

Fino ad oggi sul nostro microcomputer l'unico sistema per poter memorizzare dei dati o programmi era rappresentato dal registratore a cassetta il quale tuttavia, malgrado noi avessimo scelto un metodo di registrazione fra i più perfetti, non era in grado di fornirci tutte quelle garanzie e quella praticità d'impiego che si richiedono per esempio per poter realizzare una gestione di magazzino o una gestione contabile.

Tanto per cominciare il registratore a cassetta è troppo «lento» infatti tarando la relativa interfaccia sui 300 baud, per registrare un solo kilobyte di dati occorre oltre un minuto, quindi volendo realizzare una gestione di magazzino che occupi per esempio 16-20 kilobyte di memoria RAM (in taluni casi ne occorrono anche molti di più), saremmo costretti a perdere 20-25 minuti per leggere tutti questi dati, poi altri 20-25 minuti per registrare gli stessi dati una volta apportate le relative modifiche.

Come vedete si tratta in ogni caso di tempi molto lunghi tra l'altro soggetti ad allungarsi ulteriormente nel caso in cui durante la lettura o la scrittura si verifichi qualche errore che ci costringa a ripetere tale operazione

l'ENEL interrompa per qualche istante l'erogazione della corrente ed in tal caso tutto il nostro lavoro andrà irrimediabilmente perduto, quindi dovremo ripetere tutte le operazioni precedenti con notevole perdita di tempo (e pazienza).

Proprio per tale motivo noi vi abbiamo sempre consigliato di utilizzare delle cassette più corte possibile, limitando la lettura o registrazione di dati ad un solo kilobyte per volta in modo tale che se per caso vi si cancella qualche dato, risulti molto facile ripristinarlo.

Un ulteriore inconveniente delle cassette è poi quello della «ricerca» dei dati infatti ammesso di disporre per esempio di un nastro da 60 minuti, per poter rileggere dei dati che siano stati registrati alla fine di questo, noi dovremo sempre svolgere tutto il nastro prima di arrivare a trovarli, un'operazione questa che comporta una notevole perdita di tempo.

Con il floppy-disk invece, tutti questi inconvenienti risultano automaticamente eliminati in quanto tutti i dati risultano facilmente accessibili anche in piccoli blocchi ed il tempo richiesto per trasferire ad esempio 1 kilobyte

**Inserendo sul bus del nostro microcomputer Z80 questa scheda di interfaccia avrete finalmente la possibilità di pilotare da un minimo di 1 fino ad un massimo di 4 «drive» per floppy-disk, gettando così le basi per poter effettuare quelle gestioni di magazzino, gestioni contabili ecc. che costituiscono l'obiettivo fondamentale per tutti coloro che hanno realizzato il computer stesso.**

# INTERFACCIA FLOPPY

daccapo.

Anche tarando l'interfaccia cassette sui 600 baud, cioè raddoppiando la velocità di registrazione e lettura, il problema non si può considerare risolto, infatti è vero che i tempi di attesa risulteranno dimezzati, quindi dovremo attendere solo 10-12 minuti per leggere i dati e 10-12 minuti per riscriverli (tempi questi che per qualcuno potrebbero anche essere tollerabili), però è anche vero che con la cassetta noi siamo sempre costretti a lavorare molto sulle RAM, cioè a caricarci l'intero blocco di dati in memoria anche solo per modificare un prezzo, quindi a registrarli di nuovo su cassetta.

Ora, poiché le RAM sono memorie «volatili» che perdono l'informazione nel caso in cui venga a mancare la tensione di rete, potrebbe anche accaderci che dopo aver atteso 10-15 minuti che i dati vengano letti dal nastro e dopo aver perduto per esempio un'ora per modificarli, salti il fusibile sul nostro impianto casalingo (le mogli si sa attaccano sempre la lucidatrice o l'aspirapolvere nei momenti meno opportuni) oppure che

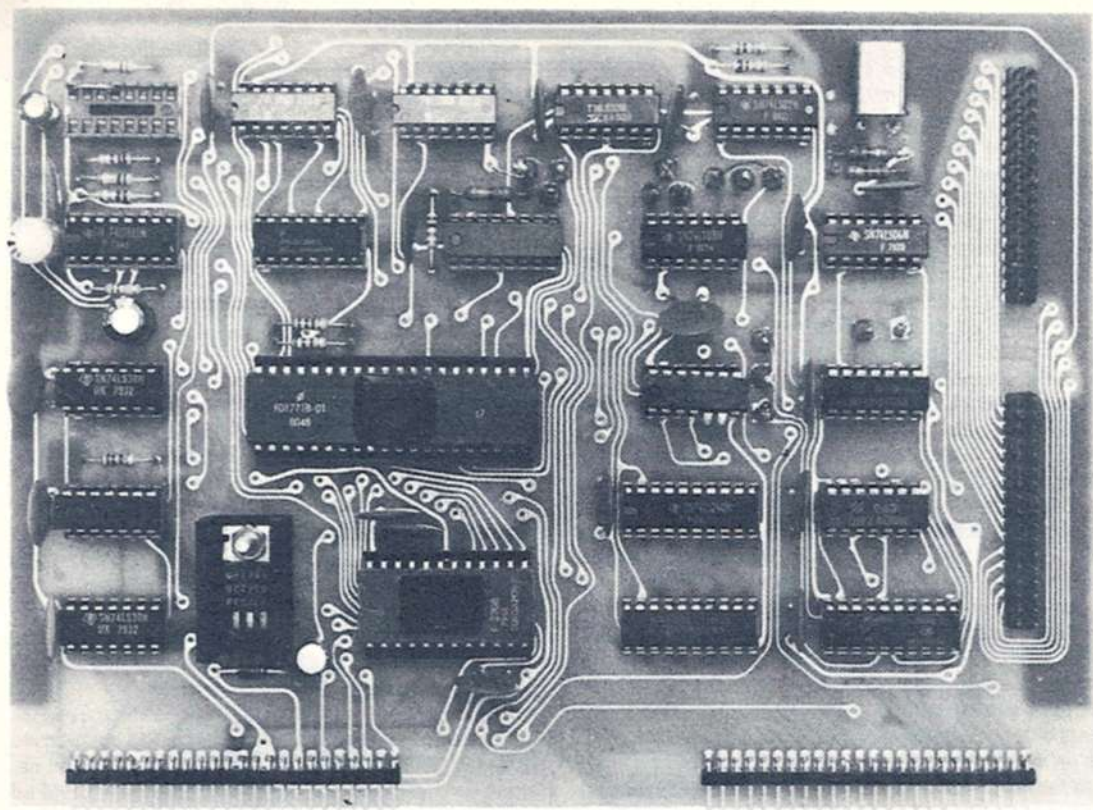
di dati dal disco alla memoria RAM o viceversa è sempre molto ridotto, sull'ordine di 1 secondo circa (compreso anche il tempo di ricerca).

Il floppy-disk infatti, pur contenendo un numero elevatissimo di dati (circa 127 kilobyte), in poche frazioni di secondo è in grado di raggiungere l'area in cui sono memorizzati i dati che a noi interessano e di estrarli da quest'area per presentarceli sul video.

A questo punto noi potremo modificare tali dati, per esempio modificare la giacenza, il prezzo vendita, la descrizione ecc. di un determinato componente poi tornarli a memorizzare su disco **nella stessa area e posizione in cui si trovavano in precedenza** oppure, se ci fa comodo, anche in un'altra posizione: in ogni caso l'operazione di registrazione risulterà pressoché istantanea.

Come già detto un floppy disk può contenere teoricamente circa 127 kilobyte di dati (in pratica, come vi spiegheremo, questi 127 kilobyte si ridurranno a circa 80-90 kilobyte durante l'uso) quindi se volessimo fare un paragone con quel piccolo «magazzino» che vi abbiamo pre-





## DISK per MICRO-Z80

**Nella foto uno dei nostri primi prototipi di tale interfaccia; successivamente il progetto è stato perfezionato fino a giungere alla versione definitiva che presentiamo in questo numero.**

sentato in fondo al n. 71 della rivista, con il quale riuscivamo a memorizzare un max di 50 articoli per ogni kilobyte, potremmo dire che su un solo floppy è possibile memorizzare oltre 4.000 articoli, un numero questo più che sufficiente per la maggioranza dei negozi o piccole aziende.

Non solo ma potendo il nostro controller pilotare fino ad un massimo di 4 drive contemporaneamente, qualora non fosse sufficiente un solo floppy per tutto il nostro magazzino, noi potremmo sempre acquistare una seconda meccanica ed in tal modo, con due floppy, arrivare a gestire fino a 7.000-8.000 articoli diversi, oppure utilizzare il primo floppy per i carichi e gli scarichi di ma-

gazzino ed il secondo per la gestione contabile dell'azienda.

Come vedete le possibilità che vi vengono offerte sono tante ed ancor più ne scoprirete quando inizierete ad utilizzare in pratica questo nuovo accessorio del nostro microcomputer.

### Il floppy-disk

Prima di descrivere il circuito elettrico del nostro «controller», riteniamo utile fornire qualche delucidazione su tutto ciò che riguarda un floppy-disk in modo da poter comprendere l'utilità di tale scheda.

Diremo quindi che un sistema a floppy-disk si compone di 4 unità fondamentali e precisamente:

- 1) Il «floppy-disk» vero e proprio, cioè il dischetto magnetico su cui si memorizzano i dati.
- 2) Il «drive», cioè una specie di meccanica di giradischi (però molto più sofisticata) in grado di ricevere nel proprio interno il floppy e di andare a leggere e scrivere su di esso tramite un'apposita testina mossa da un mo-



tore passo-passo.

3) L'alimentatore per il drive.

4) La scheda «controller», cioè quella scheda di interfaccia che permette di collegare il drive al microcomputer in modo tale che possa avvenire l'interscambio di dati fra le due unità.

Nella nostra descrizione cominceremo dall'elemento principale, cioè dal floppy-disk, un oggetto questo che moltissimi lettori conoscono solo di nome in quanto non tutti hanno avuto finora la possibilità di averne uno tra le mani per poterlo vedere.

In pratica il floppy è un dischetto ricoperto di materiale magnetico su cui è possibile registrare una quantità notevolissima di dati numerici o alfanumerici e andarli poi a rileggere a distanza di giorni o di mesi senza pericolo che questi si cancellino.

Tanto per fare un esempio potremmo dire che il floppy è un tipo di memoria simile al nastro magnetico però a differenza di questo presenta dei tempi di accesso molto più rapidi (i dati infatti possono essere scritti e letti nel giro di poche frazioni di secondo), ha una capacità molto maggiore e le possibilità di errore in lettura o scrittura sono molto più limitate.

Esternamente il floppy si presenta come un comunissimo microsolco di dimensioni molto più ridotte (ha infatti un diametro di circa 5 pollici, pari a cm. 13) racchiuso nella sua custodia di cartone però andandolo a toccare ci si accorge subito che il floppy stesso è più sottile di un microsolco tanto che lo si **può flettere** con estrema facilità (di qui la parola «floppy disk» che significa appunto disco flessibile e che lo distingue dai dischi «rigidi» impiegati nei calcolatori più grossi).

Precisiamo subito che per poterlo utilizzare **non dovremo mai estrarlo** dalla sua custodia di cartoncino, anzi bisognerà lasciarlo così com'è, infatti la custodia stessa ci servirà, quando lo inseriremo nel drive, per tenerlo fermo nella posizione richiesta e la lettura o scrittura dei dati potrà avvenire regolarmente tramite la fessura bislunga che mette a nudo una porzione di disco al centro sulla custodia stessa.

La registrazione dei dati sul floppy avviene più o meno come su un nastro magnetico, cioè abbiamo sempre una testina che avvicinandosi alla pista sottostante va a leggerci i dati oppure ne scrive di nuovi.

A differenza però di un mangianastri in cui la testina se ne rimane immobile ed è solo il nastro a scorrergli sotto, nel drive di un floppy noi abbiamo un movimento combinato sia del disco (il quale viene fatto ruotare ad una velocità costante sotto la testina), sia della testina stessa la quale si può spostare dall'esterno del disco verso il centro e viceversa, facilitando così notevolmente la ricerca dei dati.

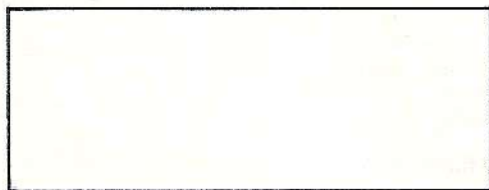
Un secondo particolare differenza poi il nastro dal disco, infatti mentre sul nastro noi abbiamo un punto di partenza ben determinato, rappresentato dall'inizio fisico del nastro stesso, sul disco questo punto non esiste quindi lo si è dovuto realizzare artificialmente tramite un forellino che servirà per eccitare un fotodiode.

Quando noi acquistiamo il floppy disk, questo logicamente è completamente vergine, cioè non contiene nessuna informazione, quindi per poterlo utilizzare la prima cosa che dovremo fare sarà procedere alla sua «formattazione», cioè suddividerlo in tracce e in settori, in modo tale da consentire al computer di individuare facilmente la zona del disco in cui deve andare a scrivere o a leggerci i dati.

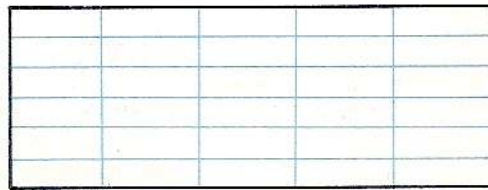
Precisiamo subito che tale operazione viene eseguita automaticamente dal computer utilizzando un apposito programma che noi vi forniremo, ovviamente su un nastro o su un disco già formattato, insieme al CP/M ed al Basic, quindi voi per formattare un disco dovrete limitarvi semplicemente a far eseguire tale programma al computer come vi spiegheremo, dopo aver inserito il disco vergine sul drive.

Per capire cosa significa la parola «formattazione» potremmo paragonare tale operazione a quella che si compie manualmente quando in possesso di un foglio completamente bianco lo si vuol trasformare in un registro composto a un certo numero di righe e colonne.

Avendo un foglio di carta bianca la prima operazione



**Fig. 1** Per poter utilizzare un qualsiasi disco vergine occorre innanzitutto «formattarlo», cioè eseguire su tale disco le stesse operazioni che noi dovremmo eseguire su un foglio da disegno bianco qualora da questo volessimo ricavare un registro con un certo numero di righe e colonne. Ovviamente, anche senza indicarlo in modo esplicito, noi chiameremo mentalmente «colonna 1» la prima di sinistra «colonna 2» la seconda e così dicasi anche per le righe contandole dall'alto in basso.



**Fig. 2** Con un foglio così suddiviso, se qualcuno ci dicesse scrivi nella 4ª riga della 3ª colonna il numero 10.456, noi senza alcuna difficoltà riusciremmo a collocare tale numero nella casella giusta. Analogamente quando tutte le caselle saranno piene di numeri, sarà per noi facile, contando le colonne e le righe, ritrovare tra tanti numeri solo quello della casella interessata, per esempio solo il numero contenuto nella riga 4 della colonna 2.



Fig. 3 Come da esempio di fig. 1-2, per formattare un disco vergine (operazione questa che eseguirà automaticamente il computer), noi dovremo suddividerlo in tante righe (che ora chiameremo «tracce») quante ne può permettere il drive (per il TANDON sono 40 le tracce utilizzabili), poi suddividere queste tracce in tanti «settori» (vedi fig. 4) che corrisponderanno alle colonne di un registro. Una volta effettuata tale operazione avremo la possibilità di collocare nella riga voluta e nel settore che sceglieremo quei dati che il computer ci dovrà prelevare quando noi glielo indicheremo con un programma.

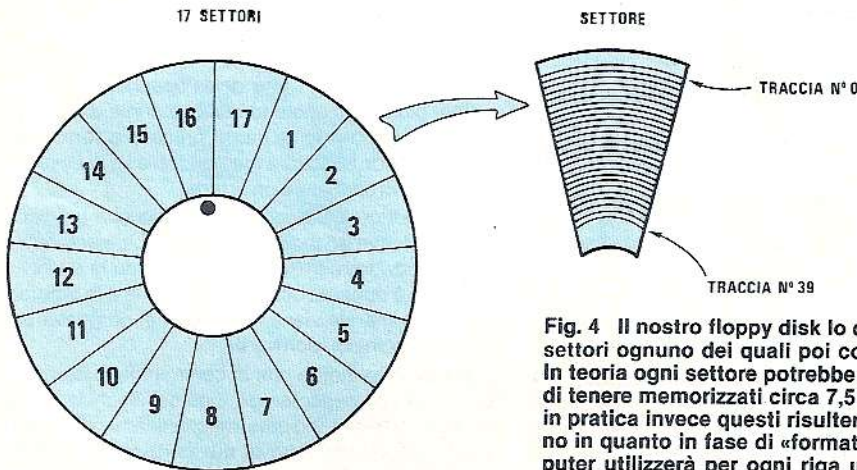
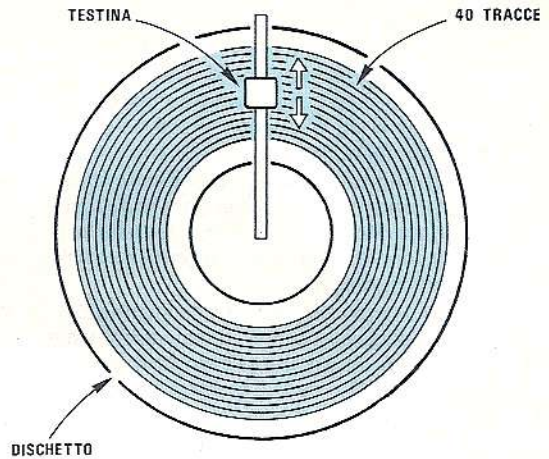
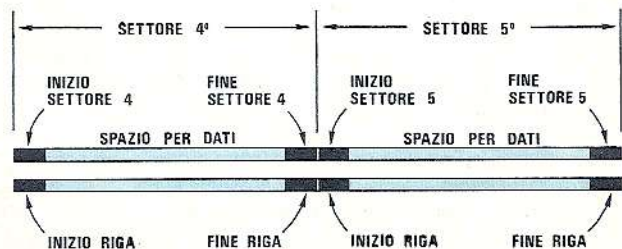


Fig. 4 Il nostro floppy disk lo divideremo in 17 settori ognuno dei quali poi conterrà 40 righe. In teoria ogni settore potrebbe essere in grado di tenere memorizzati circa 7,5 kilobyte di dati: in pratica invece questi risulteranno molto meno in quanto in fase di «formattazione» il computer utilizzerà per ogni riga un po' di spazio per inserirvi i dati necessari ad individuare l'inizio e la fine di ogni settore.

Fig. 5 In ogni traccia del disco, come vedesi in figura, all'inizio e alla fine di ciascun settore, il computer memorizzerà dei simboli convenzionali che significano per esempio «inizio settore 4» oppure «fine settore 4», poi «inizio settore 5» e «fine settore 5» e così di seguito per tutte le 40 tracce e i 17 settori.





da compiere sarà quella di tracciare tutte le righe orizzontali (quante ce ne può permettere il nostro foglio) poi tante righe verticali quante sono le colonne che ci occorrono ed a questo punto, volendo completare la nostra opera per facilitare al massimo la ricerca dei dati, dovremo assegnare a ciascuna colonna e a ciascuna riga un numero progressivo (per esempio 1-2-3-4-5 ecc.).

In questo modo noi realizzeremo un registro a lettura facilitata infatti se un dato qualsiasi deve essere scritto nella riga 9 della colonna 5, per rintracciare tale casella ci basterà portarci sulla colonna 5 poi nell'ambito di questa colonna cercare la riga 9 per ritrovarci automaticamente sul punto richiesto.

Una cosa più o meno analoga avviene anche sul disco tuttavia in questo caso noi non potremo ovviamente limitarci a tracciare delle righe orizzontali o verticali bensì dovremo sfruttare le risorse messeci a disposizione dalla meccanica del drive per risolvere il problema.

A tale proposito vi abbiamo già anticipato che la testina di registrazione può compiere un movimento dall'esterno del disco verso l'interno e viceversa mossa da un motore passo-passo il quale ogni volta che viene azionato le fa compiere un salto in avanti o all'indietro di 0,63 mm., quindi avendo a disposizione sul disco una superficie utile larga circa 25 mm., in totale potremo ottenere un massimo di 40 salti, cioè un **max di 40 piste** su cui è possibile registrare dei dati.

In pratica, riprendendo il paragone precedente, noi possiamo dire che sul disco le righe orizzontali risultano già tracciate e dipendono appunto dalla meccanica utilizzata (con il Tandon queste righe sono in totale 40 mentre con il Shugart, eseguendo la testina dei salti più lunghi, sono solo 35).

Quelle che non risultano ancora tracciate sono invece le «colonne», cioè i **settori** ed è appunto questo il compito della formattazione.

In pratica noi potremmo anche non tracciare questi settori tuttavia non facendolo saremmo costretti ogni volta a leggerci tutti i dati di ciascuna traccia (vale a dire circa 3 kilobyte), anche se ce ne serve uno solo di essi, così come saremmo costretti a riscrivere l'intera traccia ogniqualvolta dovessimo memorizzare anche un solo dato.

Suddividendo ogni traccia in settori noi potremo invece dire al computer: «Leggi questi dati sulla traccia 5 al settore 3» ed esso automaticamente provvederà a raggiungere questa area e ad estrarre dal disco solo i dati contenuti nel settore 3 della traccia 5 ignorando completamente tutti gli altri dati presenti.

Come vedete si tratta di una notevole agevolazione in quanto oltre a permetterci di lavorare su una minor quantità di dati, quindi con minori possibilità di errore, ci permette anche di accedere più velocemente ai dati stessi, risparmiando così del tempo prezioso.

Per creare questi settori noi non possiamo ovviamente tracciare delle righe sul disco come faremmo su un foglio di carta in quanto la testina di lettura presente sul drive non è in grado di riconoscere una «riga», bensì dovremo ricorrere ad altri mezzi e precisamente dovremo scrivere sul disco, laddove inizia per esempio il settore 1 della traccia 0 una frase di questo genere:

«Qui inizia il settore 1 della traccia 0»  
in modo tale che quando la testina di lettura gli passa sopra, sappia riconoscere in quale punto del disco si trova.

Analogamente alla fine di questo settore noi dovremo scrivere:

«Qui finisce il settore 1 della traccia 0»  
in modo tale che quando la testina di lettura gli passa sopra sappia riconoscere che in quel punto ha termine il settore in esame.

La stessa operazione dovremo ovviamente ripeterla per tutte le tracce e per tutti i settori del disco ed una volta formattato tutto il disco, quando noi diremo al computer:

«Vai a leggerti tutti i dati che sono scritti sul settore 8 della traccia 21» automaticamente questo posizionerà la testina di lettura sulla traccia 21 poi comincerà a leggersi tutto quanto sta scritto su questa traccia e non appena troverà l'indicazione:

«Qui inizia il settore 8 della traccia 21» capirà di essere sul punto giusto e da questo momento in poi trasferirà tutti i dati che legge sulla memoria RAM.

Questo trasferimento di dati avrà termine immediatamente non appena il computer troverà il messaggio:

«Qui finisce il settore 8 della traccia 21» infatti a questo punto il computer capirà che tutti i dati di quel settore sono già stati letti.

Come vedete si tratta di un'operazione concettualmente piuttosto banale tuttavia se prima di utilizzare un qualsiasi disco vergine non si procede a **formattarlo**, il computer non riuscirà a memorizzare su di esso nessun dato, anzi ci segnalerà un errore.

Prima di concludere vi ricordiamo che un disco formattato in questo modo si chiama «soft-sectored» (cioè settorizzato tramite software) in quanto la suddivisione in settori è ottenuta con un programma e la programmazione in generale viene chiamata nel gergo dei computer con il nome di «software».

Precisiamo inoltre che in commercio esistono anche dei dischi «hard-sectored», cioè dei dischi in cui l'inizio di ogni settore è indicato meccanicamente tramite un apposito forellino, tuttavia questi dischi a noi non interessano quindi la notizia vi viene fornita a puro titolo di cronaca.

## IL DRIVE

Il drive che potrete collegare al nostro microcomputer (attualmente siamo già in grado di fornirvelo) è quello della Tandon, modello TM100-1, idoneo per dischi da 5 pollici a singola densità.

Tale modello, come del resto tutti i drive di questo tipo, è provvisto di uno sportellino anteriore che dovremo sempre ricordarci di chiudere, una volta inserito il disco, affinché il tutto possa funzionare correttamente.

All'interno del drive è presente la testina di lettura che può spostarsi in avanti o all'indietro azionata da un motore passo-passo.

Abbiamo inoltre un secondo motore che provvede a far ruotare il disco quando è necessario per portarsi sul



settore richiesto più una scheda elettronica che pilotata dal nostro controller provvederà ad azionare i due motori a seconda delle varie condizioni che si possono presentare.

Per poter funzionare il drive necessita di due tensioni di alimentazione: una tensione stabilizzata di **12 volt positivi** rispetto alla massa con una corrente di 900 mA circa e una tensione sempre stabilizzata di **5 volt positivi** rispetto alla massa, con una corrente di circa 600 mA (sul prossimo numero vi presenteremo un alimentatore idoneo per questo scopo).

Oltre a questo il drive necessita che gli vengano forniti su un apposito connettore tutta una serie di segnali di pilotaggio da parte del «controller» presente sul micro-computer ed esso a sua volta provvederà a fornire a tale controller dei segnali di risposta in modo tale da poter ottenere un corretto interscambio di dati.

In tabella 1 il lettore troverà indicati tutti i segnali che sono disponibili in uscita sui vari terminali del connettore presente sul drive nonché tutti i segnali che la scheda controller deve applicare in ingresso.

Tabella 1

Come si noterà tra una linea e l'altra di segnale è sempre presente un filo di massa (vedi 1=massa 2=segnale 3=massa 4=segnale ecc.) in modo da schermare ciascun segnale dall'altro.

Vediamo ora di esaminare sommariamente questi segnali, cominciando dagli ingressi, per indicarvi a grandi linee la funzione svolta da ciascuno di essi:

#### Drive Select 0-1-2-3

questi 4 terminali, piedini 10-12-14-6, ci permettono di scegliere di volta in volta, fra i 4 drive che possono essere collegati alla nostra scheda controller, quello su cui si vogliono registrare o leggere i dati.

In pratica, quando collegheremo al nostro controller

un qualsiasi drive, dovremo assegnargli un numero di individuazione (da 0 a 3) eseguendo, come vi spiegheremo, un determinato ponticello sul drive stesso.

Una volta assegnato questo numero, per esempio il 2, per poter leggere o scrivere su tale disco noi dovremo applicare tramite il controller una condizione logica 0 sul terminale di selezione 2, cioè sul piedino 14 di tale drive lasciando gli altri tre ingressi drive-select (piedini 10-12-6) in condizione 1.

Se al controller risultano collegati 4 dischi, numerati da 0 a 3, e noi selezioniamo il disco 2, automaticamente gli altri 3 dischi rimarranno come «isolati» dal controller stesso e noi potremo leggere e scrivere solo sul disco 2.

Se poi ad un certo punto ci interessa leggere dei dati sul disco 1, anziché sul disco 2, per raggiungere lo scopo ci sarà sufficiente applicare, sempre tramite il controller, una condizione logica 0 sul terminale drive-select 1 (piedino 12), ponendo contemporaneamente in condizione logica 1 gli altri tre terminali di selezione (piedini 10-14-6).

Da notare che il terminale 6 svolge la funzione di «drive-select» solo sul drive della Tandon perché acquistando per esempio un drive della BASF, il terminale 6 è addirittura un'uscita (uscita READY) quindi non può essere collegato al nostro controller.

#### Motor-On

questo ingresso deve trovarsi normalmente in condizione logica 1 e diviene attivo solo quando gli viene applicata una condizione logica 0.

La sua funzione è quella di fornire tensione al motore di trascinamento del drive.

Non appena si applica una condizione logica 0 su questo ingresso, il motore del drive inizia subito a girare per raggiungere la velocità standard di circa 300 giri/minuto in un intervallo di tempo pari a circa 250 millisecondi.

Applicando una condizione logica 1 su questo ingres-

Tabella n. 1

Terminali di massa	Terminali di segnale	Entrata o uscita	Tipo di segnale
1	2		Aggancio connettore (Libero - non collegato)
3	4		Drive Select 3
5	6	Entrata	Index-Sector
7	8	Uscita	Drive Select 0
9	10	Entrata	Drive Select 1
11	12	Entrata	Drive Select 2
13	14	Entrata	Motor/On
15	16	Entrata	Direction Select
17	18	Entrata	Step
19	20	Entrata	Composite Write Data
21	22	Entrata	Write Enable
23	24	Entrata	Track 00
25	26	Uscita	Write Protected
27	28	Uscita	Composite Read Data (Da non usarsi)
29	30	Uscita	Aggancio connettore
31	32	Entrata	
33	34		



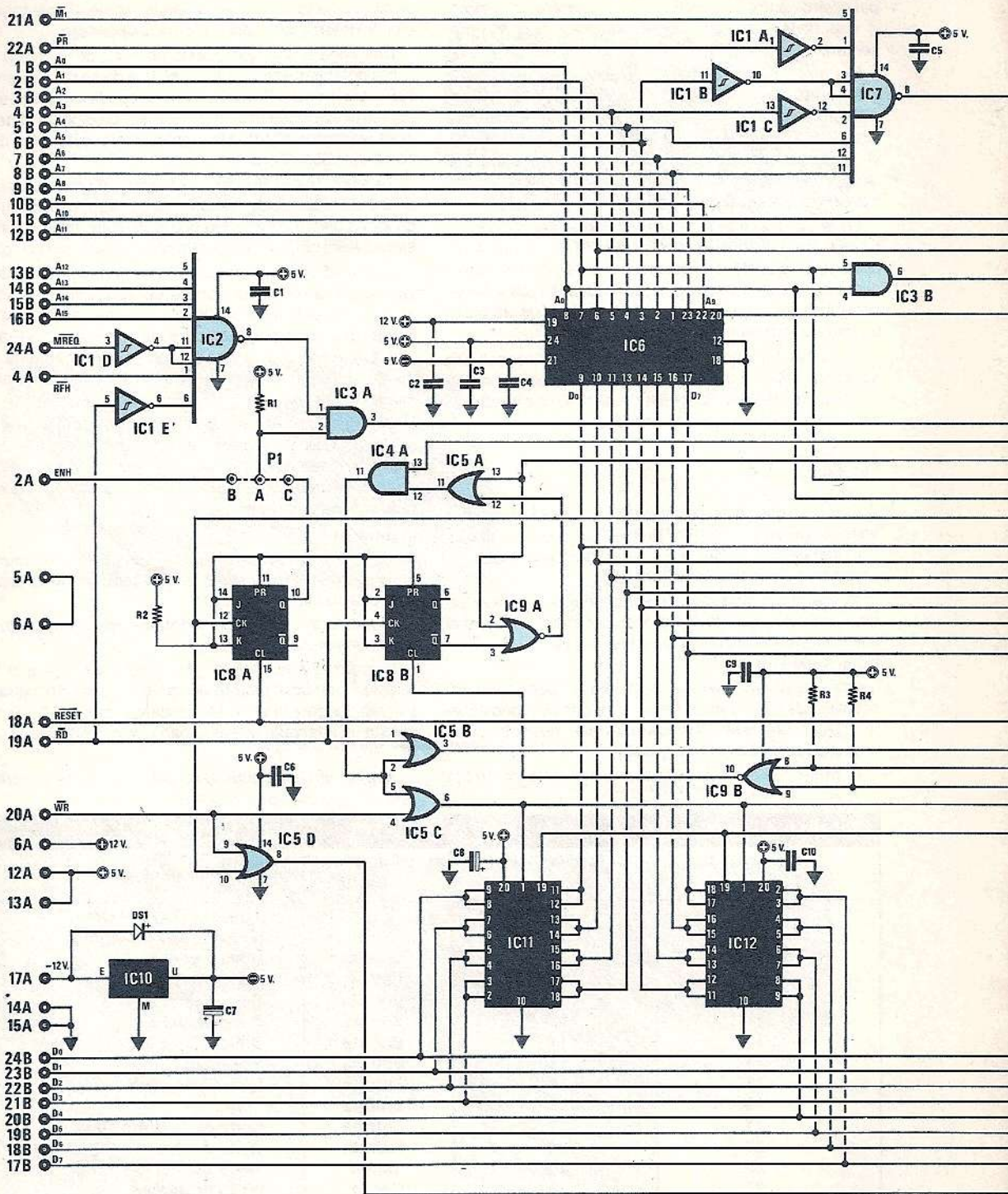
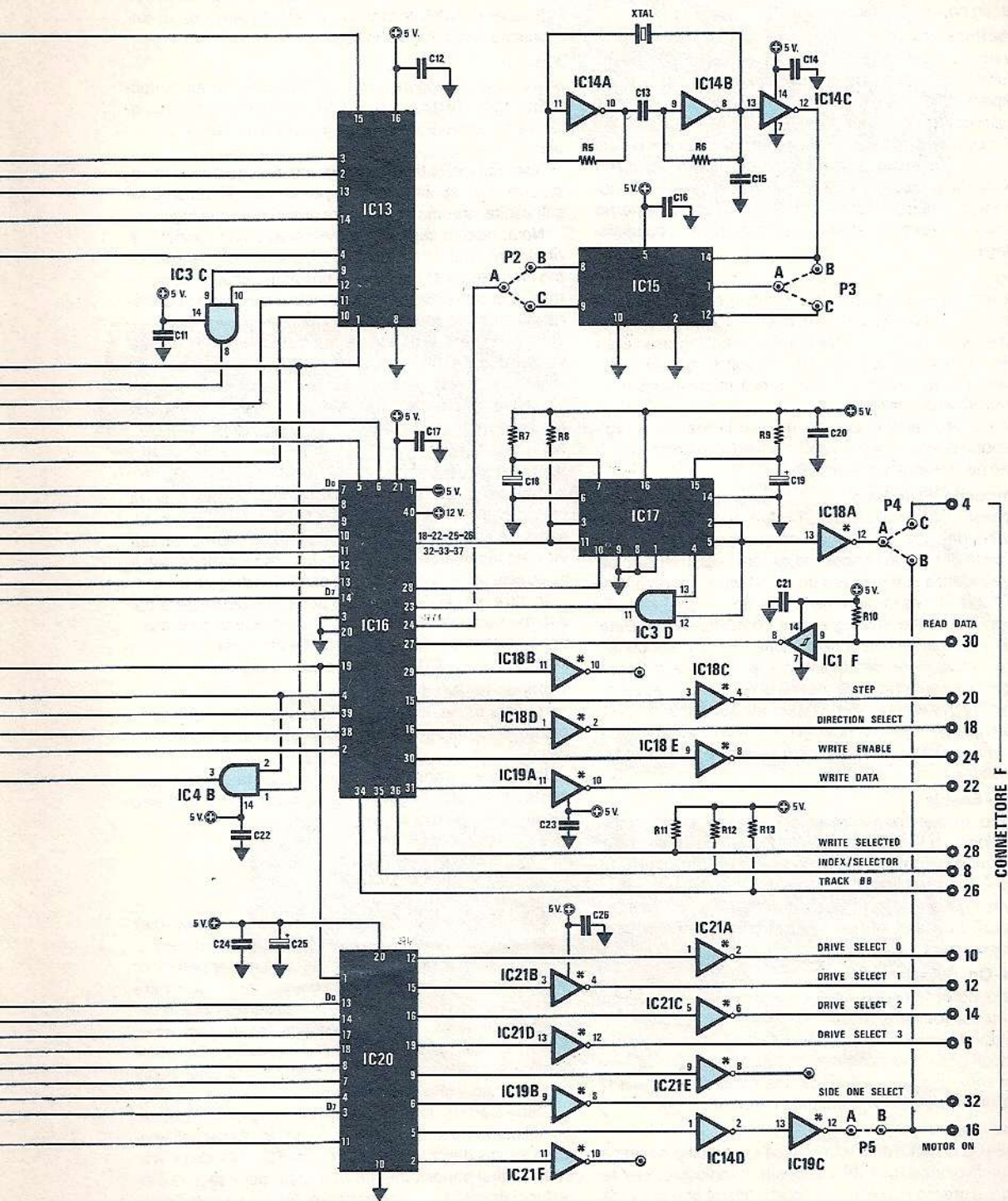


Fig. 6 Schema elettrico completo dell'interfaccia per floppy-disk. La lista dei componenti il lettore la troverà riportata nella pagina seguente.







so il disco decelera rapidamente fino a fermarsi in circa 150 millisecondi.

In pratica il disco verrà fatto ruotare solo durante le operazioni di registrazione o lettura per rimanere fermo quando non lo si utilizza.

#### **Direction-Select**

questo ingresso funziona in abbinamento con l'ingresso STEP posto accanto ad esso ed insieme ci permettono di spostare da una traccia all'altra (verso l'esterno o verso il centro) la testina di registrazione e lettura.

Il movimento di tale testina, generato da un impulso di «step», avviene dall'esterno verso il centro del disco quando l'ingresso Direction-Select si trova in condizione logica 0, oppure dal centro del disco verso l'esterno quando l'ingresso Direction-Select si trova in condizione logica 1.

#### **Step**

una volta scelta la direzione del movimento tramite l'ingresso Direction-Select, per poter far muovere materialmente la testina occorre applicare sull'ingresso Step un impulso negativo (cioè dal +5 volt a massa) la cui durata può variare da un minimo di 1 microsecondo ad un massimo di 2 millisecondi.

In conseguenza di questo impulso la testina di registrazione si sposterà in avanti o all'indietro come specificato nel paragrafo precedente.

#### **Composite Write Data**

su questo ingresso debbono essere applicati (in forma seriale) i dati che si vogliono memorizzare su disco.

Questi dati tuttavia possono essere registrati solo se in precedenza si è provveduto ad attivare l'ingresso Write-Enable che esamineremo in seguito.

Ogni volta che sull'ingresso Composite-Write-Data si ha un passaggio dalla condizione logica 1 alla condizione logica 0, automaticamente si modifica il flusso magnetico generato dalla testina di registrazione, variazione che ovviamente viene registrata sul disco.

Per quanto riguarda la tecnica di registrazione adottata ci riserviamo di parlarne più dettagliatamente in futuri articoli.

#### **Write-Enable**

quando su questo ingresso viene applicata una condizione logica 0 tutto il circuito elettronico del drive che è stato selezionato si predispone per ricevere in ingresso dei dati e registrarli quindi sul disco.

Come già detto i dati debbono essere applicati sull'ingresso Composite-Write-Data sotto forma seriale, cioè bit dopo bit.

#### **Side-On-Select**

questo ingresso ci permette di scegliere la faccia del disco su cui vogliamo registrare i nostri dati (ovviamente quando utilizzeremo dei drive a testina doppia). Applicandogli una condizione logica 1 selezioneremo la faccia superiore; applicandogli una condizione logica 0 selezioneremo invece la faccia inferiore.

#### **Index-Sector**

su questa uscita il drive ci fornisce un impulso negativo ogniqualvolta passa sotto l'apposito fotodiode presente nel drive stesso il forellino del disco floppy che ci indica l'inizio traccia.

In altre parole quando il disco ruota alla velocità di regime (300 giri/minuto) su questa uscita avremo disponibile un impulso ogni 200 millisecondi circa.

Tali impulsi serviranno ovviamente al controller per individuare l'inizio della traccia e mantenersi così in sincronismo con il disco che ruota.

#### **Track 0**

una condizione logica 0 su questa uscita segnala al controller che la testina di registrazione-lettura è posizionata sulla traccia 0, cioè sulla traccia più esterna del disco.

Non appena la testina viene fatta muovere da tale posizione e si sposta verso l'interno, automaticamente sull'uscita «traccia 0» compare una condizione logica 1.

Nota: questo segnale ha ovviamente una funzione di riferimento per il controller infatti quando noi selezioniamo un determinato disco non possiamo sapere su quale traccia si trova posizionata la testina quindi non possiamo dirgli in che senso si deve spostare.

Per risolvere il problema la manderemo allora tutta verso l'esterno fino a raggiungere la traccia 0, poi partendo da questo punto fisso la rimanderemo indietro verso l'interno di tanti passi quanti sono necessari per raggiungere la traccia su cui vogliamo leggere o scrivere.

#### **Write-Protected**

se nel disco che noi inseriamo dentro il drive è stata chiusa con del nastro adesivo la fessura rettangolare disponibile sul bordo automaticamente all'interno del drive vengono interdetti tutti i circuiti di registrazione dati e su questa uscita compare una condizione logica 0.

In altre parole da tale disco potremo solo leggere dei dati ma non modificarli: questo ci sarà utile per esempio per evitare di cancellare erroneamente i dischi su cui è memorizzato il CP/M, il BASIC ecc.

#### **Composite-Read-Data**

su questa uscita il drive ci restituisce i nostri dati sempre sotto forma seriale quando gli diciamo di leggerli sul disco.

In pratica durante una lettura su questa uscita si presenta un impulso negativo per ogni variazione di flusso rilevata dalla testina sul disco.

### **LA SCHEDA CONTROLLER**

Dopo avervi parlato sommariamente del floppy-disk e del relativo drive ed avervi indicato tutti i tipi di segnale che è necessario fornire a questa unità per poter leggere o registrare i nostri dati, vediamo ora di esaminare in dettaglio lo schema elettrico della scheda controller (vedi fig. 6), quella scheda cioè che facendo da interprete fra il computer e il drive, ci permette di pilotare quest'ultimo in modo opportuno per registrare sui dischi le informazioni che ci interessano.

Come vedete tale schema non è eccessivamente complicato in quanto tutte le funzioni fondamentali vengono svolte dall'integrato IC16, un FD.1771 della Western Digital appositamente realizzato per eseguire l'interfacciamento tra un microcomputer a 8 bit come il nostro e un'unità a floppy-disk.



Internamente tale integrato si compone di diversi stadi i più importanti dei quali sono:

**Registro di shift per i dati:** è un registro a 8 bit che ci permette di trasformare i nostri dati da «parallelo» in «seriale» durante le operazioni di scrittura su disco, oppure da «seriale» in «parallelo» durante le operazioni di lettura, infatti per poter registrare un qualsiasi dato su disco occorre trasmettere al drive un bit alla volta, mentre il computer fornisce sempre in uscita tutti gli 8 bit contemporaneamente.

Per poter separare fra di loro questi 8 bit e trasferirli al «floppy» uno dopo l'altro occorre quindi caricarli in «parallelo» (cioè tutti insieme) nell'interno di uno shift register, poi prelevarli uno per uno dall'uscita seriale di questo applicandogli degli opportuni impulsi di clock in ingresso.

Quando invece si vanno a leggere i dati dal disco i termini del problema si invertono infatti questa volta i bit ci arrivano singolarmente uno dopo l'altro e noi li dobbiamo raggruppare a 8 a 8 prima di passarli al computer.

In questo caso i vari bit provenienti dal floppy verranno applicati sull'ingresso «seriale» dello shift register il quale, ogni 8 impulsi di clock, ci restituirà il nostro dato già compattato sulle uscite «parallelo» di cui dispone.

**Registro dei dati:** è un registro a 8 bit che viene utilizzato come deposito temporaneo per i dati durante le operazioni di scrittura e lettura su disco.

Durante le operazioni di lettura da disco il dato già «compattato» presente sulle uscite dello shift register viene trasferito momentaneamente all'interno di questo registro prima di essere mandato in uscita al microcomputer.

Durante le operazioni di scrittura su disco è invece il microcomputer che carica il dato nell'interno di questo registro dopodiché il dato stesso viene trasferito in parallelo all'ingresso dello shift register per essere serializzato ed inviato in uscita verso il floppy.

Durante le operazioni di ricerca di un determinato settore sul disco, questo registro contiene l'indirizzo della posizione di traccia a cui si vuole accedere.

**Registro di traccia:** è un registro a 8 bit impiegato per memorizzare il numero della traccia su cui si trova attualmente posizionata la testina di lettura-scrittura sul disco.

Il contenuto di questo registro viene aumentato di 1 man mano che la testina viene fatta avanzare di una posizione verso il centro del disco, oppure diminuito di 1 man mano che la testina viene fatta arretrare di una posizione verso l'esterno.

I contenuti del registro vengono confrontati con il numero di traccia registrato sul disco durante le operazioni di lettura, scrittura e verifica.

**Registro di settore:** questo registro a 8 bit contiene l'indirizzo del settore in cui si vuole scrivere o leggere.

I contenuti del registro vengono confrontati con i numeri di settore registrati sulla traccia durante le operazioni di scrittura e lettura.

**Registro di comando:** è un registro ad 8 bit che serve per memorizzare i comandi che debbono essere eseguiti.

Il registro di comando può essere caricato dall'ester-

## COMPONENTI

R1 = 3.300 ohm 1/4 watt  
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt  
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt  
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt  
R5 = 680 ohm 1/4 watt  
R6 = 680 ohm 1/4 watt  
R7 = 100.000 ohm 1/4 watt  
R8 = 10.000 ohm 1/4 watt  
R9 = 100.000 ohm 1/4 watt  
R10 = 150 ohm 1/4 watt  
R11 = 150 ohm 1/4 watt  
R12 = 150 ohm 1/4 watt  
R13 = 150 ohm 1/4 watt  
C1 = 47.000 pF a disco  
C2 = 47.000 pF a disco  
C3 = 47.000 pF a disco  
C4 = 47.000 pF a disco  
C5 = 47.000 pF a disco  
C6 = 47.000 pF a disco  
C7 = 4,7 mF elettr. 25 volt  
C8 = 4,7 mF elettr. 25 volt  
C9 = 47.000 pF a disco  
C10 = 100.000 pF a disco  
C11 = 47.000 pF a disco  
C12 = 47.000 pF a disco  
C13 = 100.000 pF a disco  
C14 = 47.000 pF a disco  
C15 = 150 pF a disco  
C16 = 47.000 pF a disco  
C17 = 100.000 pF a disco  
C18 = 100 mF elettr. 25 volt  
C19 = 10 mF elettr. 25 volt  
C20 = 47.000 pF a disco  
C21 = 47.000 pF a disco  
C22 = 47.000 pF a disco  
C23 = 47.000 pF a disco  
C24 = 100.000 pF a disco  
C25 = 4,7 mF elettr. 25 volt  
C26 = 100.000 pF a disco  
DS1 = diodo al silicio 1N4007  
XTAL = quarzo da 4 MHz  
IC1 = integrato tipo SN.74LS14  
IC2 = integrato tipo SN.74LS30  
IC3 = integrato tipo SN.74LS08  
IC4 = integrato tipo SN.74LS08  
IC5 = integrato tipo SN.74LS32  
IC6 = Eprom programmata per LX390  
IC7 = integrato tipo SN.74LS30  
IC8 = integrato tipo SN.74LS109  
IC9 = integrato tipo SN.74LS02  
IC10 = integrato tipo uA.7905  
IC11 = integrato tipo SN.74LS240  
IC12 = integrato tipo SN.74LS240  
IC13 = integrato tipo SN.74LS139  
IC14 = integrato tipo SN.74LS04  
IC15 = integrato tipo SN.74LS93  
IC16 = integrato tipo FD.1771  
IC17 = integrato tipo SN.74LS123  
IC18 = integrato tipo SN.74LS06  
IC19 = integrato tipo SN.74LS06  
IC20 = integrato tipo SN.74LS374  
IC21 = integrato tipo SN.74LS06







no ma non letto dall'esterno.

**Registro di stato:** questo registro contiene tutte le informazioni che possono interessarci riguardo lo stato interno dell'integrato quindi leggendo il suo contenuto noi possiamo capire quali operazioni ha eseguito o sta eseguendo l'integrato FD.1771 e trarne le dovute conclusioni.

Da notare che ciascun bit del registro di stato assume un significato oppure un altro a seconda di ciò che noi abbiamo scritto in precedenza nel registro di comando, cioè a seconda dell'operazione che si sta eseguendo sul disco.

**Logica CRC:** è una rete logica utilizzata per effettuare i controlli di ridondanza sui dati che debbono essere scritti o letti da disco in modo tale da poter individuare eventuali errori di lettura o scrittura.

**Unità logico aritmetica:** è una rete aritmetica utilizzata per modificare i contenuti dei registri nonché per confrontare i contenuti stessi con gli identificatori di traccia e settore registrati su disco.

**Rilevatore AM:** è una rete utilizzata per individuare gli identificatori di traccia, i dati ed altri indici convenzio-

Fig. 7 Schema pratico di montaggio. Su tale scheda sono già stati riportati i collegamenti che dovremo effettuare (vedi P2 - P3 - P4) se utilizzeremo il drive TANDON (che noi consigliamo in quanto attualmente è quello che si è dimostrato il più affidabile) ed un quarzo da 4 Megahertz.

Nota. I condensatori a disco indicati da 47.000 pF possono tranquillamente essere sostituiti anche con altri da 40.000 pF o da 50.000 pF. La Eprom 2708 è una Eprom già programmata la quale porta sull'involucro il n. 390 per distinguerla dalle altre Eprom da noi fornite.

nali durante le operazioni di lettura e scrittura su disco.

**Temporizzatore e controllo:** genera tutti i segnali di controllo per il computer ed il drive partendo da un clock esterno da 1 MHz.

Come avrete certamente intuito l'integrato FD.1771 è una specie di Z80 in miniatura, cioè un vero e proprio microprocessore il quale tuttavia si differenzia dallo Z80 per il fatto di essere specializzato per un unico fine, quello cioè di pilotare il disco, mentre lo Z80 stesso può compiere un'infinità di operazioni.

Tale integrato, per poter lavorare con un disco da 5 pollici, necessita che gli venga applicato esternamente sul piedino 24 un segnale di clock alla frequenza di 1 MHz, segnale che noi ricaviamo da un oscillatore a quarzo realizzato con gli inverter IC14/A-IC14/B-IC14/C, seguito da un divisore di tipo SN.74LS93.

A proposito di questo oscillatore sarà bene precisare

che nel nostro circuito vi è la possibilità di utilizzare indifferentemente un quarzo da 8 MHz oppure un quarzo da 4 MHz e proprio in previsione di questo sono stati inseriti sul circuito stampato i due ponticelli P2-P3.

Nel primo caso, cioè con un quarzo da 8 MHz, noi dovremo effettuare il ponticello P3 fra i punti A-C ed il ponticello P2 fra i punti A-B in modo da trasformare l'integrato IC15 in un divisore X 8, ottenendo così  $8:8 = 1$  MHz; nel secondo caso invece, lasciando sempre il ponticello P3 su A-C, dovremo effettuare il ponticello P2 su A-C in modo tale da trasformare l'integrato IC15 in un semplice divisore X 4, infatti:  $4:4 = 1$  MHz (vedi tabella n. 2).

Nota: nel kit fornito sarà sempre presente un quarzo da 4 MHz pertanto i due ponticelli dovranno essere effettuati entrambi su A-C, come del resto vedesi chiaramente sullo schema pratico di fig. 7.

Tabella n. 2

Frequenza quarzo	Ponticelli da effettuare	
	P2	P3
8 MHz	A-B	A-C
4 MHz	A-C	A-C

Come noterete il ponticello P3 deve essere lasciato in ogni caso su A-C quindi apparentemente sembrerebbe inutile: esso invece ci sarà utilissimo qualora volessimo collegare al computer altri tipi di drive che richiedano una diversa frequenza di clock.

Osservando il circuito noterete che di tutti i segnali richiesti in ingresso dal drive, quelli che gli vengono forniti dall'integrato FD.1771 sono solamente:

#### Step

Direction Select

Write Enable

Motor On (tramite IC17)

Tutti gli altri, cioè i 4 «drive select» e il «side one select» gli vengono invece forniti dall'integrato IC20 il quale contiene al suo interno 8 flip-flop di tipo D latch, quindi non è altro che una memoria a 8 bit considerata dal computer come una «periferica» con indirizzo di accesso D6.

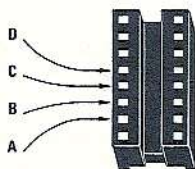
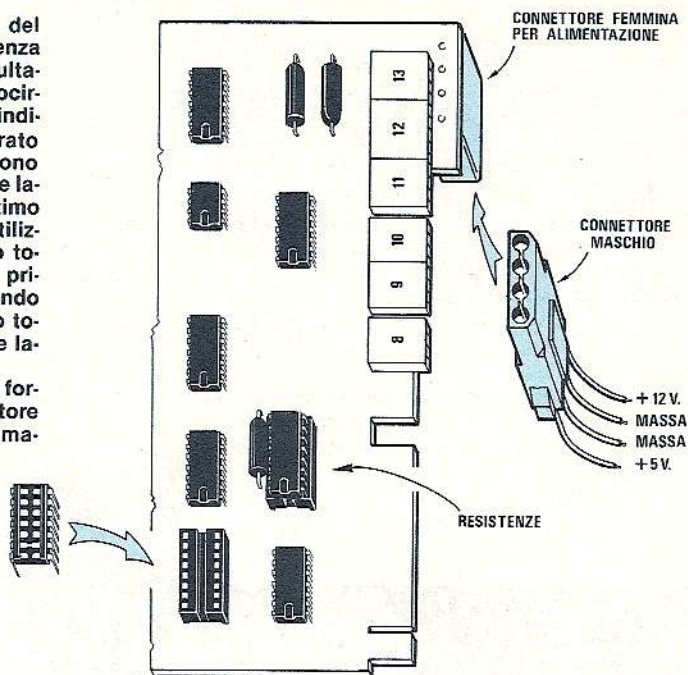
In altre parole volendo memorizzare un dato a 8 bit su tale integrato, noi dovremo utilizzare l'istruzione esadecimale: D3-D6, cioè OUT (D6).

A questo punto, senza scendere troppo nei dettagli in quanto non faremmo altro che creare del caos, possiamo così descrivere il funzionamento della nostra scheda.

Quando la CPU comanda al controller di leggere per esempio un blocco di dati memorizzato sulla traccia 28, l'integrato FD.1771 va a leggersi nel registro di traccia in quale punto è attualmente posizionata la testina del drive, poi calcola se per raggiungere la traccia 28 ci si deve muovere in avanti o all'indietro e calcola anche in numero di «salti» che deve fare la testina per raggiungere la traccia desiderata.



**Fig. 8** Sulla scheda elettronica del drive TANDON noterete la presenza di uno zoccolo nel cui interno risultano inclusi dei ponticelli in cortocircuito che dovrete aprire come indicheremo nella fig. 9 più un integrato di color blu (nel cui interno sono presenti solo delle resistenze) che lascerete al suo posto solo sull'ultimo drive della serie. Per esempio utilizzando due «floppy» noi dovremo togliere questo integrato solo sul primo «floppy» e lasciarlo sul secondo mentre con tre «floppy» dovremo toglierlo dal primo e dal secondo e lasciarlo solo sul terzo. L'alimentazione dei 12 e 5 volt si fornisce al drive tramite un connettore femmina da innestare in quello maschio, come vedesi in figura.



**Fig. 9** Sullo zoccolo estraibile noi dovremo aprire tutti i ponticelli in cortocircuito eccetto uno «solo». Per il primo drive, lasceremo in corto il ponticello A. Usando due floppy, sul secondo lasceremo in corto il ponticello B, usandone tre sul terzo lasceremo in corto il solo ponticello C, mentre usandone quattro l'ultimo avrà in corto il ponticello D. In pratica il primo floppy si chiamerà A oppure 0, il secondo B o 1, il terzo C o 2, il quarto D o 3.

Una volta eseguiti questi calcoli, tramite le linee «direction select» e «step», il controller fornisce al drive un numero di impulsi di spostamento della testina pari a quelli che sono necessari per raggiungere la traccia 28, dopodiché inizia a leggere i dati che passano sotto la testina stessa e li confronta con il contenuto del registro di settore fino ad individuare l'inizio del settore desiderato.

Una volta raggiunta tale condizione l'integrato IC16 legge i dati che gli giungono dalla testina sotto forma seriale e li trasforma in «parallelo» escludendo da essi gli impulsi di clock inseriti in fase di registrazione fra due bit successivi, poi li rende disponibili alla CPU depositandoli nel «registro dei dati» da dove la CPU stessa li potrà prelevare effettuando un'operazione di **input dalla periferica D3** (cioè appunto dal registro dei dati).

Poiché l'integrato 1771 non è in grado di fornire in uscita correnti elevate, sulle uscite stesse (piedini 29-15-16-30-31) troviamo dei buffer (vedi IC18-IC19) necessari per potenziare il segnale prima di applicarlo agli ingressi del drive.

In fase di registrazione ovviamente il controller si comporterà in maniera esattamente opposta a quella appena enunciata, cioè eseguirà ancora tutti i calcoli necessari per stabilire in che senso deve muoversi la testina e fornirà i relativi impulsi di pilotaggio al drive, però una volta raggiunta la traccia e il settore desiderato, anziché ricevere in ingresso dei dati dalla testina di lettura, sarà lui a fornirglieli in uscita sul terminale 22 del connettore F.

Più precisamente il controller leggerà il dato che la CPU deposita nel registro dei dati (eseguendo questa volta un output sulla periferica D3) poi provvederà a trasferire questo dato in forma seriale alla testina di registrazione avendo cura di intercalare fra un bit ed il successivo degli impulsi di clock.

Una volta che l'operazione di lettura o scrittura sul disco si è conclusa, il motore del drive dovrebbe venire spento onde evitare che un prolungato contatto della testina sul disco provochi un logoramento di questi due elementi.

Occorre infatti ricordare che sul drive della Tandon la



testina è sempre «caricata», cioè sempre appoggiata alla superficie del disco, per cui se questo girasse in continuazione sempre sulla stessa traccia, a lungo andare si potrebbe creare una specie di «solco» con possibile cancellazione dei dati registrati.

Vi è però un secondo problema che occorre tener presente, infatti quando si debbono effettuare diverse operazioni di lettura e scrittura consecutive, come avviene per esempio quando si copia un disco sull'altro, questo accendere e spegnere in continuazione i due motori potrebbe egualmente portare ad un logorio del disco in quanto i momenti più critici sono proprio l'istante in cui il disco inizia a girare e l'istante in cui questo si ferma.

Per poter sfruttare il nostro disco nel migliore dei modi e prolungarne al massimo la vita abbiamo quindi optato per una soluzione di compromesso, infatti abbiamo inserito nel circuito il monostabile IC17 il quale, ogni volta che il drive viene attivato per un'operazione di lettura o scrittura, al termine di tale operazione, anziché spegnere subito i motori, li mantiene in funzione per altri 4 secondi in modo tale che se in questi 4 secondi viene fornito un nuovo ordine di lettura o registrazione, il motore stesso si trovi già in movimento senza doverlo far ripartire.

Se invece in questi 4 secondi non arriva nessun comando di lettura o scrittura, i motori vengono regolarmente fermati salvaguardando così la vita del disco e della testina.

Il secondo monostabile contenuto nell'interno dell'integrato IC17 viene invece utilizzato per generare un ritardo di 75 millisecondi fra l'istante in cui il controller applica al drive il segnale di «azionamento motori» e l'istante in cui ritorna indietro sull'ingresso 23 di IC16 il segnale di «motori attivati», necessario per poter dare inizio alle operazioni di lettura o scrittura su disco.

Così facendo si riesce a superare il ritardo meccanico dovuto all'avviamento del motore senza che si riscontrino alcun inconveniente.

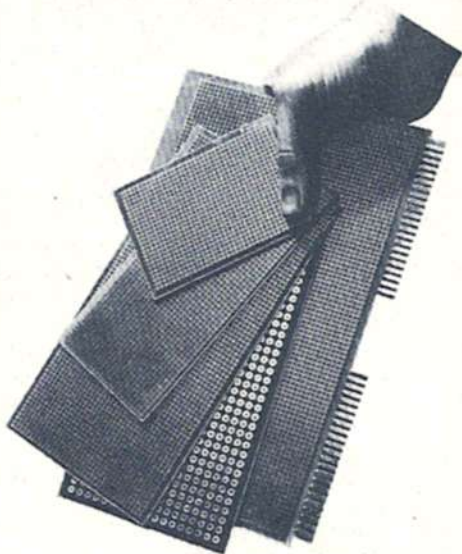
Da notare nel circuito la presenza dei due ponticelli P4-P5 i quali sono stati inseriti per permetterci di lavorare indifferentemente con dei drive in cui la testina risulti sempre caricata (vedi per esempio il drive della Tandon) oppure con altri tipi di drive in cui, ogni volta che si vuole effettuare un'operazione di lettura o scrittura, occorre eccitare un elettromagnete che abbassi la testina sul disco.

Nel primo caso, cioè con il drive della Tandon e in generale con tutti i drive che lavorino con la testina perennemente caricata, noi dovremo lasciare il **ponticello P5 aperto** ed effettuare il ponticello P4 su **A-B** in modo tale da pilotare il terminale MOTOR-ON con l'uscita 12 del buffer IC18A.

Nel secondo caso invece, cioè con un drive in cui sia necessario azionare l'elettromagnete per abbassare la testina, noi dovremo chiudere il ponticello P5 in modo da attivare i motori con l'uscita 12 di IC19C ed effettuare il ponticello P4 su A-C in modo da eccitare l'elettromagnete con l'uscita 12 di IC18A (vedi tabella 3).

Ricordiamo inoltre che il segnale «side-one-select» disponibile sul terminale 32 del connettore F ci servirà

## piastre a foratura modulare per prove di laboratorio



Art. T 1	mm 70x100	foratura passo 2,54	8 fori 1,05
Art. T 2	mm 100x120	foratura passo 2,54	8 fori 1,05
Art. T 3	mm 100x220	foratura passo 2,54	8 fori 1,05
Art. T 4	mm 100x250	foratura passo 2,54	8 fori 1,05
Art. T 5	mm 160x300	foratura passo 2,54	8 fori 1,05
Art. T 6	mm 160x380	foratura passo 2,54	8 fori 1,05
Art. T 7	mm 100x150	foratura passo 2,54	8 fori 1,05
Art. T 8	carta europa, mm 100x160,	foratura passo 2,54,	8 fori 1,05
Art. T 9	carta europa, mm 100x160,	foratura passo 2,54, con	connettore 22 poli passo 3,96, 8 fori 1,05
Art. T 10	carta europa, mm 100x160,	foratura passo 2,54, con	connettore stagnato passo 3,96, 8 fori 1,05
Art. T 11	carta europa, mm 100x160,	foratura passo 2,54, con	connettore dorato passo 3,96, 8 fori 1,05
Art. T 12	carta doppia europa mm 233,4x160	senza connettore	passo 2,54, 8 fori 1,05
Art. T 14	carta doppia europa, mm 160x233,4,	foratura passo	2,54, con connettore 22 poli passo 3,96, 8 fori 1,05
Art. T 15	carta doppia europa, mm 160x233,4,	foratura passo	2,54 con connettore stagnato, passo 3,96, 8 fori 1,05
Art. T 16	carta doppia europa, mm 160x233,4,	foratura passo	2,54 con connettore dorato, passo 3,96, 8 fori 1,05
Art. T 18	passo 508	mm 150x300	8 fori 1,15
Art. T 19	passo 508	mm 120x250	8 fori 1,15
Art. T 20	passo 508	mm 100x200	8 fori 1,15
Art. T 21	passo 508	mm 100x160	8 fori 1,15

**Si eseguono misure particolari a richiesta**  
**Si eseguono prototipi monofaccia in 24 ore**

*Si cercano grossisti*

**MS MICROSPRAY**

27046 S. GIULIETTA (PAVIA) - VIA A. SETTI - TEL. (0303) 89.136

CIRCUITI STAMPATI - FORATURA PIASTRE PER C. S. - PREPARAZ. PROGRAMMI PER FORATURA C. N.



in futuro per poter eventualmente pilotare dei drive provvisti di testina di lettura doppia.

Tabella n. 3

Tipo di drive	P4	P5
Testina caricata (Tandon)	A-B	aperto
Testina mobile	A-C	chiuso

Per concludere vediamo ora di analizzare brevemente le funzioni svolte dagli altri integrati nel nostro circuito, cominciando per esempio dall'integrato IC13 (un SN74LS139) visibile in alto sulla destra dello schema sopra l'integrato IC16.

Tale integrato, insieme a IC7, IC2, agli inverter contenuti in IC1 (escluso IC1F), agli AND contenuti in IC3 e IC4 (escluso IC3D), agli OR contenuti in IC5, ai NOR contenuti in IC9 e ai due flip-flop IC8A-IC8B, costituisce in pratica la rete di decodifica necessaria per accedere di volta in volta ai 4 registri contenuti nell'interno dell'integrato 1771 e precisamente al «registro di comando» (che ha come indirizzo D0), al «registro di traccia» (che ha come indirizzo D1) al «registro di settore» (che ha come indirizzo D2) e al «registro dei dati» (che ha come indirizzo D3).

Da notare che in fase di lettura, fornendo l'indirizzo D0, anziché accedere al registro di comando, si accede al «registro di stato».

Sempre l'integrato IC13 ci permette inoltre di accedere agli 8 flip-flop contenuti nell'integrato IC20 per memorizzarvi un qualsiasi dato quando noi gli forniamo l'indirizzo D4.

**Importante:** questi indirizzi a cui abbiamo appena fatto riferimento debbono intendersi ovviamente come «indirizzi di periferiche» in quanto sia i registri contenuti nell'integrato 1771, sia gli 8 flip-flop contenuti in IC20 agli effetti del computer sono delle «periferiche».

L'integrato IC13 ci permette ancora di agire su IC11-IC12, entrambi di tipo SN74LS240 i quali contengono ciascuno al proprio interno 4 buffer bidirezionali.

Questa parola ovviamente suonerà come «arabo» per molti di voi tuttavia possiamo dirvi, per semplificare il concetto, che questi buffer bidirezionali non sono altro che degli «interruttori» i quali, chiusi in un modo, permettono il passaggio del segnale per esempio da destra verso sinistra, mentre chiusi in un altro modo permettono il passaggio del segnale da sinistra verso destra.

In pratica quando noi vorremo registrare dei dati su disco, questi interruttori dovranno risultare chiusi in modo tale da lasciar passare i dati stessi dalla CPU verso l'integrato 1771; viceversa quando vorremo leggere dei dati da disco, tali deviatori dovranno risultare chiusi in modo tale da lasciar passare questi dati dall'integrato 1771 verso la CPU.

A questo provvede, come già detto, l'integrato IC13 il quale, tramite tutte le «porte» AND-OR-NOR ecc. a cui facevamo cenno in precedenza, agisce sui due piedini di controllo 19-1 di IC11-IC12 pilotandoli di volta in volta secondo le esigenze contingenti.

Per completare il quadro della situazione resta anco-

ra da svelare la funzione svolta nel circuito da quel «rettangolino nero» visibile in alto sulla sinistra del disegno, contraddistinto dalla sigla IC6.

Tale rettangolino in realtà è una **Eprom già programmata** contenente 1 «kappa» di programma «monitor» che va ad aggiungersi a quel «kappa» già presente sulla scheda CPU per poter ottenere dal nostro microcomputer delle funzioni aggiuntive come lo sono appunto le operazioni di lettura e scrittura su disco.

Come vi ricorderete nessun comando della Eprom contenuta sulla scheda CPU prevedeva di leggere o scrivere dei dati su un floppy-disk, pertanto poiché il computer non può inventarsi da solo le istruzioni che gli necessitano per poter compiere tali operazioni, abbiamo dovuto aggiungere al «monitor» già presente un secondo «monitor» che appunto fosse in grado di «gestire» tali applicazioni particolari.

Precisiamo subito che gli indirizzi di accesso a questa Eprom vanno da F000 a F3FF quindi per poter far eseguire al computer le istruzioni in essa contenute, cioè per poter gestire il disco, occorrerà innanzitutto scrivere nel registro PC (cioè nel Program Counter) il numero F000, poi pigiare i due tasti CONTROL-4 in modo da far eseguire il programma che inizia appunto alla riga F000, cioè quello contenuto in tale Eprom.

Come vedremo in seguito, una volta che gli è stato affidato il controllo della situazione, questa Eprom è completamente autonoma nel senso che prevede numerosi comandi tramite i quali noi potremo registrare dei dati su disco, rileggerli, modificarli, caricare in memoria il CP/M o il Basic ecc.

La Eprom IC6, essendo una 2708, richiede ovviamente 3 diverse tensioni di alimentazione, cioè +12 volt, +5 volt e -5 volt e poiché la tensione di -5 volt non è disponibile sul bus, dovremo ricavarcela dai -12 volt tramite l'integrato IC10 (uno stabilizzatore di tipo UA.7905).

## REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica di questa interfaccia, al di là dell'importanza del progetto, è in realtà molto semplice ed alla portata di tutti anche perché il circuito stampato risulta del tipo a doppia faccia con fori metallizzati, quindi non necessita che venga effettuato nessun ponticello di collegamento fra le piste superiori ed inferiori, e sul disegno serigrafico sono già riportate le sigle dei vari integrati nonché il valore ohmico delle resistenze, quindi tali componenti si possono inserire direttamente senza dover ogni volta consultare la lista.

Per primi monteremo i due connettori A-B necessari per inserire la scheda sul bus facendo in modo che i loro terminali risultino perfettamente paralleli al piano della scheda e soprattutto facendo attenzione, nell'eseguire le stagnature, a non creare dei cortocircuiti fra due terminali adiacenti.

Proseguiremo poi montando tutte le resistenze, il diodo 1N4007 con la fascia che contraddistingue il catodo rivolta verso destra, gli zoccoli per gli integrati ed il connettore F su cui andrà inserita la piastrina di collegamen-



to con i 4 drive per floppy-disk.

Come noterete l'integrato stabilizzatore uA.7905 deve essere fissato su una piccola aletta di raffreddamento a U facendo passare i suoi terminali, dopo averli ripiegati a L, all'interno della piccola asola di cui l'aletta stessa dispone.

Tale operazione è abbastanza semplice da compiere tuttavia occorrerà sempre fare una certa attenzione per evitare che i terminali vadano a contatto col metallo dell'aletta creando così dei cortocircuiti: quindi prendete le misure per bene, ripiegate i terminali dell'integrato a L, poi inseriteli nell'asola e quando avrete la certezza che tutto è perfetto provvedete a stagnarli alle relative piste, avendo cura che l'aletta si adagi perfettamente sulla vetronite.

Per ultimo monteremo il quarzo lasciando i suoi terminali lunghi quanto basta per poterli ripiegare a L come vedesi nel disegno pratico di fig. 7 e tutti i condensatori facendo attenzione per quelli elettrolitici a non invertire il terminale positivo con quello negativo.

Giunti a questo punto potremo inserire sui relativi zoccoli tutti gli integrati facendo in modo che la tacca di riferimento risulti rivolta come indicato nel disegno e soprattutto cercando di non scambiarsi fra di loro dopodiché dovremo preoccuparci di effettuare i ponticelli P1-P2-P3-P4-P5 nel modo qui di seguito indicato.

**Ponticello P1** = lasciare momentaneamente aperto

**Ponticello P2** = effettuarlo su A-C

**Ponticello P3** = effettuarlo su A-C (quarzo da 4 MHz)

**Ponticello P4** = effettuarlo su A-B (drive Tandon)

**Ponticello P5** = lasciarlo aperto (drive Tandon)

Effettuata anche questa operazione il montaggio della scheda potrà considerarsi ultimato e la scheda stessa potrà essere inserita sul bus pronta per l'uso.

## COME SI COLLEGANO I DRIVE AL CONTROLLER

Come già detto in precedenza la nostra scheda controller è in grado di pilotare da un minimo di 1 ad un massimo di 4 drive per floppy-disk i quali debbono risultare tutti collegati in parallelo fra di loro tramite un'apposita piattina a 34 fili che si innesterà da un lato sul connettore F presente sulla scheda LX390.

Questa piattina noi possiamo fornirvela già cablata in due versioni:

A) provvista di due soli connettori per poter collegare un massimo di 2 drive.

B) provvista di 4 connettori per poter collegare un massimo di 4 drive.

Ovviamente il modello con due soli connettori costa molto meno di quello con 4 pertanto, se non avete intenzione di utilizzare più di 2 drive, vi consigliamo senz'altro di acquistare questo tipo di piattina.

Una volta in possesso di tutti gli elementi che ci servono, cioè scheda controller, drive per floppy disk, alimentatore per il drive (ne presenteremo uno sul prossimo numero tuttavia nel frattempo potrete condurre esperimenti con altri alimentatori in vostro possesso, purché in grado di erogare le tensioni e correnti da noi indicate in precedenza) e piattina di collegamento, pri-

ma di effettuare il collegamento stesso dovremo ancora preoccuparci di eseguire un'ulteriore operazione, quella cioè di assegnare a ciascun drive il relativo codice di identificazione.

Precisiamo subito che i drive possono essere numerati da 0 a 3 e che sulla scheda elettronica di cui è provvisto il drive stesso è presente una specie di integratino che ci permette appunto di assegnare questo numero d'ordine in modo molto semplice ed elementare.

Ovviamente se disponiamo di un **solo drive** gli assegneremo il numero **d'ordine 0**; se invece disponiamo di 2 drive assegneremo al primo di questi il numero d'ordine 0 ed al secondo il numero **d'ordine 1**, fermo restando che alla piattina non possono essere collegati due drive con lo stesso numero d'ordine (diversamente si creerebbero dei cortocircuiti).

Per effettuare tale operazione prendete il drive della Tandon e guardatelo dal di sopra, cioè dalla parte in cui è alloggiata la scheda con gli integrati: vi accorgete subito che in seconda fila, vicino al connettore a 34 poli, è presente uno zoccolo (siglato 1E) sopra il quale è innestato un connettore maschio nel cui interno si vedono delle laminette che mettono in contatto due piedini posti di fronte fra di loro. (Vedi fig. 8).

Ebbene tutte queste laminette debbono essere aperte, **tranne una**, quella cioè che serve per identificare il disco (per far questo basta far forza con un cacciavite).

In particolare, partendo dall'esterno della scheda (laddove cioè è posta la scritta 1E) noi dovremo lasciare integra:

la 2<sup>a</sup> laminetta - se vogliamo assegnare al disco n. 0

la 3<sup>a</sup> laminetta - se vogliamo assegnare al disco n. 1

la 4<sup>a</sup> laminetta - se vogliamo assegnare al disco n. 2

la 5<sup>a</sup> laminetta - se vogliamo assegnare al disco n. 3

Volendolo potremmo anche sostituire questo integrato «ponticellatore» con un normalissimo cavallotto di filo fra i due piedini dello zoccolo che ci interessa mettere in collegamento ed in tal caso i ponticelli (assumendo che i piedini 1-16 siano quelli più esterni) dovranno essere effettuati fra i seguenti piedini dello zoccolo:

disco 0 = piedini 2-15

disco 1 = piedini 3-14

disco 2 = piedini 4-13

disco 3 = piedini 5-12

Una volta assegnato a ciascun drive il relativo numero d'ordine, potremo collegarli tutti alla nostra piattina, inserendo il disco 0 nel connettore più vicino alla scheda controller, il disco 1 subito dopo, poi il disco 2 e il disco 3.

Per applicare questi connettori sul drive non esistono problemi infatti sia sulla scheda del drive sia sul connettore sono riportati chiaramente i numeri 2-34 che non lasciano alcun dubbio sulla polarità.

Nota: qualora si utilizzi più di un drive occorre tener presente un altro particolare, cioè che su tutti questi drive (tranne uno) va tolto quel «blocchettino» di colore azzurro posto accanto ai ponticelli a cui abbiamo appena accennato; in particolare questo «integrato» va lasciato al suo posto solo sul drive situato più lontano dal controller (lungo la piattina) e tolto in tutti quelli che lo precedono in quanto trattasi di un gruppo di resistenze che



fungono da terminazione di linea, quindi debbono essere poste fisicamente al termine della linea stessa.

Per esempio utilizzando 4 drive noi dovremo togliere tale «integrato» dai drive 0-1-2 e lasciarlo solo sul 3; utilizzando invece 1 solo drive questo blocchetto va lasciato dov'è.

## PER UTILIZZARE IL DISCO E LA NUOVA EPROM

Una volta collegati tutti i drive a nostra disposizione, potremo subito passare al collaudo del sistema procedendo come qui di seguito indicato:

1) Accendete il computer, quindi pigiate i due tasti CONTROL-2 per accedere ai registri.

2) Pigiate i due tasti CONTROL-0 tante volte di seguito quante sono necessarie per veder visualizzato sui display la scritta PC (cioè Program Counter) seguita da un numero del tutto casuale.

3) Scrivete sulla tastiera F000 cioè l'indirizzo di partenza della nuova Eprom del monitor poi pigiate i due tasti CONTROL-0 per trasferire tale numero in memoria.

4) Pigiate i due tasti CONTROL-4 per far eseguire il programma contenuto in tale Eprom.

Automaticamente sul video comparirà la scritta:  
MONITOR V.1.0

e da questo punto in poi, pigiando sulla tastiera alfanumerica determinati tasti, voi avrete la possibilità di far eseguire le funzioni che ora vi indicheremo.

### Tasto B

Quando sullo schermo è presente la scritta MONITOR V.1.0, pigiando sulla tastiera alfanumerica il tasto B noi diciamo in pratica al computer di cancellare lo schermo, poi di andarsi a leggere sul **disco 0** tutti i dati contenuti nel **primo** settore della traccia 0 e di trasferire quindi questi dati sulla memoria RAM a partire dalla locazione 0080.

Una volta effettuato questo «caricamento» di dati, il computer pone automaticamente nel registro PC il numero 0080 pertanto il computer stesso inizia ad eseguire il programma che è stato letto dal disco, prendendo come prima istruzione quella contenuta nella riga 0080 della RAM.

Questo comando ci servirà in futuro per caricare il CP/M ed attualmente per poter caricare in memoria il programma di «formattazione» ed il «Basic» (vedi successivo paragrafo).

Nota: se durante l'esecuzione di questo comando, come di tutti i comandi che seguono, sul video compare un asterisco, significa che si è verificato qualche errore pertanto che l'operazione stessa non è stata eseguita per intero.

### Tasto D (DISPLAY)

Questo comando ci permette di visualizzare sul video il contenuto di una certa area di memoria RAM.

In pratica il comando stesso prevede sempre che dopo la lettera D vengano scritti rispettivamente l'indirizzo di partenza e l'indirizzo finale dell'aria di memoria inte-

ressata, separati fra di loro da una virgola.

Per esempio se ci interessa visualizzare sul video il contenuto dell'area di memoria compresa fra 8000 e 8020 noi dovremo scrivere:

**D8000,8020**

poi dovremo pigiare il tasto RETURN ed automaticamente sul video vedremo apparire tutta una serie di numeri esadecimali a due cifre corrispondenti appunto al contenuto delle locazioni di memoria comprese fra 8000 e 8020.

Nota: gli 0 posti davanti ai numeri possono anche essere tralasciati; per esempio volendo visualizzare il contenuto dell'area di memoria compresa tra 0100 e 0150, potremo scrivere semplicemente:

**D100,150**

poi pigiare sempre il tasto RETURN.

### Tasto F (FILL)

Questo comando ci permette di riempire un'intera area di memoria tutta con lo stesso numero esadecimale.

Per esempio se ci interessa spegnere totalmente il video, sapendo che gli indirizzi del video vanno da EC00 a EDFF e sapendo che il codice ASCII necessario per spegnere un quadretto del video è 20, noi potremo scrivere:

**FEC00,EDFF,20**

dove l'F iniziale è appunto il nostro comando, EC00 è l'indirizzo di partenza dell'area di memoria che ci interessa riempire, EDFF è l'indirizzo finale e 20 è il codice che vogliamo scrivere in tutte queste celle.

A questo punto pigiando il tasto RETURN noi vedremo automaticamente il video spegnersi (in realtà rimarrà sempre un puntino acceso al centro con accanto un quadretto per indicarci che il computer è in attesa di altri comandi).

### Tasto G (GO)

Questo comando equivale in pratica ad un salto incondizionato alla locazione 0100 cioè pigiando il tasto G noi diciamo al computer di eseguire il programma esadecimale scritto sulla memoria RAM che inizia dalla locazione 0100.

### Tasto L (LEGGI)

Ci permette di leggere un intero settore dal disco e di trasferirlo sulla memoria RAM a partire dall'indirizzo che noi specifichiamo.

Per esempio scrivendo:

**L0,1,2,300**

con la L iniziale diciamo al computer che vogliamo leggere sul disco, con lo 0 gli forniamo il numero del disco, cioè 0, con il numero 1 gli diciamo che deve posizionarsi sulla traccia 1 di questo disco, con il numero 2 gli diciamo che deve leggere il settore 2 e con il numero 300 gli diciamo che deve depositare i dati sulla memoria RAM a partire dalla locazione 0300 in poi.

Naturalmente dopo aver scritto tutta questa istruzione, per poterla fare eseguire occorre sempre pigiare il tasto RETURN.



## Tasto R (REGISTRA)

Questo comando ci permette di eseguire l'operazione inversa alla precedente, cioè di registrare su disco un intero settore di dati (128 byte) prelevandoli dalla memoria RAM a partire dalla cella che noi specifichiamo.

Per esempio scrivendo:

### R2,10,5,400

noi diciamo in pratica al computer:

«Registra (R) sul disco 2 (2) traccia 10 (10) settore 5 (5) un totale di 128 byte prelevandoli dalla memoria RAM a partire dalla locazione 0400 (400)».

Anche in questo caso, dopo aver scritto l'istruzione, per poterla far eseguire dovremo pigiare il tasto RETURN.

## Tasto S

Questo comando ci permette di modificare il contenuto di alcune celle della memoria RAM.

Per esempio, ammesso di voler modificare il contenuto delle celle dalla 0100 alla 0105, voi dovrete scrivere:

### S100

poi pigiare la barra centrale di interlinea.

Sullo schermo vi apparirà il contenuto di tale locazione seguito da un trattino orizzontale:

### S100 32

Scrivete sulla tastiera alfanumerica il nuovo numero che volete inserire nella locazione 0100, per esempio 9F poi pigiate la solita barra di interlinea.

Sul video vi apparirà il contenuto della locazione successiva, per esempio:

### S100 32-9F 48-

e voi potrete ancora modificare questo contenuto come avevate fatto in precedenza procedendo in questo modo finché non avrete modificato tutte le locazioni che vi interessano.

Alla fine pigiate i due tasti BREAK-BREAK e ritornerete al MONITOR.

## Tasto O (OUT)

Questo comando (da notare che trattasi di una o maiuscola non di uno zero) ci permette di mandare un dato in uscita su una determinata periferica.

Per esempio scrivendo:

### OF1,FF

e pigiando il tasto Return, noi manderemo un FF alla periferica F1 ed essendo tale periferica il secondo display della tastiera esadecimale, automaticamente vedremo spegnersi tale display.

## Tasto M (MONITOR)

Pigiando il tasto M, come del resto pigiando i due tasti BREAK-BREAK, noi non facciamo altro che reiniziare il monitor, cioè far eseguire dall'inizio il programma contenuto nella nostra Eprom, quindi il video si pulirà totalmente e in alto sulla sinistra comparirà la scritta MONITOR V.1.0.

Nota importante: i comandi B-R-L possono essere eseguiti solo se è presente un disco già formattato dentro il drive che noi selezioniamo e solo se lo sportellino

anteriore risulta chiuso.

Quando si scrive sul disco il diodo led presente sulla mascherina anteriore deve accendersi.

## IL DISCO CON IL BASIC

Unitamente a questa scheda controller per floppy-disk vi forniremo un disco già registrato contenente 3 programmi di importanza fondamentale, cioè:

— programma FORMAT (per formattare un disco vergine)

— programma BASIC da 5,5 K (versione italiano-inglese)

— programma DUP (per poter duplicare un disco)

Questo ovviamente è solo un «anticipo» di ciò che vi forniremo in seguito sui prossimi numeri (vedi per esempio CP/M, Basic da 16 K ecc. ecc.) tuttavia vi consentirà fin d'ora di prendere confidenza con il floppy-disk e di iniziare a condurre su di esso i primi timidi esperimenti.

Utilizzare il disco da noi fornito è molto semplice in quanto per avere a disposizione i tre programmi precedenti è sufficiente procedere in questo modo:

1) Accendete il computer e l'alimentatore per il floppy disk poi inserite nel drive 0 il disco con il BASIC e pigiate sulla tastiera esadecimale i due tasti CONTROL-2 per accedere ai registri.

2) Pigate tante volte di seguito i due tasti CONTROL-0 quante sono necessarie per arrivare a vedere il contenuto del registro PC (cioè del Program Counter) quindi scrivete in tale registro il numero

**F000** (indirizzo di partenza del nuovo monitor)

e pigiate ancora i due tasti CONTROL-0 per trasferire tale numero in memoria.

3) Pigate i due tasti CONTROL-4 ed automaticamente vedrete apparire sul video la scritta:

MONITOR V 1.0

con sotto ad essa un puntino e un quadrettino.

4) Pigate sulla tastiera **alfanumerica** il tasto B ed automaticamente vedrete il drive 0 mettersi in funzione e andare a leggere sul disco che in precedenza avete inserito.

5) Sul video dopo un po' compariranno le scritte:

**1 = FORMAT**

**2 = BASIC**

**3 = DUP**

A questo punto, se avete intenzione di formattare un disco vergine, dovrete pigiare sulla tastiera alfanumerica il **tasto 1**; se volete «caricare in memoria» il BASIC dovrete pigiare il **tasto 2**; se invece volete utilizzare il programma DUP per duplicare il vostro disco dovrete pigiare il **tasto 3**.

In base al tasto da voi pigiato, il computer comprenderà quale programma deve caricare in memoria e sempre automaticamente lo farà eseguire.

## PROGRAMMA FORMAT

Pigiando il tasto n. 1 per selezionare il programma FORMAT noi vedremo il motore del drive 0 mettersi nuo-



vamente in funzione e dopo pochi attimi sul video comparirà la scritta:

### **FORMATTAZIONE DISCO?**

con la quale il computer ci chiederà su quale drive è inserito il disco che vogliamo formattare.

A questo punto la procedura da seguire è diversa a seconda che si disponga di un solo drive oppure di due o più drive, infatti nel primo caso noi dovremo necessariamente estrarre il disco con il BASIC ed inserire al suo posto quello da formattare; nel secondo invece potremo lasciare il disco con il BASIC al suo posto sul drive 0 (che in questo caso chiameremo A) ed inserire quello da formattare per esempio sul drive 1 (cioè sul B).

In ogni caso tenete presente che i dischi, con questo programma, vengono individuati dalle lettere dell'alfabeto A-B-C-D pertanto se il disco che vogliamo formattare è stato inserito nel drive 0, noi dovremo pigiare il tasto A; se è stato inserito nel drive 1 dovremo pigiare il tasto B; se è stato inserito nel disco 2 dovremo pigiare il tasto C, mentre se è stato inserito nel drive 3 dovremo pigiare il tasto D.

Una volta pigiato questo tasto, sul video comparirà la scritta:

### **SICURO? S/N**

cioè il computer vuole una conferma, prima di iniziare a formattare il disco, che questo sia effettivamente il disco che ci interessa formattare.

Occorre infatti tener presente che quando si formatta un disco, tutte le informazioni precedentemente contenute su questo automaticamente vengono cancellate per cui, prima di dare il via alla formattazione, è necessario essere ben sicuri di ciò che si fa.

Se tutto va bene, cioè se il tasto che avete pigiato corrisponde effettivamente con il drive su cui è inserito il disco che volete formattare, pigiate a questo punto il tasto S (cioè SI) ed il computer inizierà a tracciare sul disco i vari settori.

Se invece vi siete sbagliati pigiate il tasto N ed il computer vi rifarà la domanda.

Al termine dell'operazione (si richiedono in tutto circa 4-5 secondi) sul video comparirà di nuovo la scritta:

### **FORMATTAZIONE DISCO?**

per chiedervi se avete altri dischi da formattare.

Ammetto che vogliate formattarne un secondo, inserite questo disco nel primo drive libero oppure anche sullo stesso drive in cui avevate inserito il precedente poi pigiate sulla tastiera il tasto A-B-C-D a seconda del drive utilizzato.

Il computer vi chiederà ancora:

### **SICURO? S/N**

e voi dovrete rispondergli pigiando il tasto S se tutto va bene, oppure il tasto N se avete commesso un errore nel pigiare il tasto precedente.

Pigiando il tasto N (cioè NO), automaticamente sul video comparirà la scritta:

### **ANNULLATO**

e subito sotto a questa:

### **FORMATTAZIONE DISCO?**

Se non volete più formattare nessun disco, pigiate a questo punto i due tasti BREAK-BREAK ed in tal modo restituirte il controllo al MONITOR.

Nota: se durante l'operazione di formattazione compare sul video un asterisco, significa che l'operazione stessa non è stata eseguita in modo corretto, quindi occorre ripeterla.

## **PROGRAMMA BASIC**

Quando il computer ci fa comparire sul video la scritta:

1 = **FORMAT**

2 = **BASIC**

3 = **DUP**

se noi pigiamo il tasto 2, automaticamente carichiamo in memoria l'interprete BASIC da 5,5 K italiano-inglese che vi abbiamo già fornito su nastro.

Per effettuare tale operazione si richiedono circa 2-3 secondi contro i 4-5 minuti che erano necessari col registratore a cassetta, quindi in soli 2-3 secondi noi avremo a disposizione il nostro Basic senza dover attendere tutto il tempo che era necessario finora.

Al termine del trasferimento sul video comparirà la solita scritta:

### **BASIC V.1.0.**

e da questo punto in poi il computer accetterà solo comandi in linguaggio Basic.

## **PROGRAMMA DUP**

Con questo programma noi abbiamo la possibilità di copiare il disco con il BASIC e il FORMAT su un altro disco vergine, purché già formattato, utilizzando il solo drive 0.

Quando il computer ci fa comparire sul video la scritta:

1 = **FORMAT**

2 = **BASIC**

3 = **DUP**

noi dovremo pigiare il tasto 3 e subito vedremo apparire sempre sul video la scritta:

### **INSERIRE COPIA**

(PREMERE D)

cioè il computer ci dice di sostituire il disco contenente il BASIC con il disco su cui vogliamo fare la nostra copia.

1) Inserite tale disco nel drive 0 poi pigiate il **tasto D** (duplicazione) e dopo qualche attimo sul video vi comparirà la scritta:

### **INSERIRE ORIGINALE**

(PREMERE D)

2) Togliete il disco copia dal drive ed inserite in sua vece l'originale poi pigiate il tasto D in modo tale da consentire al computer di leggersi un altro pezzo di programma.

Al termine sul video comparirà la scritta:

### **INSERIRE COPIA**

(PREMERE D)

3) Togliete l'originale dal drive ed inserite in sua vece il disco «copia», poi pigiate il tasto D per consentire al



computer di registrare su questo il nuovo pezzo di programma.

Procedete in questo modo finché sul video non vedrete comparire di nuovo la scritta:

#### **MONITOR V.1.0.**

ed a questo punto il vostro disco sarà perfettamente duplicato.

### **NOTIZIE UTILI**

Chiunque realizzerà questa scheda desidererà subito metterla in funzione con uno o due floppy-disk e possibilmente completare il tutto con un dischetto in cui risulti presente il CP/M in quanto gli è stato precisato che questo è assolutamente indispensabile, perciò rimarrà deluso di non trovare su questo numero il CP/M stesso e suporrà che da parte nostra si voglia giocare al ritardo.

In realtà non è così infatti pur essendo consapevoli che avere tutto immediatamente a disposizione con tutte le istruzioni necessarie sarebbe una cosa molto apprezzata, non possiamo dimenticare che condensando in poche parole (come è possibile fare appunto su un solo numero della rivista) l'intero discorso del floppy, finiremmo inevitabilmente per favorire solo i più esperti, quelli cioè che già sanno cavarsela da soli senza alcuna spiegazione, mentre tutti gli altri si ritroverebbero egualmente in panne con il risultato che sulla prossima rivista dovremmo riprendere l'argomento daccapo per poi ritenerlo anche su quella successiva.

Premesso questo possiamo ora preoccuparci di fornirvi alcune spiegazioni riguardo ad alcuni problemi che possono sorgere utilizzando un floppy, di fronte ai quali moltissimi di voi non saprebbero come reagire.

Il primo problema è quello della meccanica del floppy, cioè del drive.

Come già detto noi abbiamo scelto il drive della Tandon perché ci è sembrato il migliore in commercio sotto tanti aspetti, non ultimo quello economico e di questi al nostro controller se ne possono collegare fino a 4.

Volendo utilizzare due o più drive è necessario realizzare una piattina di collegamento con la scheda controller che abbia un connettore all'inizio e uno alla fine, poi tutti gli altri interposti nel mezzo ad adeguata distanza.

In ogni caso tutti i «floppy» debbono risultare collegati ad un'unica piattina, poiché se utilizzassimo per esempio due piattine in parallelo i «floppy» non funzionerebbero.

Facciamo presente che il drive fissato dentro il mobile del video, può venire influenzato dal campo magnetico generato dal giogo di deflessione del tubo a raggi catodici, pertanto per evitare tale inconveniente occorre schermarlo e noi abbiamo preparato un apposito schermo di lamiera da porre attorno al drive stesso.

Vi sono poi delle norme elementari da seguire per ottenere il minor numero possibile di errori di registrazione, norme che consistono nell'utilizzare sempre dischi di ottima qualità, non solo per sentito dire.

Per esempio esistono dei dischi che tutti ritengono «ottimi» solo perché non sporcano le testine, ma nessuno sa che questo avviene solo perché tali dischi hanno

uno strato di ossido leggerissimo, quindi sono soggetti ad una più rapida usura.

Altri invece sono considerati ottimi solo perché costano di più e a tale proposito, anche se lodiamo tutti quei nostri concessionari che qua e là per l'Italia si stanno impegnando a realizzare dei club per fornire la massima assistenza possibile agli utilizzatori del nostro microcomputer, dobbiamo qui precisare che talvolta le opinioni da loro espresse sono puramente personali e come tali possono risultare in contraddizione con quelli che sono gli orientamenti effettivi della rivista.

Un club per esempio può affermare nei propri bollettini di essere già in possesso del Basic che verrà fornito in seguito da Nuova Elettronica e questo non può essere vero: il nostro nuovo Basic infatti non è ancora stato completato quindi nessun concessionario e nessun club può averlo a disposizione e se vi viene fornito questo Basic altro non può essere che il Basic del microcomputer «pincopallino» adattato molto rozzaemente al nostro microcomputer.

Sul bollettino di un altro club abbiamo letto che è meglio impiegare la meccanica del floppy X invece di quella della Tandon e questo forse perché tale concessionario ne avrà qualche esemplare a disposizione, pertanto simili consigli e informazioni non debbono essere tenuti in seria considerazione.

Qualche altro club per anticipare i tempi vende un proprio CP/M senza specificare però che tale CP/M è idoneo per un disco a 16 settori mentre il nostro disco è formattato con 17 settori.

In tali condizioni il CP/M funziona egualmente però un domani, quando vi consegneremo il disco del Basic, il CP/M stesso, essendo previsto per 16 settori, non riuscirà ad operare con tale Basic ed a questo punto verranno le sorprese.

Un lettore per esempio ha acquistato uno di questi CP/M pagandolo sulle 150.000-180.000 lire poi essendo venuto a conoscenza che il nostro Basic non poteva operare con tale CP/M si è rivolto allo stesso club per acquistare un Basic idoneo ed a questo punto si è sentito richiedere 300.000 lire per un Basic da 12 K.

Ebbene prima di spendere tali cifre chiedeteci un consiglio in quanto il CP/M ed il Basic che noi vi forniremo costeranno una cifra veramente irrisoria.

Vi anticipiamo, contrariamente a quanto molti affermano, che il CP/M non è di vitale importanza per fare una gestione di magazzino, un programma di amministrazione o altre cose di questo genere in quanto il CP/M stesso è utile solo per poter utilizzare sul nostro computer dei programmi già provati su altri microcomputer i quali risultino appunto CP/M compatibili.

Se invece i programmi li volete «realizzare» voi stessi, il CP/M non è necessario.

Molto spesso inoltre i dischi che vengono forniti con il CP/M ed il Basic, anche se venduti a cifre da capogiro, non sono altro che delle volgarissime copie duplicate in pochi secondi.

In pratica su tutti i dischi originali le istruzioni vengono controllate una per una prima di metterli in commercio ed alla fine di queste prove sull'involucro si applica un bollino con un NUMERO DI SERIE il quale contraddi-



stingue appunto la copia ORIGINALE gravata dal copyright.

Una volta in possesso di questo «originale» farne un duplicato è un'operazione del tutto elementare (anche voi, quando sarete in possesso del nostro CP/M, se vi mettete d'accordo con 3-4 amici, potrete effettuare con un semplice programma da noi fornito, tanti duplicati in modo da suddividere ulteriormente la prima spesa d'acquisto).

Questo però non significa che tali copie possano essere vendute come «originali» in quanto i duplicati si possono fare solo per uso proprio, non per uso commerciale, quindi acquistandoli potrete correre il rischio, oltre che di avere a disposizione un disco inutilizzabile perché non è stato accuratamente controllato, anche di incorrere in sanzioni penali conseguenti alla violazione del copyright stesso.

Per concludere riteniamo interessante fornirvi alcune notizie utili riguardo il disco con il programma BASIC e il Programma FORMAT che troverete allegato al kit di questa scheda controller.

Come utilizzare i programmi in esso contenuti ve lo abbiamo già insegnato nei paragrafi precedenti, tuttavia non vi abbiamo specificato quali parti di questo disco sono effettivamente occupate dai programmi BASIC-FORMAT-DUP e quali invece sono ancora libere per potervi eventualmente registrare dei dati di vostra utilità.

Rimediamo comunque a tale lacuna ricordandovi che su questo disco risultano attualmente inutilizzati, quindi sono a vostra disposizione, tutti i settori dal **numero 1 al numero 11** (esadecimale) sulle tracce che vanno dalla **numero 4 alla numero 28** esadecimale.

Per esempio se voi volete memorizzare dei dati sul settore 2 della traccia 1A potrete farlo molto facilmente utilizzando il comando R del monitor, così come potrete memorizzare dei dati sul settore E della traccia 17 in quanto anche questa rientra nell'area libera a vostra disposizione.

Una cosa che **non dovete fare**, a meno che non vogliate cancellare i programmi già esistenti, è invece quella di scrivere dei dati per esempio sul settore 5 della traccia 2 o della traccia 3 in quanto in questi settori risultano incluse delle porzioni di programma BASIC.

Per non correre rischi di questo genere noi vi consiglieremo, non appena entrerete in possesso del disco da noi fornito, di farne subito un duplicato in modo che non si possa cancellare, poi di provare a registrare dei dati sulla «copia» in quanto anche se questa vi si cancella avrete sempre a disposizione l'originale.

Un altro particolare che non abbiamo specificato in precedenza è quanta memoria RAM è necessario montare sul bus del microcomputer per poter lavorare con il disco.

A tale proposito possiamo specificarvi che per chi ha intenzione di lavorare con i soli comandi del programma monitor, cioè non vuole utilizzare né il programma BASIC, né il FORMAT, né il DUP, un solo kilobyte di memoria RAM è già più che sufficiente allo scopo, quindi può anche omettere di montare sul bus la scheda di espansione della memoria.

Chi invece vuole lavorare con i programmi suddetti ha necessità di almeno 8 K di RAM, pertanto deve montare sul bus come minimo la prima scheda di espansione al completo.

Ovviamente è possibile utilizzare anche 2 o 3 schede di espansione della memoria in modo da poter realizzare dei programmi in linguaggio Basic più complessi tuttavia noi vi sconsigliamo ancora una volta di realizzare troppe schede di espansione in quanto possiamo anticiparvi che è già stata realizzata e verrà pubblicata al più presto sulla rivista (dopo i necessari collaudi) una scheda RAM dinamica da 32 K la quale vi permetterà di espandere la vostra memoria con una spesa irrisoria rispetto alle RAM statiche come lo sono appunto le 2114.

Per ultimo vi ricordiamo che il disco con il BASIC-FORMAT ecc. può «lavorare» solo se inserito sul drive 0 infatti se per caso lo inserissimo sul drive 1 o 2, anche pigiando il tasto B quando compare la scritta MONITOR sul video, non riusciremmo a caricare in memoria tali programmi.

## COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX390 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, diodo, quarzo, integrati e relativi zoccoli, Eprom programmata, aletta a U, connettori A-B maschio e femmina più il connettore maschio F più un floppy disk già programmato come da articolo completo di programma per la formattazione di nuovi dischi, nonché di programma per la duplicazione di dischi e del linguaggio Basic da 5,5 K	L. 190.000
Una piattina lunga circa 1,5 metri completa di 2 connettori per collegarsi a 2 drive	L. 45.000
Una piattina lunga 2 metri circa, provvista di 4 connettori per collegarsi a un max di 4 drive	L. 65.000
Un drive per floppy disk della Tandon a testina singola per dischi a 5 pollici, completo di scheda elettronica, escluso il solo alimentatore	L. 595.000
Un floppy disk vergine, cioè non ancora formattato	L. 6.500

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.