

Dopo avervi presentato sul n. 76 la scheda ram dinamica da 32 kilobyte per il nostro microcomputer, ritorniamo oggi sull'argomento per chiarirvi maggiormente come questa si possa abbinare con eventuali schede ram statiche da 8 kilobyte già in vostro possesso in modo da ottenere un totale di 40-48-56 kilobyte di memoria RAM e poter così realizzare dei programmi un po' più lunghi e complessi con il nuovo Basic da noi fornito.

Come ESPANDERE la MEMORIA nel COMPUTER



Chiunque abbia acquistato la scheda RAM dinamica da 32 K siglata LX392 avrà subito rilevato una leggera discordanza fra lo schema pratico riportato sulla rivista n. 76 e questa scheda in quanto su tale circuito stampato sono stati aggiunti, rispetto al disegno riportato sulla rivista, **2 diodi, 3 resistenze e 1 condensatore a disco**.

Questo particolare comunque non ha creato grossi problemi e tutti sono riusciti ad eseguire il montaggio come richiesto in quanto la serigrafia riportata sul circuito stampato indica chiaramente il valore di ciascun componente, quindi non potevano e non possono sorgere dubbi in proposito.

Modificando la scheda il disegnatore ha però invertito fra di loro due dei tre ponticelli visibili sulla sinistra dello schema pratico riportato a pag. 116 della rivista n. 76, precisamente ha invertito il P2 con il P4 (osservando lo schema elettrico riportato a pag. 112 si vede chiaramente che P2 si collega al piedino 12 di IC10, cioè del SN74LS139, mentre P4 si collega al piedino 10) e chi ha seguito alla lettera il nostro articolo senza controllare lo schema elettrico (son pochi purtroppo quelli che fanno il contrario) ha cortocircuitato i ponticelli P2-P3 finendo per assegnare alla RAM gli indirizzi da **4000 a BFFF**, anziché da **0000 a 7FFF** come richiesto.

In tali condizioni se qualcuno, dopo aver ultimato la scheda ed averla inserita sul bus, ha voluto collaudarla scrivendo dei dati nelle locazioni rimaste «scoperte», per esempio nelle locazioni da 0400 in poi, è ovvio che andando a rileggere questi dati avrà avuto l'amara sorpresa di ritrovare in tali lo-

cazioni solo degli **FF** in quanto sul bus non era presente nessuna scheda di ram individuata da tali indirizzi.

A questo punto, se anche a voi è capitato un inconveniente del genere, anziché imprecare perché la scheda non funziona e dannarvi a ricercarne le cause, eseguite sulla scheda stessa i ponticelli **P3-P4**, anziché P2-P3: vedrete che tutto ritorna alla normalità.

In fig. 1 vi ripresentiamo il circuito stampato con la relativa serigrafia corretta e confrontandola con quella di pag. 116 riportata sul N. 76 potrete subito rilevare che i ponticelli risultano predisposti secondo l'ordine P4 - P3 - P2.

Per quanto riguarda le modifiche apportate allo stampato (cioè l'aggiunta delle 3 resistenze, di 2 diodi e di 1 condensatore) non possiamo fare altro che raccontarvi la verità poiché riteniamo che tutto ciò non vada a nostro demerito, quanto piuttosto serva a chiarirvi ancora una volta la serietà professionale della nostra rivista.

Come ben sapete tutti i nostri progetti, prima di essere pubblicati, vengono sempre collaudati in diversi prototipi per avere la massima garanzia di un perfetto funzionamento in tutte le possibili condizioni di lavoro ed ovviamente lo stesso trattamento che tocca a tutti gli altri circuiti è toccato a maggior ragione a questa scheda ram dinamica.

Possiamo anzi dirvi che queste schede sono state tenute in funzione per ben 20 giorni consecutivi su diversi computer completi di 4 drive per floppy e tartassate con i test più svariati senza che

denotassero lacune di nessun genere. Di una cosa però non ci eravamo accorti e forse non ce ne saremmo mai accorti se un giorno per caso, quando la rivista era già in stampa, togliendo tutte le schede in uno dei nostri computer e rimontandole alla rinfusa, non avessimo collocato (sempre per caso) la scheda ram subito dietro la scheda del floppy.

In tali condizioni infatti la scheda ram, per motivi che sul momento non riuscivamo a spiegarci, perdeva qualche dato e il test a cui la sottoponevamo, pur riuscendo ancora a «girare» per diversi minuti di seguito, all'improvviso si bloccava segnalandoci un errore.

Allontanando la scheda ram dalla scheda del floppy tutto ritornava alla normalità, cioè tutti i test giravano senza incepparsi anche per giorni interi. Qualcun altro al nostro posto avrebbe lasciato tutto

sopracitate (possiamo assicurarvi che **nessuno ha ricevuto il primo circuito che presentava tale inconveniente, ma solo l'ultimo corretto**).

In pratica queste modifiche sono costituite da una resistenza da **270 ohm**, un condensatore a disco da **1.500 pF** e un diodo **1N4148** che trovano alloggio sullo stampato nella zona centrale fra i due integrati **SN74LS02**, più altre due resistenze da **10.000 ohm** poste sulla destra in basso della scheda fra l'ultimo integrato **SN74LS373** ed il connettore B e un ulteriore diodo **1N4148** applicato in parallelo alla resistenza da 56 ohm (il valore di questa resistenza è stato portato in seguito a **100 ohm**) visibile in basso al centro della scheda, sotto l'integrato **SN74LS14**.

Sono state inoltre modificate alcune piste sullo stampato per poter aggiungere questi componenti, tuttavia non riteniamo opportuno dilungarci su questo argomento in quanto la scheda oramai l'avete montata e la cosa veramente importante adesso è che vi funzioni a dovere.

Fig. 1 La scheda LX.392 che tutti i lettori hanno ricevuto riporta questa serigrafia, cioè rispetto a quella presentata sulla rivista n. 76 su questa sono stati aggiunti un condensatore da 1.500 pF, una resistenza da 270 ohm (vedi articolo per questo valore) ed un diodo 1N4148 nella zona centrale fra i due integrati SN74LS02 più altre due resistenze da 10.000 ohm (vedi in basso sopra al connettore B di destra) ed un diodo 1N4148 posto in basso sulla destra del connettore A. È stato inoltre modificato il valore della resistenza posta vicino a questo diodo: precedentemente questa resistenza risultava da 56 ohm, ora invece è da 100 ohm. **NOTA BENE.** Sopra all'integrato stabilizzatore UA7905 i tre ponticelli siglati P4-P3-P2 in questo disegno sono disposti nell'ordine **GIUSTO**: nella vostra serigrafia possono invece essere ancora invertiti, quindi tenete come valido solo la disposizione di **QUESTO** disegno cioè partendo da sinistra P4-P3-P2.

QUANDO LA RAM DINAMICA NON FUNZIONA

Fra le modifiche apportate esiste un condensatore, quello da **1.500 pF**, la cui capacità è molto «critica» infatti questo condensatore, insieme alla resistenza da **270 ohm** che si trova sopra di esso sullo stampato, determina il tempo di ritardo fra il segnale di RAS e il segnale di «memory request» sulla ram dinamica (vedi spiegazioni più dettagliate nell'articolo relativo all'eco elettronico su questo stesso numero) e se questo tempo non è perfettamente «calibrato», non riusciremo mai a scrivere e leggere correttamente nell'interno delle ram dinamiche.

In pratica se questo condensatore, anziché risultare da 1.500 pF come richiesto, presenta una tolleranza in «difetto» e risulta per esempio da 1.300 pF, il segnale di RAS arriva alle ram prima che i cosiddetti «indirizzi di riga» siano ben stabili sui loro ingressi ed in tal caso può facilmente accadere che un bit di indirizzo che doveva essere uguale a 1 venga preso erroneamente per uno 0 finendo così per scrivere o leggere in una locazione di memoria diversa da quella che ci necessita.

Se invece tale condensatore presenta una tolleranza in «eccesso» (ed è questo che si verifica con maggior frequenza) oppure se l'uscita dell'integrato che lo pilota ha un livello di tensione più alto della media, il segnale di RAS arriva troppo in ritardo ed anche se per le RAM questo potrebbe essere un lato positivo in quanto permette agli indirizzi di assestarsi perfettamente sugli ingressi prima di essere accettati come validi, altrettanto non si può dire per la CPU la quale ha dei tempi ben determinati da rispettare e non si ferma certo ad aspettare la ram se questa è in ritardo a fornirle dei dati.

com'era sperando che solo pochi si fossero accorti di tale inconveniente ed anche in tal caso, se qualcuno ce lo avesse fatto notare, avremmo sempre potuto consigliarvi di porre la scheda ram lontano dalla scheda del floppy sul bus (voi ovviamente non avreste fatto nessuna obiezione in quanto applicare la scheda in un connettore oppure nell'altro sul bus non crea nessun problema).

Noi invece non ci siamo dati per vinti in quanto un inconveniente di questo genere, anche se poteva capitare una volta su 100, non ci dava le necessarie garanzie di affidabilità ed a questo punto, constatando che con l'aggiunta di pochi componenti soltanto si poteva ovviare al tutto mettendoci così al riparo da qualsiasi rischio, abbiamo buttato nella spazzatura tutti i circuiti stampati già incisi e ne abbiamo fatto incidere di nuovi con le modifiche

In pratica la CPU, quando vuole leggere il contenuto di una determinata cella nella ram, applica il relativo codice di indirizzo sul bus poi attende qualche attimo dopodiché ad un istante ben determinato va a leggersi il dato che la ram stessa fornisce in uscita.

Se la ram è lenta e non riesce a fornire in uscita il dato nei limiti di tempo previsti, la CPU non se ne accorge e legge egualmente ciò che trova in quel momento sul bus tuttavia non potendo essere questo un dato valido è ovvio che nessun programma in tali condizioni riuscirà a «girare» correttamente.

Se quindi la vostra ram, pur avendo scambiato fra di loro i ponticelli P2-P4 come in precedenza indicato, continua ancora a non funzionare, l'inconveniente va imputato a questo **condensatore**, tuttavia anziché tentare di sostituirlo per ritrovarsi poi sempre nelle stesse condizioni a causa della «tolleranza», noi vi consigliamo senz'altro di modificare sperimentalmente il valore della resistenza da 270 ohm e precisamente di provare a diminuire questo valore applicandogli per esempio in parallelo sul retro una seconda resistenza da 390 ohm.

Se questo non basta, provate a sostituire la resistenza da 390 ohm applicata in parallelo con una da 270 ohm, poi con una da 150 ohm fino ad un minimo di 100 ohm oltre il quale non vi consigliamo di andare perché se a questo punto la scheda ancora non funziona significa che i motivi sono da ricercarsi altrove ed in tal caso occorrerà rivolgersi ai tecnici del nostro laboratorio sempre pronti a togliervi dai guai. Da cosa si capisce se è necessario modificare il valore della resistenza da 270 ohm?

I «sintomi», se così possiamo chiamarli, sono abbastanza chiari ed evidenti infatti quando tale capacità non è quella richiesta, quindi risulta necessario ridurre il valore della resistenza, possono manifestarsi due tipi di inconvenienti:

1) inserendo la scheda ram sul bus e pigiando il pulsante di RESET il computer non si resetta e sui display della tastiera esadecimale rimangono visualizzati dei caratteri del tutto casuali (non necessariamente delle lettere o dei numeri).

2) il computer si resetta regolarmente pigiando il relativo pulsante e provando a scrivere dei dati nell'interno della ram dinamica (cioè dall'indirizzo 0400 all'indirizzo 7FE0, in quanto le ultime celle è logico che si cancellino da sole essendo interessate dallo STACK) tramite la tastiera esadecimale, questi si riescono a rileggere tranquillamente.

Se però sulla ram dinamica scriviamo un programma in esadecimale e tentiamo di farlo eseguire, il programma stesso immediatamente si blocca e sui display compare un'indicazione simile a quella che si ottiene pigiando i due tasti CONTROL-3.

In presenza di un inconveniente di questo genere è necessario diminuire subito il valore della resistenza da 270 ohm come in precedenza indicato

(ce n'è una sola sullo stampato tra i due integrati SN.74LS02 quindi non è possibile confondersi).

Ovviamente vi sono dei limiti al di sotto dei quali non è possibile scendere con questa resistenza, infatti una volta arrivati ad applicargli in parallelo per esempio una resistenza da 100 ohm, se l'inconveniente permane ancora significa che vi sono altri i motivi che bloccano il funzionamento della scheda ad esempio una pista in corto, oppure interrotta.

Anche se tutti i nostri circuiti stampati, una volta terminata l'incisione, vengono sempre sottoposti ad un attento esame da parte della ditta fornitrice, non dobbiamo dimenticare che chi effettua questo controllo è sempre un «uomo» e come tale, dopo aver visionato «mille» circuiti stampati, gli si può annebbiare la vista o peggio ancora può fare il proprio lavoro con trascuratezza evidenziando solo i difetti più macroscopici.

Proprio per questo un controllo effettuato da chi monta un solo circuito, risulterà sempre molto più valido di quello effettuato alle origini.

Per dovere di cronaca possiamo dirvi comunque che su 1.300 circuiti stampati forniti ai lettori, due soli ci sono ritornati ed entrambi avevano dei difetti così microscopici da risultare quasi invisibili.

In particolare la zona che è necessario controllare con maggior cura, magari con l'uso di un tester o con una lente d'ingrandimento, è quella sotto gli zoccoli delle ram infatti in questo punto le piste risultano molto vicine tra di loro e se per caso esistesse un «corto» o una pista interrotta, una volta montati gli zoccoli diventerebbe poi problematico scoprirlo proprio a causa della presenza di questi zoccoli.

LE POSSIBILI CONFIGURAZIONI DELLE RAM DINAMICHE

Malgrado le spiegazioni da noi riportate sui numeri precedenti della rivista, ci siamo accorti che molti lettori ancora non hanno capito il significato di «area di memoria» e soprattutto non si rendono conto di cosa significhi affermare che una determinata area di memoria è coperta da ram o da eprom.

Riprenderemo pertanto tale argomento sperando di essere più chiari di quanto non lo siamo stati in passato in modo tale che ciascuno di voi possa utilizzare le schede ram di cui dispone nella configurazione che meglio si addice alle sue esigenze.

Come saprete lo Z80 può indirizzare un totale di 64 kilobyte di memoria, vale a dire che può leggere o scrivere dei dati su un totale di 65.536 diverse locazioni di memoria (la dizione 64 K è impropria in quanto in realtà sarebbe più giusto dire 65,5 kilobyte).

Questo limite di 64 K è un limite «fisico» dovuto alla conformazione interna dello Z80 il quale dispone di 16 uscite per gli «indirizzi» e con 16 bit si

riescono a formare un massimo di 65.536 diverse combinazioni.

Il fatto che lo Z80 possa indirizzare un totale di 64 K di memoria non implica comunque necessariamente che gli si possano collegare 64 K di ram, infatti la CPU per poter funzionare ha sempre bisogno di una Eprom, **cioè di una memoria che non si cancella quando si spegne il computer**, contenente un programma «monitor» che gli consenta di gestire per esempio la tastiera alfanumerica, il video, il registratore, la stampante e il floppy e soprattutto che consenta all'utilizzatore di scrivere i propri programmi in ram.

La **eprom** quindi deve considerarsi come un insostituibile intermediario fra la CPU e l'utilizzatore esterno che consente appunto all'utilizzatore di sfruttare il computer secondo le proprie necessità.

La eprom comunque, pur essendo indispensabile, ha un difetto: quello cioè di togliere spazio alla ram, infatti gli indirizzi che il computer utilizza per andare a leggere dei dati all'interno della Eprom non può più utilizzarli per andare a leggere o scrivere su ram e questo costituisce un impedimento insormontabile per collegare al computer quei 64 K di ram che i più «focosi» tra i nostri lettori vorrebbero abbinargli.

In pratica, poiché ogni Eprom di tipo 2708 contiene al suo interno 1.024 locazioni di memoria, possiamo dire che ogni Eprom inserita nel computer equivale ad 1 K di ram in meno che è possibile utilizzare.

Nel nostro computer attualmente abbiamo presenti 2 Eprom, una sulla scheda CPU e una sulla scheda di interfaccia per il floppy, quindi l'area che

resta teoricamente a disposizione per la ram è costituita da

$$65.536 - 1.024 - 1.024 = 63.488 \text{ byte}$$

cioè da circa 63,5 kilobyte.

All'atto pratico comunque l'area che potremo effettivamente sfruttare risulterà notevolmente inferiore (il massimo di ram che è possibile collegare al computer, come già saprete, risulta infatti di 56 K) in quanto bisogna tener presente che per un corretto funzionamento del Basic è assolutamente necessario che tutte le locazioni di memoria ram siano **consecutive**.

Il Basic infatti, quando deve depositare dei dati su ram, li scrive uno dopo l'altro partendo per esempio dalla cella con indirizzo 4000 per proseguire poi con la 4001-4002-4003-4004 e così di seguito finché trova delle ram disponibili.

Se a un certo punto, procedendo con i codici di indirizzo, il Basic si trova a lavorare su un'area che non è coperta né da ram né da Eprom, oppure è coperta solo da Eprom quindi non si può scrivere ma solo leggere, automaticamente considera l'ultima cella di memoria in cui si riesce a scrivere e leggere come limite superiore dell'area riservata alla ram e non si preoccupa di andare a vedere se dopo quella zona occupata dalla Eprom c'è dell'altra ram oppure no.

Tanto per fare un esempio è come se noi dovessimo registrare una canzone su un nastro magnetico che presenta al centro una giuntura lunga qualche centimetro su cui non è possibile registrare niente. Se il pezzo di musica da registrare fosse molto lungo da cadere su questa giuntura perderemmo una parte della nostra canzone e lo stesso

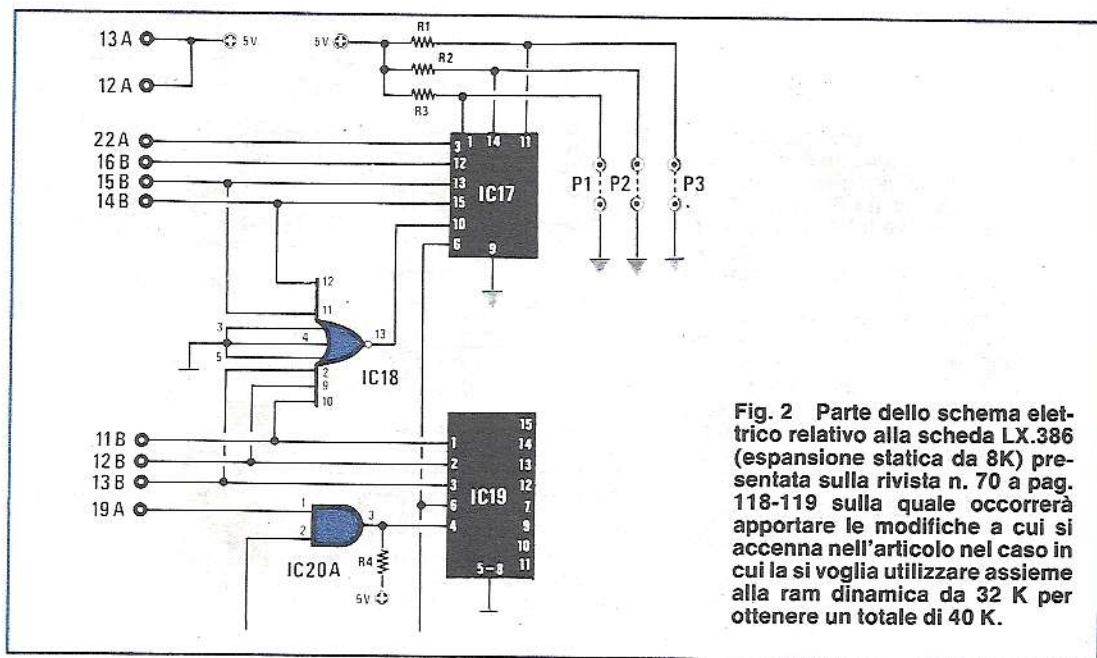


Fig. 2 Parte dello schema elettrico relativo alla scheda LX.386 (espansione statica da 8K) presentata sulla rivista n. 70 a pag. 118-119 sulla quale occorrerà apportare le modifiche a cui si accenna nell'articolo nel caso in cui la si voglia utilizzare assieme alla ram dinamica da 32 K per ottenere un totale di 40 K.

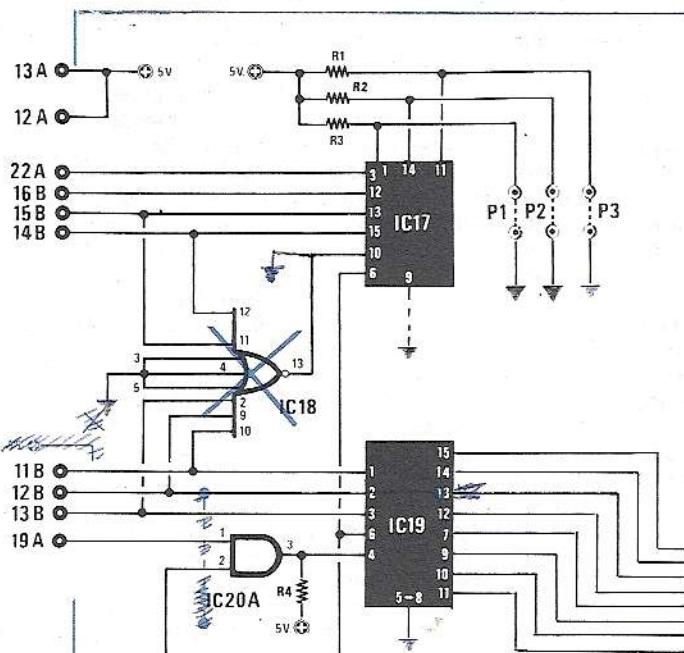
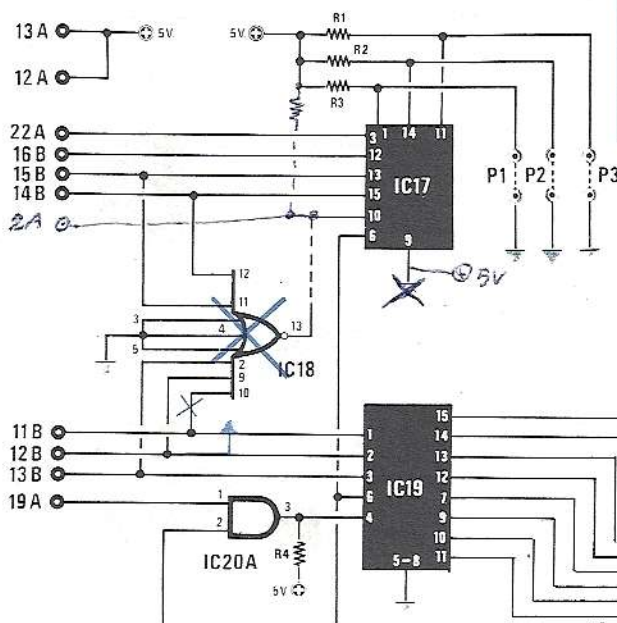


Fig. 3 Se disponete di due schede statiche da 8 K, vi consigliamo di indirizzarle sempre prima di quella dinamica da 32 K (vedi tabella n. 1 a fine articolo) poiché in questo modo le modifiche da apportare nella scheda LX.386 sono molto più semplici. Infatti sarà sufficiente togliere l'integrato IC18 (nello schema pratico di fig. 4 tale integrato è quello siglato CD.4078 posto sopra al connettore A) e collegare a massa il piedino 10 dell'integrato IC17 (integrato SN.74LS85 posto sopra al connettore A sulla sinistra); ovviamente dalla scheda CPU occorrerà togliere la eeprom del monitor.

Fig. 4 Chi invece dispone di una sola scheda statica da 8 K, è indispensabile che la indirizzi dopo quella da 32 K dinamica (vedi sempre tabella n. 1) ed in tal caso le modifiche da apportare alla scheda LX.386 sono un po' più laboriose. Come vedesi da questo schema elettrico, dovremo sempre togliere l'integrato IC18 (CD.4078) poi scollegare da massa il piedino 9 di IC17 e collegarlo al positivo dei 5 volt, infine collegare il piedino 10 (di IC17) al terminale 2 del connettore A (il secondo partendo da sinistra) e applicare una resistenza da 10.000 ohm tra questo terminale ed il positivo dei 5 volt.



accade anche nel computer, quindi il Basic prima di eseguire qualsiasi programma prova a scrivere e leggere in tutte le locazioni a partire da un determinato indirizzo in poi e non appena trova una cella che non si lascia scrivere, automaticamente considera questo come limite invalicabile, senza porsi il problema di verificare se oltre questo «buco» è presente dell'altra ram eventualmente sfruttabile.

Tutto questo discorso ha logicamente un fine infatti dovrebbe servire a spiegarvi il perché è necessario escludere dalla scheda CPU la Eprom del monitor quando si vogliono collegare al computer più di 32 K di memoria ram.

In pratica questa Eprom del monitor è individuata dagli indirizzi che vanno da 8000 a 83FF compreso e se noi la lasciamo al suo posto e colleghiamo al computer più di 32 K di ram, succede che una volta arrivata ad esaminare la cella 8000 pilotata dal Basic, la CPU si accorge che in questa cella non può scrivere ma solo leggere dei dati, quindi ne trae la conclusione che in quel punto ha termine la memoria ram e da quel momento in poi scrive i propri dati solo nelle celle comprese fra gli indirizzi da 0000 a 7FFF ignorando completamente tutte le ram da noi inserite in seguito.

Quindi **per poter andare oltre i 32 K con la memoria ram** è assolutamente necessario **escludere la Eprom presente sulla scheda CPU** e sfilare dallo zoccolo, sempre su questa scheda, il piedino 6 dell'integrato IC8 (come indicato a pag. 114 della rivista n. 76) escludendo contemporaneamente

anche le due ram 2114 ivi presenti. Per poter eliminare questa Eprom è però necessario che sul bus risulti collegata l'interfaccia per floppy-disk con la relativa Eprom di monitor allocata fra gli indirizzi F000 e F3FF in modo tale che quando accendiamo il computer sia questa a prendere in mano le redini della situazione e a governare il funzionamento di tutto il computer: come vi abbiamo detto infatti una CPU senza la Eprom non può assolutamente funzionare in quanto gli mancano i fondamenti per compiere i primi passi del suo lavoro.

Una volta esclusa la Eprom del monitor, si liberano automaticamente per la ram tutti gli indirizzi da 0000 a EFFF (infatti da F000 in poi abbiamo l'interruzione dovuta alla Eprom del floppy) tuttavia dobbiamo ricordarci di un'altra cosa, cioè di quella parte di ram attualmente sfruttata dal video, i cui indirizzi vanno da EC00 a EFFF.

Ovviamente anche questa è una memoria da includersi nel conto totale della ram presente sul microcomputer, tuttavia è una memoria «specializzata» che serve per visualizzare le scritte sul video, quindi non può essere utilizzata dal Basic per depositarvi dei dati di altro genere.

La prudenza ci consiglia inoltre di riservare un po' di indirizzi per future espansioni del nostro progetto, attualmente in fase di studio, quindi per non correre il rischio di sprecare dei soldi inutilmente, inserite sul computer un massimo di **56 K di ram** (cioè da 0000 da DFFF compreso) anche

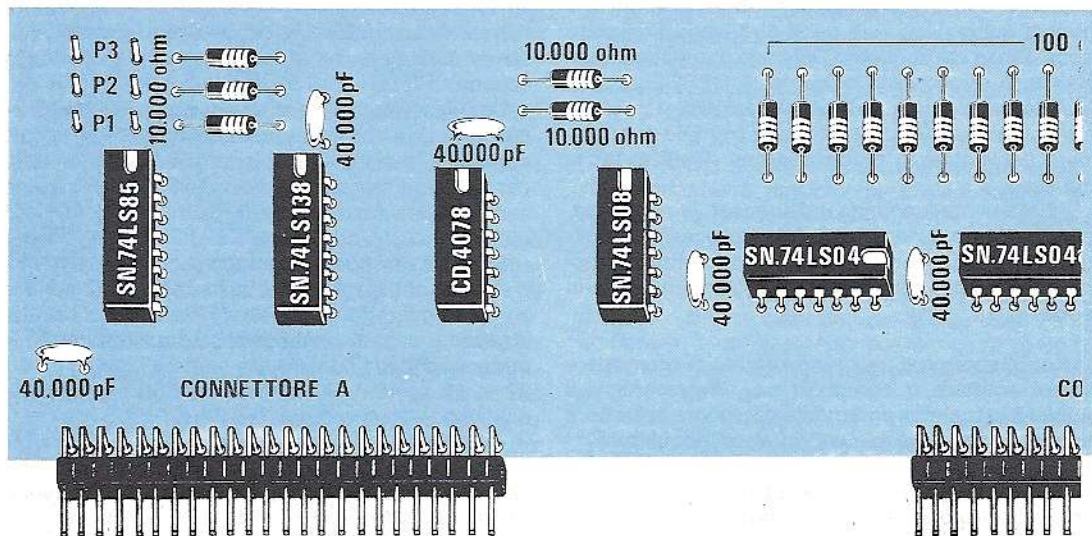


Fig. 5 Parte della scheda LX.386 (espansione statica da 8 K) presentata sulla rivista n. 70 sulla quale dovrete apportare le correzioni indicate per poterla utilizzare nel computer in aggiunta alla scheda dinamica da 32 K. Come indicato nelle fig. 3-4 risulterà necessario togliere da tale scheda l'integrato CD.4078 (IC18) posto sopra il connettore «A» dalla parte destra, quindi modificare i collegamenti sull'integrato SN.74LS85 (IC17) posto sempre sul connettore A a sinistra. Come avrete intuito le modifiche risultano più semplici se disponete di due schede statiche da 8 K (vedi fig. 3). Vi ricordiamo che superando i 32 K di memoria dovrete sempre togliere dalla scheda CPU la eprom monitor.

perché vi accorgete in seguito che 56 K sono più che sufficienti per qualsiasi programma.

Precisiamo che escludendo la Eprom del monitor sulla scheda CPU automaticamente si escludono anche tutte quelle «routine» che ci consentivano di gestire la tastiera esadecimale, quindi questa tastierina e la relativa interfaccia **possono essere eliminate** anche se è necessario tenerle in disparte per poter eventualmente controllare una per una le varie schede in caso di guasto.

Se invece non oltrepasate i 32 K di ram, potete lasciare la Eprom del monitor e la tastiera esadecimale al suo posto anche se questa con il Basic è solo di impiccio infatti per poter utilizzare il floppy e caricare il Basic, occorrerà scrivere ogni volta nel registro PC il numero F000, cioè l'indirizzo di partenza della Eprom presente sulla scheda del floppy, poi pigiare CONTROL-4 in modo da trasferire il comando a questa Eprom anziché a quella presente sulla scheda CPU.

Eliminando la Eprom della scheda CPU invece, quando noi accenderemo il computer, questo andrà subito a leggersi la Eprom restante (quella della scheda floppy) ed immediatamente farà comparire sul video la scritta:

MONITOR V.1.0.

dopodiché potremo caricare il nuovo Basic dal relativo dischetto semplicemente pigiando il tasto B sulla tastiera alfanumerica.

Se ciò non avvenisse spontaneamente all'accensione, potrebbe risultare necessario pigiare il pulsante di RESET sulla scheda CPU e poiché questa operazione può darsi di doverla compiere abbastanza di frequente, vi consiglieremmo senz'altro di applicare il pulsante di RESET **che attualmente si trova nell'angolo in alto a sinistra sulla scheda CPU**, sul pannello frontale o posteriore del mobile in modo tale che risulti di facile accesso.

Fatta questa lunga ma indispensabile premessa, passiamo ora a descrivere tutte le possibili configurazioni della memoria ram, rispondendo alle domande che più comunemente ci vengono fatte in consulenza.

Non dispongo di nessuna scheda di memoria e vorrei adattare il computer per lavorare con il nuovo Basic senza per questo escludere la tastiera esadecimale; cosa mi consigliate di acquistare?

Se vi trovate in queste condizioni potrete risolvere il vostro problema in modo molto semplice ed anche poco costoso acquistando una sola scheda ram dinamica da 32 K ed inserendola direttamente sul bus dopo aver effettuato su questa i ponticelli P2-P3 (ci riferiamo ai numeri già corretti dello schema pratico visibile in fig. 1).

Così facendo avrete a disposizione **32 Kilobyte** di memoria RAM di cui 16 K verranno utilizzati dal Basic e gli altri 16 K rimarranno a vostra disposizione per i programmi.

Potrete inoltre continuare ad utilizzare la tastiera esadecimale con la quale potrete scrivere e far eseguire dei semplici programmi a linguaggio macchina.

Vorrei acquistare un computer per gestire la mia azienda e non mi interessa la tastiera esadecimale; quale configurazione mi consigliate?

Se avete simili esigenze dovrete acquistare le seguenti schede:

- 1) Alimentatore LX380
- 2) Scheda bus LX381
- 3) Scheda CPU LX382 (senza la Eprom del monitor)
- 4) Scheda tastiera alfanumerica LX387
- 5) Interfaccia video LX388
- 6) Interfaccia per stampante LX389 (facoltativa)
- 7) Interfaccia per floppy-disk LX390
- 8) Alimentatore per floppy-disk LX391
- 9) Scheda RAM dinamica da 32K LX392

Sulla scheda CPU dovrete, come già detto, dovrete escludere la Eprom, e le due ram in più dovrete sfilare dallo zoccolo il piedino 6 dell'integrato IC8 (cioè de SN74LS00) in modo che tale piedino non risulti più collegato a massa.

Sull'interfaccia per floppy disk dovrete effettuare tutti i ponticelli indicati sulla rivista n. 75 e cortocircuitare inoltre i tre terminali A-B-C del ponticello P1.

Sulla scheda RAM dinamica infine dovrete effettuare i ponticelli P2-P3 come nel caso precedente e cortocircuitare inoltre il ponticello P1 posto di fianco all'integrato uA.7905, cosa questa indispensabile quando si esclude la Eprom della scheda CPU.

Così facendo avrete a disposizione **32 K di memoria ram** e non appena accenderete il vostro computer, questo si predisporrà immediatamente per lavorare con il floppy e per caricare il Basic senza dover scrivere nel registro PC il numero F000.

Se poi in un secondo tempo vi accorgete che 32 K di ram sono pochi per le vostre esigenze, potrete sempre aggiungere in coda a questa prima scheda dinamica, una seconda scheda dinamica da 16 K ottenendo così un totale di $32 + 16 = 48$ K di ram (vedi relativa spiegazione più avanti).

Dispongo di 2 schede ram statiche da 8 K ciascuna e vorrei realizzare un totale di 32 K; debbo acquistare altre due ram statiche sempre da 8 K oppure è meglio che acquisti una ram dinamica da 16 K, inoltre come debbo inserire queste schede sul bus?

Il nostro avviso trovandosi in una condizione del genere è senz'altro consigliabile acquistare una scheda ram dinamica da 16 K per i motivi che ora vi elenchiamo:

- 1) la ram dinamica assorbe meno corrente della

ram statica quindi crea meno problemi di alimentazione.

2) la ram dinamica occupa un solo posto sul bus quindi restano tanti connettori a disposizione per eventuali altre espansioni

3) se un domani vorrete andare oltre i 32 K vi basterà inserire sui relativi zoccoli le ram mancanti ed automaticamente avrete raggiunto il vostro scopo.

Tale ram dinamica andrà senz'altro inserita in coda alle due ram statiche già in vostro possesso, effettuando il solo ponticello P3 e lasciando aperti gli altri due, cioè P2 e P4.

Ammettendo di voler conservare la tastiera esadecimale e la Eprom del monitor posta sulla scheda CPU, dovreste procedere come segue:

a) sulla prima scheda ram statica montate tutte le ram escluso IC1 e IC2 e cortocircuitate i ponticelli P1-P2-P3 per assegnarle gli indirizzi da **0000 a 1FFF**

b) sulla seconda scheda RAM statica montate tutte le ram compreso IC1 e IC2 poi cortocircuitate solo i ponticelli P2 e P3 onde assegnarle gli indirizzi da **2000 a 3FFF**

c) sulla scheda ram dinamica montate solo le 8 ram della fila in basso (cioè IC18-IC20-IC22-IC24-IC26-IC28-IC30-IC32) ed effettuate il solo ponticello P3 onde assegnare a questa scheda gli indirizzi da **4000 a 7FFF**.

Così facendo avrete automaticamente a disposizione un **totale di 32 K** di ram che in futuro potrete facilmente espandere a 48 K aggiungendo semplicemente le ram 4116 della fila superiore nella scheda dinamica e modificando i ponticelli come indicato in un successivo paragrafo.

Volendo eliminare la tastiera esadecimale dovreste modificare la scheda CPU e la scheda floppy come in precedenza indicato ed effettuare inoltre sulla scheda dinamica il ponticello P1.

Non solo ma nella prima ram statica dovreste inserire le ram IC1-IC2 che prima avevate lasciato escluse, poi togliere l'integrato CD.4078 e collegare contemporaneamente alla massa il piedino 10 dell'integrato SN.74LS85.

Precisiamo che a differenza di quanto indicato sulla rivista 76 non è consigliabile adottare la configurazione n. 3, cioè porre prima la ram dinamica da 16 K poi le due ram statiche da 8 K in quanto questo, oltre a complicare le cose, ci preclude una futura espansione della memoria dinamica.

Dispongo di una scheda statica da 8 K ed attualmente ho acquistato la scheda dinamica da 32 K; come posso abbinarle?

In questo caso esiste una sola soluzione possibile, cioè collocare prima la ram dinamica, poi in coda a questa la ram statica ottenendo così un totale di 40 K. Come già detto in precedenza, poiché si superano i 32 K, è **assolutamente indispensabile escludere** la Eprom del monitor presente sulla scheda CPU e di conseguenza elimina-

re la tastiera esadecimale.

Per quanto riguarda le modifiche sulla scheda CPU e sulla scheda floppy ormai dovreste conoscerle.

Per quanto riguarda le ram agite invece come segue:

1) sulla scheda ram dinamica montate tutte le 4116 richieste ed eseguite sia i ponticelli P2-P3 (per assegnare alla scheda gli indirizzi da **0000 a 7FFF**), sia il ponticello P1, necessario appunto quando si esclude la Eprom del monitor

2) sulla scheda ram statica montate tutte le 16 ram, compreso IC1 e IC2 che potrete ricavare dalla scheda CPU, quindi effettuate i ponticelli P1-P2 (lasciando aperto P3) per assegnare a questa scheda gli indirizzi da **8000 a 9FFF**.

In aggiunta a quanto indicato sulla rivista 76 sempre su questa scheda statica, per poterla collocare dopo la ram dinamica da 32 K, dovreste effettuare le seguenti modifiche:

a) togliete l'integrato CD.4078

b) collegate il piedino 10 dell'integrato SN74LS85 al terminale 2 del connettore A, ponendo contemporaneamente una resistenza da 10.000 ohm 1/4 watt fra questo terminale e il positivo dei +5 volt (vedi fig. 3)

c) staccate il piedino 9 del SN74LS85 da massa sfilandolo dallo zoccolo e collegatelo al positivo di alimentazione come vedesi in fig. 4.

Nota bene: questa modifica sulla scheda ram statica è necessario eseguirla ogniqualvolta le si assegna un indirizzo **superiore a 7FFF**.

Così facendo avrete a disposizione un totale di **40 kilobyte** di ram che potrete eventualmente aumentare con l'aggiunta di un'ulteriore scheda ram statica da 8 K oppure con l'aggiunta di una dinamica da 16 K (vedi appositi paragrafi in seguito). Tutto ciò che abbiamo appena affermato vale ovviamente anche per chi ha a disposizione una scheda ram statica provvista di soli 4 K, come indicato al punto 4 della tabella n. 1 riportata a pag. 115 del n. 76.

In tal caso ovviamente sulla scheda ram statica dovranno essere montate tutte le ram da IC1 a IC8 compresa, fermo restando che le modifiche da apportare sono le stesse appena indicate per la ram da 8 K.

Vorrei abbinare una scheda ram dinamica da 32 K con una ram dinamica da 16 K per ottenere un totale di 48 K, come mi debbo comportare?

Anche in questo caso, poiché si superano i 32 K, è assolutamente indispensabile eliminare la Eprom del MONITOR posta sulla scheda CPU ed effettuare sulla scheda CPU stessa e sulla scheda floppy le modifiche indicate in precedenza, all'inizio di questo articolo.

Per quanto riguarda le due schede ram dinamiche procedete invece come segue:

1) sulla prima scheda montate tutte e 16 le ram poi effettuate i ponticelli P2-P3 per assegnarle gli

indirizzi da **0000 a 7FFF**; effettuate inoltre il ponticello P1 per consentire un regolare funzionamento di questa scheda senza la Eprom della scheda CPU.

2) Sulla seconda scheda montate solo le 8 ram della fila superiore (cioè IC17 - IC19 - IC21 - IC23 - IC25 - IC27 - IC29 - IC31) dopodiché effettuate il solo ponticello P4 per assegnare a questa scheda gli indirizzi da **8000 a BFFF**; effettuate inoltre, come nella scheda precedente il ponticello P1, onde consentire un regolare funzionamento del computer senza la Eprom della scheda CPU.

Così facendo avrete automaticamente a disposizione **48 kilobyte** di memoria ram che potrete sfruttare per i vostri programmi in Basic e che potrete eventualmente estendere con l'aggiunta in coda di una scheda ram statica da 8 K (vedi oltre).

La stessa configurazione precedente si può ottenere anche ponendo in testa la scheda da 16 K e in coda quella da 32 K, tuttavia a nostro avviso è senz'altro sconsigliabile procedere in questo modo e se prendiamo in considerazione la cosa è solo per evitarci di dover rispondere telefonicamente a qualcuno che pur contro nostra indicazione ha voluto tentare l'esperimento.

In pratica volendo adottare questa seconda configurazione dovreste procedere come segue:

1) Sulla scheda da 16 K montate solo le ram della fila superiore (da IC17 a IC31) ed effettuate il solo ponticello P2 per assegnarle gli indirizzi da **0000 a 3FFF**.

Effettuate inoltre, come nel caso precedente, il ponticello P1.

2) Sulla seconda scheda, cioè quella da 32 K, montate tutte e 16 le ram ed effettuate i ponticelli P3-P4 per assegnarle gli indirizzi da **4000 a BFFF**. Effettuate inoltre, anche su questa scheda il ponticello P1.

Avevo già acquistato 2 schede ram statiche per un totale di 8 + 8 = 16 K ed ora ho montato anche la ram dinamica da 32 K; come è preferibile abbinarle per ottenere un totale di 48 kilobyte di ram sul computer?

Se vi trovate in questa condizione, la soluzione ideale per risolvere il vostro problema, fermo restando che per poter sfruttare tutta questa ram con il Basic dovreste eliminare la solita Eprom del monitor, è quella di porre in testa le due ram statiche e in coda la ram dinamica procedendo come segue:

1) Eliminate dalla scheda CPU la Eprom del monitor effettuando sulla scheda CPU stessa e sulla scheda floppy le modifiche indicate all'inizio dell'articolo.

2) Sulla prima scheda statica montate tutte e 16 le ram, compreso IC1-IC2 che ricaverete dalla scheda CPU, poi eliminate l'integrato CD.4078 e collegate a massa il piedino 10 dell'integrato SN74LS85.

Effettuate inoltre su questa scheda tutti e tre i ponticelli P1-P2-P3 onde assegnarle gli indirizzi da **0000 a 1FFF**.

3) Sulla seconda scheda statica montate ancora tutte e 16 le ram e senza effettuare nessuna modifica, cortocircuitate i ponticelli P2-P3 onde assegnarle gli indirizzi da **2000 a 3FFF**.

4) Sulla scheda ram dinamica montate tutte e 16 le ram ed effettuate i ponticelli P3-P4 per assegnarle gli indirizzi da **4000 a BFFF**.

Effettuate inoltre su questa scheda il ponticello P1 per consentire al computer un regolare funzionamento sotto il «governo» della Eprom presente sulla scheda del floppy.

Così facendo avrete realizzato un totale di 48 K di memoria ram che potrete sfruttare per i vostri programmi in Basic ed eventualmente integrare con l'aggiunta di una terza scheda statica da 8 K posta in coda al tutto per ottenere così un totale di 56 K che è il massimo di memoria collegabile al nostro computer. Su questa scheda eventualmente posta in «coda» dovreste comunque ricordarvi di effettuare la modifica indicata in precedenza per le schede ram statiche con indirizzo superiore a 7FFF (vedi fig. 3).

Possego due schede ram statiche di cui una è piena solo parzialmente (ho montato solo 8 ram per un totale di 4K) ed ora ho acquistato anche la scheda dinamica in quanto ho intenzione di espandere ulteriormente la memoria per poter lavorare con il Basic; come mi debbo regolare?

Se vi trovate in queste condizioni esiste una sola possibilità: collocare cioè la ram dinamica in «testa», poi subito dopo la ram da 8K e in coda quella da 4 K procedendo nel modo testé indicato:

1) Escludete la Eprom del monitor sulla scheda CPU ed escludete anche le due ram che utilizzerete per completare la prima scheda ram statica; ricordatevi inoltre di estrarre dallo zoccolo il piedino 6 dell'integrato SN74LS00, come in precedenza indicato e di cortocircuitare sulla scheda del floppy i tre terminali A-B-C del ponticello P1.

2) Sulla scheda ram dinamica montate tutte e 16 le ram previste ed effettuate i ponticelli P2-P3 per assegnarle gli indirizzi da **0000 a 7FFF**. Effettuate inoltre il ponticello P1 per consentire al computer di funzionare regolarmente pilotato dalla Eprom presente sulla scheda del floppy.

3) Sulla prima scheda ram statica montate tutte e 16 le ram previste ed effettuate i ponticelli P1-P2 per assegnarle gli indirizzi da **8000 a 9FFF**.

4) Sulla seconda ram statica montate tutte le ram che avete ancora a disposizione ed effettuate il solo ponticello P2 per assegnarle gli indirizzi che vanno da **A000 in poi** (l'ultimo indirizzo dipende infatti dal numero di ram inserite sulla scheda).

5) ricordatevi inoltre di effettuare su entrambe le ram statiche la modifica indicata in fig. 3, cioè:

- a) escludete l'integrato CD.4078
- b) staccate da massa il piedino 9 del SN74LS85 e collegatelo al positivo dei +5 volt
- c) collegate il piedino 10 dell'integrato SN74LS85 al terminale 2 del connettore A appll-

cando contemporaneamente una resistenza da 10.000 ohm 1/4 watt tra questo piedino e il positivo di alimentazione.

Così facendo potrete ottenere un totale di 41-42-43-44-45-46-47-48 K di memoria ram, dipendentemente dal numero di ram statiche che inserite sull'ultima scheda incompleta.

Ho acquistato 2 schede ram dinamiche (di cui una da 16 K) e già possedevo una scheda ram statica da 8 K; come debbo collegarle per ottenere 56 K complessivi di ram sul computer?

Se vi trovate in queste condizioni la soluzione che vi consigliamo di adottare è senz'altro quella di porre in testa la ram dinamica da 32 K, poi subito dopo questa la ram dinamica da 16 K e in coda a tutto la ram statica da 8 K escludendo ovviamente la Eprom sulla scheda CPU e la tastierina esadecimale.

1) Sulla scheda ram dinamica da 32 K montate tutte e 16 le ram previste effettuando i ponticelli P2-P3 per assegnarle gli indirizzi da **0000 a 7FFF**.

Effettuate inoltre il ponticello P1.

2) Sulla scheda ram dinamica da 16 K montate solo le 8 ram della fila superiore (da IC17 a IC31) ed effettuate il solo ponticello P4 per assegnare a questa scheda gli indirizzi da **8000 a BFFF**.

Effettuate inoltre, anche su questa scheda, il ponticello P1.

3) Sulla scheda ram statica montate tutte e 16 le ram oppure tutte le ram che avete a disposizione, partendo da IC1-IC2, poi IC3-IC4, IC5-IC6 e così di seguito.

Effettuate inoltre il solo ponticello P1 per assegnarle gli indirizzi da **C000 a DFFF**.

4) Sulla scheda ram statica, avendo questa un indirizzo superiore a 7FFF, dovrete pure effettuare la modifica indicata in fig. 3, cioè:

a) eliminate l'integrato CD.4078

b) staccate il piedino 9 del SN74LS85 da massa e collegatelo ai +5 volt

c) collegate il piedino 10 del SN74LS85 al terminale 2 del connettore A ed applicate una resistenza da 10.000 ohm 1/4 watt fra questo piedino e il +5 volt.

Essendo stata eliminata la Eprom del monitor dovrete ricordarvi di togliere dalla scheda CPU le due ram ivi presenti (che potrete sfruttare eventualmente per completare la scheda ram statica qualora su questa mancassero IC1-IC2) e di estrarre dallo zoccolo il piedino 6 dell'integrato SN74LS00.

Sulla scheda del floppy dovrete invece ricordarvi di cortocircuitare i tre terminali A-B-C relativi al ponticello P1.

Tabella n. 1 (Configurazioni della RAM sul microcomputer)

K/byte	1ª scheda	Ponticelli	2ª scheda	Ponticelli	3ª scheda	Ponticelli	Eprom Monitor	Modifica Scheda CPU	Tastiera esadecimale	Ponticello P1 su scheda floppy
32	din. 32K	P2-P3	=	=	=	=	resta	No	resta	No
32	st. 8K-D	P1-P2-P3	st. 8K-A	P2-P3	din. 16K-B	P3	resta	No	resta	No
32	din. 16K-A	P2	st. 8K-A	P1-P3	st. 8K-A	P3	resta	No	resta	No
40	din. 32 K	P2-P3-P1	st. 8K-C	P1-P2	=	=	via	Sì	via	Sì
48	din. 32K	P2-P3-P1	din. 16K-A	P4-P1	=	=	via	Sì	via	Sì
48	din. 16K-A	P2-P1	din. 32K	P3-P4-P1	=	=	via	Sì	via	Sì
48	din. 32 K	P2-P3-P1	st. 8K-C	P1-P2	st. 8K-C	P2	via	Sì	via	Sì
48	st. 8K-B	P1-P2-P3	st. 8K-B	P2-P3	din. 32K	P3-P4-P1	via	Sì	via	Sì
56	din. 32K	P2-P3-P1	din. 16K-A	P4-P1	st. 8K-C	P1	via	Sì	via	Sì

Legenda:

- din. 16K-A = scheda ram dinamica da 16 K con montate le ram della fila superiore (da IC17 a IC31)
- din. 16K-B = scheda ram dinamica da 16 K con montate le ram della fila inferiore (da IC18 a IC32)
- st. 8K-A = scheda ram statica da 8 K completa di tutte le ram, senza nessuna ulteriore modifica
- st. 8K-B = scheda ram statica da 8 K completa di tutte le ram, modificata escludendo l'integrato CD.4078 e collegando a massa il piedino 10 dell'integrato SN74LS85
- st. 8K-C = scheda ram statica da 8 K completa di tutte le ram, modificata come in fig. 3, cioè togliendo l'integrato CD.4078, collegando al positivo il piedino 9 del SN74LS85 attualmente collegato alla massa e collegando inoltre il piedino 10 del SN74LS85 al terminale 2 del connettore A più una resistenza da 10.000 ohm verso il positivo (vedi fig. 3)
- st. 8K-D = scheda ram statica da 8 K sprovvista dalle ram IC1-IC2, senza nessuna modifica.

Giunti a questo punto crediamo di avervi elencato tutte le possibili configurazioni della memoria ram sul nostro microcomputer, tuttavia per essere ancor più chiari completeremo la descrizione con una tabella riepilogativa (vedi tabella n. 1).

PER SCOPRIRE SE ESISTE UNA RAM DIFETTOSA

Come vi abbiamo già accennato nell'articolo presentato sul n. 76, su un migliaio di ram dinamiche comunemente vendute in commercio, una o due difettose non mancano mai e lo stesso dicasi anche per le ram statiche quindi se una di queste ram casualmente capita sulle vostre schede potrebbe anche accadervi che apparentemente tutto funzioni alla perfezione perché con i programmi in esadecimale o con il vecchio Basic da 5,5 K non si arriva a toccare quest'area di memoria, però caricando il nuovo Basic molto più potente il computer automaticamente si blocca.

Sarà utile pertanto indicarvi in anticipo una strada per individuare, fra le tante ram presenti sul vostro montaggio, quella eventualmente difettosa e correre così ai ripari anzitempo in modo da avere il computer perfettamente efficiente quando caricherete il Basic dal dischetto.

Vi diciamo subito che nei casi più drastici una ram difettosa può addirittura bloccare il funzionamento del micro (soprattutto nel caso della ram dinamica), infatti se questa ram va ad interessare in qualche modo la zona di memoria in cui al CPU si crea lo STACK, quando eseguendo un programma questa deve ritornare da una subroutine al programma principale, non ritrovando più l'indirizzo depositato in precedenza nello stack, non sa più in che punto del programma deve andare e finisce per eseguire delle istruzioni casuali trovate in una zona qualsiasi della ram o della Eprom.

In generale però gli effetti sono molto meno marcati e per scoprire se una ram è difettosa è necessario eseguire dei «test» che scrivono in ogni cella dei dati secondo una logica ben definita poi rileggerli e confrontarli con quelli di partenza, solo così si riesce a stabilire se la ram funziona oppure no.

È ovvio che scrivere tutti questi dati manualmente per esempio su 56 K di memoria ram poi andarli a rileggere sarebbe un'operazione alquanto laboriosa, quindi per evitarvi tale fastidio e darvi la certezza assoluta che la vostra ram funziona alla perfezione, abbiamo deciso di abbinare al disco del BASIC + DOS, un secondo disco a titolo di OMAGGIO in cui è contenuto appunto un TEST che vi permetterà di raggiungere lo scopo in modo molto semplice ed immediato.

Questo test inoltre vi consentirà di controllare l'efficienza del video e del floppy ed una volta appurato che tutto funziona regolarmente potrete

caricare con tutta tranquillità il vostro Basic, certi di riuscire ad ottenere con questo i risultati che vi eravate prefissi.

COME UTILIZZARE IL TEST

Precisiamo subito che il disco da noi fornito contiene 3 diversi test i quali utilizzati uno dopo l'altro in successione, permettono di verificare praticamente tutte le funzioni del computer.

Il **test n. 1** serve per visualizzare sul video gli indirizzi di memoria che risultano coperti da RAM quindi ci permetterà di vedere se abbiamo effettuato bene i ponticelli sulle varie schede ed anche di individuare eventuali RAM fasulle.

Il **test n. 2** controlla solo la prima parte della memoria, quella cioè che verrà utilizzata dal Basic e ci indica sempre sul video quanti byte consecutivi possono effettivamente essere utilizzati per i programmi.

Il **test n. 3** prova un po' tutto, cioè l'area ram, il floppy e il video indicandoci sempre sul video, come nel caso precedente, quanti byte consecutivi sono effettivamente a disposizione per i programmi in Basic. In pratica questi test sono in grado di garantirvi al 90% che tutto è OK sulla RAM, sulla scheda CPU, sul video e sul floppy.

Vi ricordiamo che il disco con il test si può utilizzare sia quando è presente la Eprom sulla scheda CPU e la tastiera esadecimale, sia quando queste sono state eliminate: importante è che sul bus sia presente l'interfaccia per floppy-disk onde poter leggere il disco stesso.

Quando sul video vi comparirà la scritta:

MONITOR V.1.0

infilate il disco con il test nel drive O quindi pigiate il tasto B sulla tastiera alfanumerica.

Automaticamente sul video comparirà la scritta:

TEST = 1-2-3 ?

Se volete far eseguire il primo test, pigiate il tasto 1 ed automaticamente questo inizierà il suo lavoro; se volete far eseguire il terzo test, pigiate il tasto 3.

TEST N.1 (MAPPA DELLA RAM)

Questo test non fa altro che esplorare tutti gli indirizzi, partendo da 0100 fino a FFFF (la presenza di ram nelle locazioni da 0000 a 00FF si dà per scontata in quanto in tali locazioni viene caricato il test stesso) e indicarci quindi sul video quali di questi indirizzi risultano coperti da memoria RAM, cioè da una memoria su cui si riesce a scrivere e leggere.

Nota: le aree di memoria che dovrebbero risultare coperte, a seconda delle schede di espansione inserite, sono le seguenti:

8K = da 0000 a 1FFF

16K = da 0000 a 3FFF
32K = da 0000 a 7FFF
40K = da 0000 a 9FFF
48K = da 0000 a BFFF
56K = da 0000 a DFFF

In pratica, una volta pigiato il tasto n. 1, il video si spegne e nell'angolo in alto a sinistra cominciano a comparire dei numeri che indicano appunto le aree di memoria occupate dalla ram e gli eventuali «buchi» esistenti fra un'area e l'altra.

L'intero test impiega circa mezzo minuto per essere eseguito e se alla fine sul video rimane visualizzata una scritta di questo genere:

0000-03FF
2000-7FFF
EC00-EDFF

Significa che la CPU, nella sua esplorazione della memoria, ha trovato un primo gruppo di ram efficiente, cioè della ram su cui si riesce a scrivere e a leggere correttamente, fra 0000 e 03FF, poi ha trovato un «buco» fra 0400 e 1FFF, un nuovo gruppo di ram fra 2000 e 7FFF, poi un nuovo buco da 8000 e EBFF, l'area ram riservata al video da EC00 a EDFF, infine un nuovo «buco» da EE00 a FFFF (vedi tabella n. 2).

Supponiamo ora che il lettore che ha eseguito questo test avesse montato sul proprio computer 2 schede statiche da 8 K e una scheda dinamica da 16 K secondo la configurazione n. 2 di pag. 115 sul n. 76, cioè le due ram statiche in testa e la dinamica in coda per ottenere un totale di 32 K (da 0000 a 7FFF), lasciando la Eprom della CPU e la tastiera esadecimale al loro posto.

Il test in questo caso ci dice che tutta la prima scheda di espansione statica da 8 K ha l'accesso impedito infatti gli indirizzi da 0400 a 1FFF relativi a questa scheda non si sono lasciati scrivere dalla CPU e ciò può essere dovuto a diversi motivi:

1) i ponticelli P1-P2-P3 su tale scheda non sono stati eseguiti in modo corretto oppure le stagnature lasciano a desiderare.

2) c'è un integrato difettoso, non fra le ram, bensì fra quelli in basso che determinano la «chiave di accesso» alla scheda, cioè IC17-IC18-IC19-IC20-IC21-IC22-IC23.

3) c'è un cortocircuito, oppure una pista interrotta, una stagnatura mal eseguita o un integrato inserito sullo zoccolo con un piedino ripiegato di sotto, anziché infilato nel relativo foro.

4) avete eseguito in modo sbagliato le modifiche indicate in precedenza per la scheda ram statica oppure le alimentazioni sulla scheda non giungono in modo corretto.

In tutti questi casi dovrete armarvi di santa pazienza e cercare di scoprire le cause per cui la scheda non si riesce a indirizzare correttamente.

Una volta rimediato all'inconveniente, facendo

eseguire di nuovo lo stesso test, sul video vi dovrà apparire:

0000-7FFF
EC00-EDFF

per indicarvi appunto che risultano coperti da ram tutti gli indirizzi relativi ai primi 32 K, cioè da 0000 a 7FFF, dopodiché c'è un «buco» da 8000 a EBFF poi una nuova area ram da EC00 a EDFF riservata, come tutti saprete, a contenere i dati che debbono essere visualizzati sul video (queste ram sono contenute appunto sulla scheda video).

Nota: nell'istante in cui la CPU «testa» l'area di memoria riservata al video, sul video stesso si vedranno comparire dei disturbi; questo non deve indurvi a pensare che il video stesso non funziona, bensì tenete presente che è dovuto al test il quale, provando a scrivere su quest'area di memoria, fa comparire e scomparire velocemente dei caratteri del tutto casuali.

Questi disturbi comunque hanno termine non appena la CPU ha «provato» tutta l'area di ram riservata a 1 video.

Se invece di un'intera scheda abbiamo una sola ram difettosa, questo test è in grado di indicarcelo immediatamente e di indicarci anche quale ram va sostituita, purché si tratti di una **ram statica**: con le dinamiche infatti il problema, come vedremo in seguito, è leggermente più complesso.

Supponiamo per esempio che sottoponendo a questo test le stesse schede a cui abbiamo fatto riferimento in precedenza, sul video compaia la scritta:

0000-0BFF
1000-7FFF
EC00-EDFF

In questo abbiamo un «buco di memoria» da 0C00 a 0FFF e se andiamo a guardare la tabella degli indirizzi riportata nel corso di questo articolo, ci accorgeremo che questo buco corrisponde esattamente con l'area di memoria relativa al 4°K sulla scheda ram statica n. 1 ed i motivi che possono causarlo sono solo due:

1) è saltata una delle due ram IC7-IC8 relative appunto al 4°K

2) è interrotta o in cortocircuito la pista che partendo dall'integrato IC19 si collega al piedino 8 (chipselect) di queste due ram.

Per quanto riguarda invece le ram dinamiche il discorso generalmente non è così semplice come per le ram statiche infatti quando una ram dinamica è difettosa, automaticamente vanno in crisi tutti i 16 K di cui questa ram fa parte.

Quindi se con le ram statiche possiamo arrivare a stabilire con il nostro test quale ram va sostituita, con le ram dinamiche possiamo solo individuare, se il difetto è presente nella 1° fila di ram oppure nella 2° fila.

Il motivo di questa differenza è presto detto infatti ogni cella di una ram dinamica può contenere 4 bit, quindi collegando due ram in parallelo si riescono a

Tabella n. 2

Memoria disponibile	Codice decimale		Codice esadecimale	
	inizio	fine	inizio	fine
1K	0	1.023	0000	03FF
2K	1.024	2.047	0400	07FF
3K	2.048	3.071	0800	0BFF
4K	3.072	4.095	0C00	0FFF
5K	4.096	5.119	1000	13FF
6K	5.120	6.143	1400	17FF
7K	6.144	7.167	1800	1BFF
8K	7.168	8.191	1C00	1FFF
9K	8.192	9.215	2000	23FF
10K	9.216	10.239	2400	27FF
11K	10.240	11.263	2800	2BFF
12K	11.264	12.287	2C00	2FFF
13K	12.288	13.311	3000	33FF
14K	13.312	14.335	3400	37FF
15K	14.336	15.359	3800	3BFF
16K	15.360	16.383	3C00	3FFF
17K	16.384	17.407	4000	43FF
18K	17.408	18.431	4400	47FF
19K	18.432	19.455	4800	4BFF
20K	19.456	20.479	4C00	4FFF
21K	20.480	21.503	5000	53FF
22K	21.504	22.527	5400	57FF
23K	22.528	23.551	5800	5BFF
24K	23.552	24.575	5C00	5FFF
25K	24.576	25.599	6000	63FF
26K	25.600	26.623	6400	67FF
27K	26.624	27.647	6800	6BFF
28K	27.648	28.671	6C00	6FFF
29K	28.672	29.695	7000	73FF
30K	29.696	30.719	7400	77FF
31K	30.720	31.743	7800	7BFF
32K	31.744	32.767	7C00	7FFF

memorizzare in ciascuna cella tutti gli 8 bit di cui ogni dato fornito dal computer risulta composto, cioè tutti gli 8 bit di ciascun «byte», e in totale questa coppia di ram può contenere 1.024 dati, cioè 1 kilobyte.

Se si brucia una ram inserita in una di queste coppie, automaticamente si crea un buco nella memoria di 1 kilobyte ed una volta individuato con il test questo «kappa» di memoria fuori uso, è molto facile ripristinare la normalità provando a sostituire una o l'altra ram di tale coppia.

Le ram dinamiche invece possono contenere in

ogni cella un singolo bit, quindi per poter memorizzare un dato composto da 8 bit è necessario collegarne 8 in parallelo dopodiché all'interno di queste ram si potranno memorizzare un totale di 16.384 dati diversi, cioè 16 kilobyte.

Questo significa che se una ram inserita in questo gruppo di 8 si brucia, automaticamente si crea un buco di 16 K nella memoria ram e per ripristinare la normalità non avremo più 1 possibilità su 2 come in precedenza, bensì 8 ram che possono essere tutte egualmente colpevoli.

In caso di questo genere quindi l'unico modo per

Memoria disponibile	Codice decimale		Codice esadecimale	
	inizio	fine	inizio	fine
33K	32.768	33.791	8000	83FF
34K	33.792	34.815	8400	87FF
35K	34.816	35.839	8800	8BFF
36K	35.840	36.863	8C00	8FFF
37K	36.864	37.887	9000	93FF
38K	37.888	38.911	9400	97FF
39K	38.912	39.935	9800	9BFF
40K	39.936	40.959	9C00	9FFF
41K	40.960	41.983	A000	A3FF
42K	41.984	43.007	A400	A7FF
43K	43.008	44.031	A800	ABFF
44K	44.032	45.055	AC00	FFFF
45K	45.056	46.079	B000	B3FF
46K	46.080	47.103	B400	B7FF
47K	47.104	48.127	B800	BBFF
48K	48.128	49.151	BC00	BFFF
49K	49.152	50.175	C000	C3FF
50K	50.176	51.199	C400	C7FF
51K	51.200	52.223	C800	CBFF
52K	52.224	53.247	CC00	CFFF
53K	53.248	54.271	D000	D3FF
54K	54.272	55.295	D400	D7FF
55K	55.296	56.319	D800	DBFF
56K	56.320	57.343	DC00	DFFF
57K	57.344	58.367	E000	E3FF
58K	58.368	59.391	E400	E7FF
59K	59.392	60.415	E800	EBFF
60K	60.416	61.439	EC00	FFFF
61K	61.440	62.463	F000	F3FF
62K	62.464	63.487	F400	F7FF
63K	63.488	64.511	F800	FBFF
64K	64.512	65.535	FC00	FFFF

TABELLA N. 2 In 30 secondi il nostro disco «test» esplorerà tutti gli indirizzi della ram indicandoci poi sul video tutte quelle in cui egli è riuscito a scrivere e leggere correttamente, e dove invece non è riuscito a farlo. Controllando in questa tabella il codice esadecimale di inizio e fine di ogni Kappa di memoria che non compare sul video potremo subito individuare la ram difettosa, se questa è una delle ram statiche. Per quelle dinamiche il test riuscirà solo a stabilire se una presunta «ram difettosa» è presente nella prima fila superiore o nella seconda fila inferiore della scheda da 32K.

«riparare» la scheda è provare a sostituire una dopo l'altra le ram della fila incriminata fino a trovare quella difettosa.

Prima di mettervi a cambiare le ram assicuratevi comunque che i ponticelli sulla scheda siano stati effettuati in modo corretto.

Per esempio, provando a testare una scheda ram dinamica che credete di aver posizionato fra 0000 e 7FFF, potrebbe accadervi di leggere sul video:

0000-03FF
4000-BFFF
EC00-EDFF

cioè di trovare un «buco» fra 0400 e 3FFF (che non dovrebbe esserci) e di trovare invece della ram fra 8000 e BFFF (che pure non dovrebbero esservi).

In tale caso non buttatevi a capofitto a sostituire le ram della fila superiore (quella cioè che copre gli indirizzi da 0000 a 3FFF) bensì fate lavorare un attimo il cervello e vi accorgete che quei 4K di ram che dovevano essere in «testa» sono andati a finire in «coda», quindi avete invertito il ponticello P2 con il ponticello P4.

Se invece provate a testare una ram dinamica da 32 K e sul video vi appare:

0000-3FFF

EC00-EDFF

il buco che c'è da 4000 in poi vi indica chiaramente che su questa scheda sono «fuori uso» tutti gli indirizzi da 4000 a 7FFF, quindi i motivi possono essere due:

- 1) non è stato eseguito il ponticello P3
- 2) c'è una ram difettosa sulla seconda fila

Una volta individuata la fila di ram colpevole del non funzionamento, per scoprire materialmente quale delle 8 ram di questa fila deve essere sostituita potrete procedere come segue:

1) sapendo che la ram difettosa è nella fila inferiore, prendete la prima ram di questa fila (partendo da sinistra) e sostituitela con quella posta sopra di essa nell'altra fila, poi eseguite di nuovo il test.

2) se il test vi dà lo stesso risultato precedente significa che questa ram è efficiente, quindi passate alla seconda ram della fila e sostituitela sempre con quella che gli sta sopra nella fila superiore, poi eseguite di nuovo il test

3) Procedete in questo modo finché l'indicazione fornita dal test sul video non cambia, cioè non appare per esempio:

0000-03FF

4000-7FFF

EC00-EDFF

In tal caso è ovvio che l'ultima ram che avete spostato era quella difettosa infatti inserendola nella fila superiore ha trasferito su questa l'inconveniente.

Per concludere vi ricordiamo gli indirizzi coperti dalla scheda ram dinamica a seconda dei ponticelli eseguiti, in modo tale che vi risulti più facile individuare la fila di ram eventualmente non funzionante.

Ponticello P2 = da **0000** a **3FFF** = fila superiore

Ponticello P3 = da **4000** a **7FFF** = fila inferiore

Ponticello P4 = da **8000** a **BFFF** = fila superiore

TEST N. 2

(PROVA DI

EFFICIENZA DELLA RAM)

Il test precedente può indicarci solo quali aree di memoria sono occupate dalla ram e se eventual-

mente vi sono delle ram difettose, però non ci indica quale area di memoria può essere effettivamente sfruttata per eseguire dei programmi e ciò invece è molto importante in quanto può accadere che su una certa zona della memoria ram si riescano a scrivere e leggere dei dati però non si riesca a far girare un programma in Basic a causa dei tempi di accesso che in questo caso risultano più veloci rispetto a una normale operazione di lettura o scrittura.

Il test n. 2 serve appunto per compiere questa verifica, infatti questo test controlla innanzitutto quante celle di memoria consecutive vi sono a disposizione per i programmi in Basic, poi su queste celle carica un programma e lo esegue: se tutto fila liscio, ad esecuzione avvenuta il computer ci indica sul video il numero di celle disponibili e di fianco a questo un secondo numero corrispondente ai tentativi effettuati, cioè 01 significa che è stata effettuata 1 prova completa della ram, 02 significa che sono state effettuate 2 prove, 03 significa che sono state effettuate 3 prove e così fino all'infinito.

Entrambi questi numeri sono in «esadecimale» quindi leggendo per esempio: 7FFF - 01

capiremo che nel computer vi sono disponibili per i programmi in Basic tutte le locazioni da 0000 a 7FFF (cioè 32 K) e che il test ha effettuato una verifica completa di queste locazioni.

Leggendo invece:

7FFF - 0A

capiremo che nel computer sono sempre disponibili per i programmi in Basic tutte le locazioni da 0000 a 7FFF (cioè 32 K) e che il test ha effettuato 10 verifiche complete di queste locazioni, infatti 0A in esadecimale corrisponde a 10 nella numerazione comune.

Se la memoria ram è perfettamente efficiente, questo test dovrebbe continuare a girare praticamente all'infinito, anche lasciando il computer acceso per diversi giorni.

Se invece il test trova una locazione di memoria in cui il programma non riesce a girare possono verificarsi due cose:

1) sul video compare la scritta E (cioè ERRORE) seguita da un numero che indica la locazione di memoria in cui si è verificato tale errore.

Per esempio:

E.135F

significa che il test si è fermato nella locazione **135F** quindi tale locazione è quasi certamente difettosa.

2) il numero sulla destra che indica i tentativi effettuati smette di incrementarsi, cioè rimane fisso su un determinato valore senza che null'altro di appariscente si manifesti sul video.

Il tal caso il test ci dice solo che qualcosa non va però non sa indicarci cosa effettivamente non va sulla ram ed a questo punto non resta che ricorrere alla consulenza di Nuova Elettronica.

Sulla scheda ram dinamica, quando questo secondo test si blocca o segnala errore mentre il primo test non aveva indicato nessuna ram difettosa, significa che è necessario abbassare la resistenza da 270 ohm posta tra i due SN.74LS02, come indicato all'inizio di questo articolo.

TEST N.3 (RAM-VIDEO-FLOPPY)

Quest'ultimo test prova un po' tutto il computer nel suo insieme, cioè ram, video e floppy e se riesce a girare correttamente senza errori significa che il computer stesso è pronto per lavorare con il Basic.

Per poterlo eseguire è assolutamente necessario che al disco del test venga tolta (qualora sia presente) l'etichetta autoadesiva del «write protected» (quella cioè applicata di lato che impedisce di scrivere su tale disco) diversamente la CPU non riuscirà a scrivere ciò che le necessita e andando a rileggere segnalerà un errore. Dopo aver pigiato il tasto 3, nell'angolo in alto a sinistra del video comparirà un'indicazione simile a quella del test precedente, cioè il numero di locazioni ram disponibili e di fianco ad esso il numero dei tentativi eseguiti con l'unica differenza che questa volta il video si riempirà di caratteri che cambieranno ad ogni tentativo in modo da testare anche il video.

Contemporaneamente vedrete entrare in funzione anche il floppy (lo si vede dall'accensione della relativa spia) e dopo un paio di minuti il numero sul video che indica quanti tentativi sono stati effettuati si incrementerà di 1 per indicarci appunto che l'intero test è stato eseguito una prima volta. Anche questo test, se tutto funziona alla perfezione, deve praticamente girare all'infinito, anche se tra una passata e l'altra il floppy si ferma per qualche istante. Se invece ad un certo punto si verifica un errore il floppy si ferma definitivamente e qualora la situazione lo consenta e l'errore sia da imputarsi alla ram, sul video compare la solita E di errore seguita dal numero della locazione ram in cui questo errore si è verificato.

In questo caso significa evidentemente che qualcosa non va sul computer ed allora controllate tutte le stagnature, le tensioni (che potrebbero risultare inferiori al richiesto), la schermatura del floppy ecc. ecc. (vedi paragrafo che segue).

CONCLUSIONE

Il test n. 3 è senz'altro quello che tartassa mag-

giormente il computer e che permette di svelarne anche i punti critici più reconditi.

Sottoponendo a questo test alcuni computer inviatici dai lettori per riparazione abbiamo scoperto dei particolari che mai avremmo sospettato.

In un caso per esempio, contrariamente ad ogni regola, abbiamo dovuto togliere le resistenze di terminazione (contenute all'interno dell'integrato blu, visibile a pag. 25-29 del n. 76) anche dall'ultimo drive floppy collegato al computer, diversamente la scheda floppy si rifiutava di funzionare correttamente. A questo punto noi pensavamo che si trattasse di un difetto del floppy però sostituendolo con un altro del cui funzionamento eravamo assolutamente certi, per poter leggere i dati contenuti sul disco e scriverne di nuovi abbiamo dovuto ripetere anche su questo la stessa identica operazione.

Abbiamo pure provato a sostituire la scheda di interfaccia ma poiché i risultati sono stati del tutto simili, dobbiamo convenirne che in talune condizioni tale blocco di resistenze può creare dei problemi quindi se anche il vostro floppy tendesse ad incepparsi provate a toglierle e vedete se la situazione migliora.

In un altro caso il test n. 3 si inceppava in continuazione mentre il precedente test n. 2 aveva segnalato un perfetto funzionamento di tutta la ram inserita.

Controllando le forme d'onda presenti sull'interfaccia del floppy abbiamo scoperto che l'integrato IC20 captava facilmente dei disturbi tanto che era sufficiente spegnere una luce anche a distanza per vedere il test arrestarsi e il led di spia sul floppy spegnersi senza alcun motivo.

In questo caso per eliminare l'inconveniente abbiamo dovuto applicare un condensatore da **1.500 pF** a disco fra il **piedino 11** di IC20 (cioè del SN74LS273) e la massa più un secondo condensatore da **10.000 PF** fra il piedino 1 dello stesso integrato e la massa.

Poiché tali condensatori non sono nocivi in ogni caso, consigliamo quindi anche voi di effettuare senz'altro tale modifica, anche se il test non vi segnala nessun inconveniente.

Vi ricordiamo inoltre che se siete soliti lavorare col drive floppy sul banco e ritenete sufficiente applicare attorno ad esso uno schermo metallico per renderlo insensibile ai disturbi vi sbagliate infatti potrebbe capitarvi, come è successo a noi, che toccando con le mani questo schermo, anche se non collegato elettricamente al floppy, questo inspiegabilmente si fermi.

Quindi applicate pure (se lo ritenete opportuno) questo schermo metallico attorno al floppy però se volete evitare inconvenienti di questo genere ricordatevi sempre di collegare alla massa del computer tale schermo con un filo di rame provvisto di due pinzette coccodrillo agli estremi.