

La scheda a microprocessore AIM 65/40, fabbricata dalla Rockwell International Corporation può essere considerata senza ombra di dubbio tra le migliori nel suo genere: ad una serie praticamente illimitata di possibilità in campo software unisce un assemblaggio hardware particolarmente curato e flessibile, arricchito dalla presenza di una stampante e di un display di caratteristiche notevoli. Ma andiamo con ordine.

Nato come successore dell'AIM 65, questo nuovo modello ne ricalca per alcuni versi le caratteristiche, mentre viceversa ne introduce altre. Innanzitutto esteriormente si notano subito le novità: il display alfanumerico è ora a 40 caratteri; la tastiera, di formato standard, possiede una fila di tasti in più e conserva l'affidabilità e la silenziosità del precedente modello; la stampante è più "grande" ed è posta su di un circuito a sé, connesso con un cavo piatto alla piastra principale; quest'ultima presenta sulla parte posteriore ben quattro connettori per l'interfacciamento con le altre apparecchiature.

Come prevedibile anche il firmware è stato migliorato: il monitor è senz'altro più potente. Inoltre il 65/40 è dotato ora di 16K di RAM, fatto questo che si rivela di estrema utilità.

Del vecchio modello è invece rimasta ad esempio la possibilità di memorizzazione di programmi e/o dati tramite due registratori a cassette, i cui motori di trascinamento sono controllabili tramite due apposite uscite.

Per la prova noi abbiamo usato un registratore portatile e delle normali cassette, e non abbiamo riscontrato alcun difetto. Riteniamo tuttavia indispensabile la presenza, nel registratore, del controllo di livello di registrazione.

Veramente notevole è la dotazione di manuali,

di schemi, e di data sheet indispensabili per l'utente che, con il proprio computer, ci deve lavorare.

Già dal manuale principale (l'"AIM 65/40 User's manual"), un volumetto di circa trecento pagine, si possono trarre le prime notizie riguardanti l'uso del computer, a partire da un elemento fondamentale: l'alimentatore, il quale deve possedere caratteristiche ben precise: due tensioni da 5 e 24 volt, entrambe con un assorbimento di circa 5 A. Rimandiamo i lettori, che decidessero di costruirselo da soli (così come abbiamo fatto noi), alla "finestra" sull'alimentatore dove presenteremo lo schema utilizzato.

Connesso perciò l'alimentatore alla piastra tramite un cavetto di diametro opportuno possiamo accendere l'AIM 65/40.

# ROCKWELL AIM 65/40

di Pierluigi Panunzi

## Il Display

La prima cosa che si nota è che il display è del tipo fluorescente, con i caratteri di un distensivo colore azzurro, a differenza del "vecchio" display a led rossi, senz'altro più fastidiosi in ambienti poco illuminati, oppure la sera...

In particolare il singolo elemento del display è formato da 16 segmenti, che consentono la formazione di un gran numero di caratteri, da quelli alfanumerici (con lettere maiuscole, essendo le minuscole rappresentate dalle precedenti più il punto decimale) ai simboli più comuni (#, \$, =, ecc.).

Dal punto di vista hardware il display non è connesso alla CPU in maniera convenzionale,

cioè tramite una porta di I/O pilotata dal microprocessore stesso grazie ad apposite routine del monitor. In questo caso invece il display è visto dalla CPU come una periferica intelligente, con la quale dialoga attraverso una porta parallela e con segnali di Handshake. Siamo infatti in presenza di una piastra a sé stante, che contiene tra l'altro un microprocessore, una porta di I/O parallela, una ROM e della RAM. In questo modo il sistema operativo dell'AIM è sollevato dall'incarico di gestire la visualizzazione dei dati avendo viceversa l'unico onere di inviare tali dati ad una porta di I/O: il "modulo display" preleva tali dati e in base al loro significato (carattere di controllo oppure semplice carattere alfanumerico) provvede ad inviarli al visualizzatore. A tale scopo la ROM presente nel modulo contiene alcune routine (scrolling, editing, lampeggio dei caratteri, controllo del cursore, ecc.), nonché un generatore di caratteri il quale, in base al dato presentato in ingresso, fornisce in uscita l'indicazione di quali dei 16 segmenti devono essere accesi.

Tali caratteri impostati andranno via via a riempire i 40 elementi del display: all'arrivo del 41° si avrà lo "scrolling" automatico verso sinistra di tutte le lettere, fino ad occupare un buffer di 80 caratteri.

Abbiamo provato anche il modo di funzionamento grafico, ottenibile tramite il comando ESC G: in questo caso il display, a mano a mano che impostiamo i caratteri dalla tastiera, si riempirà di stranissimi simboli. Infatti i successivi caratteri inviati vengono interpretati, a coppie, come indicatori dei segmenti da accendere o meno: con due byte da 8 bit abbiamo in totale 16 bit, ognuno dei quali corrisponde ad un segmento.

Oltre alle varie possibilità di indirizzare il cursore in un punto qualsiasi del buffer, di scegliere il carattere del cursore e il tempo di lampeggio, segnaliamo la routine di "self test", richiamabile premendo dapprima i tasti CTRL Z (contemporaneamente) e poi ESC T.

Tale routine, dopo aver mostrato il "Check sum" della ROM, accende sequenzialmente tutti i display, di modo tale che è semplice verificarne un eventuale mal funzionamento; quindi mostra tutti i caratteri generabili con i codici ASCII (ed anche qualcuno dei strani "ghirigori") e infine rimane in attesa di ulteriori comandi.

Questa funzione di "self test" può essere effettuata anche con il display separato totalmente dal computer, commutando l'apposito "self test jumper" in posizione S.

Questo fatto di porre il display lontano dalla piastra madre è pure previsto dal manuale, il quale ci informa che la massima lunghezza del cavo di connessione (a 40 poli) è di 6 piedi. Nulla ci impedisce (ed infatti lo possiamo confermare per averlo provato) di collegarlo ad un altro computer (nel nostro caso il CBM 8032), dotato di porta parallela: non si avranno difficoltà se si rispettano le temporizzazioni e i segnali richiesti, ovviamente riportate in dettaglio sul manuale.

## La Stampante

Parliamo ora dell'altro gioiello dell'AIM 65/40: la stampante. Il manuale-vademecum riporta che tale stampante è il modello PU 1840/4 nientemeno che dell'Olivetti!

### Costruttore:

Rockwell International Corp.  
3310 Miraloma Avenue, Anaheim, CA 92803

### Distributore:

Rockwell International (U.S.A.)  
Dott. Ing. Giuseppe De Mico S.p.A. - V.le Vittorio Veneto, 8 - Cassina de' Pecchi (Milano)

### Prezzi:

AIM 65/40 piastra base singola

L. 1.313.000 + IVA

AIM 65/40 versione completa periferiche (16 K)

L. 2.440.000 + IVA

AIM 65/40 versione completa periferiche (32 K)

L. 2.635.000 + IVA

Tastiera

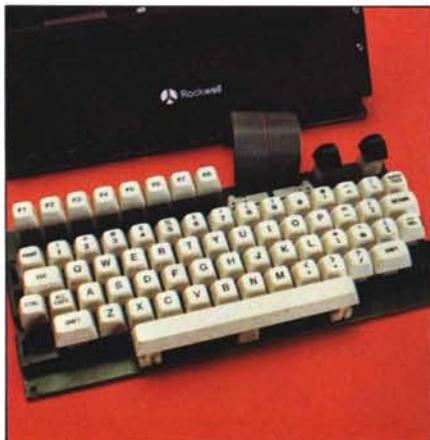
L. 179.000 + IVA

Display

L. 458.000 + IVA

Stampante

L. 590.000 + IVA



La tastiera, rispetto al modello precedente presenta una fila di tasti in più posta in alto a sinistra: sono i tasti per richiamare 8 funzioni a scelta del programmatore.

Si tratta di una "graphic printer" termica; la linea di stampa è di 40 caratteri, formati da una matrice di 8 x 7 punti con possibilità di stampa di tutti i caratteri ASCII e cioè le maiuscole, le minuscole con discendenti, simboli vari e caratteri di controllo. Vediamo ora in dettaglio tali caratteristiche.

Analogamente a quanto visto per il display, il modulo stampante è in realtà una periferica intelligente, dotata com'è di CPU (come per il display un 6504, "fratello minore" del 6502), di RAM, di 4K di ROM e di interfaccia parallela. Anche in questo caso il sistema operativo dell'AIM non deve più occuparsi della gestione della stampante, alla quale invia soltanto i dati.

Com'è facilmente intuibile a questo punto, nella ROM sono presenti le varie routine di gestione della stampante e i generatori di caratteri.

Così come nel display, ed in questo caso con risultati senz'altro più piacevoli, è presente la possibilità di operare in grafica, con il comando ESC G inviato alla stampante però da programma anziché da tastiera: la stampa di un disegno avviene per linee orizzontali di 280 punti, suddivisi in 40 "pacchetti" di 7 punti l'uno. Ognuno di questi pacchetti è individuato da un byte contenuto in memoria, del quale si trascura il bit meno significativo: ogni "1" presente in tale byte farà stampare un puntino nella posizione corrispondente.

Ecco che in modo grafico la stampante dovrà ricevere una sequenza di 40 byte per ogni riga da

stampare: se vogliamo ad esempio tracciare una linea orizzontale di 40 byte dovranno contenere tutti "1" (cioè il valore esadecimale FF). Per stampare invece i caratteri "MC", così come appaiono nella foto di apertura, è stato realizzato un programmino in assembler che provvede ad inviare uno dopo l'altro i byte di una zona di memoria opportunamente predisposta: il disegno di partenza è stato scomposto, con l'aiuto della carta millimetrata, in 54 righe di 280 punti.

Ognuna di queste 54 righe è stata a sua volta suddivisa nei 40 pacchetti di 7 bit l'uno, che tradotti in esadecimale hanno fornito sequenze di 40 byte memorizzate in celle consecutive di memoria.

Il programma provvede semplicemente ad inviare questi più di 2000 byte alla stampante: in totale qualche secondo di stampa, con un lavoro a monte di un paio d'ore.... Tornando alle caratteristiche della stampante, abbiamo due testine termiche da 20 punti l'una, le quali, durante la fase di stampa, si muovono a destra e a sinistra per "coprire" i 7 punti di un singolo carattere; la velocità di stampa è al massimo di 4 linee al secondo mentre la carta termica è larga 11 centimetri (molto di più che nel modello precedente).

Dato che è termica, la stampante è alquanto silenziosa ed è possibile effettuare vari controlli (la velocità di stampa e l'intensità del "punto") regolando i rispettivi trimmer multigrigi oppure allineare le testine agendo manualmente sul meccanismo di stampa (ingranaggi di materiale plastico). Analogamente al display, è prevista una routine di "self test" che fa stampare tutto il set di caratteri, comprendenti i 96 codici ASCII, parecchi simboli speciali e alcuni caratteri "semigrafici" utili per la realizzazione dei disegni, senza entrare in modo grafico.

## La Piastra Madre

A differenza dei due moduli "display" e "printer", senza dubbio contraddistinti da caratteristiche insolite, la piastra madre, l'SBC (Single Board Computer), possiede caratteristiche oramai affermate e comuni a qualsiasi computer: questo fatto non è certo negativo, s'intende, dal momento che per costruire un computer si ha bisogno di un certo numero di parti essenziali.

La più importante è ovviamente il microprocessore, nel nostro caso il ben noto 6502 della Rockwell, presente tra l'altro in personal computer quali l'Apple, il PET e l'Atari; ad esso sono collegati svariati circuiti, tutti appartenenti alla sua "famiglia", anch'essi ben noti a chi si occupa di progettazioni hardware.

Per quanto riguarda la memoria, si hanno all'acquisto dell'AIM 16K byte di RAM dinamica (8 integrati da 16K bit), espandibili a 32k o a 48k grazie ad una o due serie di 8 integrati dello stesso tipo di quelli citati, alloggiabili nei 16 zoccoli liberi già predisposti. Tale operazione è molto semplice, grazie anche alle opportune serigrafie presenti sul circuito stampato che tra l'altro ci rammentano gli indirizzi iniziali e finali del "banco" di memoria considerato: 0000-3FFF per i primi 16k a disposizione, 4000-7FFF e 8000-BFFF per un totale di 32 e 48k rispettivamente.

Per quanto riguarda la memoria ROM si hanno a disposizione i 32k che vanno da 8000 a

FFFF: si possono usare ROM o EPROM da 4k o da 8k alloggiabili in 8 zoccoli predisposti appositamente. Notevole la possibilità di poter usare i 16k compresi tra 8000 e BFFF sia con delle RAM che con ROM: eventuali "conflitti" sono risolubili con appositi "dip-switch", che possono selezionare tra memoria RAM e ROM, il formato delle ROM (4k o 8k) ed il "write protect" per le RAM e cioè la disabilitazione della scrittura della RAM, per blocchi di 8k a partire dall'indirizzo 2000.

Tra parentesi il perché non si possano proteggere dalla scrittura i primi 8k (indirizzi da 0000 a 1FFF) ha una risposta nel fatto che il microprocessore 6502 utilizza locazioni di memoria in "pagina zero" (cioè con indirizzi tra 0000 e 00FF) e nelle pagine successive per le variabili e costanti di sistema e per lo stack.

Abbiamo parlato di ROM: l'AIM 65/40 ha in dotazione due ROM da 4k contenenti il "Debug Monitor & Text Editor" (del quale parleremo più avanti) ed una ROM da 4k denominata "I/O", contenente tutte le routine riguardanti l'input-output, ad esempio la selezione e la predisposizione della periferica prescelta tra display, stampante, floppy disk opzionale, registratore a nastro, uscita seriale, uscita parallela definita dall'utente.

Proprio per interfacciare la CPU con le periferiche, sono presenti in particolare: un integrato 6551 (denominato ACIA, Asynchronous Communication Interface Adapter) per la trasmissione seriale asincrona di dati secondo lo standard RS-232C, attraverso l'apposito connettore J2 posto sul fondo della piastra; tre integrati 6522 (denominati VIA, Versatile Interface Adapter) per l'interfacciamento parallelo, del quale descriveremo in breve il funzionamento.

Il 6522 possiede due porte a 8 bit (A e B) completamente programmabili (nel senso che ognuno di questi 16 bit può essere predisposto come "canale" di ingresso o di uscita indipendentemente dagli altri), due timer a 16 bit, nonché una potente e flessibile capacità di interrupt comandabile tramite 4 linee seriali di input/output. Proprio quest'ultima possibilità permette l'interfacciamento con periferiche che richiedono per il loro funzionamento un interscambio di segnali ("handshake") da e verso il computer, indicanti genericamente le condizioni di "dati pronti", "periferica pronta", "dati ricevuti", e "periferica disattivata".

Per questo motivo il primo 5522 serve per il collegamento con la tastiera: ogni volta che viene premuto un tasto, viene generato un interrupt ed attraverso le porte A e B, poste in modo "input", viene effettuata la scansione della tastiera alla ricerca del tasto premuto.

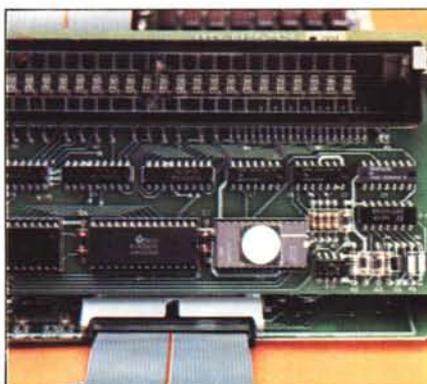
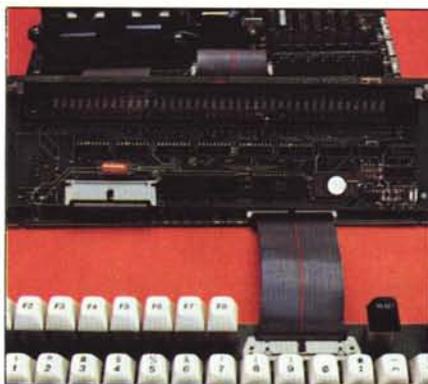
La seconda VIA è predisposta per l'interfacciamento del sistema display-printer e dei registratori: nel primo caso è usata, in modo "output", la porta A e parte della B per l'invio dei dati e per i segnali di hand-shake; per il registratore viene usata un'altra parte della porta B (per l'uscita audio e per il controllo dei motori dei due registratori) e un ingresso seriale per l'ingresso audio del registratore. Tali ingressi ed uscite si trovano nel connettore posteriore J3.

L'ultimo integrato 6522 è invece denominato "user VIA" e cioè è disponibile all'utente per i propri scopi: le due porte A e B e i quattro ingressi/uscite seriali (CA1, CA2, CB1, CB2) sono collegati direttamente al connettore J1 (denominati "Parallel I/O") posto sul fondo della piastra. In questo modo possono essere collegati all'AIM 65/40 svariati circuiti, periferiche ed anche altri computer, con una porta cioè parallela e non necessariamente secondo gli standard RS-232C o HPIB.

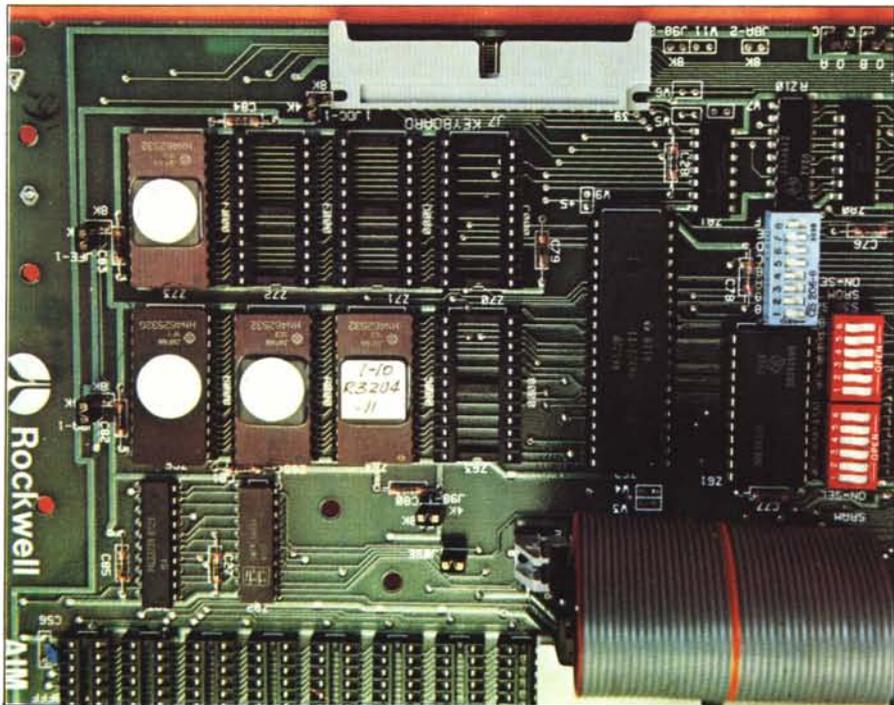
Se per esempio si desidera controllare un determinato processo richiedente l'attuazione di certi relè in determinati istanti di tempo e al verificarsi di opportune condizioni durante il processo, si predisporrà una delle due porte in modo "output", per andare a pilotare direttamente i relè, mentre l'altra porta riceverà in ingresso (e perciò invierà all'AIM) i segnali corrispondenti alle condizioni verificate.

Concludiamo l'esplorazione dell'hardware dell'AIM segnalando l'esistenza dell'ultimo connettore J4 ("Expansion Bus") posto sul retro della piastra: in particolare ai "pin" del connettore sono presenti, bufferati, tutti i segnali dei tre bus del 6502 (Address Bus, Control Bus e Data Bus).

Come dice il nome, è predisposto per l'espansione dell'AIM: si potrà perciò espandere la memoria, si potranno connettere floppy disk, circuiti video, interfacce IEEE 488, come pure ulteriori circuiti progettati dall'utente e che per l'appunto necessitano del set completo di segnali per dialogare con la CPU.



Ecco come si presenta la piastra del display quando si toglie la copertura in plexiglass, da destra a sinistra troviamo tre integrati più grandi che sono: la porta di I/O, il microprocessore 6504 e la EPROM. Da notare che il display vero e proprio è costituito da un unico componente.



Togliendo la piastra del display si notano subito gli otto zoccoli previsti per le ROM o EPROM: i tre integrati nella fila superiore sono rispettivamente l'Assembler (a sinistra) e il Monitor Text Editor; in basso invece c'è la EPROM riguardante l'I/O.

## Il Monitor

All'accensione, l'AIM mostra sul display la scritta "ROCKWELL AIM 65/40" e rimane in attesa di ulteriori comandi, mostrando subito dopo la parentesi graffa un cursore lampeggiante, formato da tutti i 16 segmenti accesi. Contemporaneamente la stampante provvederà a replicare tale messaggio sulla carta termica. Consigliamo, soprattutto nei primi tempi di familiarizzazione con il computer, di disabilitare la stampante premendo contemporaneamente i tasti CTRL P: ciò permetterà tra l'altro di non sprecare metri e metri di carta in quanto in modo "auto print" la stampante riporterà il contenuto del display ogni volta che sia stato introdotto un comando completo del monitor oppure sia stato premuto il tasto di RETURN. Premendo invece CTRL P la stampante scriverà "AUTO PRINT OFF" e potrà essere riabilitata all'occorrenza con un nuovo CTRL P al quale risponderà innanzi tutto con la scritta "AUTO PRINT ON" e poi con il resto, a seconda del comando che le impartiamo.

I comandi disponibili riguardano le memorie, i registri della CPU, l'impostazione e l'esecuzione dei programmi, la gestione dei breakpoint, la memorizzazione sui registratori, il controllo delle periferiche ed il Text Editor. Rimandando all'apposito paragrafo per quest'ultima opzione (data la sua ragguardevole importanza), vediamo ora alcuni dei singoli comandi raggruppati a secondo della funzione principale.

— I comandi M, "space", "-" e "/" consentono di visualizzare (i primi tre) ed alterare (l'ultimo) i contenuti della memoria a partire da un indirizzo desiderato e per gruppi di 8 locazioni consecutive oppure singolarmente.

— I comandi R, A, X, Y, P, S e "\*" consentono la visualizzazione (il primo) e l'alterazione (tutti gli altri) dei registri interni del 6502, i quali sono rispettivamente: l'accumulatore, i registri indice X ed Y, il registro di stato, lo stack pointer ed il program counter.

— I comandi I e K, molto interessanti, permettono rispettivamente l'input e il disassemblaggio di programmi in linguaggio pseudo-assemblativo, dove non ancora sono presenti etichette, ma è possibile usare nomi simbolici preventivamente specificati e dove (nel caso dei comandi I) è possibile introdurre le istruzioni del 6502 con i loro nomi mnemonici (ad es. LDA, PLP, JMP, BEQ, ecc) e non in esadecimale. Quest'ultima possibilità è arricchita da una notevole diagnostica: se noi scriviamo nomi mnemonici errati (ad esempio JMR invece di JMP) il computer non li accetta, senza nemmeno attendere che premiamo RETURN. Viceversa, se impostiamo un nome corretto il computer lo accetterà automaticamente, incrementando il program counter per far posto alla successiva istruzione.

Supponiamo perciò di impostare un programma a questo livello di "simbolicità" (vedremo più avanti come si lavora con l'Assembler vero e proprio), tramite i comandi visti sopra. Ora per eseguirlo e soprattutto per trovarne eventuali errori abbiamo a disposizione altre possibilità.

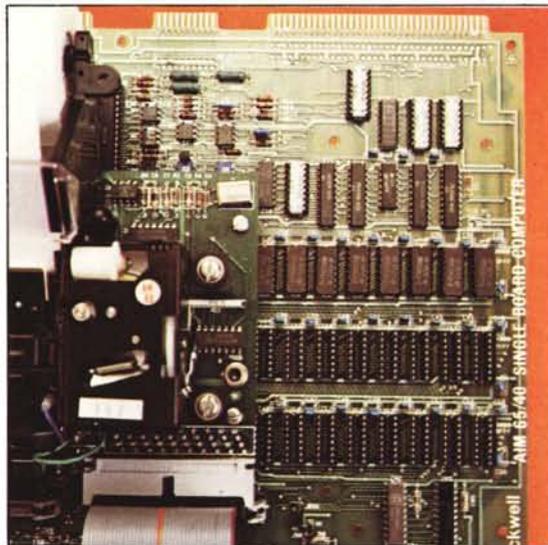
Innanzitutto possiamo prefissare, abilitare, visualizzare, nonché disabilitare dei breakpoint, impostando gli indirizzi delle istruzioni prima delle quali vogliamo che il programma si fermi, per andare a controllare ad esempio il contenuto dell'accumulatore in quel punto. Inutile dire che tale possibilità è veramente un grande aiuto per il programmatore, dal momento che è più facile scoprire gli errori in programmi che non vogliono assolutamente saperne di funzionare.

Una volta corretto, potremo provare il programma facendolo eseguire con il comando G XXXX, dove XXXX è l'indirizzo di partenza.

Per salvare tale programma su cassetta, oppure per caricarne in memoria un altro sono ovviamente presenti i comandi, rispettivamente, di D (dump) ed L (load); in realtà con tali comandi si ha la possibilità di caricamento e memorizzazione con un qualsiasi dispositivo (il manuale lo chiama "mass media"), dei quali il registratore (da indicare con T, tape) è soltanto un caso particolare. Con tali comandi sono possibili anche i trasferimenti, attraverso la porta parallela, tra l'AIM ed un altro computer, ovviamente predisposto, con un apposito programma, a ricevere o ad inviare dati.

Nel caso del registratore a cassette, senz'altro il più economico tra i "mass media", abbiamo anche i comandi "1" e "2" che permettono, rispettivamente, l'accensione o spegnimento dei motorini del registratore n°1 e n°2: così come per il comando CTRL P, otterremo il risultato di accendere e spegnere altrettante volte tale motorino, fatto indicato sul display dalla scritta ON o OFF.

*Ampio spazio è lasciato alla possibilità di espansione della memoria RAM. Gli integrati della fila superiore sono memorie da 16k x 1 bit. Invece gli "integrati" color celeste sono in realtà array di resistenze di precisione.*



Abbiamo parlato all'inizio della tastiera e del fatto che è leggermente più "grande" di quella dell'AIM vecchio modello.

Connessa alla piastra tramite il connettore a 40 poli, tale tastiera risulta di ottima qualità, permettendo una sicura digitazione senza mostrare doppi rimbalzi (merito questo di un buon programma di gestione su ROM).

Nella fila in alto a sinistra troviamo 8 tasti etichettati con F1, F2,..... F8: sono una novità e permettono il lancio di altrettanti programmi in linguaggio macchina e residenti in memoria. Per abilitare uno qualsiasi di questi tasti, dobbiamo porre in un'opportuna coppia di celle di memoria l'indirizzo iniziale del programma desiderato: il sistema operativo effettuerà, ogni volta che si preme un tasto Fx, un salto indiretto alla locazione indirizzata per l'appuntamento da quella coppia di celle predisposte. Netamente riconoscibili (di colore nero a contrapposizione del color "nebbia", come riporta il manuale, degli altri), e fisicamente separati dal resto della tastiera, sono i due tasti più "pericolosi": il RESET e l'ATTN.

Il primo risulta pericoloso solo se premuto contemporaneamente a CTRL e come effetto resetterà i valori di tutte le costanti e variabili di sistema; premuto da solo permetterà il ritorno al monitor, allorché il computer rimanga inchiodato in loop o in operazioni errate.

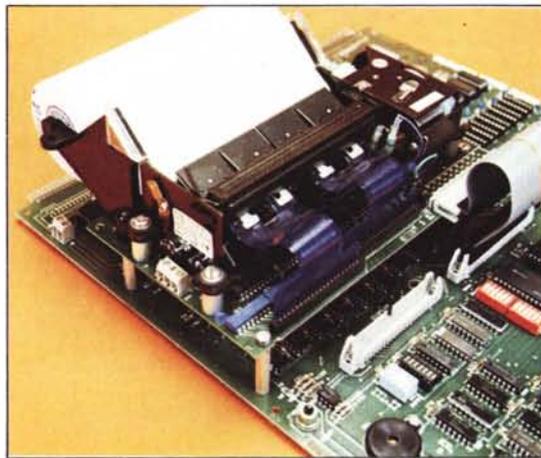
Il tasto ATTN invece invia alla CPU un NMI (Non Maskable Interrupt), interrompendo l'e-

secuzione del programma in corso e mostrando sul display la successiva istruzione da eseguire insieme al contenuto dei registri della CPU: perciò anche così si ritorna al monitor, senza però cambiare nulla in memoria. Infine il tasto ESC interrompe qualsiasi funzione, a patto che tale funzione preveda un controllo della tastiera: ad esempio durante il caricamento da nastro, premendo ESC non si otterrà nulla, ma per interrompere tale funzione dovremo premere necessariamente RESET.

## Il Text Editor

È senz'altro una delle più importanti funzioni del monitor in quanto permette di introdurre (da tastiera o da un qualunque dispositivo di input) delle linee di testo e la loro successiva redazione: l'effetto più appariscente è che in tal modo l'AIM viene trasformato in una specie di macchina per scrivere intelligente, capace di ricordarsi ciò che ha scritto e capace all'occorrenza di correggersi.

Il Text Editor viene inizializzato con il comando monitor E, alché il display mostrerà la richiesta degli indirizzi iniziale e finale della zona di memoria dove verrà posto il testo: i valori proposti (2000 e 3FFF) possono essere accettati premendo due volte la sbarra spaziatrice. Ultima richiesta, indicata sul display dalla scritta "IN =", è quella del dispositivo di input: pre-



*Il vero gioiello dell'AIM questa stampante grafica che può anche essere staccata dal computer e alimentata separatamente.*

mendo ancora la sbarra spaziatrice indichiamo che il testo verrà introdotto da tastiera.

Il display si spegne e nella prima posizione compare il cursore lampeggiante (un asterisco) del "modo testo": scriviamo dunque ciò che vogliamo, fino ad 80 caratteri, premendo RETURN tutte le volte che vogliamo andare a capo.

È a questo punto che abbiamo a disposizione tutta la potenza del text editor: i tasti di funzione

F1, ..., F8 posseggono in questo caso un ben preciso compito:

— F1 posiziona il cursore all'inizio della riga (HOME)

— F2 cancella la parte di riga a destra del cursore

— F3 abilita il "modo insert": in questo modo possiamo inserire all'interno della riga in analisi dei caratteri, intere parole, spazi, ecc. esattamente nel punto in cui si trovava il curso-

re, che ora diventa una specie di freccia che punta a sinistra. Per uscire dal "modo insert" basta premere un'altra volta F3.

— F4 cancella il carattere posto "al di sotto" del cursore

— F5 sposta il cursore a sinistra (LEFT ARROW)

— F6 sposta il cursore a destra (RIGHT ARROW)

— F7 sposta il cursore e perciò il controllo alla riga precedente del testo, sempre ammesso che esista, altrimenti viene segnalato l'errore

— F8 sposta il cursore alla riga successiva, con le stesse considerazioni precedenti in caso di errore.

Tenendo conto che tutti i tasti, indistintamente, sono datati di repeat automatico, si potranno in questo caso effettuare rapidi spostamenti lungo il testo a seconda delle proprie necessità. Premendo due volte di seguito RETURN, oppure premendo ESC, si esce dal modo "testo" e si entra nel "modo comando", contraddistinto dal nuovo cursore, rappresentato questa volta da un "=" . Si hanno a questo punto a disposizione vari comandi: per ritornare al "modo testo" (S), per tornare al monitor (Q), per inserire un numero qualsiasi di nuove righe di testo (R), per cancellare (K), per saltare all'inizio (T) o alla fine del testo (B), per listare, ad esempio su stampante, un qualsiasi numero di righe (L), e per leggere l'indirizzo del cursore corrente e dell'ultima locazione di memoria occupata dal testo.

Altre due funzioni, che permettono tra l'altro divertenti applicazioni, sono quelle di ricerca lungo il testo di una qualsiasi "stringa" di caratteri, ottenibile con il comando F seguito dalla "stringa", nonché la funzione di "sostituzione stringhe", ottenibile con il comando C, che permette di sostituire tutte o parte delle occorrenze di una certa "stringa A" con una "stringa B", o in maniera automatica oppure manualmente.

Proprio per impraticarsi sul funzionamento di quest'ultima funzione ci si può divertire a scrivere un qualsiasi testo per poi andare a sostituire tutte le "a" con qualsiasi altro carattere o parola.

Tornando a cose più serie, lo scopo principale del text editor, soprattutto se disponiamo della ROM dell'assembler e della quale tratteremo nel prossimo paragrafo, è quello di permettere l'impostazione di un programma in assembler simbolico, cioè dotato di etichette e nomi simbolici per variabili e costanti.

## La ROM dell'"Assembler"

È senza dubbio fondamentale se si vuole redigere un programma in linguaggio assembler e restare contemporaneamente sani di mente... Chi ha lavorato in linguaggio macchina sa infatti che basta dimenticarsi una sola istruzione per mandare a monte il lavoro di parecchie ore, specie se tale istruzione va a sconvolgere gli indirizzi delle istruzioni di salto, il che capita circa il 99% dei casi...

Come riportato nel manuale d'uso (assembler user's manual), tale ROM deve essere posta nello zoccolo Z64, predisposto per gli indirizzi 9000-9FFF.

Diciamo subito a questo punto di aver trovato un piccolo "neo" dell'AIM 65/40: nell'inserire con cautela la ROM in questione (e peggio capita con ROM da inserire negli zoccoli Z70, Z71 o Z72) inevitabilmente si è intralciati, nel delicato compito, dalla piastra del display. Anche se per caso si usassero adatti apparecchietti estrattori-inseritori di circuiti integrati, allora sarebbe addirittura impossibile inserire la ROM

## L'Alimentatore

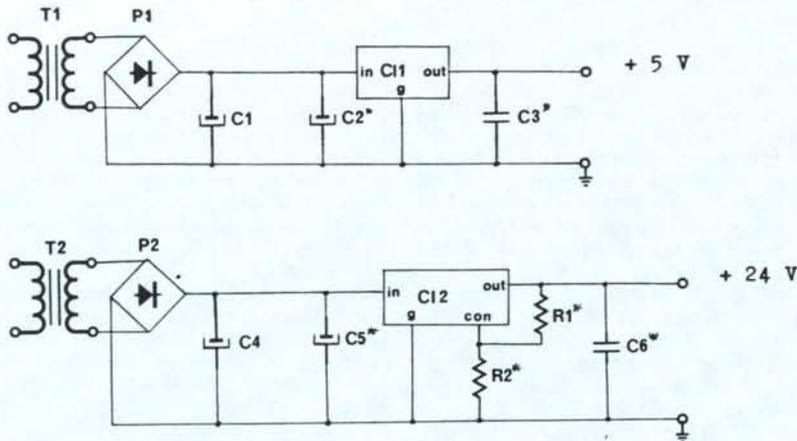
Questo riquadro è dedicato a tutti gli autocostruttori.

Ovviamente l'AIM 65/40 è dotato di alimentatore, da acquistare però separatamente: molti utenti però desidereranno costruirselo da soli.

Come già visto all'inizio dell'articolo, sono richieste due tensioni stabilizzate di 5 e 24 V, entrambe con un assorbimento di corrente alquanto elevato, intorno ai 5 A.

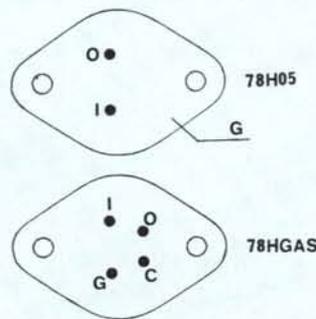
Ciò richiederà l'uso di adeguate alette di raffreddamento per gli integrati stabilizzatori e per i ponti raddrizzatori, i quali ultimi dovranno sopportare correnti di una decina di A. Data la non facile reperibilità di un trasformatore a 2 tensioni in uscita, soprattutto per il wattaggio richiesto, sarà forse più conveniente usare due trasformatori separati.

Concludiamo ricordando che gli integrati della serie 78H possono sopportare una corrente di 5 A e quello da 5 V (78H05) riscalderà parecchio, specie se il secondario del trasformatore avrà una tensione superiore ai 9 V alternati. Infine per le connessioni tra i vari componenti dell'alimentatore e soprattutto tra l'alimentatore ed il computer consigliamo di usare un cavetto da più di 1 mm di diametro, ad esempio il tipo bicolore usato per gli altoparlanti in impianti ad alta fedeltà, altrimenti si potranno avere cadute di tensione lungo il cavetto stesso, dannose per il funzionamento del computer.



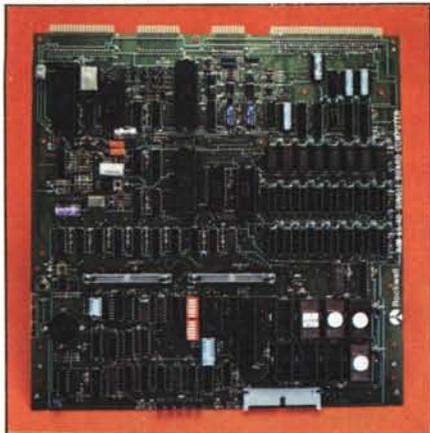
**Elenco componenti**  
 T1 trasformatore 9V/7A  
 T2 trasformatore 30V/7A  
 P1 KBPC 2504 (400V 25A)  
 P2 KBPC 802 (200V 8A)  
 C1 22000 F 16V  
 C2, C5 1 F 35V al tantalto  
 C3, C6 0.1 F a disco  
 C4 3000 F 50V  
 C11 78H05  
 C12 78HGAS  
 R1 18k  
 R2 4k 7

visti da sotto

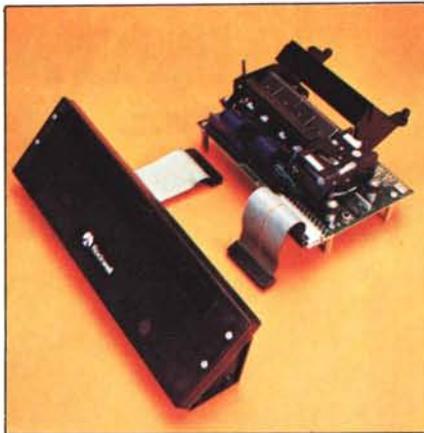


Circuito dell'alimentatore.

N.B. I componenti indicati con un asterisco vanno montati direttamente sui piedini dei due integrati stabilizzatori.



Ecco cosa rimane del complesso AIM quando vengono staccati il display e la stampante: la CPU 6502 è l'integrato posto quasi al centro della piastra. Posteriormente sono presenti quattro connettori per l'interfacciamento parallelo, seriale (RS232-C), per il registratore a cassette e per le espansioni del sistema.



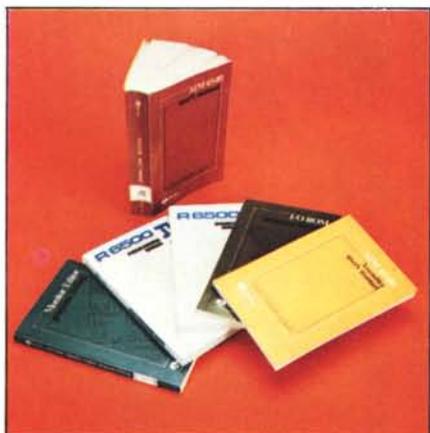
altrettanti eventuali tipi di errore riscontrati durante il secondo passo. In qualunque caso basta tornare al text editor e correggere l'errore segnalato, tramite i comandi di Editing visti precedentemente (spostamento cursore, ricerca di stringhe, inserzione, ecc.) dopodiché si può procedere ad un nuovo assemblaggio.

## I manuali

Abbiamo già avuto modo di esprimere il nostro apprezzamento per l'abbondanza di materiale fornito assieme al computer. Dell'"User's Manual" abbiamo già più volte parlato ed ora aggiungiamo solo che ad esso si potrà fare riferimento ogni volta che sorgerà un dubbio sul funzionamento del computer o sull'hardware.

Altri manualetti forniti sono:

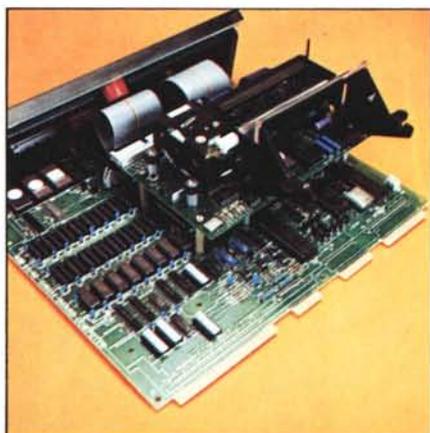
— R6500 Hardware Manual: in esso sono dettagliatamente presentati i vari circuiti integrati della famiglia del 6502 (VIA, ACIA, ecc.).



Veramente notevole è la dotazione di manuali con i quali diventa semplice svelare tutti i segreti dell'AIM ed in particolare dei circuiti integrati della famiglia 6500.



Utilissimi sono anche i data sheet ed in particolare lo schema-poster.



Vista posteriore dell'AIM: gli integrati blu al centro sono due relé che pilotano i motorini di altrettanti registratori.

dell'assembler costringendo l'utente a staccare la piastra del display dal circuito principale.

Si potrebbe obiettare che questi sono dettagli insignificanti, ma bisogna pensare che parte dei potenziali acquirenti è spesso alle prime armi e si troverebbe magari a disagio, con il risultato di piegare o peggio spezzare qualche piedino di una "preziosissima" ROM, non sentendosi di svitare quattro viti di un ancora più prezioso computer. Attenzione poi ad inserire a fondo il circuito integrato, altrimenti per il computer è come non esistesse!

Fatto questo bisogna abilitare la lettura della ROM da parte della CPU: per far ciò, sempre con il computer spento bisogna posizionare in "CLOSED" (CL) lo switch S4-2 e cioè il pin n°2 dello switch S4, posto... sotto alla piastra del display! Per fortuna chiudere uno switch non è un'operazione così delicata come inserire una ROM in uno zoccolo, dato che in questo caso basta anche una penna per effettuare l'operazione.

Infine bisogna verificare che il ponticello J98-1 sia posto in posizione "4K" e che J98-2 non esista.

A questo punto possiamo accendere di nuovo il nostro AIM, per vedere come funziona l'assembler.

Supponiamo di aver ideato un programma e di averlo impostato nell'AIM tramite il Text Editor: avremo in questo caso solo un testo simbolico. L'assembler provvederà appunto ad

assemblare il tutto verificando l'esattezza sintattica del programma e generando il codice esadecimale corrispondente, eventualmente già inserendolo in memoria a partire dall'indirizzo desiderato.

Tale operazione viene svolta in due passi: il primo consiste appunto nell'analisi sintattica del testo simbolico e nella generazione di una tabella che fa corrispondere "nomi simbolici" (di variabili, costanti ed etichette) a valori esadecimale (valori della variabile o costante, loro indirizzi o indirizzo dell'etichetta): questa tabella viene posta tra gli indirizzi 1800 e 1FFF, modificabili se lo si desidera.

Il secondo passo consiste nella generazione del codice, sostituendo alle istruzioni mnemoniche il rispettivo codice esadecimale e ai nomi simbolici i valori tratti dalla tabella; infine vengono calcolati gli indirizzi di salto assoluto nonché i valori esadecimale necessari per i salti relativi.

Il prodotto finale di tale operazione, cioè la sequenza di istruzioni in esadecimale, può essere posto in memoria a partire dall'indirizzo calcolato durante il secondo passo oppure può essere inviato ad un qualsiasi dispositivo di output (stampante, display o periferiche).

Nel primo caso potremo eseguire tale programma, dato che è già in memoria, semplicemente impostando il comando G seguito dall'indirizzo iniziale.

Ben 21 messaggi differenti ci signaleranno

con schemi interni, circuiti, e temporizzazioni.

— R6500 Programming Manual: Contiene tutte le notizie riguardanti il software del 6502 ed in particolare la sintassi di ognuna delle istruzioni, con indicati i Flag che vengono alterati e i modi di indirizzamento.

— Monitor/Editor program listing, I/O ROM program listing: sono due utilissimi libretti contenenti il listato completo delle tre ROM in dotazione all'AIM. Opportuni commenti qua e là consentono di scoprire i segreti di queste ROM con lo scopo di comprendere a fondo il funzionamento del computer.

Inoltre vengono forniti i data sheet di tutte le possibili espansioni del sistema (floppy disk, CRT controller, RAM/ROM aggiuntive, ecc.) nonché uno schema — poster del circuito completo dell'AIM.

## Conclusioni

L'AIM 65/40 è una scheda microprocessore particolarmente adatta sia a chi si avvicina per la prima volta al mondo dei computer, che troverà parecchio materiale dove poter imparare, sia per l'esperto, che lo utilizzerà ad esempio per applicazioni di controllo di processi industriali.

In entrambi i casi la documentazione risulterà un grandissimo aiuto per tutti quei problemi che possono sorgere sia agli inizi sia quando si pretendono dal computer prestazioni elevate. ■

# LA GRANDE PARATA EUROPEA

**Strumenti musicali, P.A. System, Apparecchiature Hi-Fi,  
Attrezzature per discoteche, Musica incisa, Broadcasting,  
Videosistemi, Televisione, Elettronica di consumo**

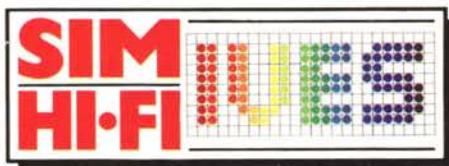


**2-6 settembre 1982 fiera di milano**

padiglioni 16-17-18-19-20-21-26-41 F-42

Segreteria Generale SIM-Hi-Fi - IVES:  
Via Domenichino, 11 20149 Milano  
Tel. 02/49.89.984 Telex 313627 gexpo I

**Alitalia**  
YOUR PARTNER IN BUSINESS



**Ingressi:** Porta Meccanica (Piazza Amendola)  
Porta Edilizia (Viale Eginardo)  
**Orario:** 9,00 - 18,00  
**Giornate per il pubblico:** 2-3-4-5 Settembre  
**Giornata professionale:** 6 Settembre  
(senza ammissione del pubblico)

**16° salone internazionale della musica e high fidelity  
international video and consumer electronics show**

# Osborne 1 lo trovi, subito, alla Microtech.

Osborne 1 è un business computer veramente eccezionale. Perché è nato da Adam Osborne, che più di chiunque ha scritto di computer. Perché lo porti dove vuoi, piccolo, leggero, potente.

Ma soprattutto perché puoi comunicare con gli altri computer; puoi utilizzarlo come sistema word processing, grazie a WORDSTAR\*, compreso nel prezzo; o trasformarlo in formidabile sistema di calcolo, per memorizzare

modelli, fare previsioni, pianificare budget, grazie a SUPERCALC\*, compreso nel prezzo. Oppure, tramite MAILMERGE\*, stampare, registrare liste di nominativi e indirizzi.

Non è tutto: Osborne 1 è corredato di potenti linguaggi di programmazione: M BASIC e C BASIC e dispone di accessori per tutte le applicazioni. Non è eccezionale?

Osborne 1 lo trovi in Microtech. Da subito.



## Microtech

Microtech Sistemi, Via Bronzetti 20, Milano - Telefono 733.609/740.654

Distributore per l'Italia

**IRET**  
informatica