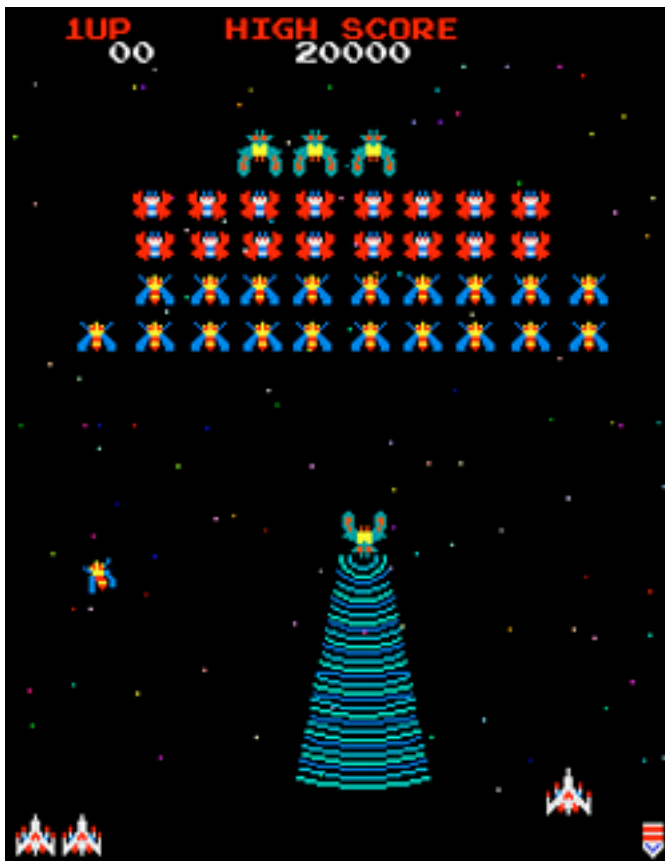
pochezza della dotazione che mi era concessa e che non contemplava un dissaldatore: mi arrangiavo con saldatore e pompetta aspirastagno. Non ve venni a capo di nulla perché le piste si rovinavano e si staccavano dalla vetronite e ne uscì un disastro che non fui capace nemmeno di nascondere al proprietario. Visto l'esito avevo pensato di addossarne la colpa alla scarsa dotazione strumentale della ditta ma ovviamente il mio fu un tentativo puerile e Romano, il titolare, mi fece una sonora ramanzina per aver rovinato irreparabilmente il gioco (nessun accenno al fatto che il gioco era comunque inservibile per il noleggiato).

Così invece di progredire nella mia professionalità andavo con il passo del gambero, cioè all'indietro e ne ero scontento.

Quello che non mancava mai e che pareva riuscissi a fare benissimo erano i lavori di carico e scarico. Anche per questo mi disamorai del lavoro: vedevo sempre più crescere la parte "di facchinaggio" e calare quella "tecnica".

In effetti la mia creatività nel campo si esaurì in un solo progetto: un cablaggio universale.

Ma questa è una storia che vi racconterò la prossima volta...





Immagini tratte da:

[http://cache.gizmodo.it/wp-content/uploads/2010/09/arcade\\_games\\_china\\_confiscated.jpg](http://cache.gizmodo.it/wp-content/uploads/2010/09/arcade_games_china_confiscated.jpg)

<http://www.fantascienza.com/magazine/imgbank/NEWS/asteroids.jpg>

<http://www.eemuseum.it/wp-content/uploads/2009/06/track-n-field-konami-300x263>

# SEAC Ricerca & Sviluppo



**Di Sonicher**

## **Scheda**

**Titolo:** *Ricerca & Sviluppo*

**Sottotitolo:** *Rivista trimestrale di informazione tecnica SEAC*

**Editore:** *Seac Spa [Trento]*

**Lingua:** *Italiano*

**Prezzo:** *omaggio*

**Pagine:** *50*

**Primo numero:** *Marzo 1994*

**Numero in rassegna:**  
*N. 1*

Siamo nell'anno del signore 1992, ambienti ancora imperanti: mainframe e mini dipartimentali, ma il PC è una realtà consolidata. Il DOS è alla release 5.0 mentre Windows alla 3.1; l'ambiente rete di riferimento è Novell 3.

La rivista "Ricerca&Sviluppo" edita dalla ditta SEAC spa con sede a Trento, è tipica di una certa prassi del tempo che vede ogni attore della scena informatica impegnato nell'editoria specializzata. I grandi nomi ci sono tutti: IBM, Microsoft ma anche Olivetti (italico orgoglio), sostengono e pubblicano riviste dedicate all'innovazione tecnologica, ognuna con i mezzi di cui dispone. Bellissime le riviste IBM, spudoratamente commerciali quelle Microsoft, un pizzico di vanità in quelle Olivetti. Le aziende nostrane, non paragonabili per dimensione a quelle citate, cercano comunque di affigliare la propria clientela sempre più attirata da ambienti operativi "a misura d'uomo" che sembrano mal sopportare le imposizioni della sala macchine: accessi



super-controllati, nessuna flessibilità, alti costi di gestione.

Sta succedendo quello paventato da molti ma da pochi ascoltato: l'utente non è più uno stupido, non gli puoi vendere un mirabolante programma di magazzino quando poi deve farsi le stampe a mano, manca la procedura di inventario o peggio lo si costringe a tenere alcuni dati in Excel. Per non parlare poi di tutte quelle piccole utility che sono la vita dell'ufficio ma che raramente vengono implementate sui mini (stampa etichette, indirizzario, etc...), poi i programmi di scrittura testo, fogli di calcolo, database...

Una rivista, questa recensita, realizzata con una certa cura, inviata in omaggio alla clientela della ditta stessa. Non ci sono dati di tiratura ma data la natura della pubblicazione possiamo ipotizzare sia stata "tirata" in un migliaio di esemplari. Non viene nascosta una certa indole pubblicitaria, forse sostenuta dalle ditte produttrici cui l'azienda è evidentemente concessionaria.

Vediamo il sommario:

- Editoriale - "Rightsizing"
- EXCEL - "Un foglio EXCEL..lente"
- Sistemi Esperti - "Quando il PC diventa esperto"
- Comunicazioni - "Prime ammicca alla rete"
- Soluzioni per selezioni - "Il bollettino postale"
- Schede Prodotto - "Stampante ad aghi Dataproducts 8500" - "Contributo integra-

tivo Ascom"

Stranamente, pur essendo un "numero 1" non si accenna agli scopi della rivista, né alla formulazione della redazione, segno evidente che già si conosce il target di riferimento e che i destinatari conoscono perfettamente la ditta.

L'editoriale è dedicato alla spiegazione di come l'azienda intende seguire il mercato adattando le proprie soluzioni ai bisogni della clientela (che è poi quello che una azienda dovrebbe fare se vuole sopravvivere), anche se nel proseguito della lettura la verità di questa affermazione appare quantomeno dubbia visto che il livello tecnologico medio delle soluzioni proposte è decisamente arretrato anche per l'epoca di uscita della pubblicazione.

Segue la presentazione di EXCEL alla versione 3.0; siamo alle prime armi con questo tipo di programmi e si vede. Il desiderio è quello di stupire piuttosto che spiegare.

"Quando il PC diventa esperto" è una presenza anomala; che ci fa un articolo sui sistemi esperti in una rivista aziendale dedicata alla soluzioni d'ufficio? Ce lo chiarisce la prima parte: "...Da alcuni anni la SEAC si occupa di Sistemi Esperti con lo scopo principale di acquisire le conoscenze che permettano di affiancare alle tradizionali metodologie EDP, nuove tecniche di trattamento delle informazioni". Veramente sorprendente! Per la verità questa prima parte dell'articolo (ne seguirà una seconda

sul secondo numero; sarà mai uscito?) è una introduzione divulgativa ai Sistemi Esperti, comunque l'articolo è piacevole e ben documentato, fra l'altro è l'unico a disporre di una bibliografia e ciò denota una certa cura nella realizzazione.

“PRIME ammicca alla rete” presenta le varie tipologie di elaborazione distribuita, o per meglio dire di accesso distribuito alle risorse centrali. E' necessario spiegare che la parola “PRIME” è un nome proprio: si tratta di un sistema mini costruito dalla ditta americana Prime (sì, con il numero 1 al posto della i); un sistema poco diffuso in Italia in quanto costosissimo rispetto ad analoghe soluzioni.

*Una citazione storica: un mini della Prime venne usato dai creatori di Visicalc per la messa a punto del loro rivoluzionario prodotto. Sul mini girava una sorta di emulazione per microprocessori 6502 che venne usato per simulare l'ambiente operativo di un Apple II, target della prima release di quello che è considerato a buona ragione l'antesignano di tutti i fogli di calcolo.*

Scopriamo che attraverso un opportuno hardware (non immagino a che costi!) possiamo collegare il nostro amato mini ai PC aziendali in maniera da utilizzarli come emulatori di terminale (poveri PC, come siete voi ridotti!). Nell'articolo si accenna anche ai prerequisiti: il sistema operativo PRI-

MOS deve essere alla release almeno 22.0 ... chissà a che release è giunto ora, alla 58? (ammesso che ce ne siano ancora in giro).

PRIMOS è (o era?) un sistema operativo a metà strada fra uno Unix e un VAX. Alcune caratteristiche lasciavano perplessi: nomi solo maiuscoli, permessi di accesso agli oggetti direttamente scritti sul file-system e altre idiosincrasie tipicamente tecno-oriented. Disponeva però dell'editor EMACS e di un ottimo compilatore C. Peccato che il comando COPY rimpiazzasse senza pietà una intera directory con il contenuto di un file e senza alcuna richiesta di conferma, se si sbagliava il comando!

Una volta un responsabile tecnico affermò in mia presenza che Primos era di gran lunga superiore a Unix, non fosse altro perché -“... un sistema operativo che distingue le maiuscole dalle minuscole è progettato male...”! Credo superfluo ogni commento in proposito.

“Il File sale sul modem” presenta il programma “PcCall” della Elmec e una organizzazione di distribuzione realizzata attraverso questo prodotto con gestione periodica dei task per sfruttare il risparmio nei collegamenti notturni.

“Il Bollettino Postale” è un esempio passo-passo su come impiegare un programma di “Selezione” in grado di estrarre informazioni da archivi e di comporre dei report più

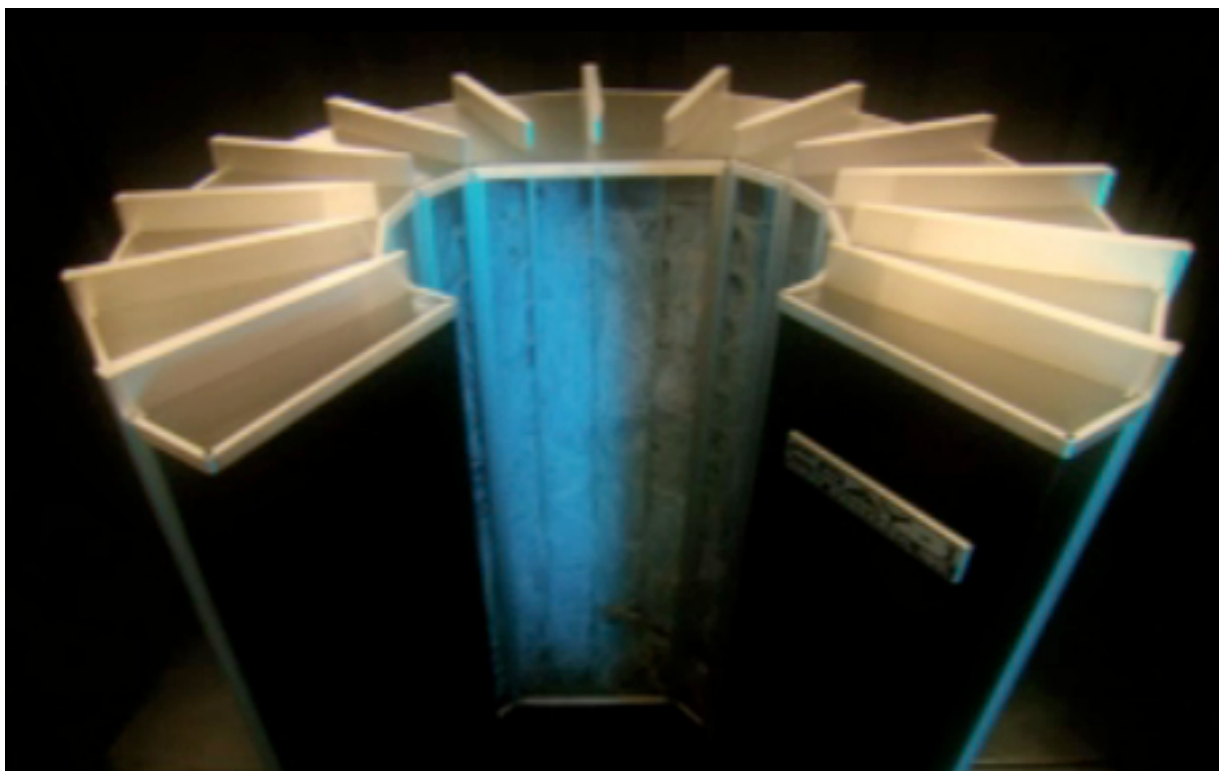
o meno elaborati. Due schede pubblicitarie concludono la pubblicazione che in totale conta circa 50 pagine.

## Conclusione

*Che dire in conclusione? Non è certo una rivista che avrei pagato per leggere ma tutto sommato è interessante e probabilmente era utile sia ai clienti che alla stessa SEAC. Non ho notizie riguardo alla vita successiva della pubblicazione, il sito internet dell'azienda ([www.seac.it](http://www.seac.it)) non ne fa nessuna menzione.*

*“Ricerca & Sviluppo” è un nome fin troppo ambizioso, che credo non abbia impedito ai soliti meccanismi aziendali di fagocitarsi la pubblicazione; io non credo molto nella lungimiranza delle aziende italiane rispetto all'impiego di una frazione dei loro profitti in ricerca, nemmeno se finalizzata al bene dell'azienda stessa. La mia opinione personale, sostenuta dall'esperienza, è che l'imprenditore italiano, salvo rarissime occasioni (vedi Olivetti), preferisce rivendere la tecnologia di altri piuttosto che partecipare in prima persona al progresso scientifico.*

# CRAY-1



*di Tullio Nicolussi*

*La prima volta che mi sono trovato davanti un Cray-1 è stato all'università di Trieste una decina di anni fa.*

*La macchina, ormai dismessa, se ne stava, nella sua elegante livrea di rosso lucido, nell'atrio del centro di calcolo quasi sotto una scala che saliva al piano di sopra. Una spartana etichetta ne riportava il nome: "CRAY-1" (nome che era già deducibile sulla piastra metallica appiccicata alla macchina stessa), senza nessun'altra spiegazione o scheda tecnica se non l'indicazione del periodo di tempo durante il quale il sistema era rimasto in funzione.*

*Del Cray-1 avevo sentito parlare, ovviamente, e viste molte foto e letto sulle riviste.*

*L'incontro mi emozionò, anche perché inatteso; non ero andato in un museo e nessuno mi aveva detto :-"Vieni che ti mostro il*

*Cray"! Mentre mi avvicinavo a questo computer storico e ne toccavo, quasi accarezzando, le paratie, il pensiero principale che ebbi fu -"Non è molto grande" e il secondo:-"ma sono proprio dei sedili di gommapiuma!", riferito evidentemente alla "panca" formata dagli alimentatori che corrono tutto attorno alla base. Pensavo fossero rigidi e il fatto che il Cray-1 fosse chiamato "la panchetta più costosa della storia" solo un riferimento alla somiglianza di questo particolare con un famoso pezzo di design che è appunto un divano circolare di velluto rosso.*

# Prova Hardware

*L'analisi dei sistemi che hanno fatto l'informatica*

## Contesto storico

*Le riviste di micro elettronica degli anni '80 non avevano simpatia per i mainframe, percepiti come abitanti di tutt'altro mondo rispetto a quello della micro informatica. Spesso anzi erano portati ad esempio di vetustà e di eccessivo costo rispetto alla loro potenza di calcolo. Qualche notizia appariva qua e là, soprattutto in occasione del superamento di un qualche record a suon di megaflops. Per il Cray però si faceva un'eccezione. Non che questo supercomputer fosse trattato alla stregua di una macchina home o da ufficio, semplicemente "faceva scena" e parlarne era quasi una moda, certo un mito! Era come se dalla parte dei piccoli*

*utilizzatori di una cpu Z80, si volesse vedere che effetto faceva "in grande" quel calcolatore che passo dopo passo stava crescendo.*

*Un'altro motivo era sicuramente perché il Cray-1 era bello. In un mondo dominato da ingegneri che vedevano tutto o quasi a forma di parallelepipedo, trovarsi di fronte ad un oggetto dalla forma strana non poteva che stupire. Nel mondo dei computer ad alte prestazioni sono stati due i sistemi che hanno guardato al design come componente non secondario del calcolatore: l'Olivetti Elea 9003 (disegnato da Ettore Sottsass), e appunto il Cray-1, il cui design viene attribuito al suo ideatore e leader della Cray Reserch: Seymour Cray.*



**Fig. 1, 2**

*In apertura una inquadratura suggestiva della CPU vista dall'alto; di fianco un Cray-1 assieme al suo creatore Seymour Cray.*

*La Cray Research Inc. viene fondata nel 1972 da Seymour Cray, un ingegnere elettronico che aveva lavorato alla ... come progettista della serie di calcolatori vettoriali ...*

*Cray impiega tre anni (dall'aprile 1972 al gennaio 1975) per mettere a punto il primo prototipo funzionante e pronto per la produzione. A questo punto un'altro anno (gennaio 1976) è necessario per vedere la prima macchina in funzione presso i laboratori di Los Alamos.*

*Il primo CRAY-1 arriva in Italia nel 1985 presso il consorzio interuniversitario per il calcolo automatico del Nord-est (il consorzio CINECA a Bologna) e nello stesso anno la CRI vende il centesimo sistema nel primo decennio della sua storia.*

*Le notizie sulla quantità di macchine vendute sono contrastanti: qualche fonte afferma che ne sono stati installati esattamente 85, altre fonti parlano dell'avvenimento di vendita della centesima macchina. Come stiano veramente le cose è abbastanza poco importante, certo che per un collezionista (stiamo parlando a livello di museo) è un sistema appetibile, più raro di un Apple-1 per capirci!*

*Oltre ai laboratori di ricerca si interessano di super-calcolo anche le aziende manifatturiere come la General Motors che compra un CRAY-1 (il numero 36) per il suo laboratorio di ricerca e lo impiega nella simulazione delle prestazioni delle carrozzerie anche per le utilitarie. Un articolo in proposito è apparso*

*su MC Microcomputer numero 127 del marzo 1993, dove viene descritta la nuova Corsa, progettata appunto con l'aiuto del CRAY-1.*

*La CRAY, come succede spesso alle aziende americane, passa di mano in mano, si "forca" in nuove aziende e si rifonde, il tutto in una continuità invidiabile che ha sempre permesso alla CRI (Cray research Inc.) di navigare nelle zone alte della classifica dei più performanti super computer, qualche volta raggiungendo il top (recentemente nel novembre 2009 con la macchina XT5).*

*Non sono mancati i momenti meno felici con l'avvento di attori (è il caso di Silicon Graphics) che acquisiscono la società per la stratosferica cifra i 740 milioni di dollari nel 1996 per poi svenderla ad appena 50 milioni nel 2000 alla Tera Corporation. Cosa sia accaduto in quei quattro anni è immaginabile anche se imprevedibile. In fondo la Silicon Graphics non era certo l'ultima azienda nel settore del calcolo ad alte prestazioni...*

*Con il tempo la forma a "C" del sistema centrale si è trasformata perché è venuta meno la sua funzione tecnica ed ora la macchine Cray assomigliano a tutti gli altri mainframe: una sequenza di armadi rettangolari con qualche concessione agli inserti o luci colorate.*

*Seymour Cray muore nel 1996 per le conseguenze di un incidente stradale.*

*Di lui si ricordano i progetti ma anche alcuni gustosi aforismi dei quali il più simpatico è la risposta a chi gli chiedeva del perché il progetto CRAY-1 non prevedesse di usare*

# Prova Hardware

*L'analisi dei sistemi che hanno fatto l'informatica*

*memoria virtuale: -"Memory is like an orgasm. It's a lot better if you don't have to fake it" [La memoria è come un orgasmo. È meglio se non devi simularla].*

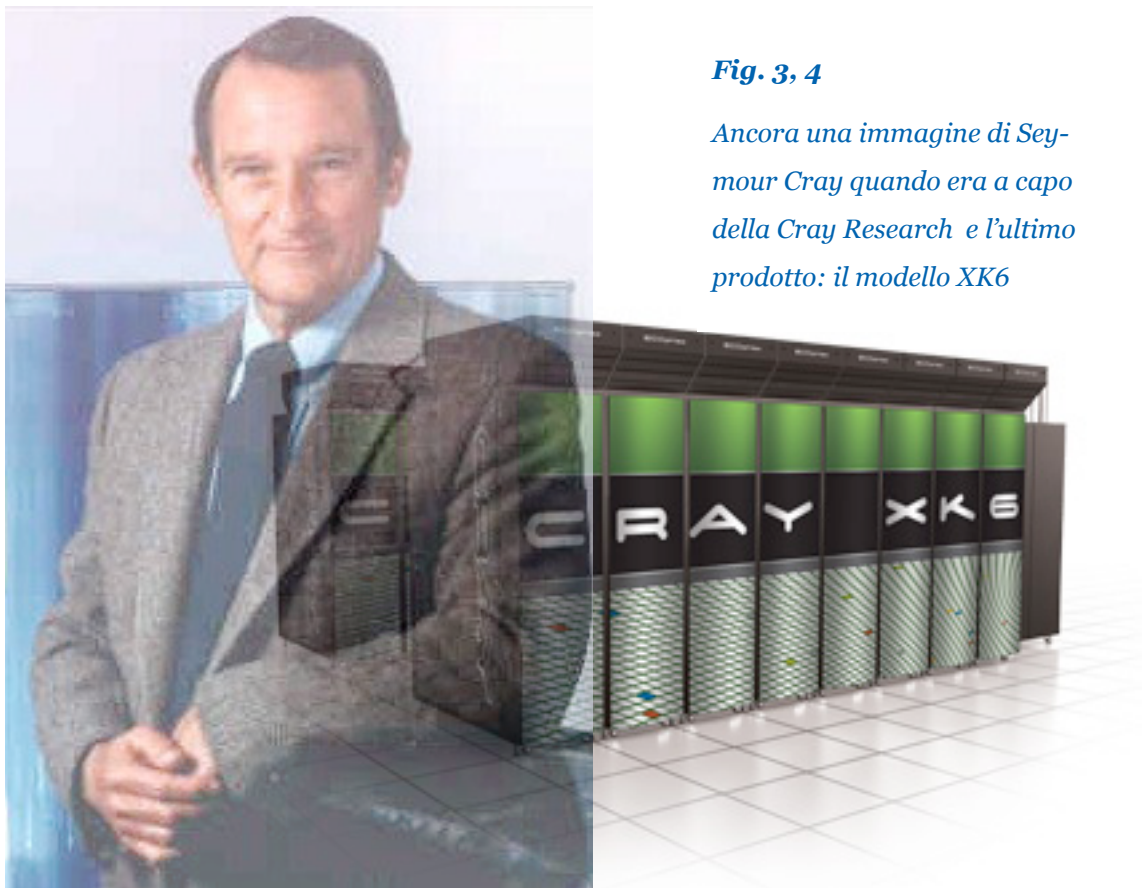
## L'oggi

*La Cray Computer Corporation è viva e vegeta nel mercato dei super computer ma ha cambiato filosofia e costruisce cluster di macchine basate su processori standard (Intel Xeon). Il suo ultimo (per ora) prodotto è il modello XK6, un super calcolatore le cui prestazioni si misurano in trilioni di flops.*

## Primo approccio

*La prima reazione di chi si trova davanti un CRAY-1 è che non si tratti di un calcolatore ma di uno strano oggetto alieno non costruito dall'uomo. La forma circolare ma mancante di un settore, tale per cui la macchina occupa 270 gradi dei 360 disponibili, la palese modularità, che Cray Research si è presa lo sfizio di palesare con inserti separatori di colore diverso e addirittura in qualche caso colorando in maniera diversa ciascuno dei 12 chassis che compongono il "cervellone", contribuiscono a questa sensazione di estraneità rispetto allo standard che uno si aspetta.*

*Nell'apertura lasciata libera dall'assem-*



**Fig. 3, 4**

*Ancora una immagine di Seymour Cray quando era a capo della Cray Research e l'ultimo prodotto: il modello XK6*

**Fig. 5**

*Il CRAY-1 “full red”.*

*Quello di Trieste è proprio di questo colore.*



*blaggio dei moduli viene voglia, ma nel contempo timore, di infilarsi subito per vedere “come è fatto dentro”. Questo quando è spento, perché quando è in funzione l’idea di entrarci è proprio l’ultima che viene, anche perché siamo naturalmente portati a diffidare delle cavità dalle quali viene un certo “ronzio” inquietante. Che poi, a dar fede alle testimonianze di chi la macchina l’ha vista veramente in funzione, non c’era certo da stare allegri perché il rumore era notevole, tanto da dover indossare delle cuffie.*

*Alcuni dei sistemi hanno una finestra in plexiglass trasparente al posto delle paratie interne che chiudono ogni singolo modulo e mostrano con ciò la selva di cavi di collegamento fra i moduli. Infatti data la natura parallela del sistema, il collegamento fra le varie parti realizzato con un bus sarebbe stato un collo di bottiglia inaccettabile. Cray risolve il problema con un qualcosa che assomiglia ad un*

*bus “personale” per ogni modulo. In questo modo più dati viaggiano nello stesso istante fra moduli diversi senza innescare problemi di collisione.*

*Le “strane” appendici proiettate verso l’esterno e che sembrano il “piede” di ciascun modulo o più prosaicamente, come si diceva nell’introduzione, una comoda panca sulla quale posare le terga, contribuiscono da una parte all’estraneità della forma ma nel contempo appaiono quasi rassicuranti: in fondo sono accoglienti. Infatti la Cray Research, sicuramente mettendoci quel pizzico di ironia che è tipica degli anglosassoni, ha adattato il coperchio di queste appendici, che scopriremo sono sede delle alimentazioni e del raffreddamento, proprio a panchina con tanto di cuscino imbottito di gommapiuma e ricoperti di finta pelle colorata.*

*Il CRAY-1 non è certo una macchina per la quale si dice “vista una, viste tutte”! Ognuna o quasi è personalizzata, con una cura e uno*



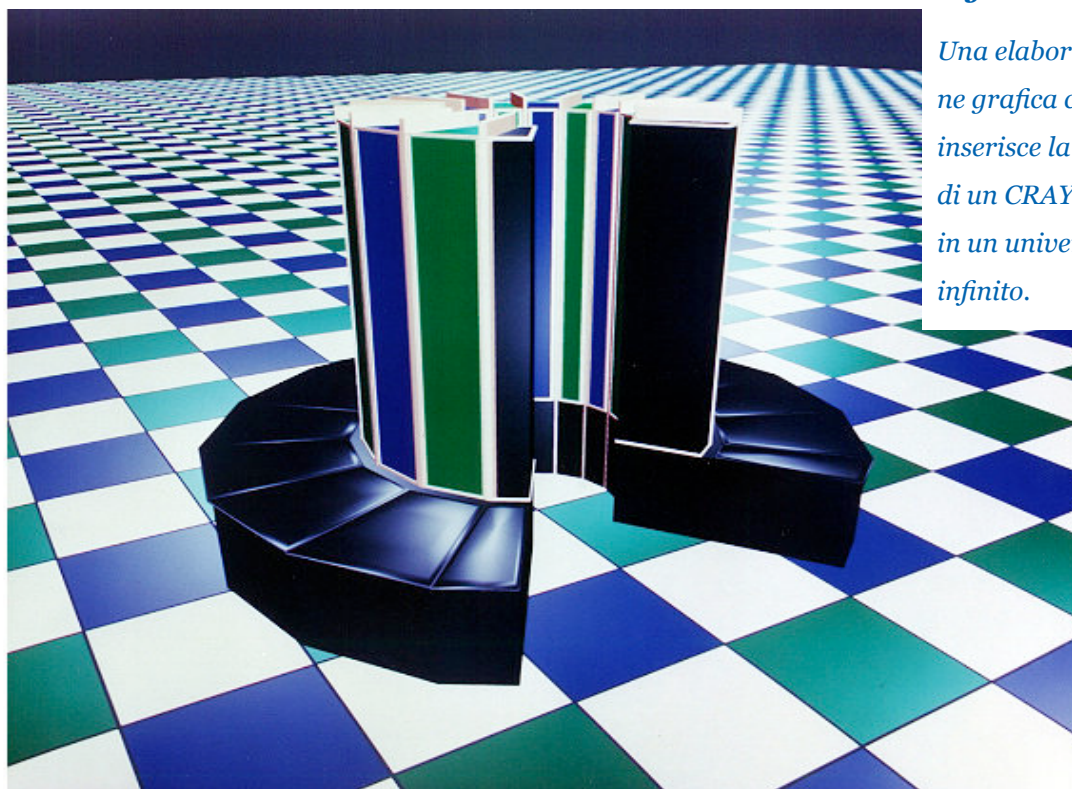
stile che, pur variando solo la colorazione dello chassis, le rende una diversa dall'altra, anche se la base è il sistema "rosso", colore che per noi italiani aggiunge l'impressione di trovarsi davanti alla "Ferrari" dei calcolatori.

In un centro di calcolo il CRAY-1 spicca, dato che la sua forma fisica ne impedisce l'allineamento in riga ordinata con altri sistemi presenti e sia perché la sua forma circolare e i colori sgargianti, rompono la classica monotonia grigio-metallica degli armadi che contengono gli altri mainframe. Per la verità negli ultimi anni i produttori hanno inserito moduli che si distinguono per forma e colorazione, ma siamo molto distanti dalla originalità di un CRAY.

## Hardware

L'alta densità di componenti e la tecnica di assemblaggio fanno del CRAY-1 un mainframe dalle dimensioni tutto sommato contenute. Dalla base circolare di diametro 2,61 metri e alta 48 centimetri, si erge al centro il core, anch'esso circolare (1,42 metri di diametro) per una altezza totale di 1,95 metri.

Il suo peso totale è di 10.500 libbre nella massima espansione di memoria (quasi cinque tonnellate) e il consumo si aggira sui 115 Kwatt; ogni modulo elettronico consuma approssimativamente dai 40 ai 60 watt e il calore prodotto deve essere asportato con un condizionamento forzato a base di una miscela di freon e acqua che viene fatta circo-



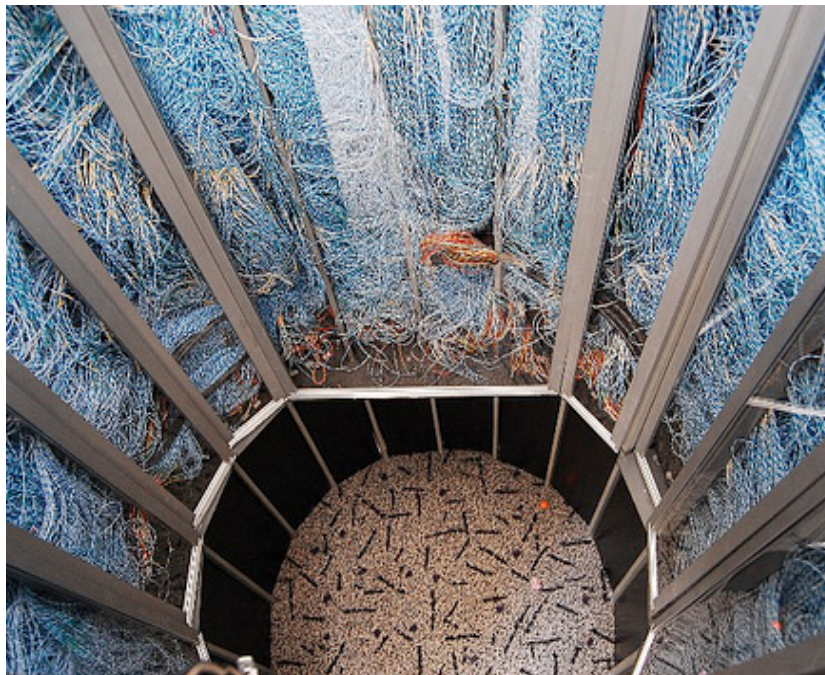
**Fig. 6**

*Una elaborazione grafica che inserisce la CPU di un CRAY-1 in un universo infinito.*

**Fig. 7, 8, 9**

*La giungla dei cavi di collegamento.*

*Sotto: particolare di assemblaggio dei moduli a colonna e del fissaggio delle schede allo chassis*

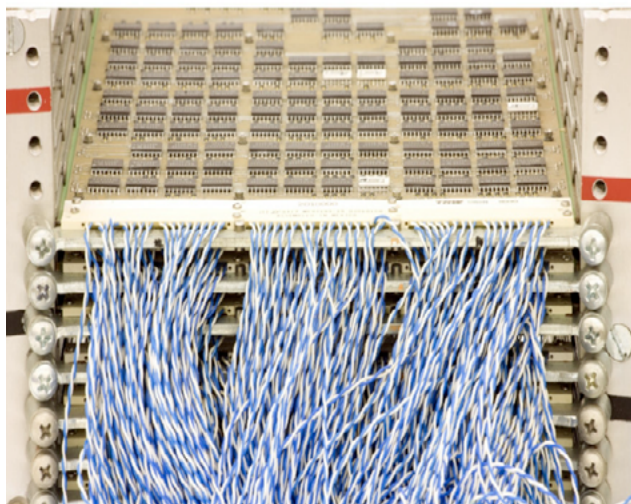
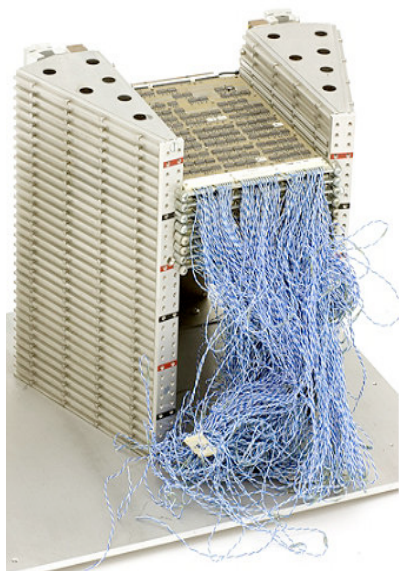


*lare partendo dalla base, dove si trovano gli alimentatori e i convertitori del circuito di raffreddamento, nelle condutture che avvolgono l'intera massa dei circuiti. In effetti si potrebbe dire che il Cray-1 è un circuito di raffreddamento circondato da schede elettroniche.*

*Da questa breve iniziale descrizione delle caratteristiche fisiche del sistema che andiamo ad esplorare, si capisce che non è alla portata di una collezione hobbistica. Il centinaio di sistemi prodotti lo rendono, dal punto di vista retro-computeristico, un oggetto*

*estremamente raro. Di buono c'è che si sono salvati tutti, certo nessuno funzionante, ma i musei che sono riusciti ad accaparrarsene un esemplare lo ostentano ora come pezzo importante nella storia della computazione.*

*Ogni settore della macchina contiene due colonne montanti forate fabbricate in metallo dentro le quali viene fatto scorrere il fluido di raffreddamento. fra le due colonne trovano posto le schede elettroniche che vengono fissate al metallo delle colonne al quale trasmettono, tramite un apposito disegno delle*



piste di rame, il calore prodotto dai circuiti integrati.

Il connettore presente sulle schede, rivolto verso l'interno, viene collegato tramite cavi bipolari al resto dell'elettronica.

Il risultato è una vera e propria giungla di cavi che vanno a rivestire completamente le paratie interne della CPU [Fig. numero 7]. Nelle figure 8 e 9 un modulo di assemblaggio e un particolare del montaggio delle schede elettroniche.

Sembrerebbe a prima vista un assemblaggio artigianale, ma evidentemente si rivelò efficace e probabilmente meno costoso rispetto ad altre soluzioni basate su bus di trasmissione condivisi.

Il CRAY-1 dal punto di vista dell'elettronica è un oggetto modulare basato sull'accoppiamento di moduli elettronici (circuiti stampati) costituiti da una piastra di 15x20 cm circa, che porta a bordo circuiti digitali (fino a 144) e componenti passivi (fino a 300 resistenze). Questi moduli elementari, che si specializzano a seconda della funzione in 113 tipi diversi, sono assemblati all'interno degli chassis che formano la macchina fisica. In relazione all'assemblaggio e ai moduli usati, sono individuabili delle zone specializzate come ad esempio i registri o le unità di calcolo.

Uno schema a blocchi di come è diviso lo spazio fisico è reperibile sul manuale hardware del sistema. Il tutto è studiato per rendere più corti possibili i collegamenti; infatti anche sulla lunghezza degli stessi si basa il progetto elettronico.

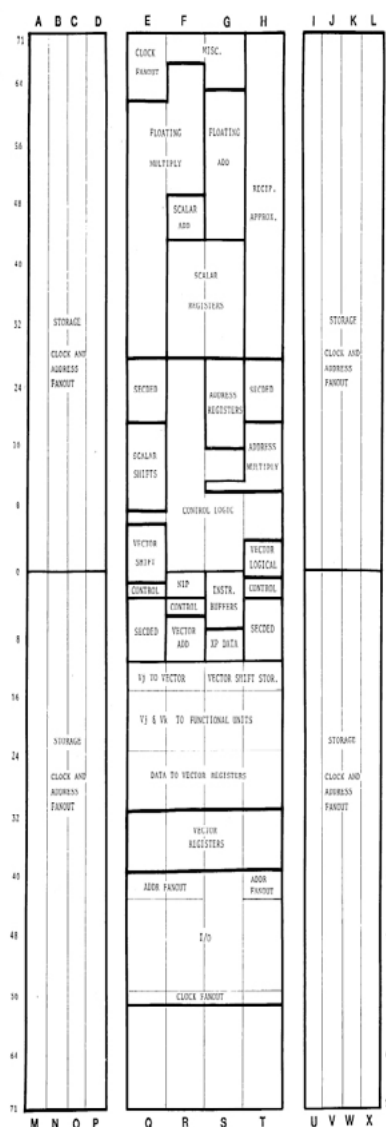


Figure 2-2. General chassis layout  
2240004 2-3 C

**Fig. 10**  
L'organizzazione fisica dei moduli nell'assemblaggio del core della macchina. L'immagine è tratta dal manuale hardware.

Come si vede dalla figura i quattro chassis centrali portano a bordo la parte computazionale, mentre gli otto periferici sono sede dei moduli di memoria. Questa configurazione evidentemente favorisce un ottimale assemblaggio. Ogni modulo elettronico porta 96 terminazioni che sono usate (quali dipende dal tipo di modulo) per la connessione con gli altri moduli attraverso un cablaggio a doppino ritorto (twisted pair).

I moduli elettronici sono assemblati partendo da una board a cinque layer e la tecnica costruttiva utilizza lo standard industriale esistente senza discostarsi dalle normali tecniche costruttive dei calcolatori esistenti, anche se piastre a cinque strati nel 1972 era comunque una tecnologia costosa. Tutta la logica elettronica si basa solamente su tre tipi di circuiti: porte NAND, registri e banchi di memoria. Gli IC di memoria sono dei

normali 1024x1 bit con tempo di accesso di 50 ns.

Anche la parte passiva dell'elettronica è costituita da due soli componenti resistivi per disporre di 120 Ohm (o 60+60) e 300 Ohm dai quali ricavare resistenze da 120 o 1280 Ohm.

La sezione I/O consiste in ventiquattro canali seriali organizzabili in quattro gruppi da sei che contengono sei linee di input oppure sei linee di output. Il protocollo di scambio prevede sedici bit, tre di controllo e uno di parità. Il canale è servito con un meccanismo di polling alla stessa velocità di accesso della memoria (ogni quattro cicli di clock).

La parte alimentatrice consiste in 36 alimentatori che forniscono due tensioni: -5,2 Volts (venti alimentatori) e -2.0 Volts (16 alimentatori). Gli alimentatori sono a carico co-

**Fig. 11**

Particolare interno dello "zoccolo" contenente l'alimentazione elettrica e il raffreddamento di ogni colonna.





**Fig. 12**

*Le piastre elettroniche viste lato “dorso” rivolto verso l'esterno della macchina. Ogni circuito prende le alimentazioni dalla colonna portante ed è fisicamente solidale con essa, alla quale trasferisce il calore prodotto.*

*stante, nel senso che non ci sono regolazioni interne. Per questo motivo la tensione in input deve essere isolata dalla rete e ciò viene fatto usando un gruppo motorizzato che fornisce 150 KWatt. Non sorprenda questa scelta perché la dimensione e il costo di un mainframe è tale che questo tipo di alimentazione è comune per questi calcolatori. Ci sono centri di calcolo (ad esempio quello del CINECA a Casalecchio Reno vicino a Bologna), che dispongono di una propria centrale termoelettrica per le necessità di alimentazione dei sistemi di calcolo.*

*Buona parte della “fame di energia” di un CRAY-1 è dovuta all'uso degli elementi elettronici in configurazione ECL (Emitter Coupled Logic)*

*Riportiamo da wikipedia: In elettronica, l'emitter-coupled logic (logica ad accoppiamento di emettitore), o ECL, è una famiglia logica in cui la corrente è pilotata, attraverso transistor a giunzione bipolare, in due possibili percorsi a secondo dello stato desidera-*

*to in uscita, per questo motivo è anche nota come CML (Current Mode Logic).*

*La caratteristica principale dell'ECL è che i transistor non vanno mai in regione di saturazione e l'escursione di tensione tra livello logico alto e basso è molto bassa: in questo modo possono cambiare stato molto più rapidamente che nelle altre famiglie. Il suo maggiore svantaggio è che il circuito conduce continuamente corrente, il che porta ad alti consumi energetici.*

*Anche il circuito di raffreddamento ha bisogno di una meccanica: pompe e compressori che vengono posizionati all'esterno dell'edificio. Il raffreddamento a Freon (si noti che non erano ancora noti gli effetti del Freon sul buco dell'ozono) funziona come un frigorifero, cioè un compressore mette in pressione il fluido che poi espandendosi assorbe il calore e lo trasferisce poi alle serpentine del radiatore.*



**Fig. 13**

*Una suggestiva  
"location" nei  
Bell Laborato-  
ries.*

*Sono presenti la  
console di con-  
trollo (a destra)  
e la batteria di  
dischi a sini-  
stra.*

*La disponibilità della documentazione contenuta nel volume "Site Planning Reference Manual" ci introduce alle complesse fasi preparatorie meccaniche e logistiche necessarie a "mettere in piedi" una macchina di questo genere. Si parte con la pianificazione degli spazi, la predisposizione degli impianti elettrici ed idraulici, etc...*

*Il CRAY-1 non ha una console interna. Infatti possiamo pensarlo come una grande CPU con molta memoria e qualche canale di I/O, ma niente schede video o software di base. Per questo è necessario disporre di una macchina di front-end che permetta l'interazione con il sistema e l'esecuzione delle procedure di diagnostica e di manutenzione attraverso gli strumenti software disponibili.*

*Normalmente la MCU (Maintenance Control Unit) è un mini-computer Data General Eclipse S-200, un sistema a 16 bit con 32 K di memoria (word a 16 bit), una stampante da 132 colonne, una unità di lettura di sche-*

*de perforate, una unità a nastro magnetico e due terminali seriali.*

*Il funzionamento del CRAY-1 prevede che esista un sistema di Front-End dal quale caricare i dati in memoria, anche se è possibile farlo attraverso la console e le unità periferiche (lettori di nastro magnetico, lettori di schede, etc...).*

**Fig. 14**

Il centro di calcolo della General Motors dove ha trovato posto il CRAY-1 "Blu" (il numero 32 della serie).



## Il calcolo vettoriale

Cosa vuol dire "calcolatore vettoriale"? È nostra intenzione spiegare brevemente cosa si intende con simile locuzione nel campo della computazione automatica.

Tutti sappiamo che i sistemi di calcolo sono delle macchine "seriali", nel senso che alla CPU vengono sottoposte una sequenza di istruzioni e che essa le esegue, con varie strategie, tipicamente in sequenza.

Tutti i problemi, almeno quelli rientranti nell'insieme della computabilità, sono risolvibili da una macchina a stati finiti la cui espressione più antica e tipica è la macchina di Turing.

Ci sono però dei problemi che si possono affrontare in maniera più efficiente se si dispone di un sistema di calcolo in grado di lavorare sugli elementi di un vettore considerandoli non uno alla volta ma tutti assieme. Sarebbe,

in altre parole, come disporre di un certo numero di CPU, ognuna delle quali si occupa di una frazione del problema. Infatti una maniera di affrontare in parallelo i calcoli più complessi è proprio quella di aumentare il numero di CPU, ognuna delle quali si occupa di una parte del problema, conferendo il suo risultato che viene poi assemblato per la soluzione finale. I supercalcolatori attuali sono tutti multi-core (addirittura migliaia) ma fanno anche uso delle tecniche di parallelizzazione per la prima volta introdotte dalla Cray Research.

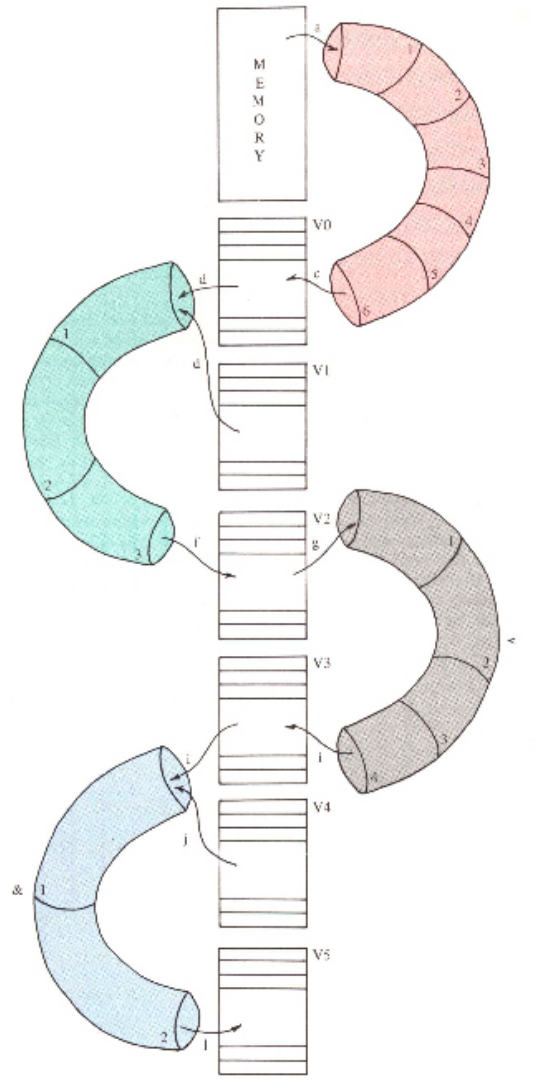
Tipico esempio di problema parallelizzabile sono i problemi di ricerca. Se dobbiamo cercare l'elemento più grande all'interno di un vettore con una macchina "tradizionale" si devono esaminare in sequenza gli elementi confrontandoli con il più grande finora trovato. Quindi, semplificando, servono tanti passi quanti sono gli elementi del vettore.

**Fig. 15**

Lo schema che esemplifica il meccanismo di "piping" attraverso il quale i dati vengono trasferiti su canali paralleli dalla memoria ai registri ed infine di nuovo alla memoria al termine della sequenza di operazioni eseguita su ogni elemento del vettore iniziale.

Lo stesso problema con una macchina vettoriale sarebbe affrontato sottoponendo l'intero vettore all'esame di un numero di CPU pari alla dimensione del vettore stesso. Ognuna di esse si occupa di un elemento del vettore, lo confronta con una memoria depositando nella stessa l'elemento più grande fra quelli esaminati.

Il vero vantaggio di una macchina vettoriale si esplica nel trattamento di vettori e matrici. Infatti questi oggetti matematici sono per loro natura multi-elementi che possono essere accomodati in una struttura dati di tipo sequenziale indicizzato, come appunto viene rappresentato un vettore nella memoria di un calcolatore. Poiché il trattamento di valori vettoriali di solito implica un over-head di computazione, dovuta all'indicizzazione e alla necessità di spostare singoli elementi in registri di calcolo, le macchine scalari "soffrono" abbastanza lo svantaggio rispetto ai sistemi di calcolo esplicitamente progettati per trattare in parallelo un certo numero di elementi. Le macchine vettoriali, come appunto il CRAY-1, non eliminano del tutto la maggiore necessità di cicli di clock per eseguire calcoli in matrici, ma dal momento che lo fanno su molti elementi in parallelo il risultato globale se ne avvantaggia.



In uno schema tratto dalla pubblicazione semi-divulgativa della stessa CRAY, viene esplicitata graficamente una sequenza di operazioni vettoriali eseguite in cascata che prelevano un vettore dalla memoria e li possono nel vettore  $V_0$ , ne manipolano i dati coinvolgendo altri registri ( $V_1$ ,  $V_2$ , etc...) e alla fine il risultato è un vettore  $V_5$ .

La gestione vettoriale dei dati è conveniente se effettivamente si hanno problemi descrivibili con tecniche vettoriali, altrimenti è addirittura deleterio usare le strutture vettoriali del CRAY. Ad esempio il calcolo di una radice quadrata (64 bit di precisione) costa 140 cicli



# Prova Hardware

*L'analisi dei sistemi che hanno fatto l'informatica*

di clock se coinvolge i registri scalari, mentre costa quasi 100 cicli in più sui registri vettoriali.

L'efficienza del calcolatore va misurata nel numero di operazioni per ciclo di clock, non dalla velocità di esecuzione della singola istruzione. Se è necessario calcolare 100 radici quadrate con il sistema scalare si ottiene il risultato finale con 14.000 cicli di clock e ogni radice richiede sempre 140 cicli; con il sistema vettoriale non si ottiene il risultato finale con soli 240 cicli (per effetto dell'esecuzione non proprio totalmente parallela descritto prima), ma alla fine ogni radice sarà costata circa 20 cicli e l'intera operazione  $20 \times 100 = 2.000$  cicli di clock. Un fattore 10 sembra un risultato modesto, considerando il costo di un CRAY-1 (dai 5 ai 9 milioni di dollari del 1975), ma i problemi che la macchina affronta ne traggono un vantaggio significativo. Un problema computazionale che richiedesse su un calcolatore scalare di prestazioni paragonabili, 10 giorni di calcolo macchina, verrebbe eseguito su un CRAY-1 in un solo giorno; non è poca cosa!

Come si capisce da questo semplice esempio, il CRAY-1 ha senso venga usato dove ci sono vettori e matrici da trattare, possibilmente da 64 elementi (massima efficienza). Questo è anche uno dei motivi per cui nei mega centri di calcolo non si trova solo il CRAY o comunque solo calcolatori paralleli, ma anche sistemi specializzati in altre elaborazioni più "sequenziali".

Analogo discorso se si valuta le prestazioni

in termini di MFLOPs (milioni di istruzioni floating point al secondo). Qui il CRAY-1 va decisamente bene, con i suoi quasi 140 MFLOPs (qualche fonte arriva ad indicare fino a 160 MFLOPs). Nel 1976 era un "bel andare"! Infatti la CRAY detenne questo primato arrivando per prima al GigaFLOPs attorno al 1990 per poi perderlo definitivamente per effetto della crescente importanza dei sistemi multiprocessore rispetto al parallelismo dell'elaborazione.

Dove siamo arrivati (2011) con le prestazioni dei super calcolatori?

Prendendo ad esempio il Cray XT5 da 14.000 microprocessori, installato nel 2009 presso il centro di calcolo del sistema di previsioni del tempo in svizzera (il CSCS, il più prestigioso centro di previsione meteorologica europeo), era capace di 141 trilioni di operazioni al secondo. A suo tempo era il quarto in Europa e il 23 al mondo.

Il suo successore (Cray XK6) del 2011, porta il valore della performance all'ordine dei quadrilioni di operazioni floating point al secondo (50 Petaflops).



**Fig. 16**

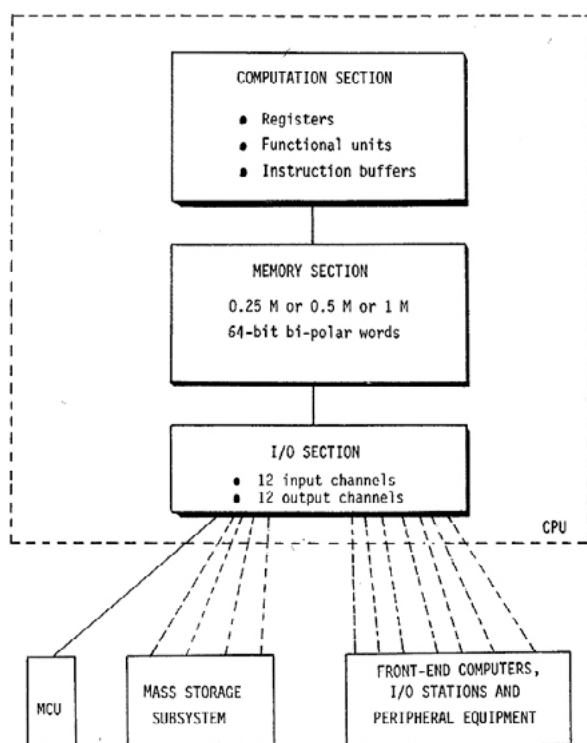
*L'ultima (per ora) meraviglia della Cray research, il super calcolatore XK6 da 50 Petaflops*

Un interessante paper che compara le performance di un CRAY-1 con un mainframe IBM 370 è "EVALUATING COMPUTER PROGRAM PERFORMANCE ON THE CRAY-1 by Larry Rudsinski with Gail W. Pleper; 1979".

Vari test, svolti con due compilatori FORTRAN sulle due macchine mostrano un netto guadagno della macchina CRAY-1 nei calcoli scalari (la macchina IBM non è vettoriale per cui il confronto sarebbe stato improponibile). Le performance salgono notevolmente quando si mette mano al codice e si ottimizza secondo le regole di CRAY. Appare evidente che il compilatore ha ancora molta strada da fare per adattare tutte le situazioni alla struttura logica della macchina, ma il guadagno è comunque dell'ordine di un fattore dieci.

**Fig. 17**

Schema a blocchi delle sezioni nelle quali è organizzato il calcolatore



### Come è fatto

Il CRAY-1 di fatto è una grande CPU organizzata in tre sezioni distinte che sono: la Computation Section, la Memory Section e la I/O Section.

La sezione di computazione contiene i registri, i buffer e la sezione funzionale di decodifica ed esecuzione delle istruzioni.

La memoria è organizzata in word da 64 bit, è costituita da chip molto veloci (la CRAY è stata fra le prime ad usare chip all'arsenuro di gallio al posto del silicio), l'accesso avviene in quattro cicli di clock e può essere estesa fino ad un massimo di 16 banchi per un totale di 1 mega word (64 bit + parità). Stiamo parlando del 1975 quando in giro non c'erano ancora gli home che comunque raggiunsero il megabyte di RAM (parole da 8 bit) solo attorno al 1985.

La sezione di input-output consiste in 12 canali bidirezionali che servono lo storage, le periferiche e i sistemi di front-end. Sì perché il CRAY-1 è, come si diceva, una potente CPU, ma non ha la struttura di una workstation con sistema operativo e altro. Tutto è molto semplificato e quindi anche il front-end deve essere adeguato ed esterno. Ad esempio al CINECA a Bologna mi diceva un tecnico che usavano un VAX 780 come front-end per il CRAY.

Il box MCU è la parte Maintenance Control Unit (praticamente il monitor di sistema).

# Prova Hardware

L'analisi dei sistemi che hanno fatto l'informatica

La parte storage consiste in un controller per hard-disk con capacità massima di supporto di circa 1 Megabyte. Anche qui, come si vede, dimensioni ridicole per la tecnologia attuale.

Il CRAY-1 ha un micro-codice di 128 istruzioni, alcune a 16 bit, altre a 32 bit. E' supportata l'aritmetica intera, con rappresentazione in complemento a due, e quella floating point, fino a 64 bit per operando, con un set completo di istruzioni.

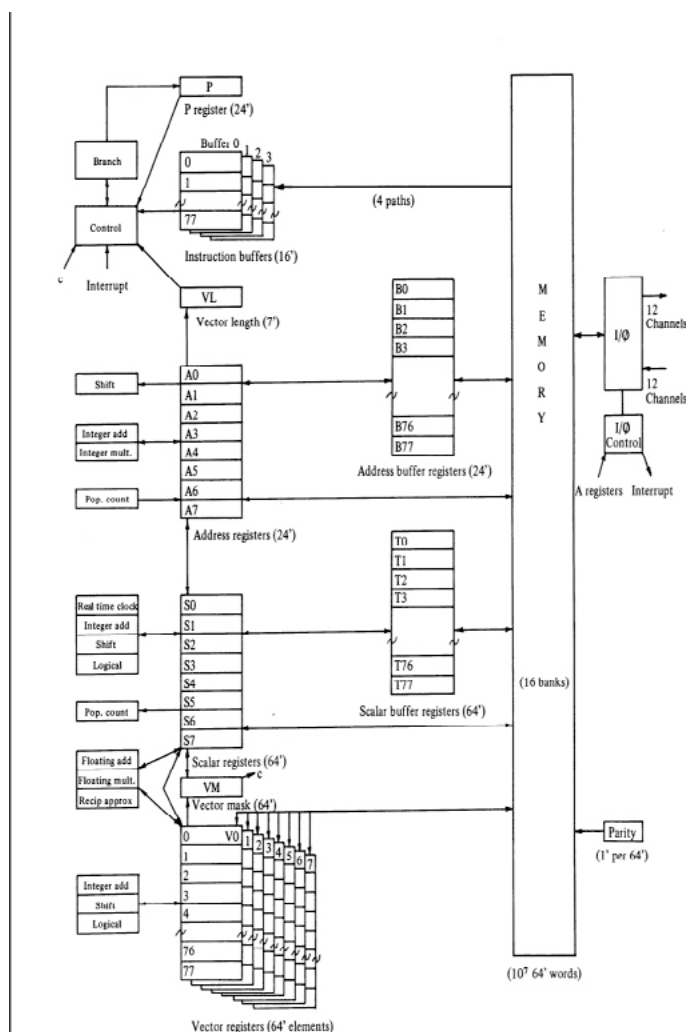
Il periodo di clock è di 12,5 nanosecondi; significa che il clock del sistema funziona a 80 MHz.

La parte di computazione della CPU contiene i registri, al pari di una CPU monolitica moderna. Il sistema ha due "anime", possiamo dire così, una scalare e una vettoriale.

La parte scalare è simile a quelle tradizionali: otto registri, chiamati S0...S7 a 64 bit ammettono operazioni matematiche (somma e moltiplicazione), logiche e di manipolazione dei bit, appoggiandosi a 78 registri (T0...T77) che fungono da buffer verso i banchi di memoria e a 8 registri (A0...A7) di indirizzamento a 24 bit (a loro volta bufferizzati su 78 registri B0...B77).

La parte vettoriale è anch'essa individuabile tramite il concetto di "registro", solo che

questa volta i registri sono vettoriali (78 elementi ciascuno a 64 bit). Un registro specializzato (VL) tiene l'informazione sulla lunghezza dei vettori che sono in elaborazione.



**Fig. 18**  
**Schema funzionale con registri e unità di calcolo. Sorprendentemente l'architettura non è complicatissima e segue le idee del suo ideatore: le cose semplici funzionano meglio.**

**Fig. 19**

*L'installazione presso il Lawrence Livermore National Laboratory nel 1978.*



*Nel CRAY-1 si vede applicato, è una delle prime volte, il concetto di memoria cache per le istruzioni. Si tratta di quattro buffer, ognuno di 78 elementi, che caricano le istruzioni dalla memoria attraverso quattro canali riservati e le immagazzinano in word a 16 bit in attesa di sottoporle all'esecuzione. Il registro P è il corrispondente Program Counter comune nelle CPU integrate.*

*Quindi in estrema sintesi vediamo nel CRAY-1 esasperati due concetti ben precisi: parallelismo e velocizzazione delle istruzioni da e verso la memoria.*

*Operativamente le istruzioni vengono eseguite da dodici unità funzionali che operano a gruppi su alcuni dei registri e solo con determinate istruzioni. Ad esempio le operazioni logiche possono essere fatte solo sui registri S e V ma non ad esempio sui registri A.*

*Le operazioni vettoriali, cioè che vengono eseguite in parallelo sugli elementi di un vettore, prendono in considerazione solo il numero di elementi presente nel registro VL (Vector Length) e sono in realtà parzialmente sequenzializzate (nel senso che non proprio tutti gli elementi del vettore vengono processati nello stesso momento. Dal momento che una istruzione viene eseguita in quattro cicli di clock, in realtà per ogni avanzamento del clock parte una sequenza elaborativa su un gruppo di elementi. Si tratta di un parallelismo che possiamo definire "parziale", ma evidentemente efficace molto di più che la sequenza scalare possibile nelle macchine tradizionali e nello stesso CRAY-1 per le operazioni che coinvolgono i registri S.*

## Come funziona

Uno degli aspetti fondamentali, come emerge dai ragionamenti finora fatti, è l'accesso alla memoria. La forma della macchina (a semicerchio) è funzionale a questo scopo perché permette di avere la lunghezza dei collegamenti fra le varie "torri" che ospitano i moduli, perfettamente uguali e di lunghezza minima possibile. Un raro caso di design che migliora la funzionalità dell'oggetto.

Il trasferimento dei valori fra memoria e registri è continuo e ottimizzato. In generale (molto grezzamente) si può pensare al flusso di dati che viene prelevato dalla memoria e trasferito in un registro, possibilmente vettoriale, ad opera di una unità di esecuzione.

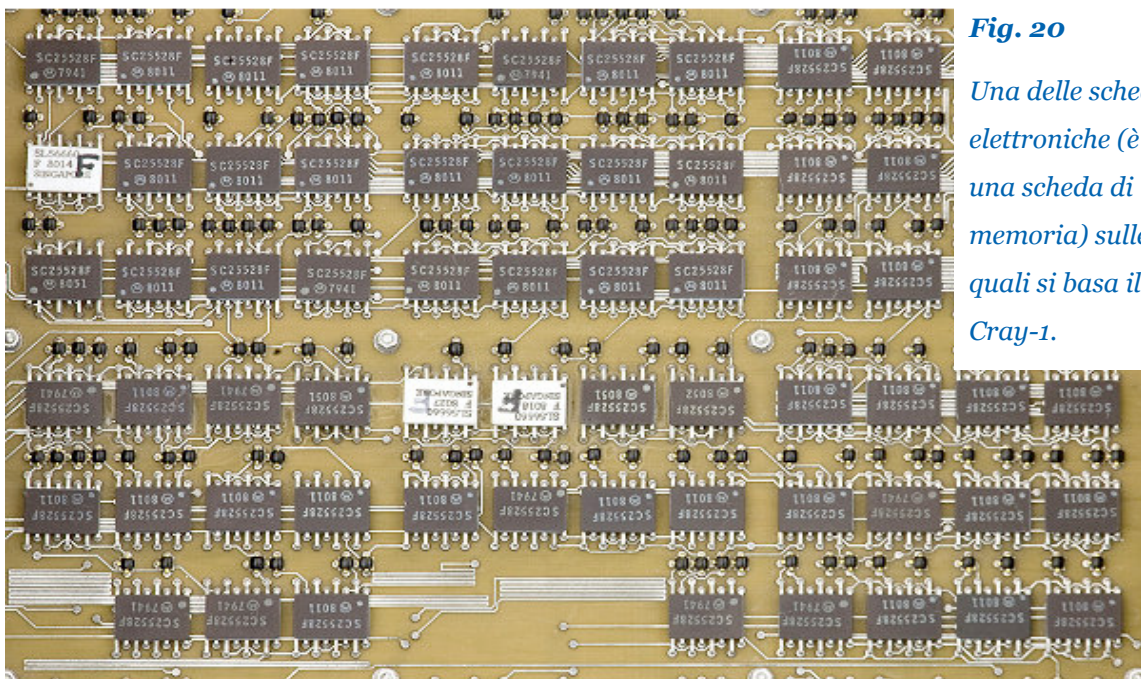
I valori possono subire una trasformazione durante il trasferimento e questa è proprio la base del calcolo su un Cray-1.

Ad esempio il codice che agisce su  $N$  elementi del vettore  $B()$  e mette il risultato nel vettore  $A()$ , si scriverebbe (in FORTRAN):

```
DO 100 I=1,N
100 A(I) = 5 * B(I) + C
```

Tradotta in un macro-linguaggio del CRAY-1 si trasforma in una sequenza di istruzioni:

```
S1 <-- 5 ' la costante numerica 5 viene inserita nel registro scalare S1
S2 <-- C ' Il valore della variabile C viene inserito nel registro scalare S2
```



**Fig. 20**  
Una delle schede elettroniche (è una scheda di memoria) sulle quali si basa il Cray-1.

**Fig. 21**

*Si sta procedendo con il montaggio*

*VL <-- N ‘ numero elementi da elaborare*

*Vo <-- B ‘ lettura dell'array B e inserimento dei suoi elementi nel registro vettoriale Vo*

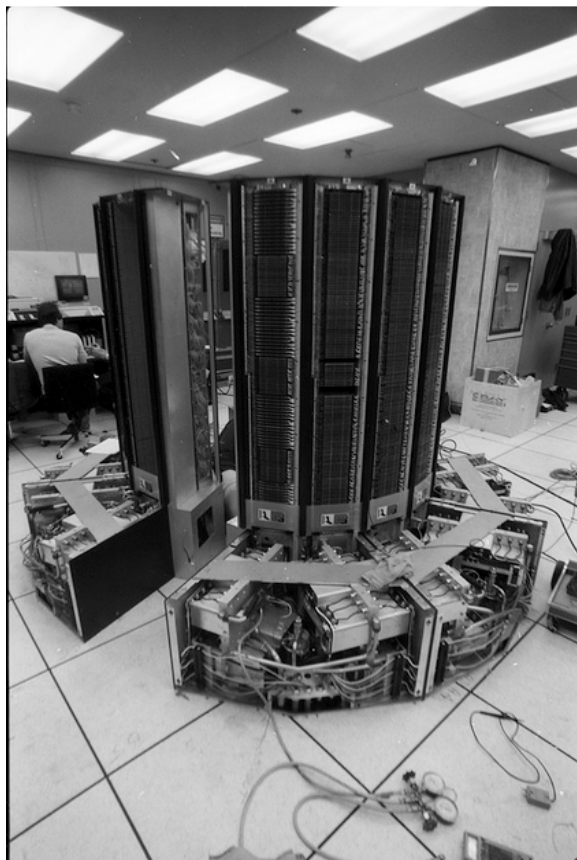
*V1 <-- S1 \* Vo ‘ operazione vettoriale che moltiplica gli N elementi del registro Vo per la costante in S1*

*V2 <-- S2 + V1 ‘ operazione vettoriale che somma il valore di C agli elementi di V1*

*A <-- V2 ‘ Gli elementi di V2 vengono trasferiti nell'array A()*

*Il sistema è ottimizzato in modo che quando le operazioni coinvolgono in sequenza registri vettoriali successivi (Vo, V1 e V2 nell'esempio), la macchina inserisca le tre operazioni in un'unica sequenza (chain) in maniera tale da ottimizzare il tempo di raggiungimento del risultato. Detta in altre parole quando i primi quattro elementi sono stati inseriti nel vettore Vo, partono le prime quattro istruzioni che inseriscono nei primi quattro elementi del vettore V1 l'operazione di moltiplicazione con la costante in S1. Intanto altri quattro elementi di B sono stati inseriti in Vo e riparte il calcolo appena detto, mentre i primi quattro elementi di V1 vengono interessati alla successiva istruzione che coinvolge V2.*

*Si capisce quindi che non solo si ha un parallelismo operativo fra gli elementi di un vettore, ma più istruzioni parallele sequenzializzabili possono essere iniziate mentre è in corso l'operazione precedente.*



*La differenza fondamentale fra la tecnica CRAY e quella che metteremo in atto su un sistema scalare è che gli elementi di un vettore non vengono manipolati, se pure in parallelo, da singole operazioni, ma l'operazione si realizza durante lo spostamento massivo di dati da un vettore al successivo. Cioè se dovessimo aggiungere una costante C agli N elementi di un vettore noi scriveremo in un linguaggio tradizionale:*

```
FOR I = 1 TO N  
    V(I) = V(I) + C  
NEXT I
```

*Infatti una preoccupazione dei micro calcolatori è la scarsità di memoria e quindi, potendo, si cerca di fare “tutto sul posto”, cioè nello stesso vettore di partenza. CRAY-1*

# Prova Hardware

*L'analisi dei sistemi che hanno fatto l'informatica*

non ragiona a questo modo ed effettuerebbe l'operazione mentre "sposta" gli elementi fra due vettori:

```
FOR I = 1 TO N  
    W(I) = V(I) + C  
NEXT I
```

L'altro motivo che determina la strategia elaborativa del CRAY-1 è che i calcoli vengono fatti da unità computazionali specializzate (per i numeri interi, per quelli in virgola mobile, per le operazioni di shift dei bit) da qui la necessità di "far transitare" i dati dal vettore sorgente verso il vettore destinazione passando da una delle unità logiche.

Si potrebbe ribattere che così facendo si va ad occupare un vettore ulteriore nella macchina. Cosa assolutamente vera ma che nel caso di CRAY-1 è meno grave rispetto ad un calcolatore "tradizionale" per il fatto che lo scambio registro-memoria è vettorizzato, velocizzato ed altamente efficiente. I banchi di memoria vengono indirizzati indipendentemente e quindi i dati viaggiano su bus separati ad esempio per passare dal vettore  $V_0$  all'unità di elaborazione e dall'unità di elaborazione al vettore

$V_1$ .

C'è anche da dire che i problemi che si affrontano su un CRAY sono perlopiù problemi di simulazione, ad esempio di fluidodinamica, cosmologia, etc..., cioè problemi che coinvolgono rappresentazioni matriciali di dimensione molto grande. I dati non potrebbero stare comunque tutti all'interno di un registro vettoriale che ha un limite dimensionale costruttivo. E' comunque necessario un



**Fig. 22**

*Certi lavori bisogna pure che qualcuno li faccia!*

appoggio in memoria ed è quello che CRAY-1 fa nel miglior modo possibile.

Ovviamente sta nell'abilità del compilatore creare le sequenze ottimizzate in maniera tale da sfruttare il massimo possibile dell'hardware.

La programmazione del CRAY-1 non è affatto semplice ed assomiglia molto più ad una programmazione Assembly piuttosto che alla programmazione ad alto livello. Una conoscenza intima della struttura della macchina e del funzionamento dei vari registri scalari e soprattutto vettoriali, è una tecnica che necessita di un certo tempo per essere appresa in maniera proficua. Attualmente le cose sono molto cambiate e anche i super calcolatori paralleli dispongono di ambienti di sviluppo che si adattano alla natura vettoriale della macchina e producono un codice altamente ottimizzato.

Sono previste due aritmetiche: Intera e Floating Point. I dati interi sono rappresentati

da 23 bit + uno di segno o da 63 bit + 1 di segno. Addizione e sottrazione sono direttamente eseguibili sui registri scalari, la moltiplicazione coinvolge l'unità di moltiplicazione floating point.

La rappresentazione in virgola mobile prevede un bit di segno, 15 bit di esponente e 48 bit per la mantissa.

Il range è  $2^{-20000}$  fino a  $2^{17777}$  o in base 10:  $10^{-2500} - 10^{+2500}$

Le istruzioni non hanno una rappresentazione mnemonica ma sono semplicemente numerate tramite un codice istruzione seguito dal valore dei registri che sono coinvolti.

Ad esempio la somma intera sui registri A:  $0030\ i\ j\ k =$  somma intera dei valori nel registro  $A_j$  con i valori nel registro  $A_k$  per avere il risultato nel registro  $A_i$ .

$0031\ i\ j\ k$  è la differenza,  $0032\ i\ j\ k$  è la moltiplicazione, etc...

**Fig. 23**

*-"Cavolo! E questi?"- sembra sia l'espressione del tecnico intento ad effettuare i collegamenti.*





## Conclusioni

*Per una volta abbiamo abbandonato le nostre rassicuranti macchine home ad otto bit per esplorare un mondo totalmente fuori dalla portata hobbistica: il mondo del super-calcolo. Lo abbiamo fatto ovviamente dal nostro punto di vista "storico" ed evolucionistico e abbiamo imparato moltissimo rispetto alle soluzioni costruttive e allo spirito che ha animato le prime proposte commerciali.*

*Non immeritadamente Seymour Cray è considerato uno dei padri dell'informatica. La sua vision era ingegneristica, improntata alla pratica e alla certezza di perseguire le sue idee con tenacia e determinazione.*

*L'azienda che ha fondato nel 1972, pur con varie vicissitudine societarie, porta ancora il suo nome ed è ai vertici del mercato del calcolo ad alte prestazioni.*

*Anche fra i mainframe, macchine certamente poco affezionabili perché molto poco personali, ci sono degli oggetti cult e il CRAY-1 è senza alcun dubbio uno di essi, forse il leader in assoluto.*

*Non c'è museo della tecnologia che potendo non lo esponga come esempio di ingegneria e di design. Noi dobbiamo accontentarci di ammirarlo nelle sale espositive o in qualche angolo dei grandi centri di calcolo adibito a piccolo museo storico.*

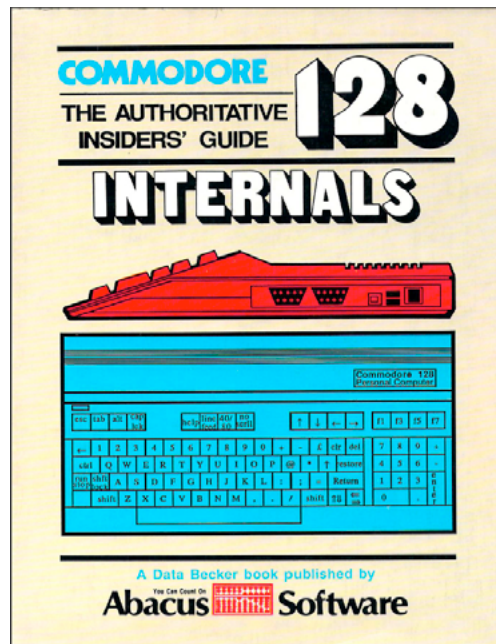
*Probabilmente non ce n'è nessuno del centinaio di esemplari in grado di funzionare: la complessità del sistema di alimentazione*

*e soprattutto di raffreddamento me lo fanno escludere, ma prima o poi qualcuno ci proverò sicuramente. C'è sempre qualcuno che percorre la strada del restauro, è successo così anche per altre macchine famose: il Colossus e il "Baby" in Inghilterra ad esempio. Gli inglesi stanno mostrando una grande sensibilità agli aspetti storici dell'evoluzione nei sistemi di calcolo, certo lo fanno più volentieri con le loro macchine nazionali.*

*Il Computer History Museum di Mountain View in California, forse l'unica istituzione al mondo che dispone dei finanziamenti per poterne eseguire un restauro, ne possiede un esemplare (esattamente il numero 18). Purtroppo la macchina è stata privata di molti moduli interni prima di essere donata dai laboratori di Los Alamos.*

*Forse un giorno i vari possessori si accorderanno per farne una versione funzionante. Sarebbe bello.*

# Commodore 128 Internals



*Di Sonicher*

## **Scheda**

**Titolo:** Commodore 128 Internals

**Sottotitolo:** The Authoritative Insiders' Guide

**Autore:** K. Gerits, J. Schieb & F. Thrun

**Editore:** Abacus Software

**Anno:** 1985

**Lingua:** Inglese

**Pagine:** 516

**ISBN:** 0-916439-42-9

Ecco un libro che definirei “prezioso” per coloro che sono alla ricerca di un compendio che affronti tutti gli aspetti tecnici della macchina Commodore.

Il C128 è un sistema complesso, evoluzione del C64, possiede due processori (6502 e Z80) che insistono sulla stessa piastra madre e che rendono il sistema assolutamente godibile per via della compatibilità con il classico C64 e con il mondo CP/M, che sappiamo ricco di software applicativo.

Il volume contiene gli schemi funzionali delle sezioni chiave della macchina, soprattutto riguardo l'I/O e i chip di controllo.

Ognuna delle componenti, che sono dei chip programmabili, viene trattato per esteso con esempi e informazioni sul come ricavare il meglio dal sistema o semplicemente come

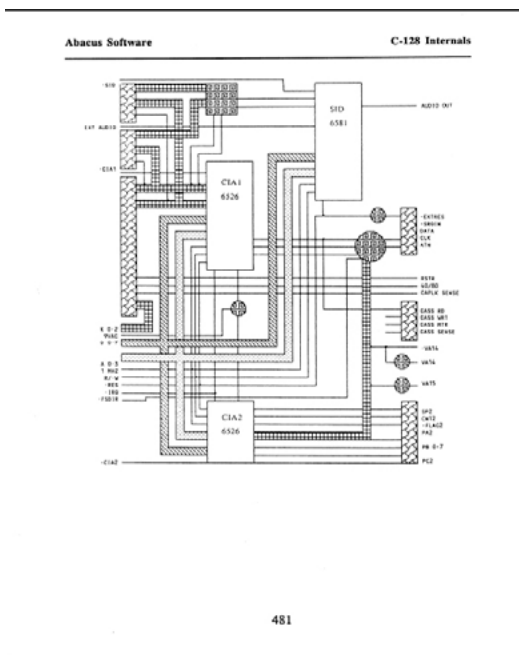
controllarne le caratteristiche con il solo scopo di dominare la macchina piuttosto che subire passivamente ciò che altri (i progettisti) hanno predisposto.

Ovviamente troviamo le varie mappe, le tabelle di interrupt e la sezione dedicata all'assembly, tool indispensabile dal momento che si vuole mettere le mani nell'intimità dei circuiti.

La sezione della ROM disassemblata e commentata vale da sola l'acquisto del libro, peraltro ormai si trovano parecchie sorgenti della stessa informazione, ma nel 1985, quando è uscita la monografia, le informazioni non erano così disponibili come ora.

Chi vuole esagerare potrà cimentarsi addirittura con i registri della MMU per controllare l'allocazione della memoria e magari arrivare a sviluppare un mini-linux (ad esempio una versione di Minix). Un progetto che mi affascinerebbe ma che lascio volentieri a coloro che meglio del sottoscritto conosce l'arte della programmazione.

Il C128 si svela attraverso questo volume, come una macchina dalle caratteristiche eccezionali. La presenza dei due processori implica una complessità di progetto che rende giustizia del livello di sofisticazione che in pochissimi anni hanno consentito agli ingegneri elettronici il raggiungimento di vette eccellenti. La peculiare presenza delle due CPU non è l'unico esempio (ricordiamo l'Apple IIe con la scheda Z80) e certo Commodore non voleva mancare questa opportunità di portare un po' più in là la vita operativa della sua macchina di maggior successo. Ma l'Amiga si sta facendo strada e presto fagociterà l'interesse dei commodoriani.



## MiniBASIC



*di Salvatore Macomer*

Nei tempi pionieristici dei primi anni '80, la conoscenza "intima" delle macchine sulle quali si operava come programmatori professionisti o anche solo dilettanti, era molto diffusa. Chi comprava un sistema home dopo i primi timidi passi con PRINT e GOTO, inevitabilmente si lanciava verso le nuove frontiere che tanti manuali suggerivano: il linguaggio Assembly. Nascevano così prodotti, magari non commerciabili ma ugualmente validi, per puro piacere dell'autore e a riprova di quanto ci si poteva spingere sulla strada della conoscenza.

E' il caso di questo "miniBASIC", un compilatore di sorgenti Applesoft, in forma minimalista, apparso sulla rivista Bit nel 1981 ad opera del signor Matteo Cerofolini.

Siamo riusciti a contattare il signor Matteo che, dopo una enorme sorpresa che (parole sue) "gli ha fatto fare un tuffo nel pas-

sato indietro di trent'anni!" ha accettato con gioia di concederci il permesso di utilizzare quel suo articolo originale per la nostra rivista.

Purtroppo il signor Matteo non aveva più nulla che riguardasse questo suo programma, nemmeno un dischetto Apple con il sorgente. Peccato perché, aldilà della comodità di disporre del programma su disco, sarebbe stato interessante esaminare e proporre ai nostri lettori la traccia del "parto" di un simile lavoro: appunti, prove, etc... Oltre che, noi ci proviamo sempre, convincerlo magari a scrivere qualcosa per noi.

Messo da parte questo desiderio ci siamo armati di pazienza e abbiamo deciso di "recuperare" questo pezzo di software restituendolo alla dignità dell'esistenza elettronica.

L'occasione è valsa anche per rifare esattamente il percorso fatto allora da chi si fosse cimentato nella digitazione del codice, passo dopo passo, per arrivare a veder "girare" il risultato di cotanti sforzi.

Un pensiero è andato anche all'autore del programma: quanto avrà impiegato a realizzarlo? Il signor Matteo non se lo ricordava proprio ma a sua stima "più di qualche mese..." e gli crediamo assolutamente. Ovviamente si parla di mesi di tempo libero, non certo di mesi uomo!

## **Interpreti e compilatori**

Abbiamo già affrontato in questa rubrica la problematica della compilazione dei sorgenti Applesoft esaminando in particolare il prodotto TASC Compiler, in qualche modo punto di riferimento per analoghe offerte. Quello che ci viene presentato nell'articolo "Un mini-compilatore BASIC per Apple II" non è allo stesso livello di sofisticazione e di prestazioni ma è una applicazione con profilo educativo molto valido e ci può essere utile per capire un po' più a fondo quali siano le strutture fondamentali del linguaggio BASIC implementato sulla macchina di Apple.

Per completezza, anche se diamo per scontato che il lettore sappia di cosa stiamo parlando, accenniamo ai principi fondamentali che stanno dietro alla logica di creazione di un compilatore.

I programmi per elaboratore sono per la

maggior parte concepiti e scritti con linguaggi ad alto livello che hanno come caratteristica quella di assomigliare più al pensiero umano che alla logica di funzionamento della macchina. Questo livello "di età" del programma serve per realizzare uno schema funzionale del flusso informativo che sarà poi oggetto dell'esecuzione. Il cosiddetto "sorgente" serve per la stesura del codice, per l'esplicazione degli algoritmi di calcolo e per tutte le fasi di revisione che coinvolgono la vita del programma stesso.

Quando il programma deve "girare" su un calcolatore il sorgente è un impiccio. Infatti le sue istruzioni (gli statement, nel gergo del programmatore) devono essere tradotte nell'unico comprensibile idioma della CPU che presiede il funzionamento dei circuiti elettronici di una macchina di calcolo. C'è quindi di mezzo, volenti o nolenti, una fase di "compilazione": si prende una istruzione e la si traduce in 1 o mille piccoli passi, che sono le istruzioni macchina.

Ad esempio una istruzione BASIC semplicissima come

`LET A = 10`

(il verbo LET veniva usato solo nelle prime implementazioni del linguaggio) richiede parecchie centinaia di istruzioni macchina e non tanto per l'assegnazione del valore alla variabile simbolica, ma per tutto il lavoro che c'è sotto nel riconoscere i singoli token, trovare lo spazio di memoria per immagaz-

zinare i valori, aggiornare puntatori, etc...

L'idea del compilatore è proprio questa: invece che fare la traduzione a run-time, la facciamo prima, otteniamo una sequenza di istruzioni elementari che possono essere sottoposte direttamente alla CPU senza ulteriori perdite di tempo.

Beh, le cose non sono proprio così semplici, nel senso che anche il programma compilato, al pari del BASIC o di qualsiasi ambiente operativo, abbisogna di un "environment" al quale associarsi, in pratica di trovare collaborazione dal sistema operativo della macchina. Tolti questi particolari "di servizio", il concetto rimane quello iniziale che si è detto: una sequenza di istruzioni eseguibili dalla CPU.

Costruire un compilatore non è affatto semplice! Ci sono fior di monografie dedicate all'argomento, tools, esempi, librerie, etc... che possono aiutare, ma rimane in un certo senso l'espressione ultima delle capacità di programmazione.

### **Il MiniBASIC**

Come dice il nome questo è un "mini-compilatore", quindi ci aspettiamo delle limitazioni rispetto ad un prodotto che presenta la piena compatibilità con tutto il codice scrivibile in Applesoft. Come afferma l'autore nell'articolo sulla rivista Bit, questo è proprio un programma minimo ma strutturato in modo che sia semplice la sua estensione

per coloro che vorranno procedere all'arricchimento delle istruzioni trattabili.

Il compilatore gestisce solo variabili intere e un sottoinsieme di istruzioni che sono:

*if...then*

*goto*

*gosub*

*input*

*print*

*return*

*end*

*peek*

*pooke*

*stop*

Le operazioni aritmetiche: +, -, \*, /

gli operatori di confronto: <, <=, >, >=,

<>, ><

Vediamo brevemente le modalità di funzionamento.

Il programma Applesoft che sarà compilato si inserisce normalmente con l'accorgimento che la numerazione delle sue righe sia inferiore a 20.000.

Da 20.000 in poi parte il codice del compilatore stesso che è anch'esso scritto in BASIC Applesoft e consta di circa 340 linee di codice, da inserire dopo il programma principale con una utility di merge o prima come punto di partenza per un nuovo sorgente.

L'utilizzo delle sole variabili numeriche intere comporta che sia necessario specificare nel sorgente l'indicazione esplicita di tipo, cioè far seguire il simbolo "%" al nome della

```
LIST
20 INPUT "DAI UN NUMERO INTERO ";A%
30 INPUT "DAI UN ALTRO NUMERO INTERO ";B%
40 C% = 1
50 C% = C% + 1: IF C% >= 1000 THEN GOTO 80
60 D% = A% / B%
70 GOTO 50
80 PRINT "RISULTATO DELLA DIVISIONE = ";D%
```

Il programma BASIC Applesoft che vogliamo compilare.

variabile: esempio a%, b%, etc... E' necessario anche scomporre le espressioni numeriche complesse che si scriverebbero con le parentesi, ad esempio

$$100 A\% = B\% * (C\% + 25) - 4$$

va scritta in tre statement separati:

$$100 A\% = C\% + 25$$

$$110 A\% = A\% * B\%$$

$$120 A\% = A\% - 4$$

La compilazione produce un sorgente assembly che deve essere assemblato assieme alle routine run-time del mini-compilatore per produrre il codice oggetto ed infine il codice binario direttamente eseguibile sull'Apple II, anche privo dell'interprete.

### Considerazioni generali

La strada di produrre come output della compilazione un sorgente Assembly piuttosto che direttamente un codice oggetto era abbastanza comune ai tempi dei primi compilatori più o meno sperimentali. Da un lato ha il vantaggio di fornire un sorgente per il debug del compilatore stesso e dall'altra si prestava ad ulteriori ottimizzazioni. Con il tempo questa pratica si è persa e si è preferito produrre direttamente l'eseguibile per ovvie ragioni di semplicità e velocità di sviluppo dei progetti.

L'autore non ha previsto un proprio compi-

latore Assembler ma di fatto si tratterebbe di uno sforzo inutile, visto che gli assembler non mancano di certo sulla piattaforma Apple!

### I dettagli di funzionamento

L'Applesoft, come tutti gli interpreti BASIC per home computer, non immagazzina le istruzioni come un file di testo, ma traduce ogni singolo statement in una forma più compatta che sostanzialmente sostituisce la parola chiave, ad esempio PRINT, GOTO, etc..., con un codice numerico da un solo byte. Lo scopo è duplice: il risparmio di spazio in memoria (non è che i poveri pc ad 8 bit abbondassero di RAM!) e la velocizzazione nell'esecuzione, visto che il codice che sostituisce una parola chiave costituisce di fatto una specie di compilazione e basta una "if" per riconoscere l'istruzione, piuttosto che dover fare un parsing della stringa.

Lo svantaggio è quello di non avere una corrispondenza perfetta fra gli statement digitati a video e quello che viene scritto in memoria come sorgente del programma.

Cioè, detta in altre parole, si perde un po' di tempo durante la digitazione e il listing del sorgente, per guadagnarlo in spazio di memoria e disco e velocità di esecuzione.

Individuato quindi l'inizio del sorgente

```

23240 IF W0$ < > "S" THEN 23270
23250 PRINT D$;"OPEN COMPOUT": PRINT D$;"DELETE COMPOUT": PRINT D$;"OPE
N COMPOUT"
23260 PRINT D$;"WRITE COMPOUT"
23270 PRINT "*---INIZIO-PROGRAMMA"
23280 PRINT " ORG $";DG$
23290 PRINT " JMP START"
23300 PRINT "N EQU $EB"
23310 PRINT "POINT1 EQU $F9"
23320 PRINT "OP1 EQU $EB"
23330 PRINT "OP2 EQU $F9"
23340 FOR J = 0 TO MN - 1: PRINT VI$(J) + " "; PRINT "DS 2": NEXT J
23350 IF WD < > 0 THEN FOR J = 0 TO WD - 1: PRINT WD$(J): NEXT J
23360 IF CA < > 0 THEN FOR J = 0 TO CA - 1: PRINT CA$(J): NEXT J
23370 FOR J = 0 TO S
23380 IF PEEK ( - 16384) < = 127 THEN 23400
23390 POKE - 16368,0: GET II$
23400 PRINT S$(J): NEXT J
23410 ONERR GOTO 18147
23420 IF W0$ < > "S" THEN 23440
23430 PRINT D$;"CLOSE COMPOUT"
23440 RETURN

```

*BASIC, il lavoro del compilatore è quello di scorrere tutte le righe di codice interpretando il byte di istruzione e generando la parte assembly necessaria alla traduzione. Il ciclo prosegue con l'esame della prossima linea di istruzione fino alla conclusione del sorgente da compilare.*

*A questo punto avremo costruito in un file su disco che ha un nome fisso "COMPOUT" contenente l'intero codice Assembly con la tabella delle variabili e delle costanti che nelle istruzioni Assembly sono referenziate tramite il loro nome.*

*Notiamo che la stessa tecnica può essere adattata a qualsiasi home anni '80, infatti funzionavano più o meno allo stesso modo, cioè il programma in memoria viene "tokenizzato" e si può sempre scorrere il sorgente mediante individuazione dell'inizio del programma e di ogni singola riga di codice.*

*Nel dettaglio, per quanto riguarda l'Apple*

*II con BASIC caricato, abbiamo l'inizio del sorgente d leggere nei due byte di memoria 103 e 104. L'istruzione*

```

20040 CP = PEEK(103)
      + PEEK(104) * 256

```

*serve appunto ad inizializzare la variabile CP (contatore programma).*

*A questo punto è necessario sapere come l'Applesoft immagazzina le istruzioni in memoria.*

*Il testo nel riferimento [1], mantenuto ufficialmente da Apple, specifica questo aspetto.*

*Ad esempio il programma*

```

10 HOME : PRINT "HI"

```

*viene tradotto in memoria come mostrato nel dump in fondo alla pagina.*

*In estrema sintesi abbiamo i primi due byte che puntano all'indirizzo assoluto del-*



la prossima istruzione, seguono due byte che rappresentano il numero di riga (0A 00 nell'esempio starebbe per la riga 10), segue un byte che è il token dell'istruzione (97 = HOME; BA = PRINT).

Ogni riga termina con un byte a zero; 00 è anche il primo byte in assoluto del programma, così si può dire che ogni istruzione BASIC inizia e finisce con un byte nullo.

La presenza di un puntatore alla prossima istruzione che vale 0x0000 significa che il programma è terminato.

Il compilatore dovrà iterare le istruzioni del programma andando a sostituire ogni statement con le rispettive chiamate alle routines residenti nel monitor. Per fare questo ci viene molto utile la mappa dei token reperibile sul manuale "Applesoft BASIC Programmer's Reference Manual, Volume 2".

Questo per la traduzione delle istruzioni; a parte bisogna trovare la strada per registrare in memoria le variabili e gli array che via via si incontrano nel sorgente. Questo viene fatto durante la compilazione: non appena si incontra una variabile per

la prima volta, viene creata la sua entry in una tabella e i successivi riferimenti a quella stessa variabile codificati come indice della tabella corrispondente. Le tabelle di storage dei dati sono tre: una per le variabili numeriche, una per quelle alfanumeriche e una per le costanti numeriche.

Ogni istruzione BASIC diventa quindi una serie di istruzioni in linguaggio Assembly che alla fine viene registrato su un file a disco. A questo punto il lavoro del compilatore è terminato e sarà compito dell'assemblatore tradurre questo codice mnemonico in un file di vere istruzioni macchina.

```
00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E <- indirizzi
00 0D 08 0A 00 97 3A BA 22 48 49 22 00 00 00 <- byte
-----
E LINK LINE # H : P " H I " E LINK...
O           O   R           O
L           M   I           L
                E   N
                T
```

```

JRUN 20000
GENCODE PRINT M1 TV = 0LC =21
GENCODE INPUT A.INT TV= 2
GENCODE PRINT M2 TV = 0LC =27
GENCODE INPUT B.INT TV= 2
GENCODE VAR = VAR C.INT=N1
GENCODE VAR=VAR+VAR C.INT=C.INT+N2
GENCODE LINE 1075 - IF C.INT 4 N3 NL = 60TV2 = 1
GENCODE LINEA 1104 - GOTO L80
GENCODE VAR=VAR+VAR D.INT=A.INT/B.INT
GENCODE LINEA 1104 - GOTO L50
GENCODE -PRINT M3TV=0 LC = 27
GENCODE -PRINT D.INTTV=2 LC = 0
GENCODE CRLF
ORIGINE (HEX) ? 0400
REGISTRAZIONE SU DISCO (S/N)? S

```

Il compilatore in azione. Vengono stampate a video le righe durante la traduzione. La scrittura su disco avviene solo alla fine.

### La pratica...

*Fin qui la descrizione teorica del compilatore di Matteo. Purtroppo, come si diceva all'inizio, l'autore non ha più alcuna traccia elettronica del suo lavoro, cioè il disco con il programma, che fra l'altro vendeva a richiesta su un floppy 5,25" formato DOS Apple.*

*Questo fatto ci rafforza nella consapevolezza di come siano in fondo fragili le conoscenze e le informazioni che accumuliamo nel tempo. Passato l'interesse non rimane traccia concreta, complici senza dubbio gli aspetti pratici dell'era moderna: la pleora di altri interessi, la mancanza di spazio, i traslochi, etc...*

*Sono stato molto in dubbio se cimentarmi nella digitazione del sorgente: 345 statement, alcuni decisamente lunghi al limite dei 256 caratteri permessi dal BASIC Applesoft, più altri 400 linee di assembly del run-time.*

*Mi sono fermato a riflettere su come consideravo normale e addirittura divertente fare questo lavoro all'epoca in cui ancora*

*studiavo e il tempo libero era molto. Allora sarebbero bastati due/tre pomeriggi fra un esercizio di matematica e uno di elettronica e altrettanti dopo-cena per completare il lavoro. Fra l'altro il prezzo richiesto di 35 mila Lire più le spese di spedizione, nel 1981 non erano affatto bruscolini, almeno per uno studente squattrinato della mia sorte.*

*Mettermi a farlo ora quanto avrei impiegato? E soprattutto ne sarebbe valsa la pena?*

*Poi ho deciso di farlo per due motivi: recuperare questo pezzo di codice che sarebbe altrimenti andato perduto e ripercorrere pari-pari quei pomeriggi di un tempo, certo con presupposti diversi.*

*Prima che vi mettiate a protestare che avrei potuto digitalizzare l'articolo e farlo poi "inputare" attraverso il meccanismo di input rediretto dell'Apple II, vi dico subito che ci ho provato. Purtroppo però la qualità della riproduzione a stampa del listato sulla rivista è troppo scarsa. Infatti si usava fare una riproduzione fotostatica del listato stampato con una stampante ad aghi. Il risultato è che tentando un riconoscimento*

OCR, pur mettendo in atto tutti gli accorgimenti per migliorare l'immagine, si incappa in così tanti errori da perderci la testa peggio dell'attività di una paziente digitazione riga dopo riga.

Quanto ho impiegato? Sinceramente non lo so, nel senso che l'ho fatto a pezzettini quando avevo un po' di tempo e volevo prendermi un po' di relax. Diciamo che ci ho impiegato mesi!

Ho così riscoperto la frustrazione del "SIN-TAX ERROR" al momento della conferma di una riga da duecento caratteri e lottato (e anche vinto alla fine) con l'idiosincrasia dell'editor di riga disponibile sull'Apple II.

Digitare statement dopo statement mi è anche servito a capire il sorgente ed apprezzarne le tecniche utilizzate dall'autore.

E' stata necessaria anche più di una sessione di debug per riuscire a compilare correttamente l'esempio di test allegato all'articolo originale: *PI* e *P1* sono due nomi di variabili molto vicini nella grafica a caratteri maiuscoli dell'Applesoft!

Per finire è stato prezioso l'emulatore (io uso *Virtual II*), che mi ha permesso di portarmi avanti anche sul pc dell'ufficio durante le pause.

Il sorgente Applesoft da compilare deve stare in memoria assieme al *MiniBASIC*. Il lancio della compilazione avviene quindi con un *RUN 20000* o *GOTO 20000*.

Ottenuto il codice assembly nel file che si chiama *COMPOUT* (il nome è fisso ma è an-

che vero che sarebbe uno scherzo introdurre le istruzioni per chiedere il nome al momento della compilazione), è necessario riunire questo con il run-time al fine di avere un sorgente assembly completo da sottoporre alla fase di assemblaggio.

Per la parte assembly mi sono affidato al programma *EDASM* che è contenuto nel pacchetto *DOS ToolKit* di Apple. Qualsiasi altro assembler va comunque bene.

La fase di assemblaggio (comando *ASM*) crea il file oggetto relocabile che va poi "contestualizzato" attraverso un loader (il programma *RLOAD* nel toolkit).

## Conclusione

La limitatezza nelle funzionalità rende il programma di fatto un bel esempio di programmazione ma nulla di più. Non ha quindi molto senso procedere a improbabili benchmark confrontandone le prestazioni con ben più blasonati (e costosi) compilatori. Certo rispetto all'esecuzione interpretata c'è un guadagno sensibile, come dimostra anche Matteo nell'articolo sulla rivista *Bit*.

In conclusione sono particolarmente contento di aver portato a termine questo lavoro di "archeologia" riportando alla luce e ad un destino di conservazione un pezzo di codice interessante ed educativo.

Infine è stato divertente rifare il percorso di digitazione, correzione, arrabbiate, frenetica consultazione dei manuali, etc...

*insomma quel “protocollo” programmatorio che appena trenta anni fa era storia di tutti i giorni.*

*Oggi giorno se una rivista si azzardasse a pubblicare listati da digitare nel PC, l'editore sarebbe preso per un pazzo (e in effetti così sarebbe).*

```
1 *----INIZIO-PROGRAMMA
2
3      ORG      $0400
4      JMP      START
5
6      N        EQU      $EB
7      POINT1   EQU      $F9
8      OP1      EQU      $EB
9      OP2      EQU      $F9
10     A.INT    DS       2
11     B.INT    DS       2
12     C.INT    DS       2
13     D.INT    DS       2
14     N1       DW       1
15     N2       DW       1
16     N3       DW       10
17     M1       ASC      'DAI          UN NUMERO INTERO '
18     M2       ASC      'DAI          UN ALTRO NUMERO INTERO '
19     M3       ASC      'RISULTATO   DELLA DIVISIONE = '
20     START    JSR      CRLF
21 *---LINEA---BASIC----N. 20
22 L20        EQU      *
```

## **Bibliografia.**

- *Rivista Bit Anno 1981 numero 20*
- *Applesoft BASIC Programmer's Reference Manual Vol 1 e 2; 1982 , Apple Computer*
- <http://apple2.org.za/gswv/a2zine/GS.WorldView/Resources/GS.TECH.INFO/AppleSoft/AppleSoft.Ref.Part1.txt>
- [http://support.apple.com/kb/TA43571?viewlocale=en\\_US](http://support.apple.com/kb/TA43571?viewlocale=en_US)

## **Immagini.**

- *L'immagine di apertura è pubblica sul Web senza restrizioni d'uso;*
- *Le altre immagini sono screen presi dall'autore durante il lavoro di messa a punto e test del programma.*

# Era domani, storie a 8 bit

In questi giorni è in pieno svolgimento l'evento-esposizione dei retro computer anni '70-'90 presso la Biblioteca della Facoltà di Scienze dell'Università di Trento.

Una occasione per i molti studenti delle facoltà scientifiche, ma anche per i cittadini normali, di vedere dal vivo i sistemi di calcolo dei quali si parla sui libri o che i loro papà hanno usato per studiare, lavorare, giocare, nell'epoca pre-internet.

di **Tullio Nicolussi**

Tutti gli anni il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Trento, organizza una kermesse di incontri, seminari, presentazioni e eventi collaterali che hanno come fulcro le applicazioni pratiche della moderna ICT.

Studenti e aziende si incontrano per occasioni di placement/stage, lezioni verticali su argomenti specifici, giochi dai risvolti social-networking e gare di geolocalizzazioni, si susseguono ad un ritmo davvero incalzante al punto che è impossibile seguire tutto e ci si deve organizzare per benino se si vuole non mancare i talk più interessanti.

Cosa ci azzeccano i retro computer con la moderna ICT?

Questa è la domanda che sorge spontanea e che si sono fatti anche i due organizzatori

della mostra: Damiano Cavicchio e Ugo Masè.

E invece: -"L'iniziativa di esporre gli home computer anni '80, calza proprio a pennello", ha dichiarato la figura più carismatica del Dipartimento, il prof. Fausto Giunchiglia, ricercatore ICT di fama internazionale. -"L'ICT", continua Giunchiglia, "sta cambiando: basta hardware, ora si ritorna al software che è la chiave abilitante della tecnologia; saranno vincenti nei prossimi anni le idee che non costruiscono tecnologia ma la usano in maniera innovativa e magari non sospettata. Proprio quello che è successo con la nascita della micro-informatica! E' importante che i ragazzi di oggi che hanno 20-25 anni, tocchino con mano le idee dei pionieri, un po' freak, dell'epoca



# Manifestazioni

*Mostre, manifestazioni ed eventi di interesse retro-computeristico*

*post-mainframe, perché non è più così importante essere veloci ad elaborare, ma essere innovativi!”.*

*Damiano e Ugo sono due amici che vivono nel Trentino e, come molti altri in Italia, ritengono importante non solo collezionare i sistemi per il proprio piacere, ma divulgarne la filosofia e la cultura. Lo scorso anno abbiamo dato conto dell'analoga iniziativa organizzata nelle sale della Biblioteca Comunale di Rovereto, quest'anno l'occasione del contatto con il Dipartimento dell'Università e l'idea di allestire la mostra proprio lì dove fervono le idee più promettenti della ricerca ICT.*

*Come si vede la linea guida di Ugo e Damiano è quella del contatto con il pubblico, anche casuale. Quindi non la sala del museo dove alla mostra uno ci deve arrivare coscientemente, magari pagando un biglietto, e non la*

*riunione-mercato riservata ai soli appassionati e al passa-parola.*

*La biblioteca è un posto simbolo della divulgazione della cultura e quindi è logico che si cerchi in essa il viatico per convogliare l'idea che la tecnologia di oggi ha avuto un passato. Un passato glorioso, mi si consenta, nonostante oggi lo si voglia mettere da parte quasi vergognandosene. Provate a parlare a qualche ragazzo che faccia programmazione cosa ne pensa del BASIC e vedrete la sua faccia schifata! Ma il mondo non è solo Java, per fortuna, come del resto un tempo non era solo BASIC!*

*Grande curiosità suscitano i libri e le riviste che sono a disposizione del pubblico che ne può sfogliare le pagine liberamente. Ci sono dei testi, risalenti alla metà degli anni '80, che sono godibilissimi da sfogliare e da leggere. Ingenui disegni spiegano come le*





*informazioni sono trasportate dalla CPU alla RAM e viceversa, come viene codificata ed eseguita una istruzione macchina, etc...*

*La sede della mostra è una luminosissima sala della biblioteca posta al piano terra in uno dei nuovissimi edifici della Facoltà di Scienze. L'ampia parete vetrata funge da vetrina verso la zona "passeggio" interna al polo scientifico, dove si trova anche la mensa e il bar. Non è raro vedere crocchi di studenti che discutono e indicano le macchine esposte all'interno, per poi entrare e continuare la discussione appresso la tastiera che più a suscitato la loro curiosità.*

*Un'altro fenomeno al quale abbiamo assistito è la foto-ricordo: lui o lei accanto al Commodore 8032 con l'iphone bene in vista a sottolinearne il contrasto. Oppure foto ricordo con portatile ultra-slim e Osborne One, antesignano della portabilità.*

*Abbiamo parlato di "Lei" perchè qui le ragazze sono di casa e, ci sembra, molto più dei*

*collegi maschi sono sorprese dall'estraneità dello stile vintage rispetto allo standard attuale. vengono con il loro ragazzo (e sono le più passive), oppure in gruppo. Telefonino in mano (non si sa mai che chiami Chicca...), continuano a chiacchierare della sera prima con l'amica del cuore, ma si fermano dove le tastiere hanno tasti colorati, dove il cabinet è sagomato in maniera strana o dove l'Apple IIe aperto mostra le proprie nudità interne.*

*Un'altra classe di visitatori sono i professori che passano senza troppo soffermarsi e non fanno foto: si divertono però e molto e si fermano volentieri perché ci tengono a far sapere che quella macchina l'hanno proprio usata e ci hanno fatto mirabolanti elaborazioni!*

*Il fatto di poter toccare le macchine, provare la tastiera (diciamo la verità: è una tentazione alla quale nemmeno noi resisteremmo avendone l'occasione) e qualche volta soppesare la leggerezza del sistema, è apprezzatissimo e soprattutto dagli studenti stranieri.*



# Manifestazioni

Mostre, manifestazioni ed eventi di interesse retro-computeristico

*L'etnia ne svela la provenienza: molti provengono dai paesi africani e dalla Cina, luoghi dove negli anni '80 era un lusso possedere una capra, altro che computer! Questi ragazzi sono più attenti e sorpresi e si coglie da qualche frase che scambiano in inglese con i coetanei, il loro stupore mentre immancabilmente mettono il loro smartphone vicino alla vecchia macchina quasi a voler dirle: -"Ecco tuo figlio".*

*Una vetrina, questa sì chiusa a chiave, espone la sequenza dei micro processori nelle loro varie famiglie e generazioni. Viene mostata anche l'evoluzione dei supporti, che parte da una rara macchina perforatrice di nastri di carta e termina con i moderni hard-disk.*

*Molto interesse l'esposizione del Nano-computer della SGS, una scheda di apprendimento basata sullo Z80 e tastierino esadecimale, con i chip in bella esposizione e la scheda breadboard per lo sviluppo dei progetti.*

*I sistemi in esposizione sono poco più di trenta e senza dubbio mancano alcuni rilasci significativi, come puntualmente i visitatori fanno notare. E' strano come uno si senta "offeso" dalla mancanza proprio della "sua" macchina, ovviamente "la migliore in assolu-*

*to"!*

*I curatori hanno operato delle scelte anche perché, nonostante lo spazio in questo caso non sia tiranno come in altre occasioni, si voleva dare un respiro alla locazione e permettere una agevole visione di quanto esposto.*

*Alcuni pannelli riportano le note storiche più significative con le brevi biografie dei personaggi più importanti nella storia dell'evoluzione del calcolatore personale. Ovviamente ogni macchina esposta ha una sua scheda personale che riporta le caratteristiche tecniche e gli anni di produzione.*

*Insomma una installazione che ha una sua cifra caratteristica, inserita in un contesto avulso dalla logica del museo come luogo di conservazione. Un lavoro impegnativo che sta dando grande soddisfazioni a Damiano e Ugo, pronti a raccogliere le idee per proporre l'anno prossimo qualcosa di ancora diverso.*



*L'azienda Texas Instruments ha rappresentato, e rappresenta tutt'ora, un marchio di riferimento per il mondo del calcolo. Per prima nel 1972 realizzò la calcolatrice palmare: solo le quattro operazioni, ma era già un miracolo.*

**Jurassic News**

The super-powerful card programmable with TI's...

revolutionary plug-in  
**Solid State Software™**  
modules.

MASTER LIBRARY MODULE -1-

TEXAS INSTRUMENTS  
52185372-59

MATH ADDN AND BILLIGATION

A	B	C	D	E
MATH	ADDN	MULT	DIV	SUB
PCT	SQRT	1/X	1/Y	1/Z
1/W	1/V	1/U	1/T	1/S
1/R	1/Q	1/P	1/O	1/N
1/M	1/L	1/K	1/J	1/I
1/H	1/G	1/F	1/E	1/D
1/C	1/B	1/A		

**Retrocomputer Magazine**

Anno 7 - Numero 42 - Luglio 2012