

a cura di Maurizio Bergami

48K per tutti

TUTTO SPECTRUM

Come vi abbiamo annunciato nel numero precedente iniziamo questo mese una rubrica dedicata allo Spectrum.

Sulla scia dello strepitoso successo riportato in Inghilterra, anche qui in Italia il piccolo ma potente Sinclair sta vendendo benissimo; nonostante il sempre maggior numero di utenti la circolazione di notizie è però ancora un po' scarsa, tutto il contrario di quello che invece avviene oltremarica.

Con queste pagine cercheremo allora di ovviare, nei limiti delle nostre possibilità, a questa situazione, e di aiutarvi a conoscere e ad usare al meglio il vostro computer.

Per partire abbiamo scelto un argomento d'interesse generale: l'espansione di memoria. Sulla prova dello Spectrum pubblicata sul numero 20 sono riportate le sigle degli integrati necessari per aumentare la memoria a 48K, ma abbiamo potuto verificare che questa indicazione da sola è sufficiente solo agli esperti.

A beneficio quindi di chi non è un "trafficomane" inveterato presentiamo queste note ispirate dalla nostra esperienza pratica in merito.

Come tutti sanno lo Spectrum viene venduto in due configurazioni di memoria, rispettivamente da 16 e da 48 Kbyte (in

realtà esiste anche una versione 80 Kbyte, ottenuti paginando gli ultimi 64K in 2 blocchi da 32K che è possibile selezionare da BASIC con una istruzione OUT).

Chi ha optato per la versione 16K, generalmente per motivi finanziari, si sente però ben presto attratto dall'altra, data la grande quantità e qualità dei programmi che girano solamente col massimo di RAM.

Vi mostreremo ora come provvedere da soli ad espandere la memoria, cosa che, oltre a permettere un risparmio notevole, vi consentirà di non doverti privare neanche per un attimo del vostro prezioso computer.

Prima è tuttavia necessaria una importantissima precisazione: esistono già due versioni hardware dello Spectrum, l'ISSUE ONE e l'ISSUE TWO, che hanno per i nostri scopi

una sostanziale diversità. Nella prima infatti l'espansione è ottenuta con l'inserzione in due zoccoli appositi di un circuitino stampato con gli integrati di controllo e le memorie, mentre nella seconda, alla quale ci riferiremo, sono già presenti sulla piastra del computer gli zocchetti dei singoli integrati. Per quello che ne sappiamo gli Spectrum importati in Italia sono degli ISSUE TWO, quindi il discorso che faremo dovrebbe essere valido per tutti; chi però non volendo aspettare l'importazione regolare si è comprato il suo Sinclair in Inghilterra aspetti a disperarsi: nel caso che abbia un ISSUE ONE (se non sapete qual è la versione in vostro possesso confrontatela con le foto dell'articolo) c'è qualcosa anche per lui.

Bene, a questo punto non rimane che armarsi di coraggio e incominciare.

La prima cosa da fare è di procurarsi il materiale dell'elenco di figura 1: si tratta di 12 circuiti integrati reperibili nei negozi che vendono componenti elettronici.

Abbiamo potuto constatare di persona che i 74LS157 sono un po' critici, nel senso che non tutti vanno bene. Vi consigliamo di usare quelli prodotti dalla Texas Instruments; se anche questi dovessero darvi dei problemi allora sostituiteli con dei 74F157,

Elenco circuiti integrati:

2 74LS157
1 74LS00
1 74LS32
8 4164 (memorie da 64 Kbit dinamiche)
o equivalenti

Figura 1

Il mio primo ed unico computer.

CERCAMI
da oggi hai un
motivo in più per
essere soddisfatto!



Caratteristiche

L'unità centrale ha una tastiera alfanumerica di 49 tasti multifunzione con i quali c'è la possibilità di generare 153 codici ASCII.

È possibile il completo controllo del cursore tramite 4 appositi tasti. Lo schermo visualizza 24 righe per 40 colonne. Lavora con un set di caratteri ASCII maiuscolo e caratteri grafici speciali (50) raggiungibili dalla tastiera tramite il CTRL-B.

È disponibile una grafica contemporanea in 2 risoluzioni, high con 280x192 punti e low con 40x48 punti, a colori. È possibile miscelare testo e grafica.

Il microprocessore è il 6502. Sulla ROM è disponibile l'interprete Basic ed un monitor con disassemblatore per programmare anche in linguaggio macchina. L'altoparlante è presente.

L'unità centrale ha ben 64 K di memoria RAM dinamica e 16 K ROM. L'apposito slot porta all'esterno il BUS dati e indirizzi oltre ai segnali di controllo di tutto il computer. È possibile collegare interfacce e periferiche di tipo più svariato. L'unità centrale viene già fornita con un interfaccia parallela per stampanti entro contenuta.



MICRO-PROFESSOR MPF II

l'investimento espandibile

RAM
64K Bytes

Interprete Basic
più di 90
istruzioni

Scrivici per ulteriori informazioni e per sapere dove puoi trovare MPF II vicino a casa tua.

MC 83

Nome _____

Cognome _____

Indirizzo _____

DIGITEK COMPUTER

Ufficio Vendite
Via Marmolada, 9/11 43058 SORBLOLO (Parma)
Tel. 0521/69635 Telex 531083

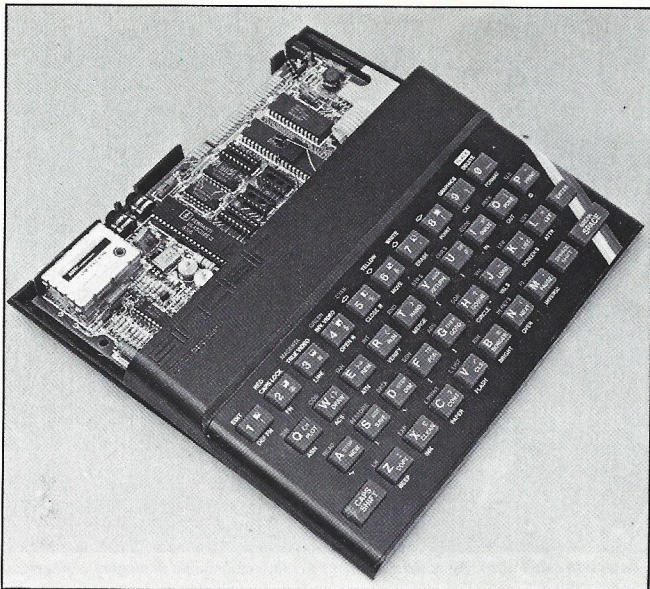


Foto 2 - Con la tastiera in questa posizione vanno inseriti i primi quattro integrati.

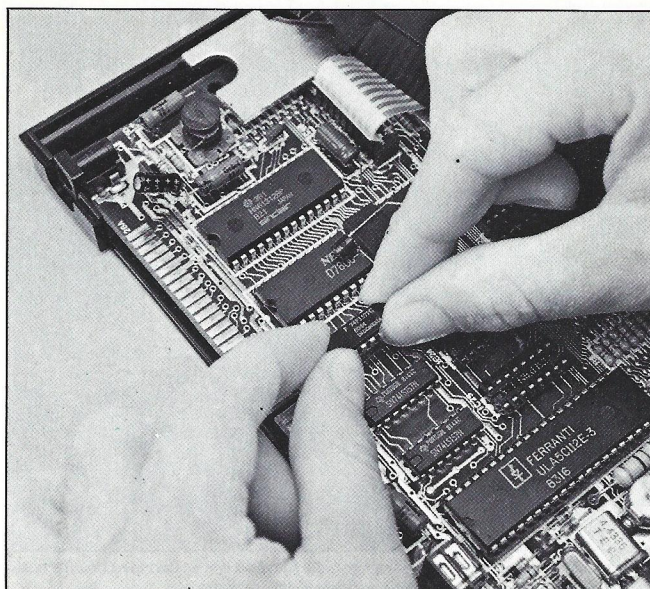


Foto 3 - Per inserire gli integrati prendeteli così e spingeteli negli zoccoli lentamente ma con decisione.

che hanno l'unico difetto di essere un po' più costosi.

Per quello che riguarda le memorie 4164 noterete che vi verranno consegnate in una confezione particolare, che ha lo scopo di proteggerle dalle scariche elettrostatiche. Quando le toccherete prendete quindi prima la precauzione di "scaricarvi" mettendovi a contatto con una superficie metallica (termosifoni ad esempio); in ogni caso non abbiate eccessivo timore di rovinarle, noi le abbiamo inserite ed estratte dagli zoccoli numerose volte con ben poca cura senza mai danneggiarle.

A proposito di queste memorie va notato che basterebbero le 4132, da 32 Kbit ciascuna, ma dal momento che sono praticamente irrimediabili (e più costose) bisogna adattarsi a sciupare un po' di Kbyte.

A questo punto bisogna aprire lo Spectrum; sappiamo che molti utenti di personal si sentono quasi male al pensiero di aprire la loro macchina, immaginando come minimo di non essere capaci di rimettere tutto insieme, ma vi possiamo assicurare che se agirete con calma la cosa vi riuscirà facilissima.

Rigirate dunque il computer e svitate le cinque viti che si trovano sul fondo; anche se potranno sembrare cose banali vi raccomandiamo di riporle in qualche posto sicuro, perché perderle non è difficile. Poi, senza separare le due parti che formano il contenitore, rimettetelo in posizione normale.

La parte superiore dello Spectrum, che ospita solo la tastiera, è unita a quella inferiore da due conduttori piatti multipli che terminano in due connettori saldati al circuito stampato. Per lavorare comodamente sarebbe opportuno sfilare questi conduttori in modo da accedere senza impedimenti alla parte elettronica; infilarli di nuovo al loro posto a lavoro finito però

non è facile, ed è per questo che seguiremo un'altra strada.

Sollevate allora con delicatezza la tastiera e portatela indietro fino a raggiungere la posizione di foto 2; fate molta attenzione a non esercitare sforzi eccessivi sui due conduttori.

Tra l'ULA Ferranti sulla sinistra e la CPU Z80 sulla destra troverete quattro zoccoli vuoti, in essi vengono inseriti gli integrati di controllo in questo ordine: nella fila inferiore da sinistra a destra, un 74LS157, un 74LS00 e un 74LS32; in quella superiore un 74LS157 che andrà ovviamente nell'ultimo zocchetto rimasto libero.

Naturalmente gli integrati non vanno inseriti a casaccio ma con una precisa orientazione; nel nostro caso il piedino 1 di tutti i circuiti integrati si deve trovare rivolto verso il connettore d'uscita.

All'atto dell'inserzione (foto 3) fate molta attenzione a fare entrare bene i piedini nello zocchetto, in modo che facciano tutti contatto.

Dopo aver terminato questa prima fase prendete la tastiera e ribaltatela delicatamente fino a farle assumere la posizione di

foto 4; così facendo avrete scoperto gli otto zoccoli in cui vanno alloggiati le memorie.

Ora prelevate una alla volta le memorie dalla loro confezione ed inseritele al loro posto, curando che anche loro abbiano il piedino 1 rivolto verso l'alto; come vi abbiamo già accennato questi integrati sono sensibili alle scariche elettrostatiche, quindi meno toccate i piedini meglio è.

A questo punto teoricamente il lavoro è finito, in pratica invece rimane una cosa importantissima, cioè un accurato controllo di quanto è stato fatto. Verificate dunque che:

- 1) i circuiti integrati siano al posto giusto
- 2) i piedini facciano bene contatto con gli zoccoli
- 3) i conduttori di collegamento con la tastiera non si siano sfilati.

Se malauguratamente vi accorgete di aver inserito un integrato al contrario prestate molta attenzione a non danneggiare i piedini mentre lo rimuovete dallo zoccolo (foto 5, pag. 76).

A costo di sembrare pedanti insistiamo sull'importanza di questa fase. Ricordatevi che commettere un errore è molto facile, mentre è al contrario molto difficile accor-

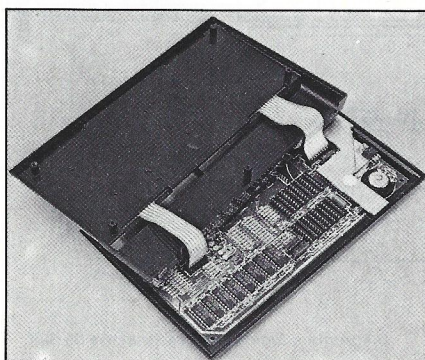
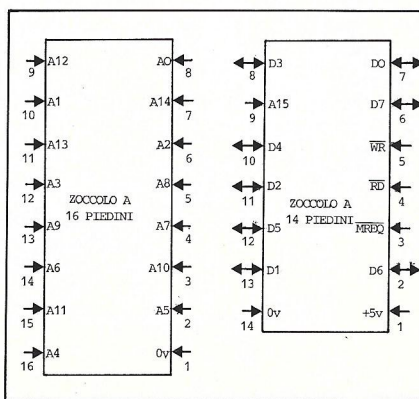


Foto 4 - Vicino all'alletta dissipatrice del regolatore di tensione (sulla destra) si vedono gli otto zoccoli dove vanno alloggiati le memorie.



Piedinature dei due tipi di chip che ci interessano.

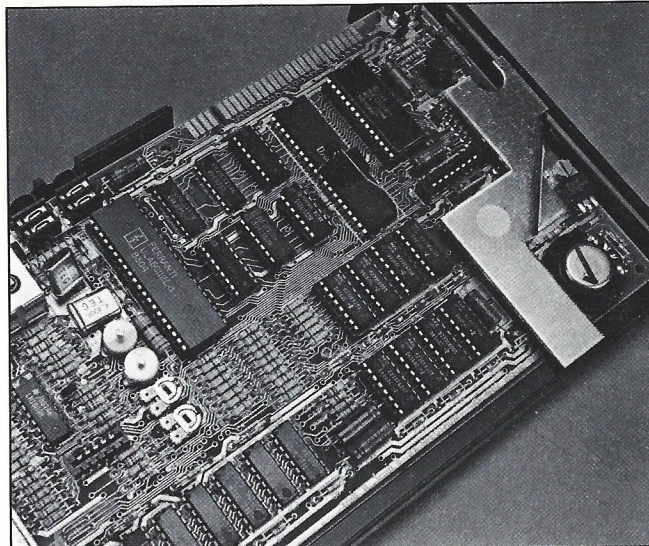
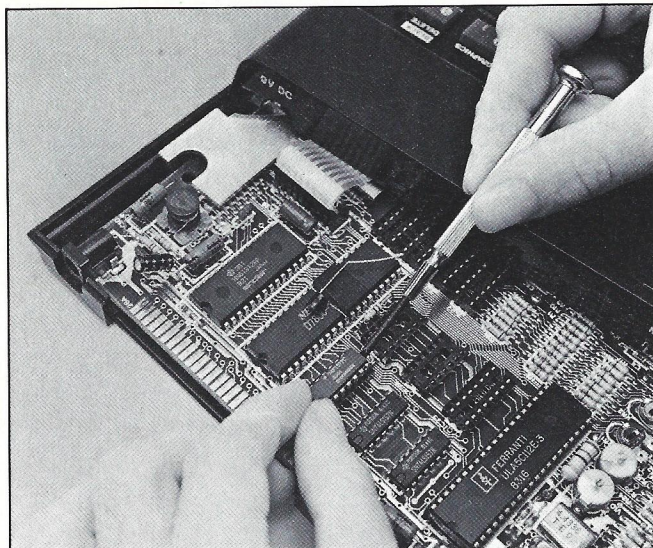


Foto 5 - Per estrarre un integrato inserito male fate leva con un cacciavite alternativamente da un lato e dall'altro. Agite delicatamente perché c'è il rischio di piegare o, peggio, di spezzare qualche piedino. A destra vediamo il lavoro finito

gersene; il nostro consiglio è quindi di non lavorare in fretta e di farsi magari aiutare da un amico.

Terminato il controllo rimettete la tastiera al suo posto e riavvitare le cinque viti sul fondo (se non le trovate più non prendetevela con noi perché vi avevamo avvertito!).

Siamo giunti alla prova della verità: ricollegate lo Spectrum allo schermo televisivo e all'alimentazione, se tutto va bene dovrebbe apparire come al solito il messaggio di copyright della Sinclair. Nel caso che il computer rimanga "muto" accertatevi che alimentatore e TV siano collegati correttamente; se è così vuole dire che qualcosa è andato storto e dovrete ricontrattare da capo il vostro lavoro.

Supponendo che invece appaia la fatidica scritta non rimane che verificare che lo Spectrum "veda" effettivamente i nuovi 32K: digitate PRINT PEEK 23732 + 256 * PEEK 23733, il computer vi dovrebbe

FORSE NON TUTTI SANNO CHE... DOPO IL DUE VIENE IL TRE!

Il tre a cui ci riferiamo è il nuovo ISSUE dello Spectrum: è infatti recentissima la notizia che l'hardware dell'ultimo Sinclair è stato modificato per la terza volta. Oggetto della modifica è l'ULA, che nella versione precedente dava problemi di sintonia con alcuni televisori fabbricati in Giappone. Da parte della Sinclair Research è stato sottolineato che questo cambiamento non dovrebbe causare alcun problema di compatibilità software con i vecchi modelli.

A questo punto non rimane altro che attendere l'ISSUE FOUR, il quale avrà presumibilmente una nuova ROM: quella attuale ha infatti un discreto numero di bug. Se non ci credete provate a fare PRINT INT-65536 per vedere che viene fuori.

rispondere con il numero 65536. Se invece compare il numero 32768 allora significa che lo Spectrum crede di avere ancora solo 16K e dovrete anche in questo caso ricontrattare tutto.

Se, come ci auguriamo, tutto è filato liscio, allora buon divertimento con i vostri nuovi 48 Kbyte.

Per chi ha un Issue One

Se il vostro Spectrum è un ISSUE ONE la cosa migliore che potete fare è quella di procurarvi il circuito stampato con l'espansione già montato e di provvedere da soli a montarlo, cosa questa molto facile perché i due zoccoli all'interno dello Spectrum non sono uguali e quindi non c'è il rischio di inserire il tutto a rovescio.

Più difficile è invece entrare effettivamente in possesso dell'espansione, che non crediamo sia facilmente reperibile in Italia. Qui di seguito riportiamo quindi gli indirizzi di alcune ditte inglesi che ve la potranno fornire ad un prezzo di circa 35 sterline, spese postali escluse:

EAST LONDON ROBOTICS
Gate 11 Royal Albert Dock
London E16

oppure **COMPUTER ADD-ONS**
7-9 Thane Works, Thane Villas
London N7

Chi proprio non ne vuole sapere di smontare il suo adorato computer (la cosa vale anche per chi ha un ISSUE TWO) può invece rivolgersi alla:

CHEETAH MARKETING Ltd.
Dept. YC/9, 359 The Strand
London WC2R OHS

la cui espansione di memoria si attacca al connettore sul retro (come quelle per lo ZX 81) e costa sempre 35 sterline.

Infine i più avventurosi potranno disegnarla da soli il circuito stampato approfittando dello schema elettrico che pubblichiamo in figura 6, unitamente al disegno degli zoccoli.

Buona fortuna!

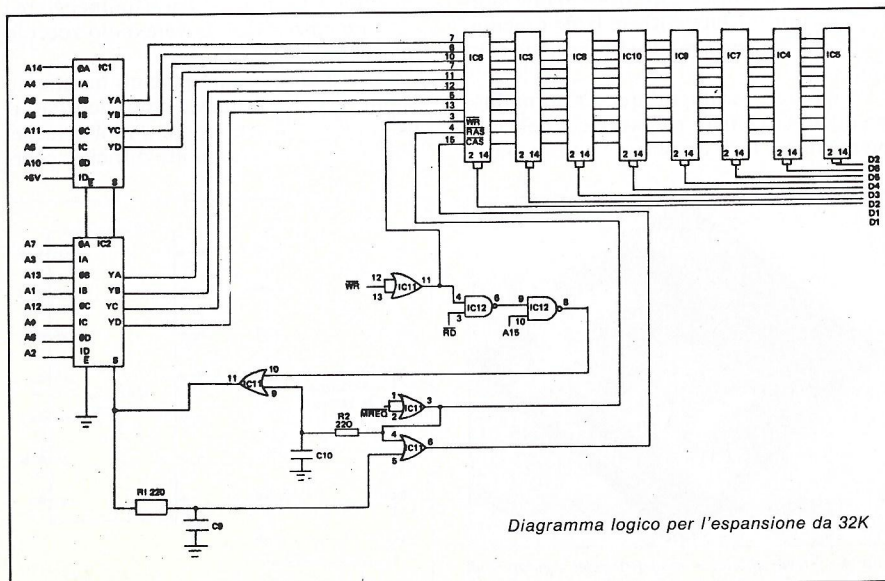


Diagramma logico per l'espansione da 32K

Figura 6 - Schema elettrico dell'espansione di memoria e piedinatura dei due zoccoli presenti nell'ISSUE ONE.

X Gli home computers.

HEWLETT PACKARD, SINCLAIR SPECTRUM, NEW BRAIN, COM-
MODORE 64, VIC 20, EPSON HX 20, DRAGON, TRS 80 M100

X I personal computers.

HEWLETT PACKARD, APPLE, VICTOR, EPSON QX 10

X Le stampanti.

EPSON, OKI, ITOH, OLYMPIA, TRIUMPH ADLER, SEIKOSHA

X I floppy disk.

RHÔNE POULENC FLEXETTE

E le periferiche, i programmi, i libri, gli accessori.

***Tutto questo, e non solo questo,
alle condizioni piu' convenienti
e con la migliore assistenza.***

bit computers

Offerte promozionali, mercato dell'usato, credito personale, leasing
Calendario completo di corsi



Computer shop: Roma, via F. Satolli, 55/57/59
(p.zza Pio XI) - tel. 06/6386096-6386146

Sede centrale: Roma, v. Flavio Domiziano, 10
(EUR) - tel. 06/5126700-5138023

LATINA: via Armando Diaz, 14 - telef. 0773/495285

LATINA: corso della Repubblica, 200 - telef. 0773/497301

CISTERNA DI LATINA: via Aversa, 11 - telef. 06/9696973

VITERBO: via Giacomo Matteotti, 73 - telef. 0761/38669

GAETA: lungomare Caboto, 74 - telef. 0771/470168

TARQUINIA: via S. Lucia Filippini, 17 - telef. 0766/856212

Questa puntata di TuttoSpectrum è dedicata interamente ai joystick. L'assenza di un'interfaccia per joystick è probabilmente la mancanza più sentita in questo home computer, considerato l'enorme assortimento di giochi per lo Spectrum. Così per poter salvare la terra dall'attacco degli invasori spaziali ci si deve improvvisare virtuosi della tastiera, schiacciando freneticamente tasti in gomma per evitare i colpi nemici.

Scherzi a parte, usare la tastiera al posto della classica levetta è in molti casi davvero un'impresa, specialmente quando occorre premere due tasti contemporaneamente per ottenere dei movimenti diagonali.

Nell'attesa che la Sinclair ovviasse a questo inconveniente producendo un'aperta interfaccia, numerose case indipendenti si sono date da fare e attualmente è disponibile una serie di joystick con relative interfacce per tutti i gusti.

Per quello che riguarda i joystick veri e propri ne esistono due tipi: quelli ad interruttore e i proporzionali. Nei primi muovere la levetta provoca la chiusura di un interruttore, permettendo così di rilevare la direzione del movimento. Gli interruttori all'interno generalmente sono quattro, corrispondenti alle quattro direzioni principali (nord, sud, est, ovest); i movimenti diagonali si ottengono spostando la cloche in modo da far chiudere due interruttori contemporaneamente. Il secondo tipo invece di indicare semplicemente la direzione permette di rilevare l'esatta posizione del joystick, dando un'informazione dalla quale si ottengono le coordinate X/Y.

I più diffusi sono ovviamente quelli del primo tipo, data la loro maggiore semplicità; sul mercato se ne trovano di tutte le foggie, da quello superspartano composto da una levetta ed un pulsante di sparo a quelli anatomici con pulsante di fuoco sulla sommità della cloche, come ad esempio il Quickshot, facilmente reperibile anche in Italia.

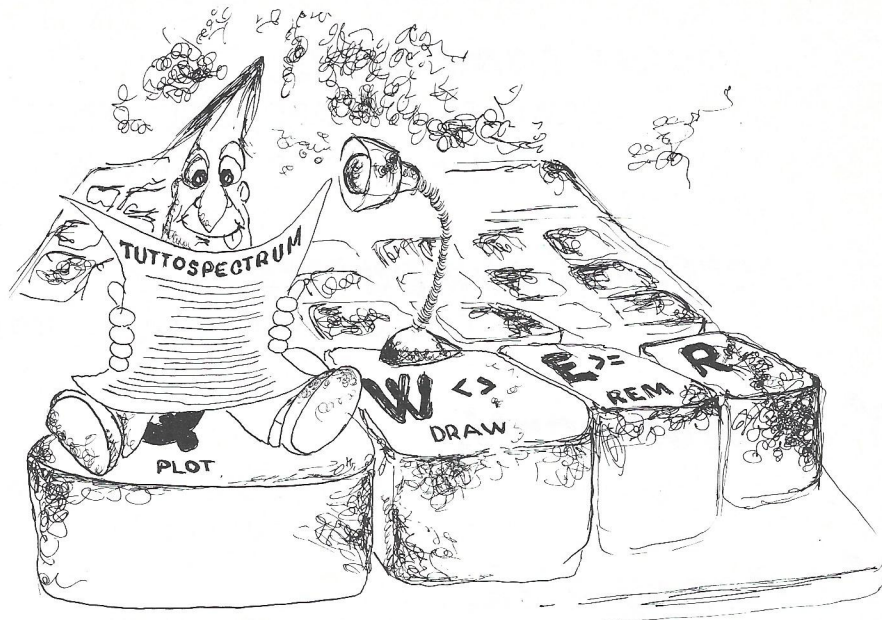
Come abbiamo detto prima, per collegare il joystick allo Spectrum c'è bisogno di un'interfaccia; anche qui c'è solo l'imbarazzo della scelta.

La più diffusa è la Kempston, dal momento che numerosissimi programmi la prevedono in alternativa alla tastiera. Ad essa è collegabile, come del resto a praticamente tutte le altre interfacce in commercio, un joystick ad interruttori.

Rimane il fatto però che una buona parte di programmi permette solamente l'uso della tastiera. Per ovviare a questo inconveniente sono comparse le prime interfacce programmabili. Esse permettono di simulare la pressione di un tasto qualsiasi, quindi sono compatibili con tutto il software esistente: di contro il loro impiego è meno immediato, poiché necessitano appunto di essere programmate.

I modelli che attualmente riscuotono più successo sono l'interfaccia della Cambridge Computing e quella della AFG.

Della prima potete trovare la prova in questo stesso numero; essa viene program-



TUTTO SPECTRUM

a cura di
Maurizio Bergami

mata da software, seguendo le indicazioni del programma che l'accompagna. L'interfaccia della AFG deve essere invece programmata manualmente, con delle clip a coccodrillo. Il metodo è certamente efficace ma un po' complicato; in compenso permette l'uso di una coppia di joystick, per quei programmi in cui si devono fronteggiare due avversari "umani".

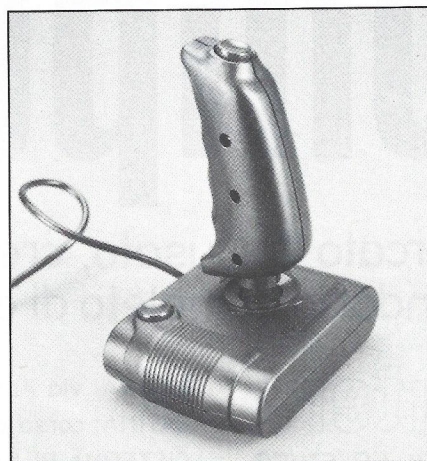
Questa è praticamente la situazione attuale; è però arrivata da poco l'interfaccia della Sinclair, che permette di collegare due joystick e di utilizzare software su ROM.

A parte alcune critiche alla sua fragilità, che ci sono giunte dall'Inghilterra, confessiamo di essere un po' scettici sulle sue effet-

tive possibilità. Ovviamente è compatibile per ora soltanto con il software prodotto dalla Sinclair e questo potrebbe costituire un grosso ostacolo alla sua diffusione. In ogni caso molto dipenderà dalla scelta che faranno le software house indipendenti; se cioè passeranno allo standard Sinclair o continueranno a scrivere programmi che permettono l'uso dell'ormai popolarissimo Kempston.

Per dare un aspetto pratico al nostro discorso vogliamo proporvi a questo punto la costruzione di un'interfaccia per joystick perfettamente uguale, dal punto di vista operativo, a quella Kempston.

Il progetto è di due nostri lettori, Marco Angelucci e Sandro Fontana. È abbastanza semplice e chiunque sappia maneggiare decentemente un saldatore dovrebbe essere in grado di realizzarlo con successo. M.B.



Il Quickshot è uno dei joystick per personal computer più diffusi. Come potete vedere il pulsante di sparo è replicato sulla sommità della cloche per ottenere una maggiore comodità d'uso.

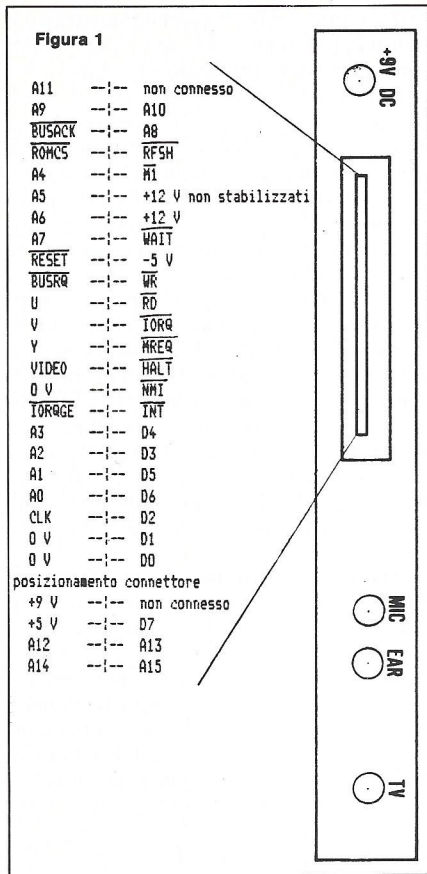
Un Joystick per lo Spectrum

di Marco Angelucci e Sandro Fontana

Anche se non desiderate costruire l'interfaccia, la lettura di questo articolo vi sarà comunque utile per la composizione del funzionamento del bus del vostro Spectrum.

Avendo tra le mani uno Spectrum e volendo provare a collegarlo con una periferica ci siamo cimentati nel semplice interfacciamento di un joystick.

Dallo studio del manuale dello Spectrum, abbiamo estratto queste informazioni che riteniamo sufficienti alla comprensione ed alla realizzazione del nostro progetto.



Struttura del bus esterno

Lo Spectrum sul lato posteriore presenta: due jack di input/output con il registratore, la presa TV, il jack di alimentazione ed un quinto connettore a pettine che attualmente è utilizzato solo per l'uso della stampante.

Su questo connettore sono riportati tutti quei segnali che il costruttore ritiene sufficienti per le esigenze di interfacciamento. Prima di procedere ad una parziale descrizione dei segnali presenti, vi diamo un'immagine del connettore come apparirebbe se visto dal retro (vedi fig. 1), che ci sembra la situazione più naturale.

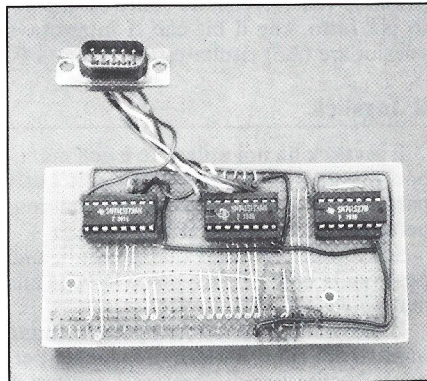
Questo modo di vedere il connettore, è equivalente a guardare il disegno su manuale in italiano ruotato di 180 gradi (nel manuale inglese il connettore è disegnato come sarebbe visto se ci si trovasse immersi nella scheda e si guardasse verso l'esterno!)

Descrizione dei segnali sul connettore

Raggruppiamo i segnali che troviamo sul connettore secondo le loro funzioni logiche:

- bus indirizzi a cui faremo riferimento con A0-A15
- bus dati a cui faremo riferimento con D0-D7
- controllo; contiene, tra gli altri, i segnali:
 - IORQ: segnale di richiesta operazione di I/O
 - RD: segnale di richiesta lettura
 - M1: segnale del ciclo di fetch delle istruzioni
- alimentazione con le tensioni di +5V e 0V

Questi sono tutti i segnali che riteniamo necessari per collegare il joystick.



Ecco il prototipo dell'interfaccia, realizzato su di una bassetta perforata per montaggi sperimentali.

Il bus dati è la via sulla quale il computer invia e riceve informazioni (un byte alla volta). Vi si fa riferimento con D0-D7 per evidenziare come sono distribuiti i bit fisicamente sulle linee associando a D0 il bit di peso minore e a D7 quello di peso maggiore.

Il bus indirizzi è la via sulla quale il computer invia le informazioni necessarie a selezionare la locazione di memoria, o il dispositivo di I/O, con cui vuole scambiare informazioni. C'è da far notare che, negli indirizzamenti di I/O, lo Spectrum utilizza entrambi i byte di indirizzamento A0-A7 ed A8-A15, estendendo così il campo di indirizzabilità delle istruzioni Assembler IN e OUT che hanno come campo indirizzo un solo byte; per fare ciò, sfrutta il fatto che durante queste operazioni il

contenuto del registro B viene posto sul bus indirizzi nel byte di peso maggiore (A8-A15).

Per semplificare la costruzione delle periferiche, lo Spectrum le seleziona associando ad ognuna di queste un solo bit del byte di peso minore (viene utilizzata una logica "inversa" nel senso che i bit in questione sono sempre settati a 1, il byte varrà quindi "FF", e quando si dovrà indirizzare una periferica verrà spento il bit in questione).

Attualmente, a detta dei manuali, i segnali A0-A4 sono già utilizzati dal sistema, mentre A8-A15 vengono utilizzati solo in unione ad A0 per indirizzare la tastiera; rimanendo quindi liberi i segnali A5-A7, abbiamo deciso di utilizzare il segnale A5 per l'indirizzamento del Joystick.

I segnali di controllo sono un insieme di linee elettriche che servono a controllare e sincronizzare le apparecchiature che circondano il microprocessore.

Il segnale di IORQ (I/O Request) viene attivato dal microprocessore quando vuole leggere o scrivere su qualcosa di diverso dalla memoria. Il segnale viene attivato automaticamente durante l'esecuzione di una istruzione di I/O. Il segnale di RD (Read) indica che il processore vuole ricevere un byte dalla locazione o dalla periferica indirizzata. Il segnale di RD accoppiato ad un segnale di IORQ indica che si vuole ricevere un dato da una periferica. Anche questo segnale viene attivato automaticamente dall'esecuzione di particolari istruzioni.

Il segnale M1 (Machine cycle one) è il segnale che il microprocessore emette mentre sta leggendo il codice operazione della prossima istruzione da eseguire e rimane attivo per tutto il tempo della lettura ed interpretazione della istruzione stessa.

Istruzioni Basic in out

Per quanto abbiamo visto dei segnali sul connettore dello Spectrum, le operazioni di lettura e scrittura in memoria e sulle periferiche sono identiche per ciò che riguarda l'uso del bus dati e del bus indirizzi; differiscono solo per il segnale di IORQ che risulta attivo solo per le operazioni su periferiche.

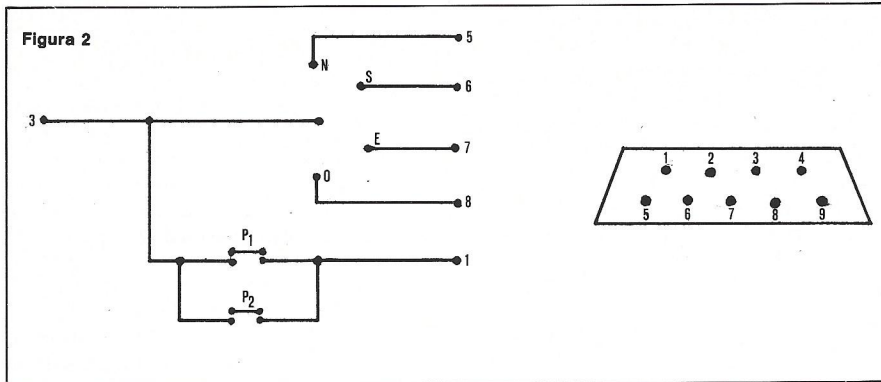
A questo punto risulta ovvio che per poter leggere o scrivere su di una periferica bisogna, oltre a mettere il giusto indirizzo

Tabella 1

peso del bit	contatto associato	direzione equivalente
2 ⁰	8	Ovest
2 ¹	7	Est
2 ²	6	Sud
2 ³	5	Nord
2 ⁴	1	pulsanti
2 ⁵		non utilizzato
2 ⁶		non utilizzato
2 ⁷		non utilizzato

Tabella 2

valore decimale	direzione	valore decimale	direzione
0	nessuna	16	Pulsanti
1	W	17	W + Pulsanti
2	E	18	E + Pulsanti
4	S	20	S + Pulsanti
5	SW	21	SW + Pulsanti
6	SE	22	SE + Pulsanti
8	N	24	N + Pulsanti
9	NW	25	NW + Pulsanti
10	NE	26	NE + Pulsanti



Considerando la struttura fisica del joystick, c'è da far notare che i contatti 5/7, 5/8, 6/7, 6/8 possono essere chiusi contemporaneamente. A destra: l'immagine riportata fa riferimento al connettore Cannon uscente del joystick.

sul bus indirizzi e i dati sul bus dati, attivare il segnale di IORQ.

Per fare ciò lo Spectrum mette a disposizione le istruzioni Basic IN e OUT; noi utilizzeremo (dobbiamo solo "leggere" dal joystick) l'istruzione IN; il formato dell'istruzione è il seguente:

```
LET var = IN addr
```

"var" è una variabile intera, nella quale verrà caricato il byte proveniente dalla periferica selezionata, allineato a destra e riempito a sinistra con zeri binari (i valori possibili sono compresi tra 0 e 255).

"addr" è l'indirizzo della periferica dalla quale si vuole leggere il byte (i valori possibili sono compresi tra 0 e 65535). Nel nostro caso il valore prescelto è 65503 che

vale in binario 11111111 11011111; è possibile vedere, tenendo conto del discorso già fatto, che il bit che ci interessava selezionare (A5) risulta essere il solo a 0.

Il Joystick

Il joystick da noi utilizzato è una manopola montata su di una scatola dalla quale parte un cavo con, all'estremità, un connettore Cannon a 9 poli femmina.

Sul joystick vi sono due pulsanti, uno posto sulla base e l'altro posto in cima alla manopola.

Il movimento della manopola, secondo quattro direzioni tra loro ortogonali, permette la chiusura di altrettanti contatti.

Il circuito elettrico è quello mostrato in figura 2; lo schema serve a dare un'idea di come può essere utilizzato e di come i vari contatti escono sul connettore.

Il punto segnato con 3 è il polo comune, al quale si dà tensione per controllare a valle quali dei contatti, anche più di uno, sono tenuti chiusi. I pulsanti P1 e P2, posti in basso sulla scatola ed in cima alla manopola, sono in parallelo, per cui è come se fossero uno solo.

Se la manopola viene spinta avanti (NORD) chiude il contatto del piedino 5, se spinta indietro (SUD) chiude il contatto del piedino 6, a sinistra (OVEST) chiude il contatto del piedino 7, a destra (EST) chiude il contatto del piedino 8; i piedini 2, 4 e 9 non sono collegati. Se la manopola del joystick è spinta in posizione intermedia, per esempio NORD-EST risultano chiusi i contatti 5 e 8, e così via per le altre direzioni intermedie.

Abbiamo raggruppato i segnali usciti dal joystick per formare un byte dove ad ogni bit abbiamo associato i significati come da tabella 1.

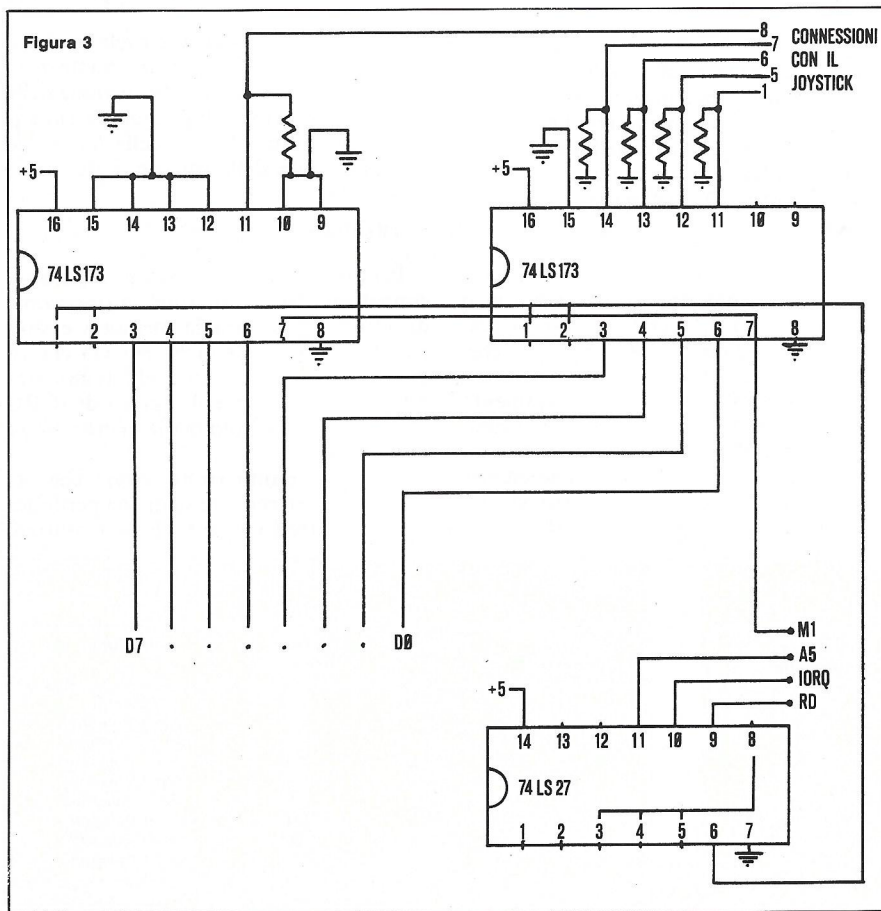
I bit non utilizzati vengono, per comodità, posti a 0; il byte così composto è quello che verrà inviato al microprocessore quando interrogherà lo stato del joystick; in tabella 2 è riportata la lista dei possibili valori rilevabili sul joystick.

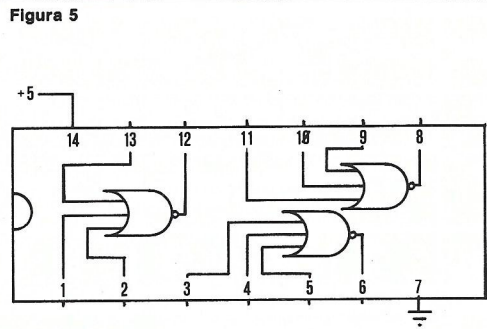
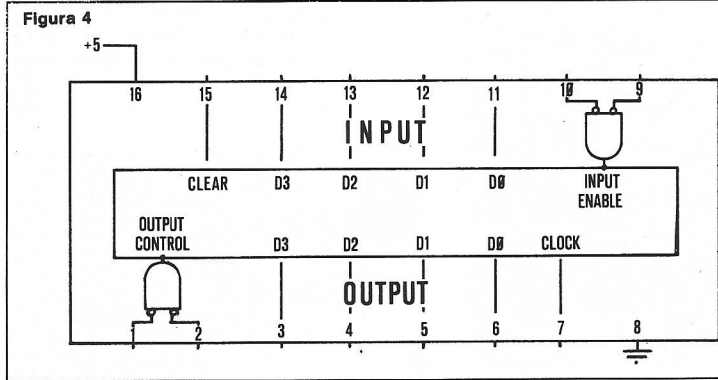
Conclusioni

Il risultato che si è voluto ottenere è un sistema attraverso il quale un programma che gira sullo Spectrum possa conoscere sia la posizione assunta dal joystick in quel momento, sia se l'interruttore posto sull'impugnatura o sulla scatola venga tenuto premuto o meno. Per fare questo, come si è visto, preleviamo le informazioni di stato del joystick, sotto forma di un byte da inviare sul bus dati dello Spectrum.

Non è possibile collegare direttamente il joystick sul bus dati, inviando questo byte continuamente in quanto il bus, come abbiamo detto, viene utilizzato dal processore per tutte le operazioni che coinvolgono dati, sia su memoria che su periferica; bisogna quindi che l'informazione venga comunicata al computer solo quando questo lo richiede, in modo da non interferire con i segnali presenti sul bus dati. Per prima cosa, per evitare l'emissione continua del byte, questo viene continuamente caricato su di un buffer di 8 bit. Il buffer non emette alcun segnale in uscita, fino a quando non viene abilitato a farlo.

A questo punto basta trasformare la richiesta del computer sullo stato del joystick in un segnale di abilitazione del buffer, per far sì che l'informazione venga riversata dal buffer sul bus dati, da cui viene prelevata e trasferita nell'area designata dal programma che ha emesso la richiesta. Per fare emettere al computer una richiesta univoca, da poter utilizzare come segnale di abilitazione, abbiamo pensato di utilizzare l'unione logica dei segnali RD, IORQ (ambidue attivati da una istruzione IN) e





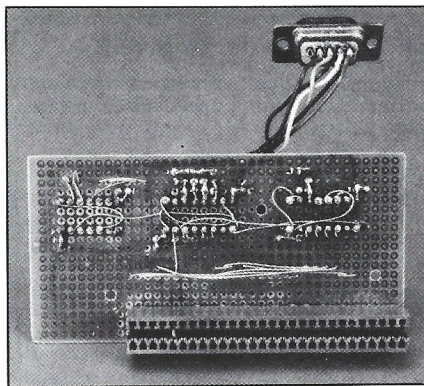
da un indirizzo di I/O non utilizzato dallo Spectrum; quando e solo quando queste tre componenti sono contemporaneamente presenti, il segnale di abilitazione per il buffer viene generato.

Il Circuito Elettrico

Il circuito elettrico da noi sviluppato è quello mostrato in figura 3; si compone di tre circuiti integrati e di cinque resistenze. Gli integrati utilizzati sono due 74LS173 e un 74LS27; i primi due sono dei latch three-state a quattro bit, ed insieme formano il buffer a otto bit; l'altro contiene tre NOR a tre ingressi.

Per la descrizione delle funzioni del circuito elettrico, partiamo dal 74LS27; lo schema di figura 4 mostra come è organizzato internamente. Il circuito serve a riconoscere il segnale di selezione del joystick e ad inviare un segnale al buffer, affinché metta sul bus dati il contenuto delle sue memorie (il segnale di abilitazione è attivo basso). I segnali che si devono utilizzare per attivare l'uscita del buffer sono: IORQ RD, A5 tutti attivi bassi, quindi la funzione logica che serve è quella evidenziata dalla tabella 3, cioè un OR a tre ingressi; avendo fra le mani un 74LS27 che contiene tre NOR a tre ingressi, abbiamo realizzato la funzione OR facendo seguire ad una funzione NOR una funzione NOT ricavata da un altro NOR (vedi tabella 4).

Abbiamo visto a cosa serve il primo integrato, vediamo ora la struttura ed il funzionamento degli altri due: come si può vedere dallo schema in figura 5, ognuno degli integrati è un buffer a quattro bit; il segnale che abbiamo preparato con l'integrato precedente serve a pilotare le linee di



L'interfaccia è stata assemblata con la tecnica del wire-wrap. Un montaggio effettuato saldando i fili di collegamento da punto a punto andrà egualmente bene, anche se sembrerà meno "professionale".

OUTPUT-CONTROL le quali, nel momento in cui risultano entrambe basse, attivano l'uscita. Il segnale di CLEAR viene forzato basso in modo da inibire la funzione stessa, perché di nessun interesse in questo progetto.

Il segnale di CLOCK serve a sincronizzare il circuito; questo significa abilitare gli elementi di memoria interni a cambiare di stato solo durante il periodo in cui questo segnale passa dallo stato basso a quello alto. Abbiamo collegato all'ingresso di CLOCK il segnale M1 in modo che la memorizzazione della posizione del joystick avvenga solo durante il ciclo di lettura delle istruzioni.

Abbiamo scelto il ciclo M1 per semplificare la logica del circuito in quanto, se non fosse stato utilizzato un segnale con queste caratteristiche, ci si sarebbe potuti trovare nella situazione di dover leggere il buffer

durante un cambiamento di posizione del joystick (cioè durante un cambiamento dello stato del buffer stesso); questo avrebbe potuto causare la lettura di un valore non in relazione con la posizione effettiva del joystick. Permettendo le transizioni di stato solo durante il fetch delle istruzioni si è così sicuri che, per tutto il periodo dell'esecuzione dell'istruzione, lo stato memorizzato del joystick rimanga invariato.

I segnali di DATA-ENABLE servono a controllare l'ingresso dei dati; come già visto, il nostro circuito svolge una funzione equivalente con il solo segnale di CLOCK, per cui i due ingressi di DATA-ENABLE sono posti sempre in stato di abilitazione (nel loro caso a livello basso).

In ultimo esaminiamo i piedini dei dati di ingresso e quelli di uscita. Per quel che riguarda i piedini di uscita, c'è da far notare solo che essendo THREE-STATE presentano, in mancanza del segnale di OUTPUT-CONTROL, una alta impedenza che li rende praticamente non collegati al BUS DATI; questo evita sovrascritture indesiderate sul bus.

Per i piedini di ingresso c'è da far notare per prima cosa che, utilizzando solo cinque degli otto piedini, i restanti tre sono mantenuti a livello basso; gli altri cinque sono anche saldati a delle resistenze che li collegano a massa in modo che, in assenza di segnale, forino in ingresso un livello basso; questo perché i circuiti TTL considerano il livello di un piedino non collegato come livello alto e quindi i contatti del joystick che non vengono chiusi sarebbero considerati allo stesso livello dei contatti chiusi.

In tabella 5 possiamo vedere la "tabella della verità" dell'integrato, con evidenziati

Il joystick della Kempston viene letto con una istruzione
LET var = IN 31.

Per quanto abbiamo già visto IN 31 equivale a '00000000 00011111', quindi sono a livello basso i segnali da A5 ad A15 e quindi, a differenza di quanto da noi fatto, il joystick viene selezionato da 11 bit. La compatibilità è possibile perché tra gli 11 bit utilizzati c'è anche A5 che serve a selezionare il nostro joystick.

Quindi per il nostro circuito IN 31 e IN 65503 sono equivalenti (e non solo questi valori ma anche tutti quelli che hanno A5 = 0). Per quanto riguarda la configurazione del byte inviato all'interfaccia il nostro è uguale a quello della Kempston.

Tabella 3 & 4

segnali utilizzati			funzione desiderata	funzione disponibile	funzione composta
IORQ	RD	A5	OR	NOR	NOT(NOR)
0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1

CLEAR	Input			data input	Output latch
	CLOCK	data G1	enable G2		
H	il valore di tutti gli altri ingressi non è significativo; forza il reset				L
L	L	qualsiasi variazione degli ingressi non influenza l'output			rimane invariato
L L	Λ Λ	L L	L L	L H	L H

per tutte le altre combinazioni degli ingressi, l'output rimane invariato.
Nota: H = livello alto L = livello basso
Λ = transizione tra lo stato basso e quello alto

Tabella 5

Tavola della verità per il circuito integrato 74LS173.

i segnali di controllo dell'input. Dopo questa spiegazione del circuito elettrico vi mostriamo due semplicissimi esempi di utilizzazione del joystick.



Programma esempio N 1

```
10 LET A = IN 65503
20 PRINT A
30 GOTO 10
```

Con questo programmino potete controllare il funzionamento del vostro joystick. Ovviamente, potete includere la routine nei programmi da voi stessi realizzati per utilizzare il joystick.

ISSUE 3: le ultime novità e l'espansione da 16 a 48K

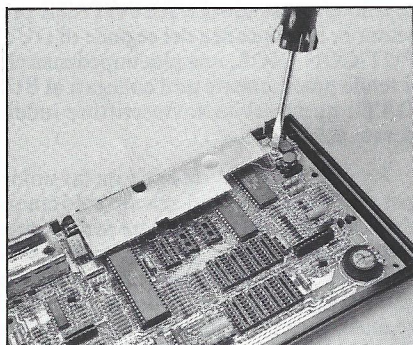
Come promesso nel numero scorso ecco qualche informazione sulla nuova serie di Spectrum, che sembra dare alcuni problemi di compatibilità con i modelli precedenti, come hanno constatato i possessori di questa versione che hanno provato ad espandere la memoria seguendo le indicazioni riportate sul numero 25.

Iniziamo proprio col problema della compatibilità hardware.

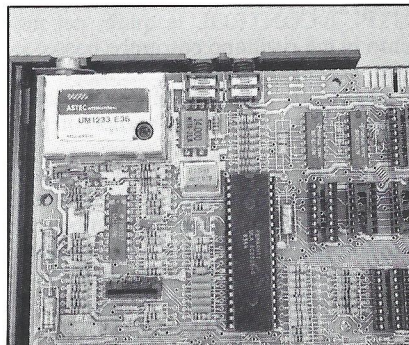
Nei nuovi Spectrum la disposizione interna è sostanzialmente diversa; la cosa più appariscente è l'aletta di raffreddamento rivolta in alto che copre alcuni degli zoccoli per l'espansione. Per poter inserire i circuiti integrati sarà quindi necessario rimuoverla; l'operazione è molto semplice in quanto basta svitare la vite che la fissa al regolatore di tensione e sfilarla. Rimetterla a posto è un po' meno semplice, dal momento che il dado dall'altra parte dello stampato si sarà sicuramente mosso. Dovrete allora svitare l'unica vitina che fissa lo Spectrum al contenitore (si trova circa al centro dello stampato) e lavorare con la piastra sollevata.

Purtroppo non è finita: gli issue 3 sono costruiti per poter utilizzare nell'espansione di memoria sia tutti i tipi di TMS 4532 sia i 3732 della OKI. Per questo è prevista in alto sullo stampato, alla destra della presa MIC, una serie di ponticelli.

Impiegando le memorie 4164 da noi consigliate, che del resto sono le uniche facilmente reperibili in Italia, occorrerà effettuare il ponticello contrassegnato TI, altrimenti lo Spectrum vedrà solamente 32k invece di 48. Utilizzando uno spezzone di filo rigido stagnato l'operazione è abbastanza agevole.



Per rimuovere l'aletta dissipatrice svitate la vite indicata nella foto. Al centro, sulla sinistra degli zoccoli in cui vanno inserite le memorie, si trova la vite che fissa il circuito stampato al contenitore.



Sulla destra della presa MIC dovete effettuare il ponticello siglato TI. Fate molta attenzione a non provocare corto-circuiti con delle sbavature di stagno durante questa operazione.

Anche la compatibilità software non è totale, anche se per essa la Sinclair declina ogni responsabilità.

Il problema risiede nel byte proveniente dalla tastiera. Nel manuale originale (cap. 23 pag. 169) si afferma che i bit da D0 a D4 rappresentano i cinque tasti nella mezza fila che viene letta, D6 è il valore alla presa EAR mentre gli altri non vengono menzionati.

Nell'issue 2 D5, D6 e D7 erano sempre a livello logico 1 quando un byte veniva letto dalla tastiera con il comando IN.

Molte software house hanno quindi fatto l'assunzione che questa fosse una caratteristica tipica dello Spectrum, mentre con il nuovo modello essa non è più verificata.

Il modo corretto di leggere il byte della tastiera è di mascherare i 3 bit più significativi in modo da essere certi che il loro valore sia 0 o 1.

Fatto questo il byte può essere controllato tranquillamente poiché le uniche variabili ad influenzarlo saranno quelle relative ai tasti premuti.

La conseguenza di questo cambiamento è che alcuni programmi commerciali (per fortuna pochi) non gireranno più sull'issue 3, almeno fino a quando non verranno modificati.

I listati in BASIC necessitano invece delle seguenti correzioni:

```
IN <indirizzo> = 255 va cambiato in IN <indirizzo> = 191
IN <indirizzo> = 254 va cambiato in IN <indirizzo> = 190
IN <indirizzo> = 253 va cambiato in IN <indirizzo> = 189
```

M.B.

Programma esempio N 2

Queste sono le modifiche da fare al programma WALL, che si trova sulla cassetta dimostrativa che viene data con lo Spectrum, per poterlo giocare con il joystick.

Si sostituiscano le seguenti linee:

```
80 PAUSE 1: LET A$ = INKEY$: IF A$ = 'o' THEN
GOSUB 220
81 IF A$ = 'O' THEN GOSUB 224
85 IF A$ = 'p' THEN GOSUB 230
86 IF A$ = 'P' THEN GOSUB 234
```

con:

```
80 PAUSE 1
81 LET A = IN 65503
82 IF A = 1 OR A = 5 OR A = 9 THEN GOSUB 220
83 IF A = 17 OR A = 21 OR A = 25 THEN GOSUB
224
84 IF A = 2 OR A = 6 OR A = 10 THEN GOSUB
230
85 IF A = 18 OR A = 22 OR A = 26 THEN GOSUB
234
```

GLOSSARIO

Diamo una spiegazione di alcuni termini utilizzati nell'articolo:

Segnale Alto: presenza di tensione sul piedino o linea considerata

Segnale Basso: assenza di tensione sul piedino o linea considerata

Attivo Alto: un segnale significativo solo in presenza di tensione

Attivo Basso: un segnale significativo solo in assenza di tensione

Logica Diretta: uno stato nel quale la maggioranza dei segnali è significativa se Attivi Alti

Logica Inversa: uno stato nel quale la maggioranza dei segnali è significativa se Attivi Bassi