

TIMER CICLICO PRECISO E AFFIDABILE

Questo piccolo accessorio consente due funzionamenti, uno temporizzato e uno ciclico, con impostazione digitale dei due tempi, garantendo un'ottima precisione in un tempo compreso tra 1 e 9999 secondi

Andrea Sbrana

Proporre oggi un classico temporizzatore non avrebbe senso, poiché se ne trovano in commercio di già pronti, esteticamente validi, funzionali e ad un prezzo abbastanza contenuto. Per contenere ancora di più la spesa, si potrebbe pensare di realizzarne uno con il notissimo 555, riducendo così anche l'ingombro.

Il temporizzatore che presentiamo questo mese, invece, ha delle caratteristiche che difficilmente riscontriamo in prodotti sul mercato, se non a prezzi decisamente elevati, dato che ha la visualizzazione del tempo su display a sette segmenti, l'impostazione tramite pulsanti e non con potenziometri (quindi estremamente precisa), la memorizzazione del tempo in una memoria di tipo EEPROM seriale e, per finire, permette anche un funzionamento di tipo ciclico, ovvero consente di impostare due tempi, compresi entrambi tra 1 e 9.999 secondi (oltre due ore), e di attivare l'uscita alternativamente.

Tanto per fare un esempio, se volessimo illuminare un'insegna con un duty-cycle di 3 secondi di luce ed uno di assenza luce, con questo circuito potremmo farlo.

Caratteristiche principali

Vediamo subito allora quali sono le peculiarità del ciclo che tra poco analizzeremo.

La prima è la visualizzazione dei tempi tramite quattro display a sette segmenti, quindi di facile comprensibilità e visibilità, anche di notte. Poi l'impostazione dei tempi avviene per mezzo di pulsanti e la memorizzazione di tali tempi avviene su una memoria di tipo EEPROM seriale, ovvero che mantiene i dati anche in assenza di tensione di alimentazione, che sarà di 12 volt.

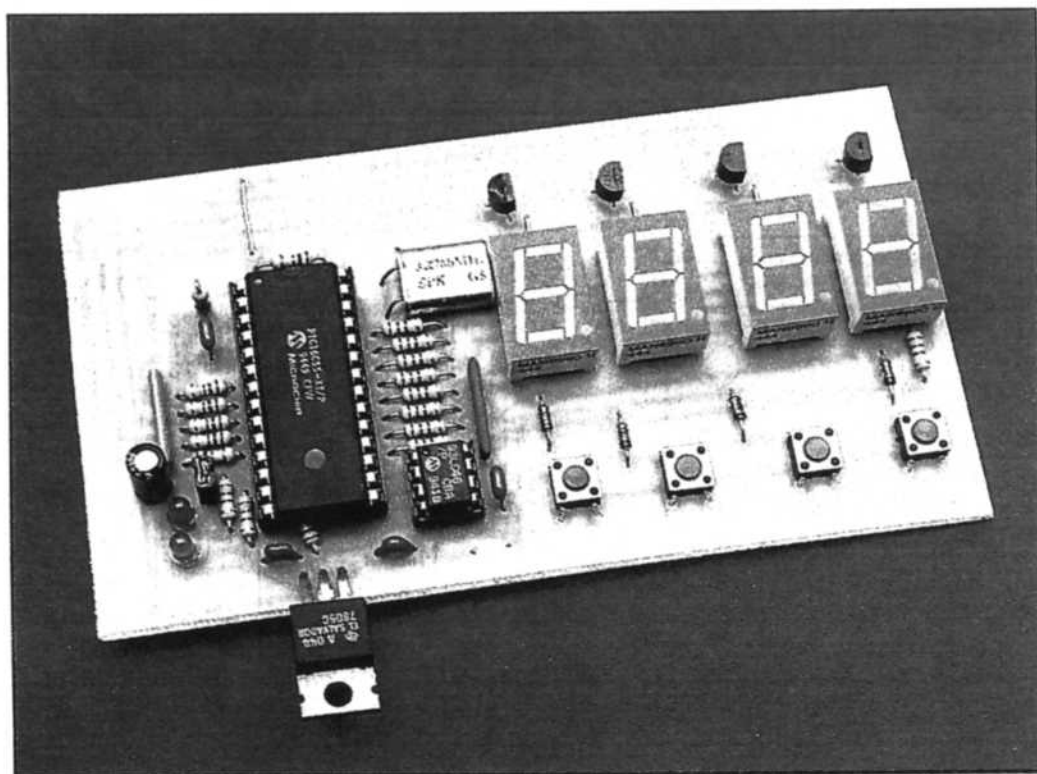
La scelta del funzionamento timer o ciclico avviene per mezzo di un ponticello, ovviamente con la possibilità di portarlo esternamente tramite un interruttore.

Per ultima, abbiamo l'estrema precisione data dall'impiego di un quarzo per orologi. Le applicazioni di questo timer spaziano in moltissimi campi, tra cui quello fotografico, quello dell'automazione industriale (il nostro circuito è nato proprio per comandare una valvola di un gas ad intervalli regolari), quello dell'impiantistica (ad esempio per l'illuminazione di scale ed insegne luminose a tempo), dell'hobbistica in generale (modellismo, elettronica, ecc).

Per questo motivo, abbiamo preferito tralasciare la sezione di alta potenza, in modo che ciascun lettore possa interfacciarlo come meglio crede in funzione delle proprie necessità.

Il circuito

In Figura 1 troviamo lo schema elettrico del timer. Il circuito integrato IC1 è il microcontroller che gestisce tutte le funzioni, eccetto quella di memorizzazione dei tempi, funzione assegnata alla memoria IC2.



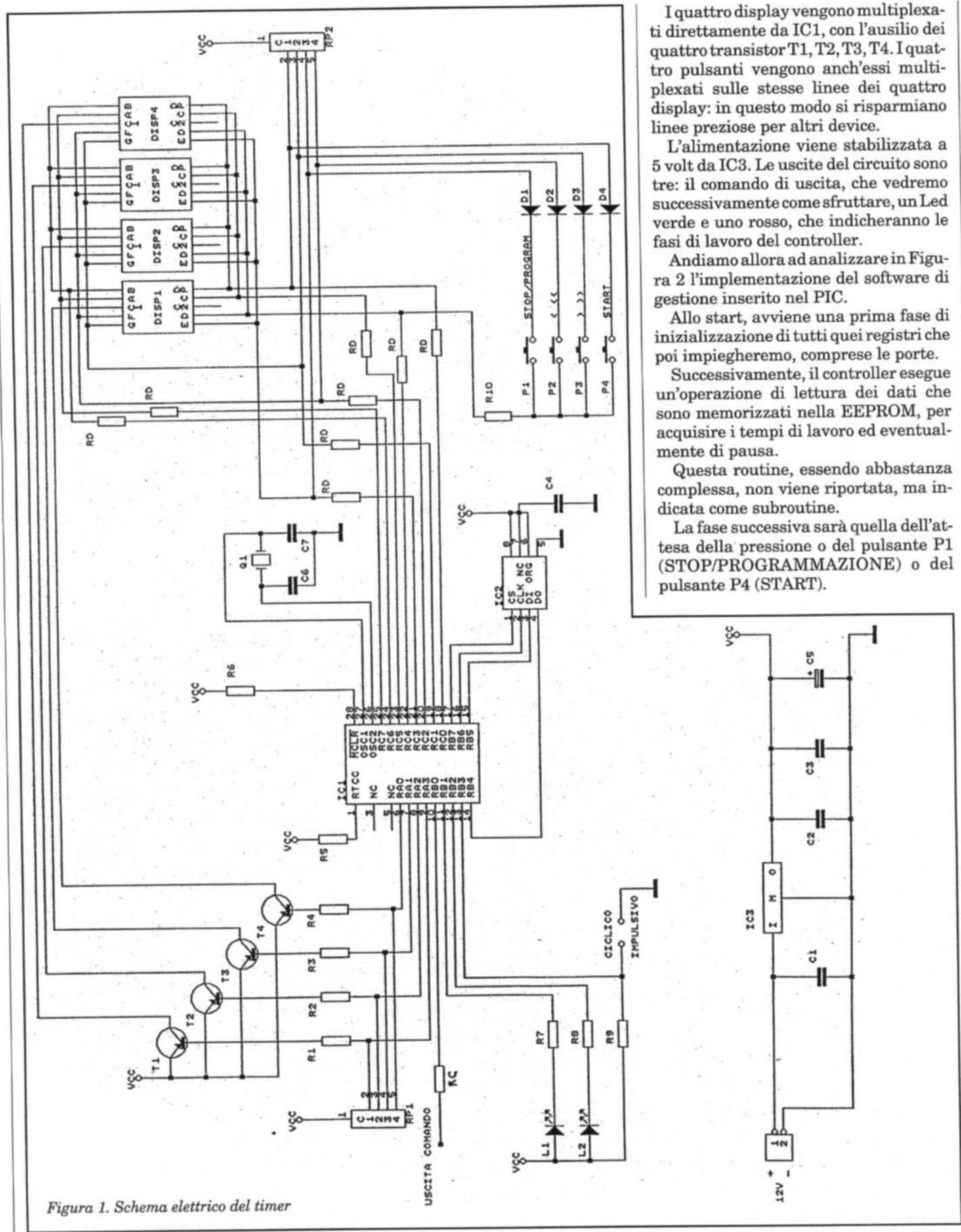


Figura 1. Schema elettrico del timer

I quattro display vengono multiplexati direttamente da IC1, con l'ausilio dei quattro transistor T1, T2, T3, T4. I quattro pulsanti vengono anch'essi multiplexati sulle stesse linee dei quattro display: in questo modo si risparmiano linee preziose per altri device.

L'alimentazione viene stabilizzata a 5 volt da IC3. Le uscite del circuito sono tre: il comando di uscita, che vedremo successivamente come sfruttare, un Led verde e uno rosso, che indicheranno le fasi di lavoro del controller.

Andiamo allora ad analizzare in Figura 2 l'implementazione del software di gestione inserito nel PIC.

Allo start, avviene una prima fase di inizializzazione di tutti quei registri che poi impiegheremo, comprese le porte.

Successivamente, il controller esegue un'operazione di lettura dei dati che sono memorizzati nella EEPROM, per acquisire i tempi di lavoro ed eventualmente di pausa.

Questa routine, essendo abbastanza complessa, non viene riportata, ma indicata come subroutine.

La fase successiva sarà quella dell'attesa della pressione o del pulsante P1 (STOP/PROGRAMMAZIONE) o del pulsante P4 (START).

Con la pressione del primo, si entra in una routine che permette di impostare i tempi di lavoro. Contemporaneamente, inizierà a lampeggiare il Led verde. Con i due pulsanti P2 e P3, potrete far avanzare oppure indietro il numero sul display.

Quando avrete terminato, dovrete premere nuovamente il pulsante P1: se il jumper JP1 è impostato per il funzionamento timer, il Led verde si spegnerà ed il tempo letto verrà memorizzato nella EEPROM, viceversa dovrete impostare il tempo di pausa sempre con P2 e P3. Al termine dell'impostazione, avverrà la memorizzazione anche di tale tempo ed il conseguente spegnimento del Led verde, dopodiché si tornerà al bivio iniziale.

Premendo il pulsante P4 (START), verrà immediatamente attivato il carico ed il Led rosso e poi, ogni secondo, il tempo visualizzato verrà decrementato di una unità fino a tornare a zero.

A questo punto, se il jumper JP1 è settato per il funzionamento timer, il carico ed il Led rosso vengono spenti e si rimane in attesa di un nuovo comando di start. Viceversa, il carico ed il Led rosso si spegneranno, ma si accenderà il Led verde ed il tempo di pausa comincerà a decrementarsi fino a tornare a zero.

Da qui si riprende come se si fosse ripremuto il pulsante di start. Dobbiamo precisare, poiché dallo schema a blocchi non si vede, che all'alimentazione, se settato come ciclico, il circuito entrerà subito in funzione.

Montaggio

In Figura 3 troviamo la traccia per la realizzazione del circuito stampato necessario alla costruzione del timer.

Per riuscire ad impiegare una scheda monofaccia, sono stati inseriti alcuni ponticelli in filo di rame, da montare subito per evitare di scordarseli.

Altro componente cui fare attenzione è la resistenza R9 che, per problemi di spazio, è stata montata sotto il circuito integrato IC1, così come i due condensatori C6 e C7. Per inserire tale resistenza, sarà necessario tagliare il perimetro inferiore dello zoccolo per IC1.

I quattro display possono essere anch'essi montati su zoccoli ed i pulsanti possono essere estratti dal circuito stampato tramite fili di prolunga, ovviamente legati alle diverse necessità ed implementazioni.

In Figura 4 vediamo il piano di cablaggio dei componenti sulla scheda.

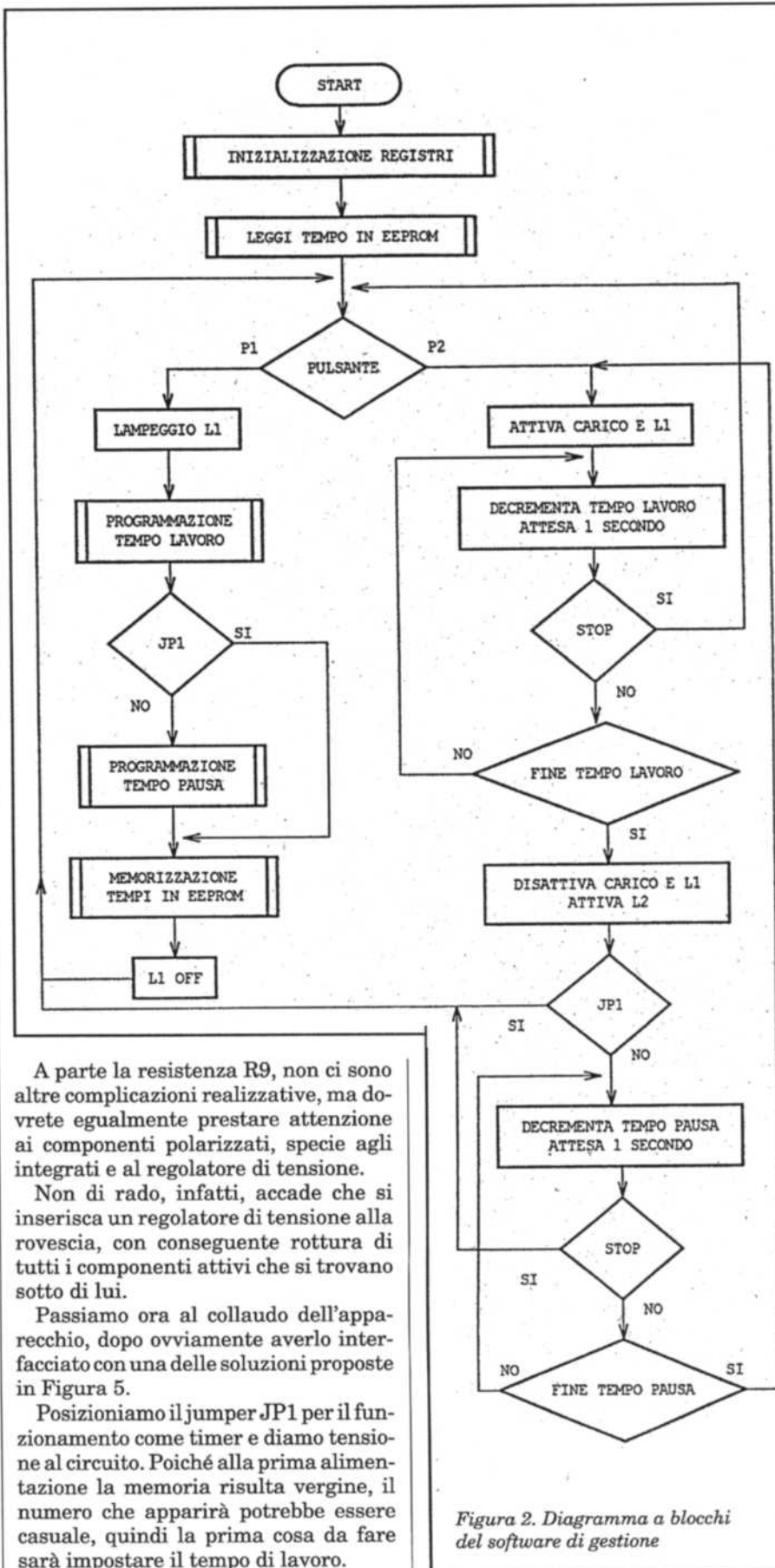


Figura 2. Diagramma a blocchi del software di gestione

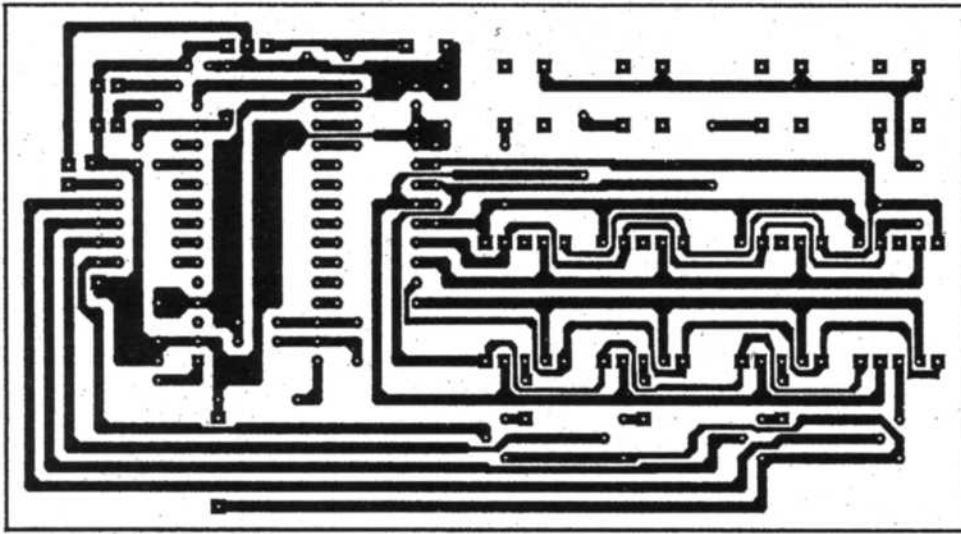


Figura 3. Circuito stampato scala 1:1

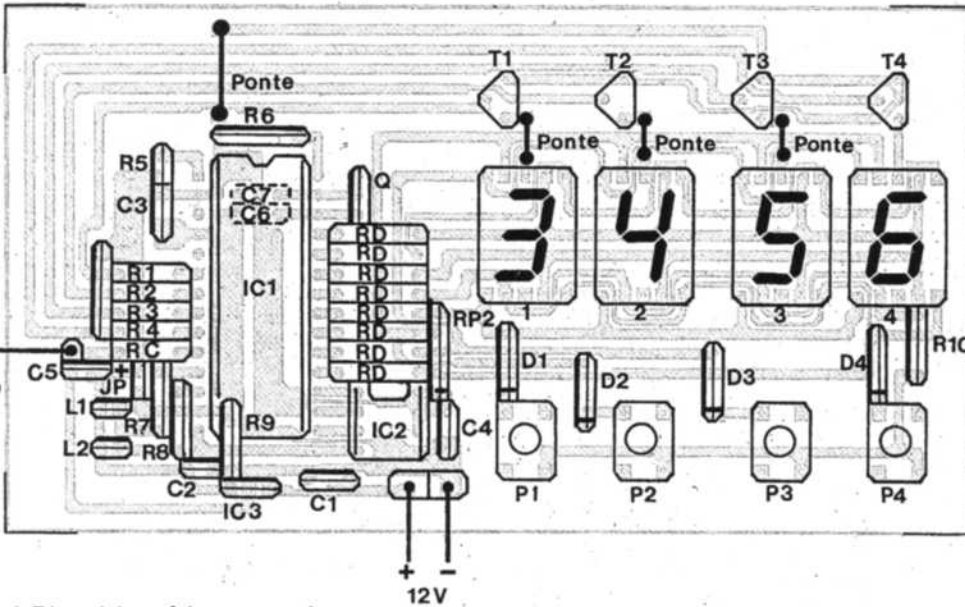


Figura 4. Disposizione dei componenti

ELENCO COMPONENTI

Semiconduttori

IC1: PIC16C57XT
(0337/259730)
IC2: 93LC46
IC3: 7805
T1+T4: BC337
D1+D4: 1N4148
L1: Led rosso
L2: Led verde

Resistori

R1+R4: 1 k Ω
R5, R6, R9: 10 k Ω
R7, R8, R10: 220 Ω
RD: 220 Ω
RC: 220-10 k Ω
(vedi testo)
RP1: Rete 1 k Ω
RP2: Rete 10 k Ω

Condensatori

C1+C4: 100 nF
C5: 47 μ F, 16 V
C6, C7: 18 pF

Varie

DISP1+DISP4:
MAN6960
Q1: Quarzo
3,2768 MHz
P1+P4: Pulsanti n.a.

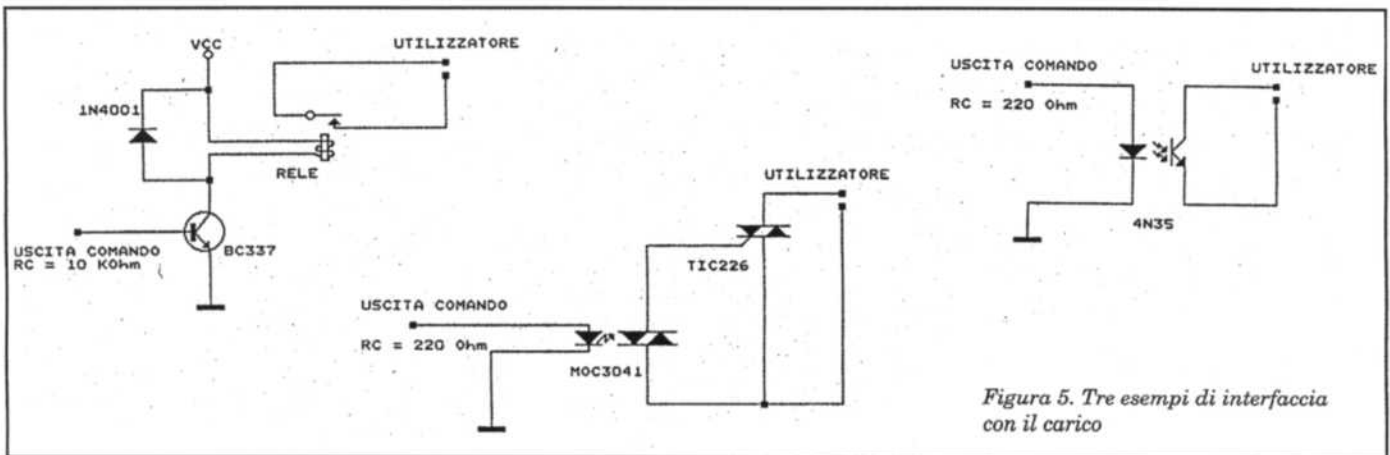


Figura 5. Tre esempi di interfaccia con il carico

