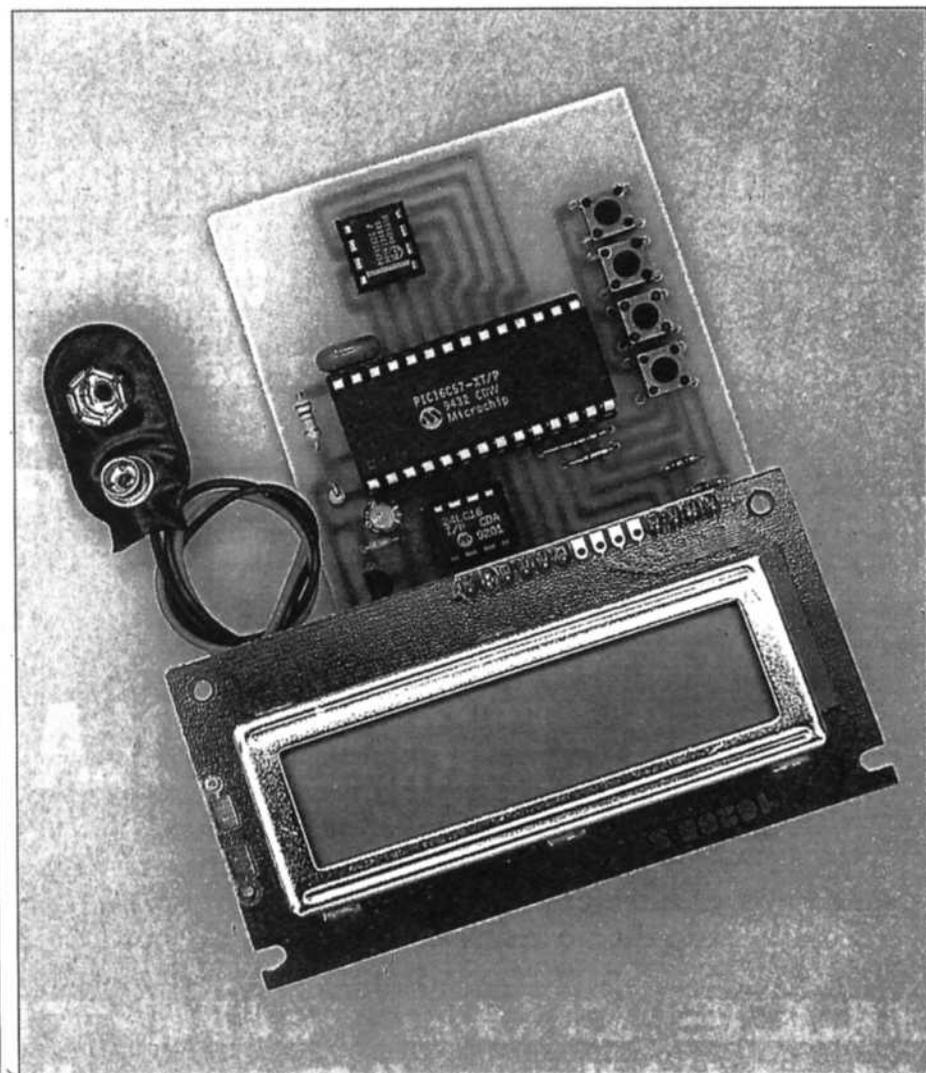


PROGRAMMATORE DI EEPROM SERIALI STAND-ALONE

Non c'è dubbio: la diffusione delle EEPROM seriali è in continuo aumento tanto che non è difficile trovarle in molti circuiti elettrici anche di basso livello. Fino ad oggi, però, per essere programmate richiedevano un circuito dedicato collegato al computer, ma Progetto ha risolto...

Andrea Sbrana



Nei mesi di febbraio e marzo del '94, abbiamo presentato un programmatore di EEPROM seriali da collegare a un personal computer con sistema operativo MS-DOS e in grado di trattare tutte le più comuni EEPROM sul mercato. L'argomento ha interessato moltissimi lettori, probabilmente in virtù del fatto che all'epoca in Italia non si riuscivano a reperire sul mercato questi strumenti, oppure costavano cifre esorbitanti.

Inoltre, questi tipi di EEPROM hanno avuto un'espansione notevole in applicazioni commerciali quali televisori, radio, telefoni cellulari, chiavi di sicurezza per antifurto, autoradio, sistemi di controllo accessi, memorizzazioni di eventi e così via.

Alcuni lettori, però, ci hanno fatto notare che non tutti possiedono un computer, anche se al giorno d'oggi ne troviamo sul mercato a prezzi molto contenuti, mentre altri, pur possedendolo, hanno espressamente richiesto un programmatore di tipo STAND-ALONE, ovvero in grado di funzionare anche senza la connessione con un computer.

Ci sono poi una serie di esigenze particolari che impediscono di utilizzare un computer, magari per l'indisponibilità dello stesso o perché si sta operando non in laboratorio.

I motivi di tale esigenza sono vari: basti pensare al riparatore di televisori che non utilizza quotidianamente un computer, ma che ha la sola necessità di copiare integralmente delle EEPROM che trova negli apparati, oppure all'installatore di impianti antifurto che, per produrre delle copie di chiavi antifurto, non vuole portarsi dietro il computer portatile che, tra l'altro, in alcuni casi non ha la seriale compatibile al 100% con lo standard RS-232.

Ma anche il progettista, in alcuni casi, preferisce avere il computer a disposizione per altre funzioni e ha bisogno soltanto di verificare se un dato byte di una EEPROM è stato scritto correttamente dal suo circuito.

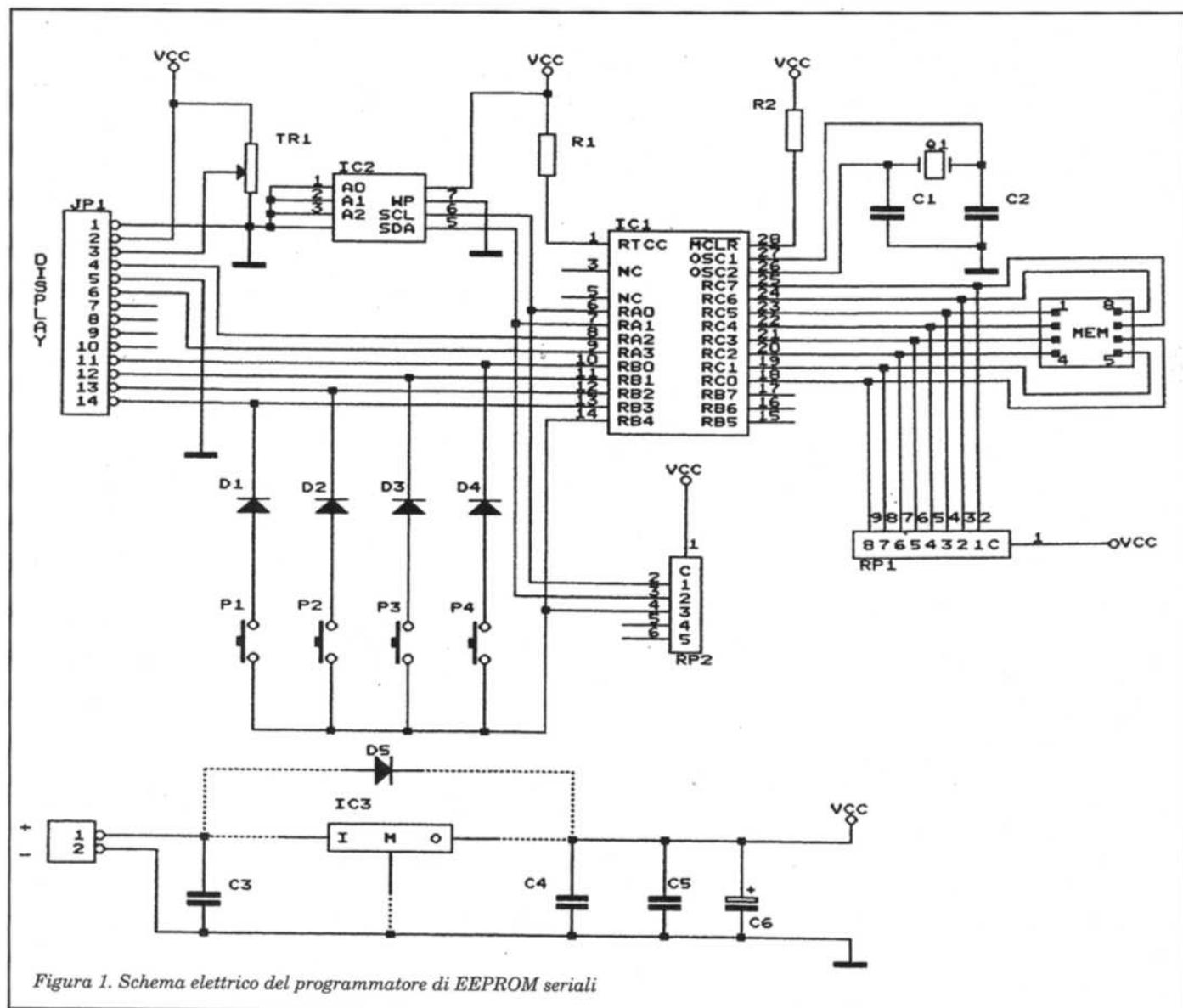


Figura 1. Schema elettrico del programmatore di EEPROM seriali

Caratteristiche del programmatore

Vediamo allora quali sono le caratteristiche principali di questo programmatore. Per prima cosa dobbiamo elencare i tipi di EEPROM seriali che è possibile gestire, e cioè le 24xx01, 24xx02, 24xx04, 24xx08, 24xx16, 85xx72, 85xx82, 85xx92, 93xx06, 93xx46, 93xx56 e 93xx66. Per non creare malintesi, ricordiamo che di EEPROM seriali ne esistono tantissime, e che, anche per tipi "simili" della stessa casa produttrice ci sono sempre delle differenze. Il nostro programmatore lavora correttamente con la maggior parte di tutte queste, ma ci sono ovviamente delle eccezioni, come per esempio la 9306B1 della SGS, oppure la NM9306 della National, mentre la NM93C06

sempre della National non ha problemi.

Il motivo di questa diversa programmabilità è la differente frequenza massima di clock, oppure il duty-cycle non corrispondente a quello standard, o incompatibilità di protocollo o di livelli.

Per dare un aiuto ai lettori, pubblichiamo le tabelle di tutte le EEPROM seriali più conosciute e le loro equivalenti della Microchip, in modo tale da poter sostituirle con estrema rapidità e sicurezza.

Vediamo ora le funzioni del programmatore: la più importante è senza dubbio la possibilità di leggere una EEPROM e di "scaricarne" il contenuto in un'altra EEPROM di supporto contenuta nel circuito stesso.

In questo modo, una volta letta una EEPROM, sarà possibile duplicarne a piacimento oppure modificarne il conte-

nuto anche a distanza di giorni, poiché anche togliendo la tensione di alimentazione, la EEPROM interna manterrà tutti i dati.

Tra le altre funzioni troviamo quindi anche la possibilità di visualizzazione e di modifica del contenuto e, tra l'altro, anche la funzione di verifica dei dati memorizzati.

Schema elettrico

In Figura 1 troviamo lo schema elettrico del programmatore di EEPROM seriali. Il gestore di tutte le funzioni è il PIC16C57XT siglato IC1: comanda il display, testa la pressione dei pulsanti, interagisce con la memoria interna siglata IC2 e con quella esterna denominata MEM.

Come è possibile osservare immediatamente, le memorie da leggere o scrivere sono connesse interamente ad IC1, anche per i pin di alimentazione. In questo modo è stato possibile impiegare un solo zoccolo per i tre tipi di EEPROM seriali gestite.

La memoria interna è del tipo 24xx16, ovvero da 16 Kbit, cioè da 4 Kbyte. In questo modo è possibile copiarvi tutte le EEPROM fino alla 24xx16 stessa.

Vediamo infatti come funziona il sistema: la prima operazione da compiere

prima di ogni azione sulle EEPROM, è quella di selezionare il tipo di EEPROM desiderata. Sul display appare la scritta

“Selezionare tipo”
“OK 2401”

Premendo ripetutamente il pulsante P4, è possibile selezionare tutti i tipi di memorie previsti. Quando il display visualizza il tipo richiesto, si preme il pulsante P1, e sul display apparirà la scritta:

“ Funzione “
“ RD WR MD VF “

A questo punto, possiamo scegliere il tipo di operazione da compiere: analizziamo il funzionamento logico di ognuna.

La funzione RD sta per Read memory, ovvero leggi la memoria. Con questa operazione, il controller legge l'intera memoria esterna e la riscrive fedelmente su quella interna. In tal modo, anche togliendo la memoria esterna dal

Tabelle delle EEPROM seriali e loro equivalenti

Costruttore	Numero Part	Microchip equivalente	Dimensioni
AKM	AK93C45	93C46	1K
AKM	AK93C45L	93C46	1K
AKM	AK93C55	93LC56	2K
AKM	AK93C55L	93AA56	2K
AKM	AK93C57	93LC56	2K
AKM	AK6420	93LC56	2K
AKM	AK93C65	93LC66	4K
AKM	AK93C65L	93AA66	4K
AKM	AK93C67	93LC66	4K
AKM	AK6420	93LC66	4K
ATMEL	AT24C01A	24LC01B/ 24C01A	1K
ATMEL	AT24C01A-2.7	24LC01B	1K
ATMEL	AT24C01A-2.5	24LC01B	1K
ATMEL	AT24C01A-1.8	24AA01	1K
ATMEL	AT59C11	59C11	1K
ATMEL	AT59C11-2.7	59C11	1K
ATMEL	AT59C11-2.5	59C11	1K
ATMEL	AT59C11-1.8	59C11	1K
ATMEL	AT93C46	93C46	1K
ATMEL	AT93C46-2.7	93LC46	1K
ATMEL	AT93C46-2.5	93LC46	1K
ATMEL	AT93C46-1.8	93LC46	1K
ATMEL	AT93C56	93C56	2K
ATMEL	AT93C56-2.7	93LC56	2K
ATMEL	AT93C56-2.5	93LC56	2K
ATMEL	AT93C56-1.8	93AA56	2K
ATMEL	AT93C57	93C56	2K
ATMEL	AT93C57-2.7	93LC56	2K
ATMEL	AT93C57-2.5	93LC56	2K
ATMEL	AT93C57-1.7	93AA56	2K
ATMEL	AT24C02	24C02/ 24LC02B	2K
ATMEL	AT24C02-2.7	24LC02B	2K
ATMEL	AT24C02-2.5	24LC02B	2K
ATMEL	AT24C02-1.8	24AA02	2K
ATMEL	AT93C66	93C66	4K
ATMEL	AT93C66-2.7	93LC66	4K
ATMEL	AT93C66-2.5	93LC66	4K
ATMEL	AT93C66-1.8	93AA66	4K

Costruttore	Numero Part	Microchip equivalente	Dimensioni
ATMEL	AT24C04	24C04/ 24LC04B	4K
ATMEL	AT24C04-2.7	24LC04B	4K
ATMEL	AT24C04-2.5	24LC04B	4K
ATMEL	AT24C04-1.8	24AA04	4K
ATMEL	AT24C08	24LC08B	8K
ATMEL	AT24C08-2.7	24LC08B	8K
ATMEL	AT24C08-2.5	24LC08B	8K
ATMEL	AT24C08-1.8	24AA08	8K
ATMEL	AT24C16	24LC16B	16K
ATMEL	AT24C16-2.7	24LC16B	16K
ATMEL	AT24C16-2.5	24LC16B	16K
ATMEL	AT24C16-1.8	24AA16	16K
ATMEL	AT24C164	24LC164	16K
ATMEL	AT24X164-2.7	24LC164	16K
ATMEL	AT24C164-2.5	24LC164	16K
ATMEL	AT24C164-1.8	24AA164	16K
Catalyst	CAT59C11//A/AI/H	59C11	1K
Catalyst	CAT33C101C/I	93LC46	1K
Catalyst	CAT33C101	93LC46	1K
Catalyst	CAT93C46//I/H	93LC46	1K
Catalyst	CAT93C46AI/H	93LC46	1K
Catalyst	CAT35C102H/I	93C56	2K
Catalyst	CAT93C56/I	93C56	2K
Catalyst	CAT93LC56/I	93LC56	2K
Catalyst	CAT24C02/I	24C02B/ 24LC02B	2K
Catalyst	CAT24LC02/I	24LC02B	2K
Catalyst	CAT24C04.1	24C04A/ 24LC04B	4K
Catalyst	CAT24LC04.1	24LC04B	4K
Catalyst	CAT35C104/H/I	93C66	4K
Catalyst	CAT33C104	93LC66	4K
Catalyst	CAT35C704/I	93C66	4K
Catalyst	CAT33C704/I	93LC66	4K
Catalyst	CAT35C80	93C66	4K
Catalyst	CAT33C80	93LC66	4K

STRUMENTAZIONE

suo zoccolo, oppure togliendo alimentazione al circuito, i dati non saranno perduti. Premendo il pulsante P1 viene scelta questa operazione. Al termine, sul display riapparirà la scritta iniziale.

La funzione WR invece sta per WRite memory, ovvero scrivi la memoria. Il controller, dopo questa istruzione attivata mediante il pulsante P2, legge il contenuto della memoria interna e lo copia su quella esterna. Al termine il display ritorna al messaggio iniziale. In questo modo è possibile copiare quante

memorie vogliamo senza altre azioni.

La funzione MD poi, significa MoDify memory, ovvero modifica la memoria e viene attivata dal pulsante P3. Al contrario di come si possa pensare, la modifica della memoria avviene sulla memoria interna e non su quella esterna. Così, al termine di questa operazione, sarà possibile modificare anche quella esterna optando per l'istruzione WR, oppure lasciarla inalterata.

Dopo la sua chiamata, il display visualizzerà:

"Id:000 W:XX YY"
" Id b1 b2 Fi "

L'indicazione Id sta per Indirizzo di memoria, ovvero l'indirizzo reale della locazione di memoria esaminata in quel momento e, chiaramente, parte da 000 (e prosegue poi con la notazione esadecimale).

W sta invece per Word, ovvero la coppia di byte corrispondente alla cella di memoria relativa all'indirizzo specificato in Id. Poiché i byte sono due, l'indiriz-

Costruttore	Numero Part	Microchip equivalente	Dimensioni
Catalyst	CAT24C08	24LC08B	8K
Catalyst	CAT24LC08	24LC08B	8K
Catalyst	CAT24C16	24LC16B	16K
Catalyst	CAT24LC16	24LC16B	16K
Exel	XL93LC06	93C06	256 bit
Exel	XL24C01A	2401A/ 24LC01B	1K
Exel	XL24C01-2.5	24LC01B	1K
Exel	XL93C CSLC 46	93C46	1K
Exel	XL93C CS LC46-3	93LC46	1K
Exel	XL24C01A-3	24LC01B	1K
Exel	XL24C02	24C02A/ 24LC02B	2K
Exel	XL24C02-3	24LC02B	2K
Exel	XL93C56, LC56	93C56/ LC56	2K
Exel	XL24C01-2.5	24LC02B	2K
Exel	XL93LC56-3	93LC56	2K
Exel	XL93C66, LC66	93C66/ 93LC66	4K
Exel	XL93C66-3, LC66-3	93LC66	4K
Exel	XL24C04	24C04A/ 24LC04B	4K
Exel	XL24C04-3	24LC04B	4K
Exel	XL24C04-2.5	24LC04B	4K
Exel	XL24C16	24LC16B	16K
Exel	XL24C16-3	24LC16B	16K
ISSI	IS93C46	93C46	1K
ISSI	IS93C46-3	93LC46	1K
ISSI	IS93C56	93C56	2K
ISSI	IS93C66	93C66	4K
National	NM93C06	93C06	256 bit
National	NM93C46	93C46	256 bit
National	NM93C46LZ	93AA46	1K
National	NM93C56	93C56	2K
National	NM93C56LZ	93AA56	2K
National	NM93CS56	93LCS56	2K

Costruttore	Numero Part	Microchip equivalente	Dimensioni
National	NM93CS56L	93LCS56	2K
National	NM24C02	24C02A/ 24LC02B	2K
National	NM24C02L	24LC02B	2K
National	NM24C03	24C02A	2K
National	NM24C03L	24LC02B	2K
National	NM93C66	93C66	4K
National	NM93CS66	93LCS66	4K
National	NM93C66L	93LC66	4K
National	NM93CS66L	93LCS66	4K
National	NM93C66LZ	93AA66	4K
National	NM24C04	24C04A/ 24LC04B	4K
National	NM24C04L	24LC04B	4K
National	NM24C05L	24LC04B	4K
National	NM24C08	24LC08B	8K
National	NM24LC08L	24LC08B	8K
National	NM24C09	24LC08B	8K
National	NM24C09L	24LC08B	8K
National	NM24C16	24LC16B	16K
National	NM24C16L	24LC16B	16K
National	NM24C17	24LC16B	16K
National	NM24C17L	24LC16B	16K
Ok	MSM16812	93C56	2K
Philips-Signetics	PCA8581	24C01A	1K
Philips-Signetics	PCF8582C2	85C82	2K
Philips-Signetics	PCD8582D2	85C82	2K
Philips-Signetics	PCF8582F2	85C82	2K
Philips-Signetics	PCF8594C-2	24AA04	4K
Philips-Signetics	PCD8594D-2	24LC04B	4K
-	-	-	-

zo verrà sempre incrementato di due.

Ad esempio dopo lo 000 verrà lo 002, lo 004 ecc, e si capisce che il byte b1 corrisponde a quell'indirizzo, mentre il byte b2 al successivo. Nella visualizzazione precedentemente data, all'indirizzo 000 troviamo il byte b1, mentre all'indirizzo 001 (non visibile) il byte b2.

La seconda riga, come per le altre funzioni, indica quali pulsanti premere per modificare i valori letti. Per esempio per modificare il valore del byte b1, sarà sufficiente premere il pulsante corri-

spondente e cioè il P2. Con la pressione momentanea di questi pulsanti, si ottiene l'incremento di uno, mentre con la pressione continua si ottiene l'incremento continuo. Chiaramente, quando si arriva al valore FFh, si ritorna allo 00h, come pure per l'indirizzo. Al termine delle operazioni di modifica o di sola lettura delle locazioni interessate, si esce da questo menù premendo il pulsante P4 (Fine).

L'ultima funzione da vedere è la VF, ovvero la VeriFy, cioè la verifica del

contenuto della memoria esterna con quella esterna, ad esempio da eseguire dopo una istruzione di WR. Il messaggio che apparirà al termine della verifica sarà o

“ Verifica “
“ OK “

oppure

“ Verifica “
“ NON OK “

segue Tabelle delle EEPROM seriali e loro equivalenti

Costruttore	Numero Part	Microchip equivalente	Dimensioni
Philips-Signetics	PCF8598C-2	24LC08B	8K
Philips-Signetics	PCD8598D-2	24LC08B	8K
Philips-Signetics	PCD85898F-2	24LC08B	8K
Samsung	KM93C06	93C06	256 bit
Samsung	KM93C07	93C06	256 bit
Samsung	KM93C46	93C46	1K
Samsung	KM94C46V	93C46	1K
Samsung	KM93C56	93C56	2K
Samsung	KM93CS56	93LCS56	2K
Samsung	KM93C56V	93AA56	2K
Samsung	KM93C57	93C56	2K
Samsung	KM93C57V	93AA56	2K
Samsung	KM93C66	93C66	4K
Samsung	KM93CS66	93LCS66	4K
Samsung	KM93C66V	93AA66	4K
Samsung	KM93C67	93C66	4K
Samsung	KM93C67V	93AA66	4K
SEEQ	2913A	93C46	1K
SEEQ	2913C	93C46	1K
SEEQ	2914A	93C46	1K
SEEQ	2919G	93C46	1K
SEEQ	2922A	93LC56	2K
SEEQ	2929G	93LC56	2K
SEEQ	2934A	93LC66	4K
SEEQ	2929G	93LC66	4K
SGS-Thomson	ST93C06	93C06	256 bit
SGS-Thomson	ST24C01	24LC01B	1K
SGS-Thomson	ST93C46A	93C46	1K
SGS-Thomson	ST93C46T	93C46	1K
SGS-Thomson	ST93C46	93LC46	1K
SGS-Thomson	ST24W01	24LC01B	1K
SGS-Thomson	ST25W01	24LC01B	1K
SGS-Thomson	ST93C56	93C56	2K
SGS-Thomson	ST93CS56	93LCS56	2K

Costruttore	Numero Part	Microchip equivalente	Dimensioni
SGS-Thomson	ST93CS57	93LCS56	2K
SGS-Thomson	ST24C02A	24LC02B	2K
SGS-Thomson	ST24C02C	24LC02B	2K
SGS-Thomson	ST24W02C	24LC02B	2K
SGS-Thomson	ST25C02A	24LC02B	2K
SGS-Thomson	ST25W02C	24LC02B	2K
SGS-Thomson	ST93CS66	93LCS66	4K
SGS-Thomson	ST93CS67	93LCS66	4K
SGS-Thomson	ST24C04	24C04A/ 24LC04B	4K
SGS-Thomson	ST24C04C	24LC04B	4K
SGS-Thomson	ST24W04C	24LC04B	4K
SGS-Thomson	ST25C04	24LC04B	4K
SGS-Thomson	ST25C0RC	24LC04B	4K
SGS-Thomson	ST25W04C	24LC04B	4K
SGS-Thomson	ST24C08	24LC08B	8K
SGS-Thomson	ST24C08C	24LC08B	8K
SGS-Thomson	ST25C08C	24LC08B	8K
SGS-Thomson	ST24C16C	24LC16B	16K
SGS-Thomson	ST24E16C	24LC16B	16K
SGS-Thomson	ST25C16C	24LC16B	16K
SGS-Thomson	ST25E16C	24LC16B	16K
Siemens	SDA2516-2	24C01A/ 24LC01B	1K
Siemens	SDA2526-2	24C02A/ 24LC02B	2K
Siemens	SDA2546	24C04A/ 24LC04B	4K
Siemens	SDA2586	24LC08B	8K
Xicor	X24C01A	24LC01B	1K
Xicor	X2402	24C02A	2K
Xicor	X24C02	24LC02B	2K
Xicor	X2404	24C04A/ 24LC04B	4K
Xicor	X24C04	24LC04B	4K
Xicor	X24C08	24LC08B	8K
Xicor	X24C16	24LC16B	16K
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

che resterà per alcuni secondi, poi sul display tornerà il messaggio iniziale.

Da notare che per ogni tipo di memoria, il controller gestisce in corrispondenza sia la memoria esterna che quella interna, facendo attenzione alla capacità massima (massimo indirizzo consentito), alla corretta alimentazione, ai pin di settaggio ed a quelli di pilotaggio.

Per quanto riguarda lo stadio di alimentazione, è possibile adottare due tipi di soluzione a vostro piacimento: la prima consiste nell'alimentare il circuit-

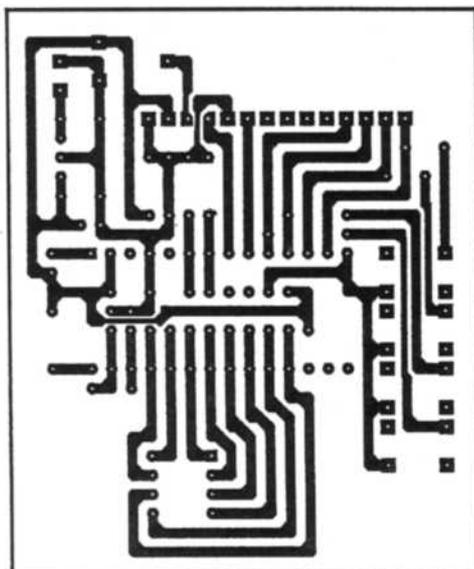


Figura 2. Circuito stampato scala 1:1

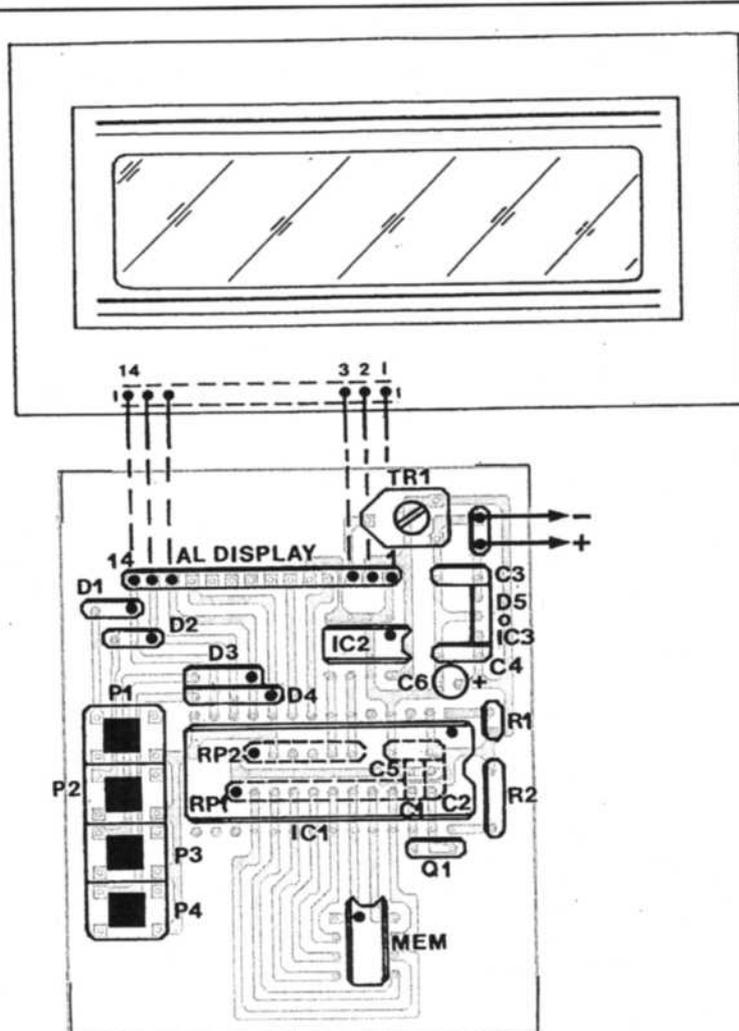


Figura 3. Disposizione dei componenti

ELENCO COMPONENTI

Semiconduttori

IC1: PIC16C57XT (0337/259730)

IC2: 24LC16

IC3: 78L05

D1-D4: 1N4148

D5: 1N4001

Resistori

R1, R2: 10 kΩ

RP1, RP2: Reti resistive 10 kΩ

TR1: Trimmer 4,7 kΩ

Condensatori

C1, C2: 33pF

C3, C4, C5: 100nF

C6: 22 μF 12V

Varie

Q1: Oscillatore ceramico 3.58 MHz

Display: LCD 16x2

to con 4 pile da 1,5 volt in serie e quindi di collegare il diodo D5 senza il regolatore IC3. La seconda invece prevede una tensione di alimentazione più alta, e l'impiego del regolatore IC3. In generale la scelta dipenderà dal contenitore che deciderete di adottare.

Montaggio

In Figura 2 trovate la traccia del circuito stampato necessario alla realizzazione di questo circuito, mentre in Figura 3 potete seguire il piano di cablaggio dei vari componenti.

Per quanto riguarda la costruzione, non vi sono particolari problemi, basta ricordarsi di inserire anche i componenti posti sotto il controller IC1.

I pulsanti sono stati collocati, per ragioni di semplicità, in ortogonale rispetto al display, ma per facilitare poi l'impiego del programmatore, consigliamo

di portarli esattamente sotto il display con dei piccoli cavetti, in quanto abbiamo già detto che le funzioni dei pulsanti nei vari menù, saranno specificate dalla seconda riga del display.

Fate attenzione anche nel maneggiare il display perché molto sensibile alle cariche elettrostatiche. Decidete poi se inserire il diodo D5 oppure il regolatore IC3 in base alla vostra sorgente di alimentazione.

L'unica taratura da effettuare è quella della tensione che regola il contrasto sul display, tensione variabile tramite TR1.

Se avete problemi nel realizzare questo circuito potete in ogni caso contattarci direttamente l'autore al numero 0337/259730 che potrà anche fornirvi già montato, tarato e collaudato, senza il contenitore.

Se pensate di usarlo spesso, consigliamo l'impiego di uno zoccolo a forza d'inserzione zero.