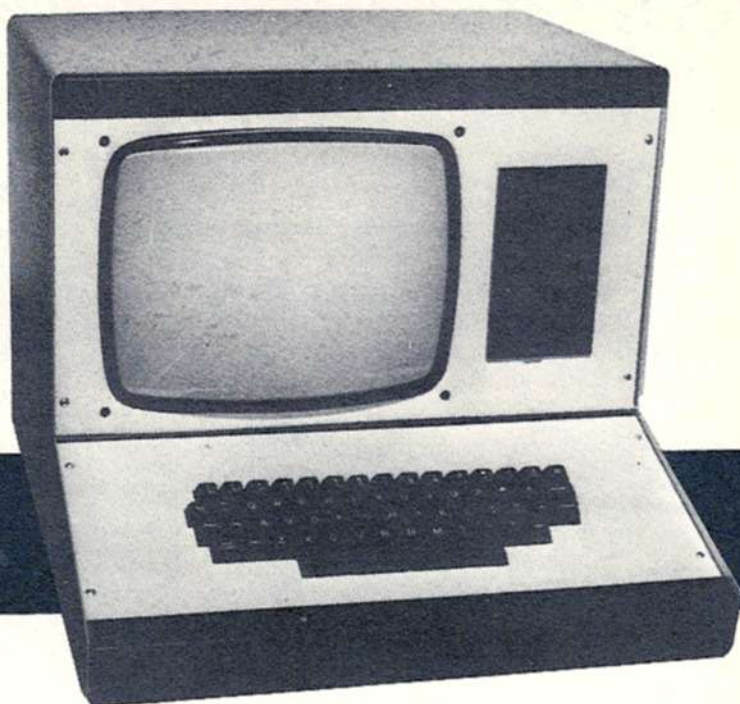


Come si presenta, una volta montato, il mobile con il monitor, la tastiera alfanumerica e il floppy-disk che presenteremo sui prossimi numeri.



# UNA

In possesso di una tastiera alfanumerica forse qualcuno potrebbe essere indotto a supporre che sia sufficiente collegare l'uscita di questa all'ingresso di un monitor video e pigiare i vari tasti per veder automaticamente apparire sullo schermo le lettere o i numeri su di essi riportati.

Purtroppo la realtà è ben diversa infatti l'integrato presente sulla tastiera è solo un generatore di codice ASCII, vale a dire che ogniqualvolta si pigia un qualsiasi tasto, sull'uscita di questo integrato appare un diverso codice binario (vedi tabella n. 1) in modo da poter distinguere una lettera da un'altra, un numero da una parentesi, oppure una virgola da un punto esclamativo.

Questo codice però, se immesso direttamente sull'ingresso «video» di un qualsiasi monitor, non è in grado di formare sullo schermo né una L, né una U e nemmeno un semplicissimo «punto».

Per ottenere che sullo schermo compaia il numero o la lettera corrispondente a ciascun codice ASCII, cioè una A, una B, il numero 5 o il numero 9, è infatti necessario un «interprete» capace di convertire il codice ASCII fornito dalla tastiera in una serie di impulsi sincronizzati, come appunto si richiede per disegnare sullo schermo un qualsiasi carattere alfanumerico.

A questo in un microcomputer provvede l'interfaccia video sulla quale risulta inserito un VDG (Video Display Generator) o CRT CONTROLLER che tradotto in italiano significa all'incirca «Generatore di quadro video».

Senza questa interfaccia non è assolutamente possibile scrivere su nessun video perché non so-

lo ci manca l'integrato capace di convertire il codice ASCII nel corrispondente carattere alfanumerico, ma ci manca anche tutto il circuito di sincronizzazione orizzontale e verticale, nonché il circuito sequenziale di scrittura in grado di riprodurre le lettere una di seguito all'altra e di andare a capo quando con la scrittura si arriva alla fine di una riga.

Sempre sull'interfaccia video sono inoltre presenti delle memorie RAM la cui funzione è estremamente importante in quanto fungono in pratica da «specchio» del video, cioè al loro interno vengono memorizzati di volta in volta dalla CPU tutti i codici ASCII relativi ai vari caratteri alfanumerici che debbono comparire sullo schermo, codici che in seguito vengono letti dal VDG il quale trascrive sullo schermo il corrispondente carattere.

In pratica, quando sul microcomputer avremo caricato il BASIC, i codici ASCII relativi ai caratteri da noi impostati sulla tastiera verranno letti dalla CPU la quale provvederà immediatamente a trasferirli su queste memorie RAM partendo dalla prima cella per proseguire poi con la seconda, la terza ecc., cioè il codice ASCII relativo alla lettera o al numero impostato verrà depositato nella RAM nella posizione dovuta, dopodiché il CRT CONTROLLER provvederà autonomamente ad andarsi a rileggere questi codici, a decifrarli ed a fornirli quindi in uscita al video sotto forma di segnale composto, completo cioè di tutti i sincronismi richiesti.

Questi sincronismi vengono ricavati internamente per divisione dal VDG partendo da una frequenza fissa di 3,58 MHz ottenuta con un quarzo.



Sempre il VDG ci permetterà inoltre, a seconda delle condizioni logiche che applicheremo tramite opportune istruzioni ai piedini 31-34, di ottenere sullo schermo tutti i caratteri alfanumerici in positivo o in negativo oppure di generare dei «punti» in posizioni prestabilite per disegnare sullo schermo dei grafici o altre figure.

## I CARATTERI SULLO SCHERMO

È interessante spiegare a grandi linee come si forma il carattere sullo schermo del cinescopio in modo che il lettore possa rendersi conto delle possibilità che gli sono offerte specialmente quando userà il monitor per fare dei disegni o dei grafici.

sul video un «listing» del programma stesso.

Premesso questo se noi ora andassimo ad analizzare uno qualsiasi dei 512 rettangolini in cui risulta suddiviso lo schermo (per esempio se potessimo notevolmente ingrandirlo), vedremmo che esso risulta ancora suddiviso in 8 piccoli quadretti in orizzontale ripetuti in verticale per 12 volte (vedi fig. 1/A) ed è proprio accendendo o spegnendo un certo numero di questi 96 quadretti ( $12 \times 8 = 96$ ) che si riesce a formare una lettera o un numero sullo schermo.

Per meglio comprendere come da questi quadretti si riesca ad ottenere una lettera consideriamoli come se fossero tanti piccoli diodi led collegati al nostro integrato CRT CONTROLLER il quale è in grado a seconda dell'informazione rice-

# INTERFACCIA VIDEO

**Questa interfaccia è una scheda assolutamente necessaria in un microcomputer provvisto di monitor video in quanto, oltre a fornire al monitor stesso i segnali di sincronismo verticale e orizzontale, converte il codice ASCII fornito in uscita dalla tastiera alfanumerica in una serie di impulsi sincronizzati atti a riprodurre sullo schermo il simbolo relativo al tasto pigiato, nell'ordine e nella posizione da noi voluta.**

Tanto per iniziare diremo che la zona utile per la scrittura è in pratica un rettangolo posto al centro dello schermo.

Questo rettangolo lo dovremo immaginare suddiviso internamente in 512 rettangolini più piccoli, o meglio lo dovremo immaginare suddiviso in 16 righe contenenti ciascuna 32 rettangoli.

Poiché ogni rettangolino può contenere un solo carattere, è ovvio che su ogni riga noi potremo scrivere un massimo di 32 caratteri e di queste righe, per riempire totalmente lo schermo, possiamo utilizzarne un massimo di 16.

Precisiamo che continuando a scrivere dopo la 16ª riga, cioè raggiungendo la 17ª-18ª-19ª riga, per ogni riga che aggiungeremo in più, automaticamente vedremo in alto scomparire la 1ª riga poi la 2ª, la 3ª e così di seguito.

Così facendo le righe che scompaiono dallo schermo non è che vadano «perse» o si cancellino perché queste rimangono sempre scritte in memoria, soltanto che non potendo lo schermo contenere più di 16 righe, quelle in eccedenza vengono fatte uscire dal quadro per lasciar spazio alle successive.

In ogni caso, come vi spiegheremo in seguito, noi potremo sempre richiamare sul monitor le righe di programma scomparse facendo eseguire

vuta in ingresso, di accenderne un determinato numero lasciando spenti gli altri.

Concettualmente, considerando ogni quadretto come un diodo led, ottenere una lettera è molto semplice, infatti se volessimo per esempio far apparire la lettera E dovremmo accenderne una prima fila orizzontale in alto, poi una verticale sulla sinistra, una seconda fila orizzontale in basso ed una al centro più corta (vedi fig. 1/B) mentre se volessimo ottenere il numero 2 oppure una Z dovremmo accendere i diodi indicati in colore in fig. 1/C e 1/D.

Poiché sul video questi quadretti risulteranno molto ridotti come dimensioni, nell'insieme noi riusciremo a vedere i contorni delle lettere o dei numeri quasi perfetti.

Dei 96 quadretti disponibili per ogni rettangolo non tutti vengono utilizzati bensì, come vedesi anche dai disegni, se ne impiegano solo 5 in orizzontale e 7 in verticale e questo per il semplice motivo che se non si vogliono vedere tutte le lettere applicate fra di loro occorre sempre lasciare un piccolo spazio distanziatore tra una lettera e la successiva e lo stesso dicasi tra la riga superiore e quella inferiore.

Precisiamo che la scrittura sul video, oltre che in positivo, può essere effettuata anche «invertita»,



cioè in «negativo» e questo si ottiene molto facilmente spegnendo i «led» che prima risultavano accesi ed accendendo al loro posto quelli di contorno che prima erano spenti (vedi fig. 2).

L'integrato CRT CONTROLLER, oltre a riprodurre sullo schermo tutti i caratteri alfanumerici, è in grado di svolgere un'ulteriore funzione, cioè di disegnare sullo schermo dei grafici ed a tale proposito occorre aggiungere un particolare utile a conoscersi, cioè non si creda, disegnando sullo schermo una **linea inclinata**, di riuscire a vedere una linea fine e continua come la si potrebbe vedere sullo schermo di un oscilloscopio.

Una linea inclinata infatti la si ottiene sempre accendendo quegli immaginari diodi led a cui abbiamo paragonato i diversi quadretti inseriti nei rettangoli di suddivisione dello schermo e proprio per tale motivo tutte le linee oblique ci appariranno sempre «spezzettate».

Dobbiamo ancora precisare che per il disegno «grafico» gli 8x12 quadretti vengono raggruppati a 4 a 4 in modo da formare 2x3 quadretti di dimensioni maggiori (fig. 3), cioè è come se avessimo 6 diodi led di dimensioni maggiori per ogni rettangolo che possiamo ancora accendere o spegnere a seconda delle esigenze.

Questo significa che per il grafico vedremo sullo schermo dei punti luminosi di dimensioni maggiori rispetto ai punti che utilizzavamo per i numeri e le lettere.

## SCHEMA ELETTRICO

Come avrete già intuito l'elemento principale di questa scheda di interfaccia è l'integrato MC.6847 della Motorola (vedi IC14), cioè quel VDG o CRT CONTROLLER a cui abbiamo fatto cenno nell'introduzione.

Tale integrato infatti legge i dati che il microcomputer «deposita» di volta in volta (sotto forma di codice ASCII) nelle due memorie RAM indicate sullo schema con IC10 e IC13 e in base a questi dati, tramite un generatore di caratteri interno, fornisce in uscita un segnale video composito che permette di visualizzare i corrispondenti caratteri alfabetici o numerici sullo schermo del monitor.

Parlando di segnale video «composito» intendiamo ovviamente dire che questo è già completo di tutti i sincronismi orizzontali e verticali richiesti dal TV, sincronismi che il VDG ricava internamente con opportune divisioni partendo dalla frequenza base di 3,58 MHz che noi applichiamo al piedino d'ingresso 33 tramite l'inverter IC1F; tale frequenza viene generata dall'oscillatore a quarzo realizzato impiegando i due inverter IC5E-IC5F.

Precisiamo che il VDG, a seconda delle condizioni logiche che noi applichiamo ai piedini 31-34, cioè a seconda che colleghiamo questi piedini al positivo oppure a massa, può generare sullo schermo dei caratteri alfanumerici (cioè lettere o

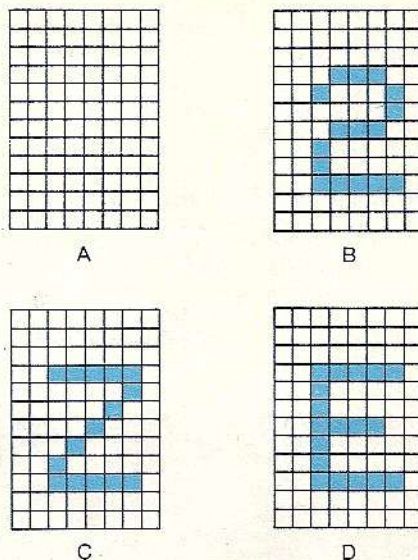


Fig. 1 Supponendo di avere a disposizione sullo schermo, per ciascun carattere, un rettangolo composto da 96 piccolissimi led di forma quadrata affiancati uno all'altro (vedi figura in alto a sinistra), per ottenere tutti i numeri e le lettere dell'alfabeto dovremo ovviamente accendere questi led secondo un ordine ben determinato lasciando spenti quelli che non interessano. Come noterete le lettere e i numeri non occupano tutto il rettangolo, bensì rimane sempre un certo spazio libero tra lettera e lettera e tra riga e riga.

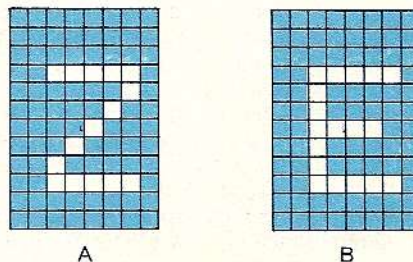


Fig. 2 Le lettere e i numeri sul nostro schermo possono essere scritti anche in negativo e questo si ottiene molto facilmente spegnendo i led che nella figura sopra risultavano accesi ed accendendo al loro posto quelli che in tale figura risultavano spenti. In pratica, quando utilizzeremo il Basic, le lettere in negativo verranno sfruttate dal microcomputer per porci delle domande.



Tabella n. 1 codice ASCII

| Binario | Esadecimale | Carattere               | Binario | Esadecimale | Carattere            |
|---------|-------------|-------------------------|---------|-------------|----------------------|
| 0100000 | 20          | SP (spazio bianco)      | 1000000 | 40          | @                    |
| 0100001 | 21          | ! (punto esclamativo)   | 1000001 | 41          | A                    |
| 0100010 | 22          | " (virgolette)          | 1000010 | 42          | B                    |
| 0100011 | 23          | # (diverso)             | 1000011 | 43          | C                    |
| 0100100 | 24          | \$ (dollaro)            | 1000100 | 44          | D                    |
| 0100101 | 25          | % (per cento)           | 1000101 | 45          | E                    |
| 0100110 | 26          | & (e commerciale)       | 1000110 | 46          | F                    |
| 0100111 | 27          | ' (apostrofo)           | 1000111 | 47          | G                    |
| 0101000 | 28          | ( (parentesi tonda)     | 1001000 | 48          | H                    |
| 0101001 | 29          | ) (parentesi tonda)     | 1001001 | 49          | I                    |
| 0101010 | 2A          | * (asterisco)           | 1001010 | 4A          | J                    |
| 0101011 | 2B          | + (più)                 | 1001011 | 4B          | K                    |
| 0101100 | 2C          | , (virgola)             | 1001100 | 4C          | L                    |
| 0101101 | 2D          | - (meno)                | 1001101 | 4D          | M                    |
| 0101110 | 2E          | . (punto)               | 1001110 | 4E          | N                    |
| 0101111 | 2F          | / (barra di divisione)  | 1001111 | 4F          | O (o maiuscolo)      |
| 0110000 | 30          | 0 (zero)                | 1010000 | 50          | P                    |
| 0110001 | 31          | 1                       | 1010001 | 51          | Q                    |
| 0110010 | 32          | 2                       | 1010010 | 52          | R                    |
| 0110011 | 33          | 3                       | 1010011 | 53          | S                    |
| 0110100 | 34          | 4                       | 1010100 | 54          | T                    |
| 0110101 | 35          | 5                       | 1010101 | 55          | U                    |
| 0110110 | 36          | 6                       | 1010110 | 56          | V                    |
| 0110111 | 37          | 7                       | 1010111 | 57          | W                    |
| 0111000 | 38          | 8                       | 1011000 | 58          | X                    |
| 0111001 | 39          | 9                       | 1011001 | 59          | Y                    |
| 0111010 | 3A          | : (due punti)           | 1011010 | 5A          | Z                    |
| 0111011 | 3B          | ; (punto e virgola)     | 1011011 | 5B          | [ (parentesi quadra) |
| 0111100 | 3C          | < (minore)              | 1011100 | 5C          | /                    |
| 0111101 | 3D          | = (uguale)              | 1011101 | 5D          | ] (parentesi quadra) |
| 0111110 | 3E          | > (maggiore)            | 1011110 | 5E          | ^                    |
| 0111111 | 3F          | ? (punto interrogativo) | 1011111 | 5F          | - (trattino)         |

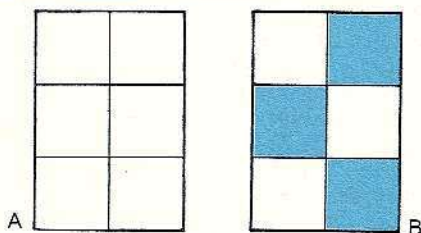


Fig. 3 Nella funzione semigrafico i diodi led che abbiamo preso come esempio nelle fig. 1-2 li dovremo immaginare di formato maggiore rispetto a quelli utilizzati per le lettere e i numeri infatti, come vedesi nella figura di sinistra, nello stesso rettangolo in cui prima avevamo 96 quadretti, adesso ne abbiamo solo 6. Questo significa che le linee del semigrafico sullo schermo risulteranno molto più grosse di quelle utilizzate per formare le lettere e i numeri.

numeri) oppure accendere dei punti per disegnare un grafico, cioè tracciare delle curve, non solo ma variando semplicemente la condizione logica sul **pin 32**, è possibile visualizzare i caratteri sullo schermo sia in «positivo» (cioè carattere bianco su fondo scuro) che in «negativo» (cioè carattere scuro su fondo bianco).

Tutto questo nel nostro circuito lo si ottiene direttamente da «programma» modificando in modo opportuno i bit D6-D7 dei «dati» che di volta in volta vengono «ripresi» nelle RAM IC10-IC13.

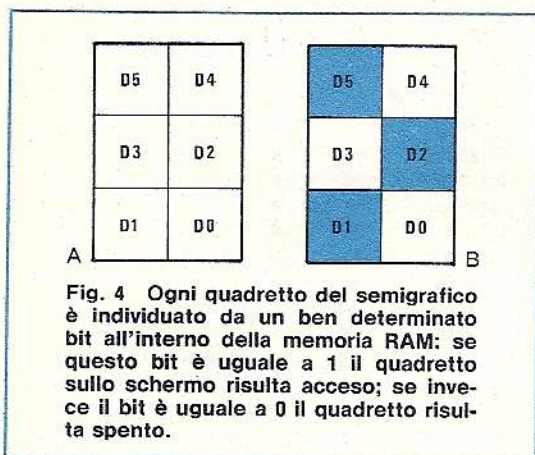
In pratica ciascun «dato» che il microcomputer scrive nelle locazioni interne di queste due RAM si compone di **8 bit**, per esempio 00111010 oppure 11010001, tuttavia di questi 8 bit solo i primi 6 sulla destra, le cui linee sullo schema elettrico sono indicate rispettivamente con le sigle da D0 a D5, costituiscono il codice ASCII necessario al VDG per decidere quale carattere deve far comparire sullo schermo, mentre gli ultimi due bit sulla sinistra, vale a dire quelli le cui linee sono indicate sullo schema con D6-D7, vengono sfruttati per indicare al VDG stesso quale tipo di funzionamento si desi-



| Tabella n. 2            |   |                                           |   |   |                        |
|-------------------------|---|-------------------------------------------|---|---|------------------------|
| Valore dei bit<br>D6 D7 |   | Condizione logica sui piedini<br>32 31 34 |   |   | Tipo di funzionamento  |
| 0                       | 0 | 0                                         | 0 | 0 | Alfanumerico           |
| 1                       | 0 | 0                                         | 0 | 0 | Alfanumerico           |
| 1                       | 1 | 1                                         | 0 | 0 | Alfanumerico invertito |
| 0                       | 1 | 0                                         | 1 | 1 | Semigrafico 6          |

dera, cioè **alfanumerico puro**, **alfanumerico invertito** o **semigrafico**.

In particolare con il circuito da noi adottato (vedi IC5D-IC2D-IC8B) a seconda del valore di questi due bit, otterremo rispettivamente i tipi di funzionamento indicati in tabella n. 2.



Nota: la scritta «Semigrafico 6» sta ad indicare quanto già precisato in precedenza, cioè che in questo tipo di funzionamento ciascun rettangolino relativo ad un carattere sullo schermo viene suddiviso in 6 quadretti (vedi fig. 3/A) ognuno dei quali può essere **acceso** ponendo **uguale a 1** il corrispondente bit dei dati, oppure **spento** ponendo tale bit **uguale a 0**.

Per meglio chiarire questo punto ci affideremo alla fig. 3/B in cui è riportato il nostro rettangolino diviso in 6 parti con scritto internamente a ciascuna di queste il BIT che può accenderla o spegnerla.

Per esempio se noi volessimo far apparire accesi i quadretti D0-D3-D4 e spenti i quadretti D1-D2-D5 (vedi fig. 4), il codice che dovremmo caricare nella memoria RAM sarebbe:

| D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----|----|----|----|----|----|
| 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  |

tenendo presente che D6 in semigrafico deve essere sempre uguale a 0 e D7 uguale a 1.

E ovvio che volendo accendere tutto il rettangolino il codice da utilizzare sarà il seguente:

| D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |

cioè un codice composto di tutti «1».

Volendo invece che un rettangolino sullo schermo rimanga totalmente spento il codice da utilizzare sarà:

| D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|----|----|----|----|----|----|
| 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

cioè un codice composto di tutti «0».

Nota: precisiamo al lettore che conoscere questi codici servirà solo a chi vorrà scrivere sul monitor con la tastiera esadecimale perché utilizzando la tastiera alfanumerica il procedimento per far comparire i vari simboli sullo schermo, come vedremo in seguito, sarà del tutto automatico.

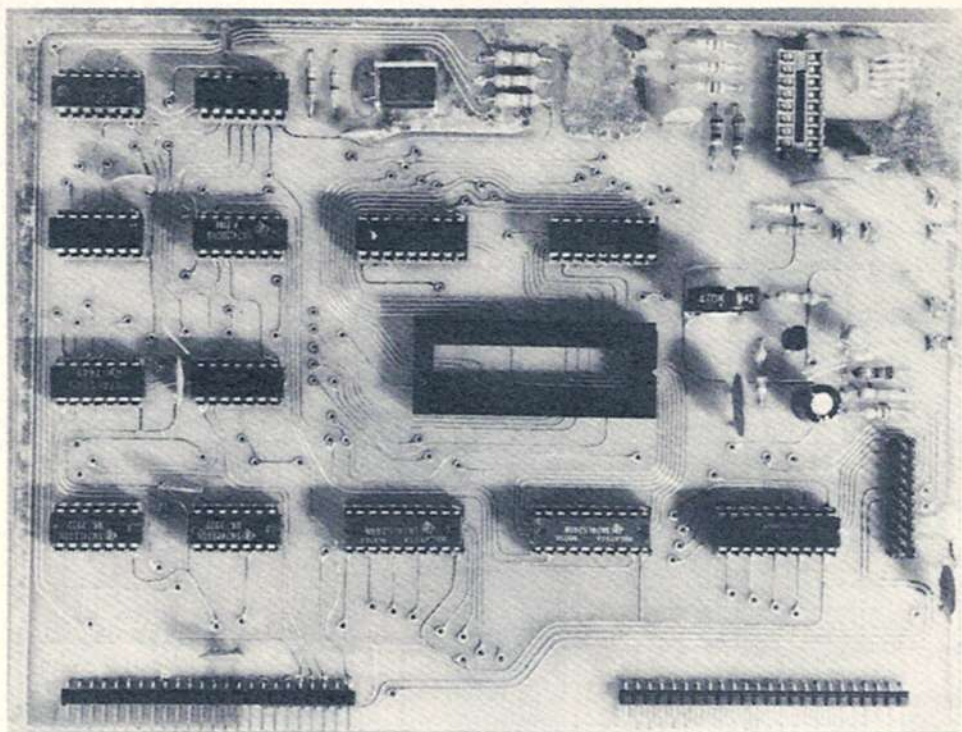
Ritornando al nostro schema elettrico noteremo che il segnale video composto fornito in uscita dal VDG sul piedino 28 viene applicato, tramite il condensatore C10, al gate del fet FT1 che funge da amplificatore e prelevato quindi dal drain di questo per pilotare la base del transistor TR1 impiegato come semplice stadio separatore.

Il segnale disponibile sull'emettitore di TR1 verrà quindi applicato, tramite un cavetto coassiale da 52 ohm, all'ingresso video del monitor.

Considerato che a molti lettori potrebbe non interessare l'acquisto di un monitor video, oppure che qualcuno potrebbe accontentarsi provvisoriamente di vedere le scritture sul proprio TV casalingo in attesa di entrare in possesso di tale monitor, abbiamo ritenuto opportuno prevedere sulla scheda un piccolo «trasmettitore VHF», completo di modulatore, in grado di generare un segnale alla frequenza di 65 MHz che applicato alla presa «antenna» del TV stesso ci permetterà di far apparire sullo schermo i nostri caratteri o grafici.

Questa aggiunta che qualcuno potrebbe ritenere superflua (soprattutto coloro che senza alcuna esitazione sono propensi a dotare il proprio micro-





Nella foto qui sopra possiamo vedere la scheda interfaccia video come si presenta a montaggio ultimato. Sulla destra in alto è visibile lo zoccolo necessario per ricevere l'integrato LM1889 (IC15) che dovremo inserire solo se volessimo utilizzare il TV casalingo in sostituzione del monitor. Il connettore maschio a 20 poli che vediamo in basso sulla destra della scheda serve per collegarsi alla tastiera alfanumerica utilizzando l'apposita piattina.

computer di monitor video) in realtà, pensandoci bene, può rilevarsi in taluni casi estremamente utile.

Ammettiamo per ipotesi che mentre si è intenti a scrivere un programma o una cosa urgentissima ci si guasti il monitor video (è questa una probabilità non trascurabile infatti anche se tale evento potrebbe capitarci ad esempio tra 4-5 anni, non si può escludere a priori che si verifichi).

In tali circostanze senza questo circuito supplementare noi rimarremmo bloccati, viceversa con tale circuito potremo sempre prendere in prestito il TV dai familiari e continuare la nostra opera.

Come noterete il circuito oscillatore è stato realizzato impiegando l'integrato LM.1889 della National il quale funge contemporaneamente da oscillatore e modulatore generando una frequenza che rientra nel **canale B delle VHF**.

Il segnale modulante, prelevato anche in questo caso dall'emettitore di TR1, viene applicato all'ingresso dell'integrato (piedino 12) tramite il partitore resistivo costituito da R13-R12.

A proposito di questo «modulatore VHF» dobbiamo qui aprire una piccola parentesi per spiegare ai più inesperti come si effettua la ricerca della sintonia sul TV.

In pratica per chi dispone di un televisore in bianco e nero «vecchio stile» la ricerca di questa gamma è molto semplice infatti basterà predisporre il TV stesso sulle **VHF** (tanto per intenderci sulla gamma in cui si riceve il 1° programma RAI) e ruotare quindi l'apposita manopola di sintonia sul canale B fino a «centrare» perfettamente il nostro segnale.

Per chi dispone di TV più recenti, predisposti cioè per la preselezione di 6-8 canali, sarà invece sufficiente ruotare il trimmer della sintonia sulla gamma **VHF1**.

**Nota importante:** per far funzionare la scheda con il TV casalingo è sufficiente inserire l'integrato LM.1889 sullo zoccolo; volendo utilizzare il monitor questo integrato **dovrà invece essere tolto**.

Giunti a questo punto possiamo ancora spendere qualche parola per spiegarvi a grandi linee il funzionamento della parte di circuito costituita da IC4-IC11-IC12, nonché da tutta la serie di AND, NAND, NOR e INVERTER che troviamo inseriti sull'ingresso della nostra interfaccia.







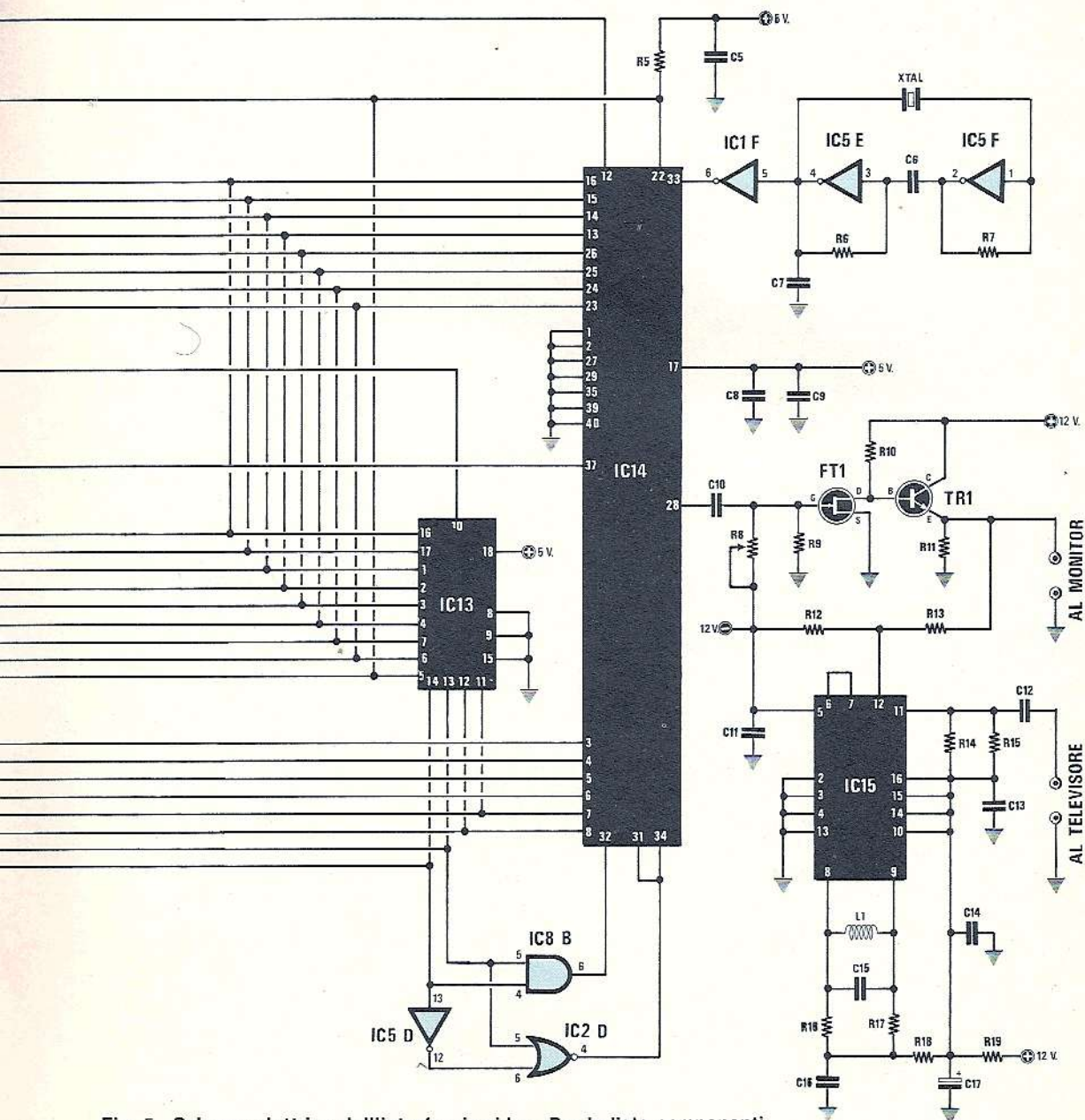


Fig. 5 Schema elettrico dell'interfaccia video. Per la lista componenti vedere la pagina seguente. Il numero in neretto riportato accanto ai bollini di sinistra si riferisce ai terminali dei connettori A-B che si innestano sul BUS. Le sigle riportate più in piccolo sulla destra di questi bollini indicano invece la funzione di ciascun terminale, cioè le sigle che iniziano per A (vedi A1-A2-A3 ecc.) sono gli «indirizzi», mentre quelle che iniziano per D (cioè D1-D2-D3 ecc.) sono i «dati». I terminali in basso riguardano il connettore per la tastiera alfanumerica.



Per prima cosa, in alto nello schema, vediamo subito una porta NAND a 8 ingressi indicata con IC3.

Questa porta rappresenta la «chiave» di accesso alla nostra scheda infatti finché **tutti** i suoi ingressi (piedini 1-2-3-4-5-6-11-12) non si trovano in condizione **logica 1** (vedremo in seguito quando questo evento si verifica), l'uscita (piedino 8) rimane sempre in condizione logica 1 e questo automaticamente impedisce l'ingresso e l'uscita di qualsiasi informazione dalla scheda stessa.

Fanno eccezione i soli dati provenienti dalla tastiera alfanumerica a proposito dei quali, sempre su questa scheda, esiste una seconda «chiave» costituita dall'integrato IC7 (sempre un NAND a 8 ingressi come IC3).

Proviamo ora a scoprire insieme la combinazione logica che permette di oltrepassare IC3 dando così via libera alla scrittura ed alla lettura sulle due memorie RAM IC10-IC13.

Noterete che su tutti i terminali di sinistra, oltre alla numerazione relativa alla posizione del connettore, sono presenti delle sigle di individuazione tipo A1-A2-D5-WR-RFH.

Di queste sigle tutte quelle che iniziano per A si riferiscono al «bus» degli **indirizzi**, cioè A0 è il primo bit di indirizzo, A1 è il secondo bit di indirizzo, A15 è il sedicesimo bit di indirizzo.

Le sigle che iniziano con D si riferiscono invece al «bus» dei **dati**, un bus questo «bidirezionale» nel senso che i dati stessi possono fluire indifferente-mente dalla CPU verso l'esterno oppure dall'esterno verso la CPU (gli indirizzi invece vengono sempre forniti solo ed esclusivamente dalla CPU pertanto il relativo bus è unidirezionale).

Fra i 9 terminali che complessivamente formano la chiave d'ingresso a questa scheda noi abbiamo pertanto 7 terminali di indirizzo, cioè A9-A10-A11-A12-A13-A14-A15, più due terminali indicati rispettivamente con RFH e MR.

Il terminale RFH è quello relativo all'uscita «refresh» e si trova normalmente in condizione logica 1; solo quando la CPU effettua il rinfresco delle memorie dinamiche, cosa che avviene egualmente anche se a noi non occorre in quanto impieghiamo solo memorie di tipo statico, questo terminale si porta in condizione logica 0.

Il terminale indicato con MR è invece quello relativo all'uscita «Memory Request», cioè «Richiesta di Memoria»; anche su questo normalmente è presente una condizione logica 1 e solo quando la CPU vuole eseguire un'operazione di lettura o scrittura in memoria il terminale stesso si porta in condizione logica 0.

A questo punto, ricordando che l'uscita del NAND IC3 commuta solo quando tutti i suoi ingressi si trovano in condizione logica 1 e sapendo che il NOR IC2A fornisce in uscita questa condizione solo quando entrambi i suoi ingressi A9-A12 si trovano in condizione logica 0, noi possiamo immediatamente stabilire quale sarà la «combinazio-

ne» di accesso alla nostra scheda, cioè:

A15=1  
A14=1  
A13=1  
A12=0  
A11=1  
A10=1  
A9=0  
RFH=1  
MR=0

In altre parole, per poter leggere o scrivere su questa scheda, è assolutamente necessario che la CPU fornisca in uscita sul relativo «bus» un indirizzo che inizi per **1110110** (il resto non ha importanza, basta che i primi 7 bit siano uguali a quelli indicati), non solo ma occorre anche che non sia in corso un'operazione di refresh (cioè RFH=1) e che la CPU stessa faccia una richiesta di memoria sull'apposita linea 24 A del bus (cioè MR=0).

Nota: con la tastiera alfanumerica e il linguaggio BASIC questa combinazione binaria si ottiene automaticamente, pertanto ciò che abbiamo appena detto servirà solo a chi dispone unicamente della tastiera esadecimale.

Affermare che per accedere a questa scheda è necessario che l'indirizzo fornito dalla CPU inizi per 1110110 significa praticamente dire che tutti gli indirizzi compresi fra un minimo di **1110110000000000** (EC00 in esadecimale) e un massimo di **1110110111111111** (EDFF in esadecimale) permettono di raggiungere lo scopo, cioè sono in totale 512 indirizzi che individuano ciascuno un diverso rettangolino fra i 512 in cui viene suddiviso lo schermo del monitor (infatti  $32 \times 16 = 512$ ).

In particolare l'indirizzo EC00 individua il primo rettangolino in alto a sinistra sullo schermo, l'indirizzo EC01 individua il secondo rettangolino sempre della 1ª riga, EC02 individua il terzo rettangolino e così di seguito fino ad arrivare a EDFF che individua l'ultimo rettangolino sulla destra in basso (16ª riga).

Una volta che la «chiave» di apertura della scheda è stata applicata ai terminali d'ingresso all'interno della scheda stessa avvengono dei «mutamenti» fondamentali che possiamo così elencare:

1°) l'integrato IC4 che contiene al suo interno 8 «interruttori elettronici» (questo termine non è forse il più appropriato ma rende egualmente l'idea) normalmente aperti, chiude immediatamente tutti questi interruttori e i bit di indirizzo forniti dalla CPU sulle linee A1-A2-A3-A4-A5-A6-A7-A8 possono raggiungere i relativi ingressi di indirizzo delle due RAM IC10-IC13 per individuare all'interno di queste una ben determinata locazione;

2°) le corrispondenti uscite A1-A2-A3-A4-A5-A6-A7-A8 dell'integrato IC14 vengono poste in una condizione di «alta impedenza» in modo da non creare dei cortocircuiti con le uscite di IC4;

3°) tutto il circuito si mette per così dire in una fase di attesa aspettando che la CPU specifichi se



vuole leggere (RD) oppure scrivere (WR) su IC10 e IC13.

Se la CPU vuole leggere manderà un impulso negativo sul terminale RD e questo impulso andrà ad agire direttamente sull'integrato IC11 il quale, come vedesi in fig. 7, contiene al suo interno 8 interruttori elettronici che permettono il passaggio del segnale per esempio **da sinistra verso destra** ed altri 8 interruttori, in parallelo ai primi, che permettono invece il passaggio del segnale **da destra verso sinistra**.

Tutti questi interruttori sono normalmente aperti, cioè il segnale non può passare né da una parte né dall'altra, tuttavia se noi applichiamo sul piedino 19 (Chip Select) una condizione logica 0, automaticamente una delle due serie di interruttori si chiude ed in particolare si chiuderà quella da destra verso sinistra, se sul piedino 1 è applicata una condizione logica 0, oppure quella da sinistra verso destra, se sul piedino 1 è applicata una condizione logica 1.

Nel nostro caso, essendo l'impulso applicato al piedino 1 un impulso negativo, cioè una condizione logica 0, si chiuderanno ovviamente i «contatti» da destra verso sinistra in modo da consentire ai dati di uscire dalla scheda in direzione della CPU, come appunto si richiede in un'operazione di «lettura».

Se la CPU volesse scrivere dovrà invece mandare un impulso negativo sul terminale WR ed in tali condizioni, all'interno di IC11, si chiuderanno ovviamente i «contatti» che permettono il passaggio del segnale da sinistra verso destra (cioè in entrata), non solo ma lo stesso impulso negativo presente sul terminale WR raggiungerà pure, tramite IC2C-IC5B, il piedino 10 delle due RAM (cioè l'ingresso di write) predisponendo tali memorie per la «scrittura», cioè per immagazzinare il dato fornito dalla CPU stessa, sotto forma di codice binario, sull'apposito BUS.

Prima di concludere vogliamo ancora accennare brevemente all'integrato IC7 il quale rappresenta in pratica la «chiave di accesso» alla tastiera alfanumerica.

Come noterete gli ingressi di questo nand sono collegati ancora a dei terminali di indirizzo (vedi A7-A6-A5 ecc.) nonché ai terminali M1 e PR.

Il terminale M1 si trova normalmente in condizione logica 1 e passa in condizione 0 solo ed esclusivamente in quell'attimo di tempo in cui la CPU interpreta una qualsiasi istruzione prima di iniziare ad eseguirla materialmente.

Il terminale PR si trova anch'esso normalmente in condizione logica 1 e passa in condizione 0 solo quando la CPU richiede dei dati ad una «periferica» come lo è appunto la tastiera alfanumerica.

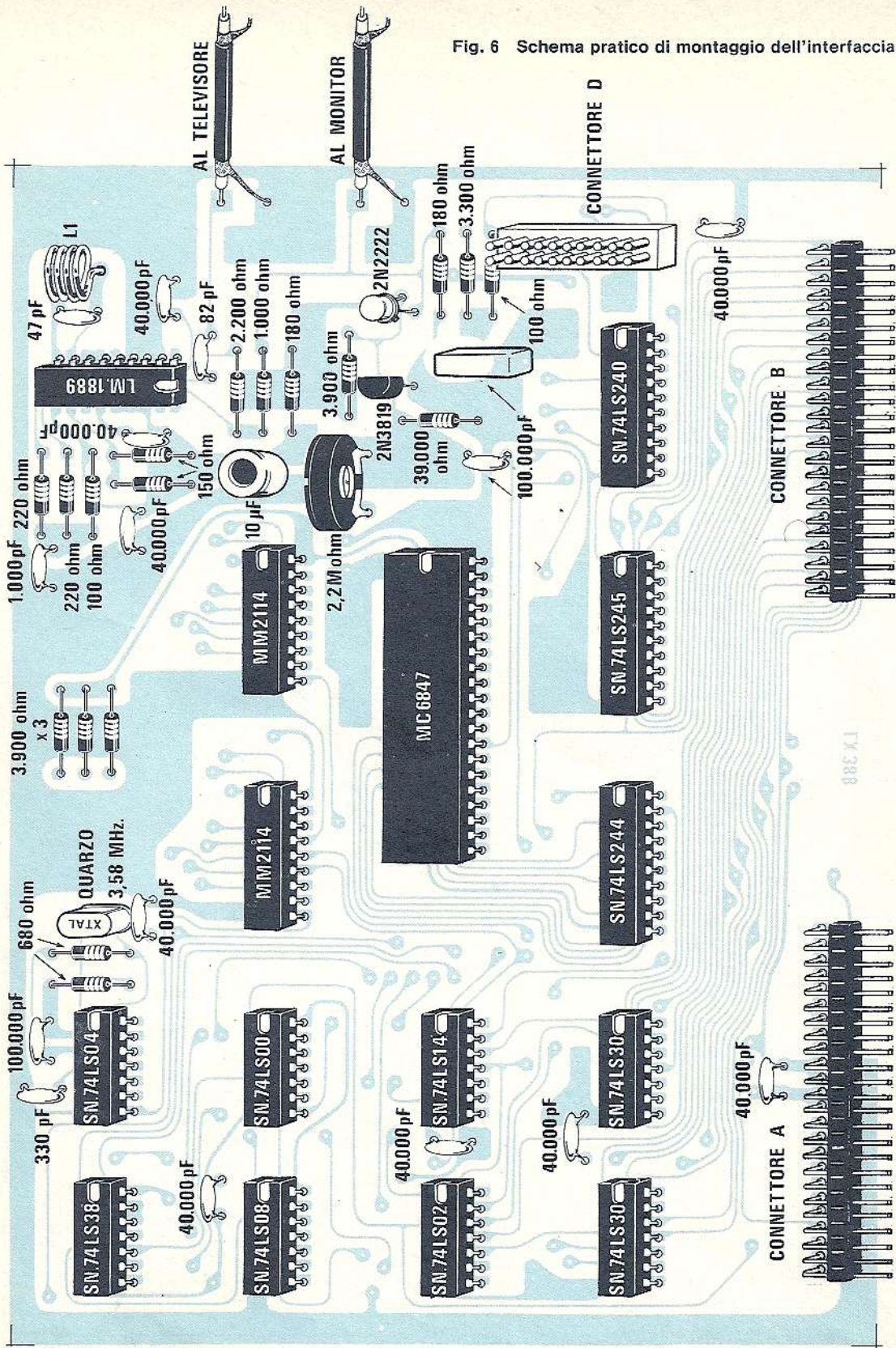
Per quanto abbiamo già visto in precedenza, la combinazione che permette alla CPU di accedere alla tastiera per prelevare i codici relativi ai pul-

## COMPONENTI

R1=3.900 ohm 1/4 watt  
R2=3.300 ohm 1/4 watt  
R3=100 ohm 1/4 watt  
R4=3.900 ohm 1/4 watt  
R5=3.900 ohm 1/4 watt  
R6=680 ohm 1/4 watt  
R7=680 ohm 1/4 watt  
R8=2,2 megaohm trimmer  
R9=39.000 ohm 1/4 watt  
R10=3.900 ohm 1/4 watt  
R11=180 ohm 1/4 watt  
R12=2.200 ohm 1/4 watt  
R13=1.000 ohm 1/4 watt  
R14=150 ohm 1/4 watt  
R15=150 ohm 1/4 watt  
R16=220 ohm 1/4 watt  
R17=220 ohm 1/4 watt  
R18=100 ohm 1/4 watt  
R19=180 ohm 1/4 watt  
C1=40.000 pF a disco  
C2=40.000 pF a disco  
C3=40.000 pF a disco  
C4=100.000 pF poliestere  
C5=40.000 pF a disco  
C6=100.000 pF a disco  
C7=330 pF a disco  
C8=40.000 pF a disco  
C9=40.000 pF a disco  
C10=100.000 pF a disco  
C11=40.000 pF a disco  
C12=82 pF a disco  
C13=40.000 pF a disco  
C14=40.000 pF a disco  
C15=47 pF ceramico VHF  
C16=1.000 pF ceramico VHF  
C17=10 mF elett. 25 volt  
TR1=transistor NPN tipo 2N2222  
FT1=fet tipo 2N3819  
L1=bobina (vedi testo)  
XTAL=quarzo da 3,58 MHz  
IC1=integrato tipo SN.74LS14  
IC2=integrato tipo SN.74LS02  
IC3=integrato tipo SN.74LS30  
IC4=integrato tipo SN.74LS244  
IC5=integrato tipo SN.74LS04  
IC6=integrato tipo SN.74LS38  
IC7=integrato tipo SN.74LS30  
IC8=integrato tipo SN.74LS08  
IC9=integrato tipo SN.74LS00  
IC10=integrato tipo MM.2114  
IC11=integrato tipo SN.74LS245  
IC12=integrato tipo SN.74LS240  
IC13=integrato tipo MM.2114  
IC14=integrato tipo MC.6847  
IC15=integrato tipo LM.1889.



**Fig. 6** Schema pratico di montaggio dell'interfaccia.





santi da noi pigiati è pertanto la seguente:

A7=1

A6=1

A5=1

A4=0

A3=1

A2=0

A1=1

M1=1

PR=0

Questo però non è ancora sufficiente per raggiungere lo scopo in quanto, a causa della presenza di IC5C-IC9C, per poter prelevare dei dati dalla tastiera è altresì necessario che sia A0=0: solo in questo caso infatti gli 8 interruttori elettronici contenuti in IC12 si chiuderanno per permettere il passaggio dei dati dalla tastiera stessa verso la CPU.

In pratica la differenza più importante fra la scheda video e la tastiera alfanumerica è che la prima viene considerata come una qualsiasi area di memoria indirizzabile con un codice a 16 bit, mentre la seconda viene considerata come una **periferica** e come tale le viene assegnato il codice a 8 bit **11101010** (EA in esadecimale).

Precisiamo che il fatto di considerare la scheda video come un'area di memoria automaticamente presuppone, per non creare dei cortocircuiti, che quest'area non venga occupata da altre memorie, pertanto installando l'interfaccia video **non è assolutamente possibile** inserire sul bus la scheda di espansione **n. 8 per ottenere 64 K** (vedi rivista n. 70).

Prima di concludere vogliamo ancora ricordarvi che le operazioni di scrittura e lettura sulle due RAM IC10-IC13, per evitare di provocare dei disturbi sull'immagine, è bene che avvengano sempre durante lo stato di «ritorno di quadro», vale a dire quando il pennello di elettroni sul cinescopio risulta spento.

Per ottenere questo occorre naturalmente che il VDG indichi in qualche modo alla CPU quando è possibile scrivere o leggere ed a tale proposito nel nostro circuito sono stati inseriti i due nand IC6/B-IC6/C i quali prelevano gli impulsi di sincronismo dal piedino 37 di IC14 e li trasmettono quindi alla CPU tramite la linea D7 dei «dati».

## REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato necessario per la realizzazione di questa interfaccia porta la sigla LX388 e come tutte le schede del nostro microcomputer è un doppia faccia a fori metallizzati, vale a dire che tutti i collegamenti fra le piste superiori ed inferiori sono già stati effettuati per via elettrolitica in fase di incisione pertanto non è necessario effettuare nessun ponticello con filo di rame come avviene invece sui normali doppia faccia.

E comunque indispensabile tener presente che questi fori non possono essere allargati per nessun motivo poiché asportando il rame presente al

loro interno automaticamente si interromperà il contatto elettrico fra le due piste.

Prima di iniziare il montaggio vi consigliamo di controllare attentamente tutte le piste una per una con una lente da filatelico per accertarvi che non vi siano dei cortocircuiti dovuti a sbavature accidentali che possono facilmente sfuggire ai collaudi pur rigorosi della ditta fornitrice.

Effettuata questa operazione potremo iniziare a stagnare tutte le resistenze poi gli zoccoli per gli integrati, il trimmer, i condensatori a disco, i connettori, gli elettrolitici (attenzione alla polarità), il transistor e il fet.

Per le stagnature utilizzate un saldatore a punta fine e soprattutto ricordatevi di fondere sempre il minimo di stagno indispensabile diversamente essendo i piedini degli integrati e i terminali dei connettori molto vicini l'uno all'altro, potrebbe capitare molto facilmente di creare dei cortocircuiti.

Per quanto riguarda la bobina L1 vi ricordiamo che questa dovrete avvolgerla voi stessi seguendo le indicazioni che ora vi forniremo:

prendete una punta da trapano da **6 mm.** di diametro e su questa avvolgete **4 spire** di filo argentato da **1 mm.**; spaziate quindi le spire tirando la bobina per gli estremi fino ad ottenere un solenoide lungo **circa 8 mm.** dopodiché sfilate la bobina dalla punta e stagnate i suoi estremi agli appositi bollini di rame sul circuito stampato tagliando l'eventuale eccedenza con un tronchesino.

Nota: la bobina deve risultare sollevata di circa 1 mm. dal piano del circuito stampato.

Giunti a questo punto, se non lo abbiamo ancora fatto, potremo stagnare al circuito stampato lo zoccolo per il quarzo, dopodiché potremo inserire sui relativi zoccoli i vari integrati, rispettando la tacca di riferimento di ciascuno di essi e soprattutto cercando di non confonderli fra di loro.

Per quanto riguarda l'integrato oscillatore LM.1889 vi abbiamo già accennato che questo va inserito solo nel caso in cui si voglia utilizzare l'interfaccia per pilotare l'ingresso «antenna» di un qualsiasi TV; se invece si utilizza il monitor tale integrato è meglio non inserirlo diversamente si potranno ottenere delle interferenze sul quadro.

Per il collegamento d'uscita con il monitor o con il TV dovremo necessariamente utilizzare del cavo coassiale da 52 ohm, ricordandoci di stagnare a massa la calza metallica sul circuito stampato ed applicando possibilmente sull'estremità libera un bocchettone BNC (nel caso si utilizzi il monitor) oppure una spina che si innesti nella presa «antenna» del TV.

## NOTA IMPORTANTE per i TELEVISORI

Come sempre quando prepariamo un progetto ci preoccupiamo di collaudarlo a fondo per poter controllare la sua efficienza in qualsiasi condizione di funzionamento e poter così fornire al lettore tutti i consigli utili per un miglior impiego del progetto stesso.



Ad esempio per collaudare questa scheda di interfaccia video, sapendo che diversi lettori vorranno collegarla al TV casalingo di cui non conosciamo né tipo né marca, abbiamo pensato di caricare il nostro computer in macchina e recarci dai vari grossisti della nostra zona per poterla provare su tutti i tipi di televisori a disposizione nel loro magazzino.

In pratica abbiamo provato la nostra interfaccia su quasi tutte le marche e sottomarche di TV esistenti oggi in commercio, dai vecchi valvolari in bianco e nero ai modernissimi TV a colori ultima generazione e dall'esito di queste prove possiamo qui anticiparvi alcune note che è senz'altro interessante conoscere.

Innanzitutto diremo che sul 95% dei TV sia in bianco e nero che a colori la nostra interfaccia assolve in modo perfetto la sua funzione, cioè ponendo il cambio canale VHF del TV sulla banda 1ª e ruotando la manopola di sinistra si riuscirà facilmente a sintonizzarsi sulla frequenza del nostro oscillatore e se avrete impostato sulla tastiera esadecimale il programma «QUADRO» (vedi paragrafo «taratura» riportato sotto l'articolo del monitor) sullo schermo vi appariranno delle scritte perfettamente stabili con la grandezza dei caratteri proporzionale alla grandezza dello schermo stesso.

La definizione generalmente è ottima anche se è ovvio che con il monitor video, progettato appositamente per svolgere questa funzione, la definizione stessa dei caratteri risulta notevolmente migliore.

Su alcuni TV (anche della stessa marca e tipo) abbiamo constatato che l'immagine può non risultare stabile in «verticale», cioè si vedono sullo schermo 3 o 4 quadri sovrapposti per cui è praticamente impossibile leggere i caratteri visualizzati: in questi casi regolando la manopola posteriore del «sincronismo verticale» si riesce a fermare molto facilmente l'immagine sullo schermo, pertanto qualora vi capitasse questo inconveniente dovreste anche voi agire su tale manopola posteriore fino a riuscire a fermare l'immagine.

Dobbiamo tuttavia precisarvi che esistono dei TV sui quali «questo» comando non è accessibile dall'esterno, né esiste un foro sul pannello posteriore che permetta di arrivare con la punta del cacciavite a regolare questo trimmer per cui fissare l'immagine diviene molto problematico (in questi casi, anziché manomettere il TV, noi vi consigliamo di provare l'interfaccia su un diverso televisore).

Per concludere possiamo anche accennarvi che abbiamo trovato qualche modello di TV portatile di tipo economico su cui, pur risultando l'immagine perfettamente sincronizzata in verticale, si notava un lento ondeggiamento del quadro.

In questi casi purtroppo, essendo il difetto causato dal particolare tipo di circuito elettrico impiegato nel televisore, non è possibile porvi alcun rimedio, se non quello di cambiare televisore.

In altre parole, se per caso rilevaste inconvenienti di questo genere, non addebitate il difetto alla nostra interfaccia la quale funziona alla perfezione, bensì al vostro TV infatti, se avete la possibilità di provare la scheda su altri tipi di televisore, vi accorgete che tali inconvenienti automaticamente scompaiono.

## COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX388 in fibra di vetro a doppia faccia con fori metallizzati, completo di disegno serigrafico L. 24.000

Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, fet, integrati e relativi zoccoli, connettori, quarzo e una cassetta registrata con linguaggio BASIC L. 190.000

Una piastrina lunga 1 metro completa di connettori femmina agli estremi per collegare l'interfaccia video alla tastiera alfanumerica L. 10.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Nota: vorremo far presente al lettore che questa nostra interfaccia video, pur disponendo di caratteristiche notevoli in quanto permette di scrivere sullo schermo in alfanumerico puro, in alfanumerico invertito o in semigrafico e disponendo inoltre di oscillatore AF per poter utilizzare come monitor un normalissimo televisore, viene offerta al pubblico ad un prezzo inferiore a qualsiasi altra interfaccia video esistente in commercio.

Non solo ma grazie ad una particolare convenzione da noi stipulata, siamo in grado di **offrirvi insieme a tale interfaccia**, anche la **cassetta registrata** contenente l'**interprete Basic** italiano-inglese descritto in un articolo a parte su questa stessa rivista. Precisiamo, per chi non ne fosse a conoscenza, che tale interprete Basic nella sua struttura originaria (cioè quella che noi abbiamo elaborato per trasformarlo in bilingue) è coperto da un copyright internazionale pertanto su ogni cassetta da noi incisa grava una «somma» non indifferente che dobbiamo versare come «diritto d'autore» alla Società titolare di questo «brevetto» per poterlo utilizzare sul nostro microcomputer.

Per ridurre i costi, considerando che la divulgazione di questo Basic viene effettuata solo per fini hobbistici e non per usi industriali, abbiamo richiesto a tale Società delle condizioni di favore, condizioni che ci sono state accordate però ad un patto, cioè che la cassetta con il Basic venga venduta **abbinata all'interfaccia video** e non separatamente.

Questo spiega il perché vi abbiamo detto che il prezzo dell'interfaccia video è comprensivo della cassetta con il Basic.