

## LETTORE DI EPROM

<b>KIT</b> <i>Service</i>	
Difficoltà	▲ ▲
Tempo	⌚ ⌚ ⌚
Costo	L.26.000

Logico complemento del mini-programmatore di EPROM descritto il mese scorso, questo circuito, altrettanto semplice ed economico, permette di leggere il contenuto di ogni tipo di EPROM con l'aiuto di un PC o di qualsiasi altro computer dotato di presa per stampante parallela. L'associazione dei due dispositivi offre ampie possibilità di duplicazione e di verifica, purché non si intenda realizzare una produzione in serie, che richiede maggiore rapidità.

**Non esiste programmazione senza lettura!**

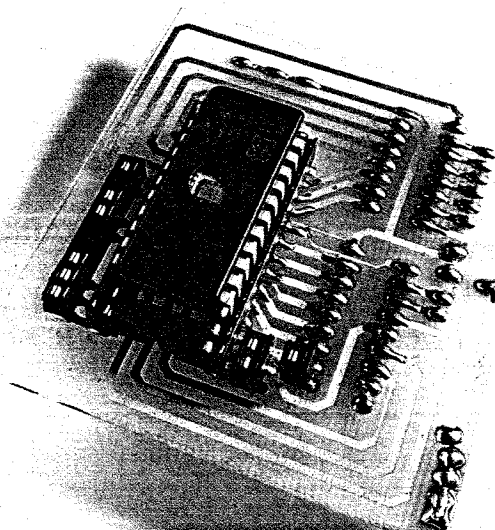
Il nostro programmatore di EPROM può naturalmente funzionare da solo, ma è ovvia l'opportunità di completarlo con un lettore. Innanzitutto, per effettuare la copia di EPROM esistenti oppure trasferimenti tra tipi diversi di EPROM (due 2716 in una 2732, ad esempio) ma anche per ogni tipo di verifica, come il controllo della cancellazione totale delle EPROM nuove o cancellate (le sorprese non sono rare!), oppure la verifica in seguito alla programmazione od in fase di debugging, il principio secondo il quale i dati sono immagazzinati in queste memorie (conservazione delle cariche nei gate di transistor MOS) non è infatti esente da imprevisti.

Molti programmatori sono contemporaneamente lettori, quindi le due operazioni si possono anche alternare senza spo-

stare la memoria in zoccoli diversi. Con la concezione adottata per il nostro programmatore ("personalizzazione" dello zoccolo con ponticelli inseribili) questo procedimento sarebbe quasi impossibile da applicare, o comunque troppo rischioso. E' dunque preferibile, sotto tutti i punti di vista, costruire separatamente il programmatore ed il lettore, anche

### Dati seriali su porta parallela

Come già fatto per il programmatore, abbiamo deciso di collegare il lettore al computer che lo ospita tramite la porta per stampante parallela "Centronics". Anche se tecnicamente non ortodossa, questa scelta permette di evitare qualsiasi collegamento ai bus, alle prese di e-



se poi verranno riuniti in un unico contenitore ed applicati al medesimo connettore del computer.

La comunicazione tra le due sezioni dell'apparecchio avverrà mediante un file registrato su dischetto o cassetta, e questa forzata archiviazione costituirà una efficace misura di sicurezza per i dati, facilitando contemporaneamente il loro controllo, il loro trasferimento (mediante un semplice XCOPY) oppure la loro modifica: un file letto su dischetto può essere facilmente manipolato in memoria, servendosi delle numerose utility di cui dispongono quasi sempre i possessori di computer.

spansione ed alle altre "slot", operazione sempre complicata e talvolta pericolosa.

Tale presa (vantaggio non trascurabile) è inoltre presente su quasi tutti i computer (PC ed altri), con una disposizione dei piedini normalizzata (almeno all'estremità del cavo della stampante), e vi si accede molto facilmente dal BASIC (istruzioni INP/OUT oppure PEEK/POKE, a seconda delle macchine).

Il problema è costituito dal fatto che si tratta di un'uscita, non sempre riconfigurabile come ingresso ad otto linee (per poter "capovolgere" una PIA questa non deve, evidentemente, essere seguita da

buffer unidirezionali). In pratica, le uniche linee di ingresso di cui si può disporre con sicurezza sono la linea ACK e/o la linea BUSY, oltre a qualche linea più o meno facoltativa come PE (Paper End).

Non c'è dunque altra scelta: bisognerà "serializzare" i dati letti nella EPROM, cioè inserire i loro otto bit in sequenza sulla linea ACK o BUSY. Fortunata-

Figura 1. Circuito elettrico del lettore di EPROM.

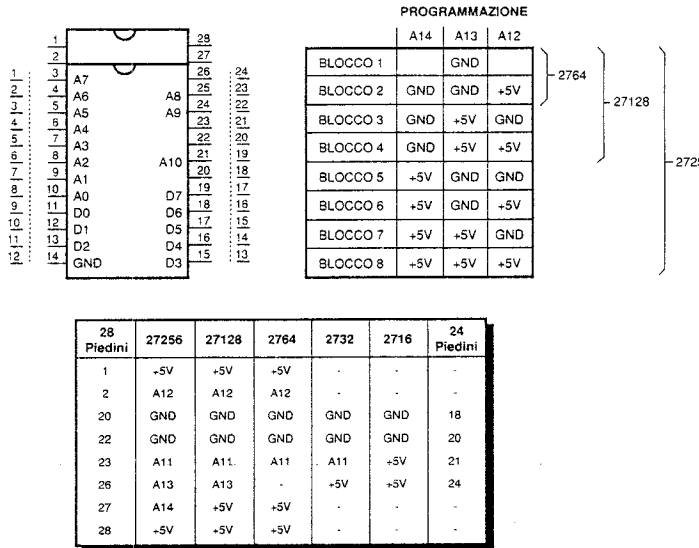
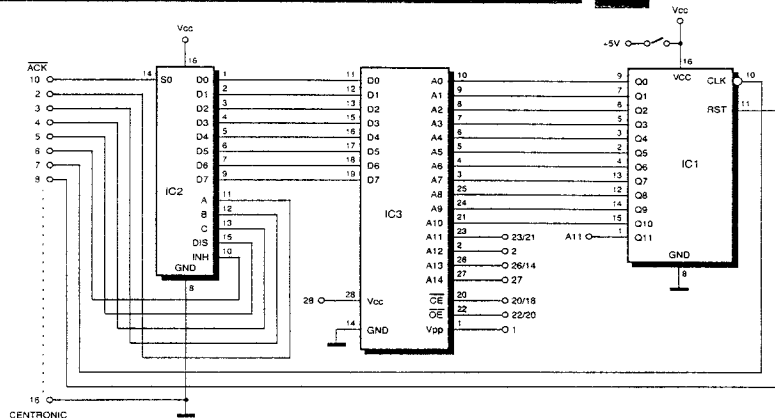


Figura 2. Ecco qui i dati necessari per le EPROM più comuni.

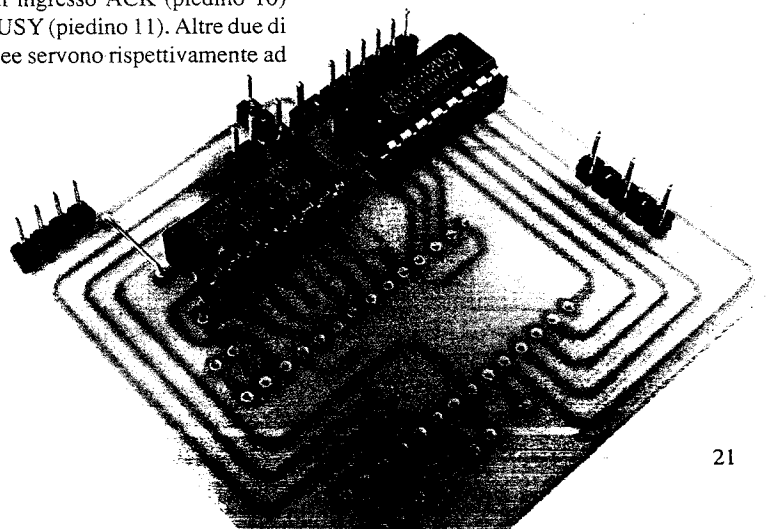
azzerare il contatore ed a farlo avanzare quando si deve cambiare l'indirizzo, mentre altre due sono collegate agli ingressi di bloccaggio del 4512: queste per il momento non servono e vengono mantenute a zero, ma non si sa mai... Naturalmente, nel corso del funzionamento, il programma deve poter leggere questi otto bit uno ad uno, quindi riunirli in un byte, e questo per ogni indirizzo: in BASIC l'operazione non è certo molto rapida! Lo scotto da pagare per questa semplicità è che occorreranno, come durante la programmazione, alcuni minuti per leggere una EPROM oppure per verificare il suo contenuto. Lo ri-

mente, non c'è bisogno di UART, poiché la trasmissione può avvenire senza i tradizionali bit di "start" e di "stop" (per non parlare della "parità"), necessari nelle trasmissioni asincrone: il pilotaggio diretto via software permette di operare facilmente in modo sincrono.

La Figura 1 mostra come questa tecnica può essere tradotta in pratica con pochissimi componenti: un contatore 4040 (IC1) per far scorrere gli indirizzi (come nel programmatore) ed un "selettore di dati" 4512 (IC2).

Tre delle sette od otto linee di uscita della presa parallela servono ad indicare al 4512 quale degli otto bit del bus dei da-

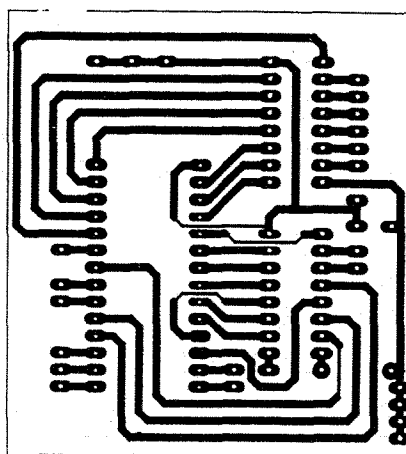
ti della memoria deve essere inviato alla linea di ingresso ACK (piedino 10) oppure BUSY (piedino 11). Altre due di queste linee servono rispettivamente ad



petiamo, questo svantaggio è perfettamente accettabile dall'utilizzatore occasionale, ma non permette di certo la produzione di centinaia (o anche di decine) di pezzi al giorno.

Sono state allora portate allo zoccolo della EPROM le linee comuni a tutti i tipi più diffusi, mentre sono stati previsti connettori a saldare per le linee che occorre "personalizzare". Ovviamente ci vuole molta attenzione, perché i collegamenti da eseguire in lettura non sono

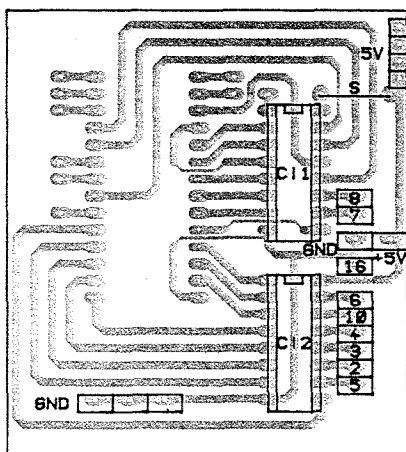
Figura 3. Circuito stampato del lettore visto dal lato rame in scala unitaria.



gli stessi della programmazione e l'alimentazione  $V_{pp}$  deve essere riportata a 5 V.

La Figura 2 raccoglie i dati necessari per l'utilizzo dei tipi più comuni di EPROM, ma non è proibito consultare i "data book" per leggere memorie di altro tipo: ROM a maschera, PROM a fusibili, EEPROM, RAM con pila al litio, eccetera. Si possono leggere anche i microprocessori "monochip" con EPROM incorpo-

Figura 4. Disposizione dei componenti che trovano posto sul lato componenti.



### Realizzazione

L'intero dispositivo verrà montato sul piccolo circuito stampato di cui è visibi-

rata, se non sono stati "bloccati" durante la programmazione, realizzando un adattatore della piedinatura, generalmente munito di un quarzo oscillatore.

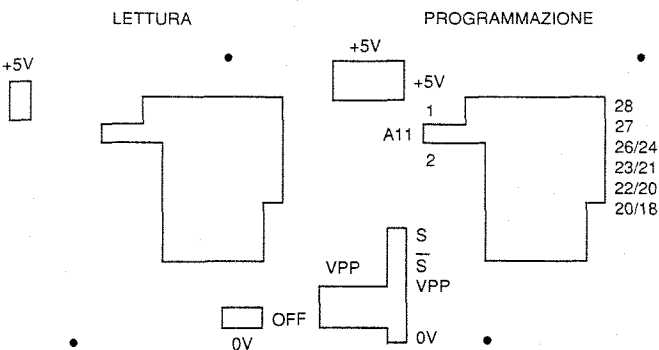


Figura 6. Dima di foratura del pannello frontale del contenitore con le finestre alle quali affacciare sia il lettore che il programmatore di EPROM.

le il lato rame in scala unitaria in Figura 3, che dovrà essere montato con la stessa sequenza del programmatore: circuiti integrati, ponticello e piattina a dieci conduttori dal lato componenti (Figura 4); zoccoli e connettori a saldare dallo stesso lato rame (Figura 5).

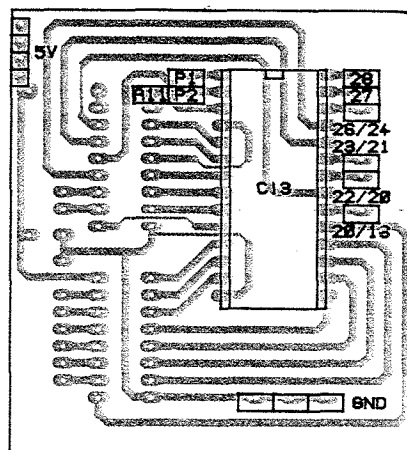


Figura 5. Disposizione dei componenti che trovano posto sul lato rame.

La piattina potrà essere saldata allo stesso connettore "Centronics" usato per il programmatore, cioè con le linee di dati da D0 a D6, di STROBE e di massa in parallelo. Non sarà così necessaria nessuna commutazione tra i modi di "lettura" e di "programmazione": basterà cambiare il programma e spostare la EPROM da uno zoccolo all'altro (naturalmente interrompendo l'alimentazione), con il computer in funzione.

Anche se sono state previste protezioni, è assolutamente sconsigliabile occupare contemporaneamente gli zoccoli di lettura e di programmazione; ad ogni modo, non si può effettuare il trasferimento diretto, senza passare per un file.

L'alimentazione del lettore (+5 V) verrà prelevata dalla scheda del programmatore, a valle dell'interruttore, che servirà dunque nei due modi di utilizzo dell'apparecchio, secondo le istruzioni del programma. Per quanto riguarda l'installa-

zione in un contenitore, potrà essere utilizzato qualsiasi modello in plastica o metallo, che abbia una superficie piana almeno uguale a quella rappresentata in Figura 6: questo schema di taglio è stato previsto per un contenitore a pannello frontale metallico (più difficile da lavorare rispetto al fondo in plastica). Il contenitore è stato poi munito di piedini in gomma.

La cava per la presa Centronics potrà essere eseguita su un lato, così come il passaggio per l'uscita dei tre conduttori di alimentazione (massa, +5V, Vpp), a meno che non si preferisca installare boccole da 4 mm, oppure un alimentatore di rete interno: lo spazio lo permette ampiamente. Abbiamo trovato pratico incollare con un nastro biadesivo un rettangolo di spugna antistatica in un angolo del pannello frontale: in questo modo vi si potranno inserire le EPROM che attendono di essere infilate nello zoccolo; è una precauzione elementare, che troppo spesso viene trascurata.

Riteniamo vantaggioso (anche se il kit non li prevede) utilizzare zoccoli a forza di inserzione zero (ZIF), facilmente inseribili nei normali zoccoli saldati direttamente sulla scheda: risulta così più facile il passaggio da 24 a 28 piedini e viceversa, migliorando la sicurezza delle operazioni.

## Software

Come si può facilmente immaginare, il pilotaggio di questo lettore richiede un programma in grado di gestire la trasmissione seriale, a cui si è dovuto ricorrere. Il programma di base della Figura 7, "LECROM.BAS" è scritto in GWBASIC ed è utilizzabile in ogni PC-compatibile che possieda una presa parallela collegata ad una porta controllata dall'indirizzo decimale 888. Nel caso sia necessaria, la Figura 8 descrive con sufficienti particolari la routine di lettura da applicare ad una qualsiasi altra macchina (basta conoscere o cercare gli indirizzi della porta Centronics, verifi-

care se è disponibile la linea ACK o BUSY e localizzare il relativo bit dei dati). Su un Commodore PC1, che gira a 4,77 MHz, questo programma richiede

zazione, anche se utile, (basta sopprimere le linee 160 e 240), il procedimento diviene circa due volte più rapido. In via eccezionale, se la memoria non è

Figura 7. Programma per PC e compatibili dotati di presa Centronics.

```

10 REM LECROM
20 CLS
30 PRINT misura della EPROM da leggere (in Kbyte) ?
40 INPUT K
50 K=(1024*K)-1
60 PRINT nome da dare al file ?
70 INPUT FS
80 OPEN o ,#1,FS+ .ROM
90 PRINT ATTENZIONE, DEVONO ESSERE INTERROTTI I +5V
100 OUT 888,64
110 PRINT collegare la EPROM da leggere e premere ENTER
120 INPUT ZS
130 PRINT applicare i +5 V e premere ENTER
140 INPUT ZS
150 FOR G=0 TO K
160 PRINT G,
170 D=0
180 FOR F=0 TO 7
190 OUT 888,F
200 B=INP (889)
210 IF (B AND 64)=64 THEN D=D+(2^F)
220 NEXT F
230 OUT 888,32
240 PRINT D
250 PRINT #1,D;
260 NEXT G
270 PRINT INTERROMPERE I +5 V
280 BEEP:END

```

Figura 8. Programma universale per tutte le macchine.

```

10 REM routine di lettura
20 OUT 888,64
30 REM reset contatore degli indirizzi
40 REM (porta di uscita dati stampante in 888)
50 D=0
60 FOR F=0 TO 7
70 REM per ogni bit del byte da leggere
80 OUT 888,F
90 REM invio del bit da leggere ad ACK negato
100 B=INP (889)
110 REM lettura del bit sulla linea ACK negato
120 REM (ACK negato=bit D6 della porta 889)
130 IF (B AND 64)=64 THEN D=D+ (2^F)
140 REM aggiunta dei pesi dei bit 1 dei dati
150 NEXT F
160 REM bit seguente
170 OUT 888,32
180 REM preparazione dell'avanzamento del contatore degli indirizzi
190 REM (l'avanzamento avverrà alla linea 80)
200 REM D = byte letto

```

7 minuti e 40 secondi per trasferire su dischetto il contenuto di una 2716 (2 Kbyte) visualizzando tutto sullo schermo. Eliminando questa fase di visualiz-

completamente riempita, si possono abbreviare i tempi azionando Ctrl-BREAK quando cominciano a scorrere sullo schermo lunghe sequenze di

"225": un END manuale chiuderà il file, la cui lunghezza così ridotta permetterà di abbreviare analogamente anche l'o-

venga letta, pur sapendo che pochi milisecondi sarebbero sufficienti se la memoria fosse collegata direttamente ai

rilassarvi durante l'attesa. Il programma "VEROM.BAS" della Figura 9 permette di verificare la conformità di una EPROM con un file di riferimento, di cui si specifichi il nome (senza il suffisso "ROM" aggiunto automaticamente dal programma ed utile nella directory). Questa verifica per confronto con il dischetto permette di controllare il corretto svolgimento di una operazione di programmazione, oppure di localizzare tutti i deterioramenti che una EPROM può aver subito nel tempo o dopo qualche incidente.

Il programma "VIROM.BAS", listato in Figura 10, permette infine (anche se questa operazione è necessaria più spesso all'inizio) di controllare che le EPROM nuove o cancellate siano veramente vuote: i due minuti e mezzo impiegati in questo modo per controllare una 2716 saranno largamente recuperati nel caso venga individuata una cancellazione incompleta, che potrebbe far sprecare il tempo dedicato alla programmazione ed alla verifica con risultato negativo! Sia VEROM che VIROM visualizzano soltanto il contenuto degli indirizzi difettosi, quindi sono più veloci di LECROM o di PROGRAM.

Non ci sembra il caso di esitare: spendendo qualche migliaio di lire per realizzare questo apparecchio, dedicando qualche decina di minuti ad inserire i brevissimi programmi pubblicati, potrete accedere in tutta sicurezza all'interessante campo dell'elettronica digitale costituito dal lavoro con le EPROM!

© Radio Plans N° 502

Figura 9. Programma di verifica del contenuto delle EPROM.

```
5 REM VEROM
10 CLS
20 REM nome del file di riferimento ?
30 INPUT FS
40 OPEN 1 ,#1,FS+ .ROM
50 PRINT ATTENZIONE, DEVONO ESSERE INTERROTTI I +5V
60 OUT 888,64
70 PRINT collegare la EPROM da leggere e premere ENTER
80 INPUT Z$
90 PRINT applicare i +5 V e premere ENTER
100 INPUT Z$
110 PRINT VERIFICA IN CORSO
120 G=0
130 D=0
140 FOR F=0 TO 7
150 OUT 888,F
160 B=INP (889)
170 IF (B AND 64)=64 THEN D=D+ (2^F)
180 NEXT F
190 OUT 888,32
200 INPUT #1,C
210 IF EOF (1) THEN 250
220 IF C<>D THEN PRINT G,D, invece di ,C
230 G=G+1
240 GOTO 130
250 PRINT INTERROMPERE I +5 V
260 BEEP: END
```

Figura 10. Programma per testare che le EPROM siano realmente erasate.

```
5 REM VIROM
10 CLS
30 PRINT misura della EPROM (in Kbyte) ?
40 INPUT K
50 K=(K*1024)-1
60 PRINT ATTENZIONE, DEVONO ESSERE INTERROTTI I +5V
70 OUT 888,64
80 PRINT collegare la EPROM da provare e premere ENTER
90 INPUT Z$
100 PRINT applicare i +5 V e premere ENTER
110 INPUT Z$
120 PRINT PROVA DI MEMORIA VUOTA IN CORSO
130 FOR G=0 TO K
140 FOR F=0 TO 7
150 OUT 888,F
160 B=INP (889)
170 IF (B AND 64)=64 THEN 190
180 PRINT G, non vuota : F=7
190 NEXT F
200 OUT 888,32
210 NEXT G
220 PRINT INTERROMPERE I +5 V
230 BEEP: END
```

perazione di programmazione! Insistiamo ancora una volta sul fatto che un dillettante può permettersi di attendere qualche minuto perché una EPROM

bus del computer (il che farebbe sorgere problemi di altro genere!): alla fine del procedimento, è comunque previsto un segnale acustico, che vi permette di

#### ELENCO COMPONENTI

IC1	CD 4040
IC2	CD 4512
1	zoccolo 28 piedini
1	connettore "Centronics"
1	cavo ad 11 conduttori
1	alimentatore 5 V
15	connettori a saldare
-	filo rigido 6/10 mm