www.elettronicaflash.it
n° 246 - Febbraio 2005 € 4,50

elettronica flash

mensile di progetti, radio, computer & news dal mondo dell'elettronica

2005 - FEBBRAIO

Allen Goodman editore - 40129 Bologna - via dell'Arcoveggio 118-2 - Sped. in A.P. - 45% - art. 1- comma 1 DCB Roma - D.L. 353/03 (conv. in L. 27/02/2004 n.46)- Filiale di Bologna - ISSN 1124-8712

Bande tropicali
Attualità o declino? - QdF

Devant Special
Modifica ad una Mosley - Cappa

EasyLog 5.0
Nuova release - Ardito

Il palmare
Parliamone... - Larizza

Rivelatore
di chiamata telefonica - Melucci

MediaCenter
con Linux - Bonasia

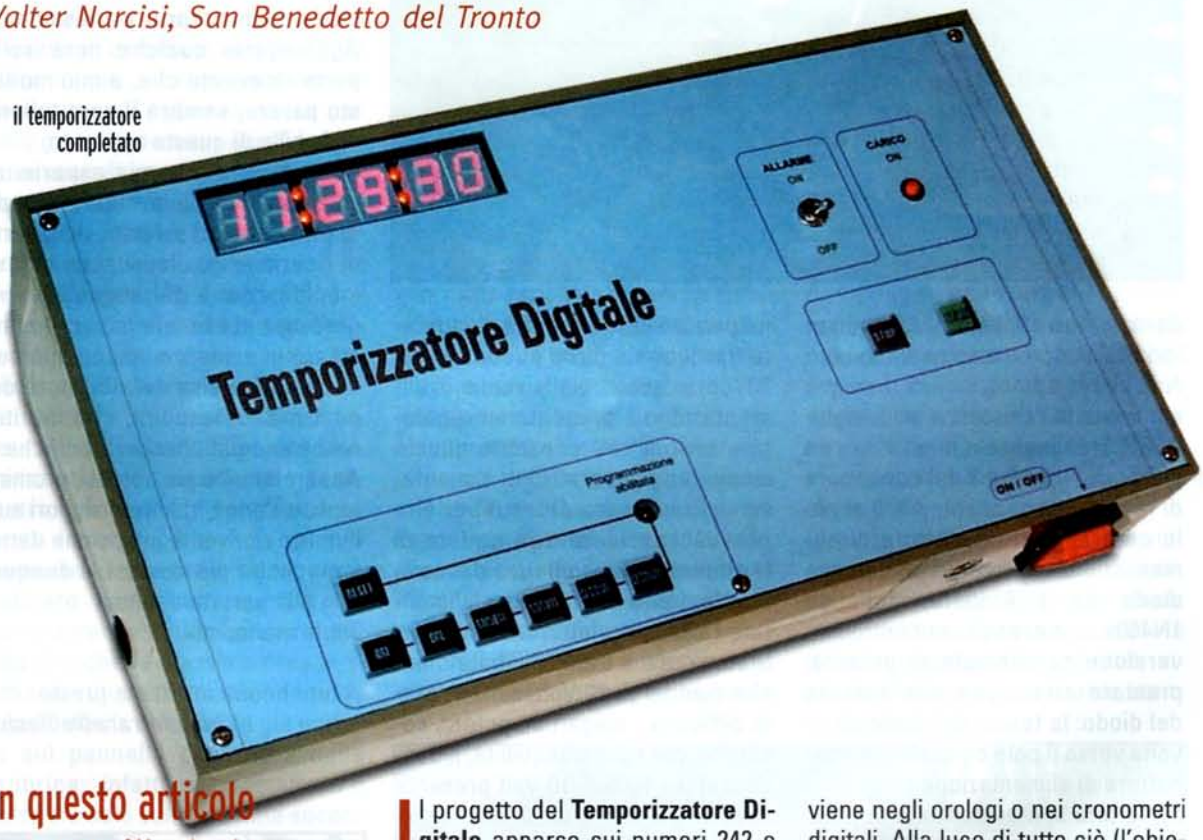
SurplusDOC
ARI Parma Surplus Team, Vignali, Tambussi

X Concorso
degli Inventori

9 771124 891003 50246

TEMPORIZZATORE DIGITALE PROGRAMMABILE: Modifica per lettura sessagesimale

Valter Narcisi, San Benedetto del Tronto



il temporizzatore completato

In questo articolo vengono illustrate le modifiche da effettuare al Temporizzatore Digitale Programmabile per renderlo un vero e proprio contatempo (hh:mm:ss) nel sistema sessagesimale

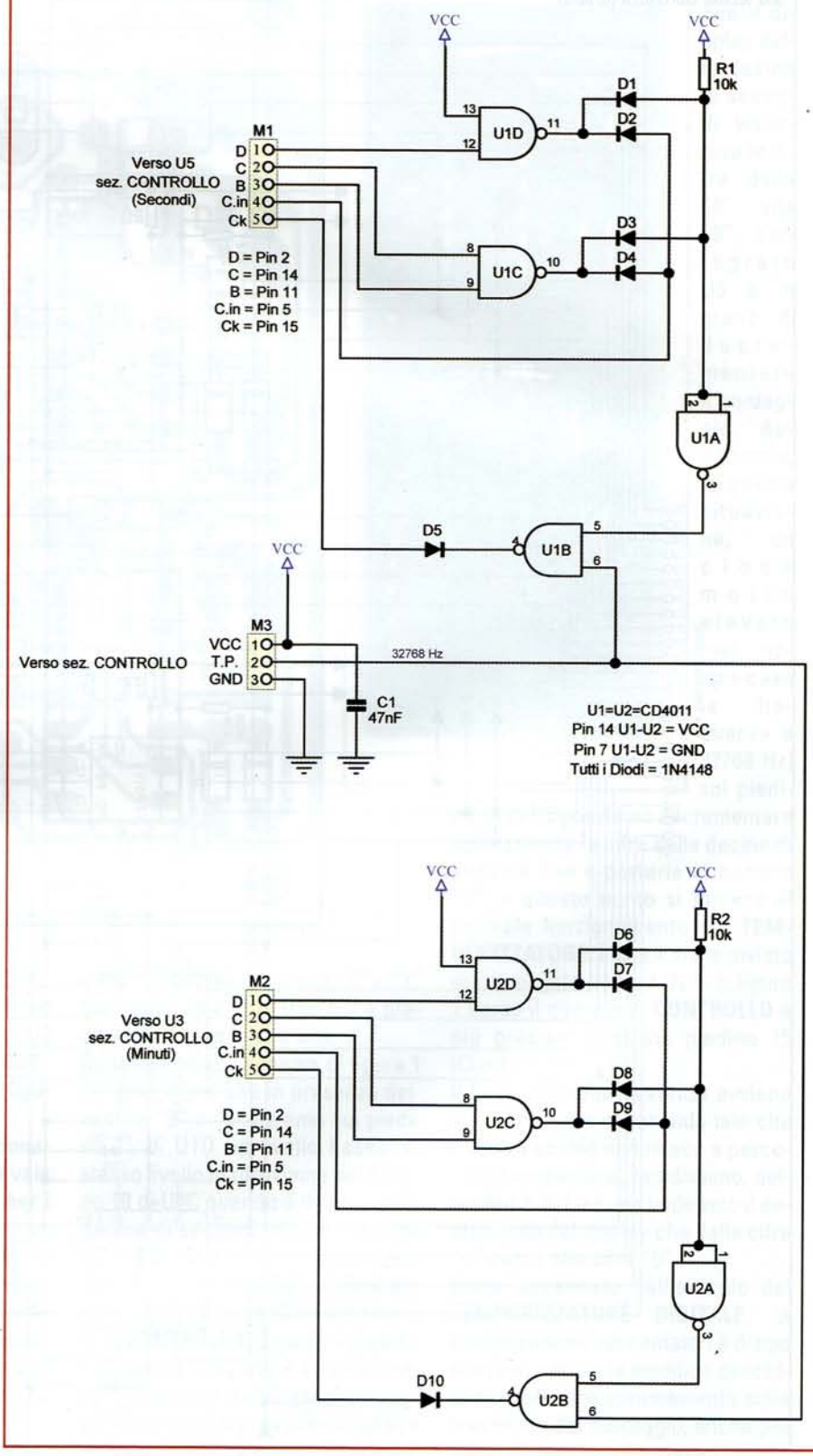
Il progetto del **Temporizzatore Digitale** apparso sui numeri 242 e 243 di Elettronica Flash era ed è già di per sé un ottimo contasecondi la cui realizzazione, a quanto pare, ha entusiasmato molti nostri lettori. Qualcuno ha però obiettato che per essere annoverato fra i top, questo progetto avrebbe dovuto contare il tempo nel sistema sessagesimale e non in quello centesimale evitando complicati calcoli in fase di programmazione in special modo per quanto riguarda i tempi lunghi e lunghissimi. Praticamente anziché un contasecondi, sarebbe stato opportuno realizzare un contatempo in ore, minuti e secondi così come avviene negli orologi o nei cronometri digitali. Alla luce di tutto ciò (l'obiezione, dopotutto, mi trovava perfettamente d'accordo) mi sono messo subito a progettare una piccola interfaccia sicuro che ciò mi avrebbe portato via solo pochissimo tempo. Ma, ahimè, ben presto mi sono accorto che per rendere il nostro Temporizzatore Digitale un vero strumento professionale in grado di contare il tempo nel sistema sessagesimale non era poi così facile. Per arrivare alle due modifiche che verranno illustrate nel proseguo ho dovuto costruire vari prototipi alcuni con qualche integrato di troppo, altri poco efficaci, altri ancora molto

complicati per essere messi a punto.
La modifica finale consiste nel realizzare 2 circuiti (eventualmente anche con delle basette millefori) che fanno uso in tutto di 3 integrati CMOS facilmente reperibili e di basso costo.

Modifica al circuito di CONTROLLO

Questa modifica si rende necessaria per far si che la cifra delle decine di minuti e delle decine di secondi visualizzata dai rispettivi display durante il conteggio passi direttamente dal numero "0" al numero "5" anziché dallo "0" al "9" (ricordo che il conteggio avviene al contrario) così come avviene nel sistema sessagesimale.
La **figura 1** mostra lo schema elettrico di questa prima modifica che andrà ad interfacciarsi con la sezione **CONTROLLO del TEMPORIZZATORE**. **In figura 2**, invece, sono riportate, in neretto, le modifiche da effettuare direttamente sul circuito di **CONTROLLO**, vale a dire l'aggiunta di 4 resistenze da 22 kΩ dopo aver interrotto le piste dei piedini 15 e 5 relative agli integrati U3 ed U5.
Per capire come funziona questa modifica è indispensabile prima rifarsi ai suoi collegamenti: per questo ci aiuta la **figura 1** e la **figura 3** (quest'ultima riporta anche la disposizione dei componenti sul circuito stampato).
Al connettore M3 bisogna collegare l'alimentazione VCC, la massa GND ed il piedino 9 di U7, lo stesso piedino che fa capo al TP sul circuito di **CONTROLLO** e sul quale è presente un'onda

figura 1: schema elettrico della modifica per la sezione CONTROLLO



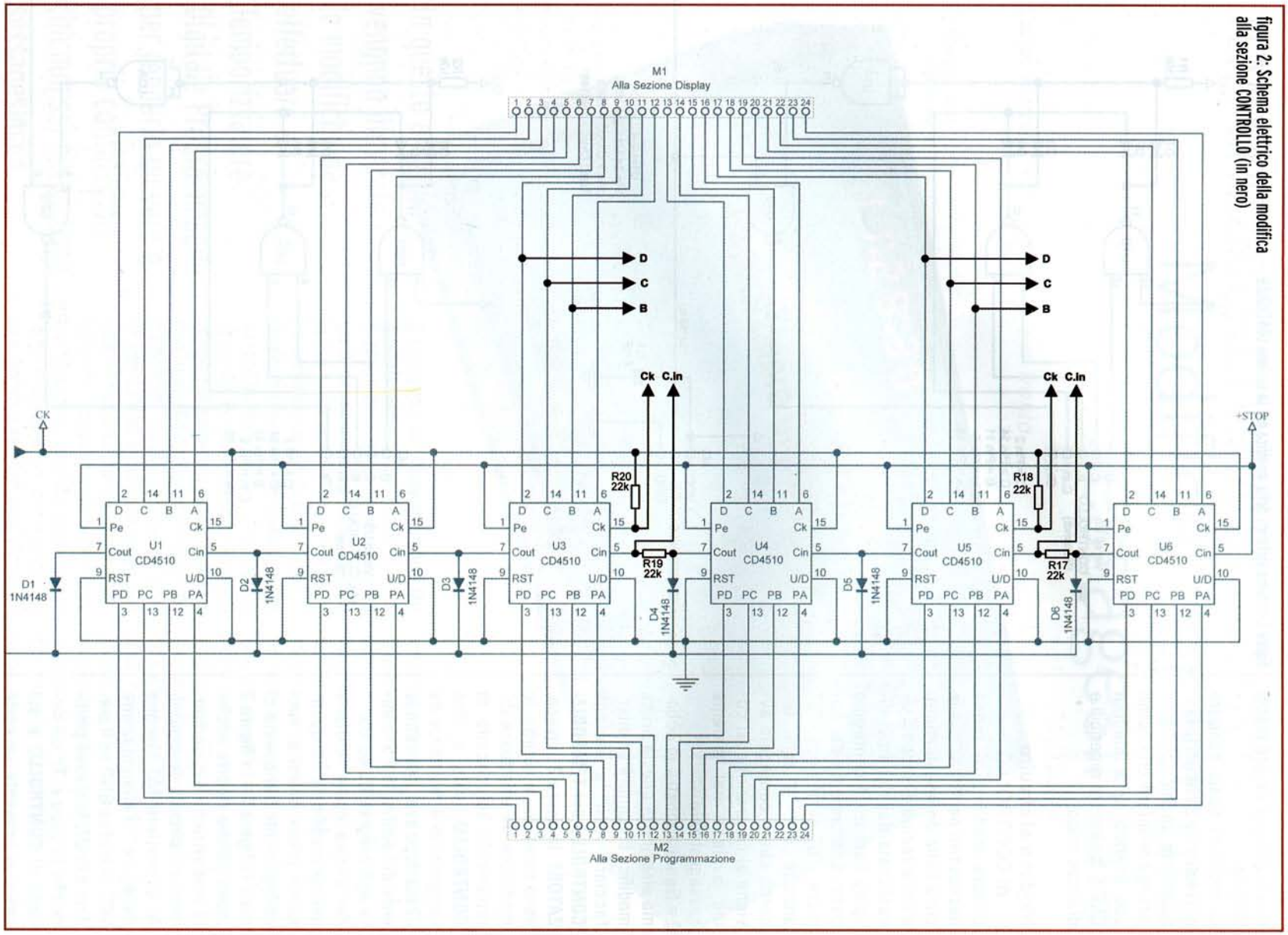


figura 2: Schema elettrico della modifica alla sezione CONTROLLO (in nero)

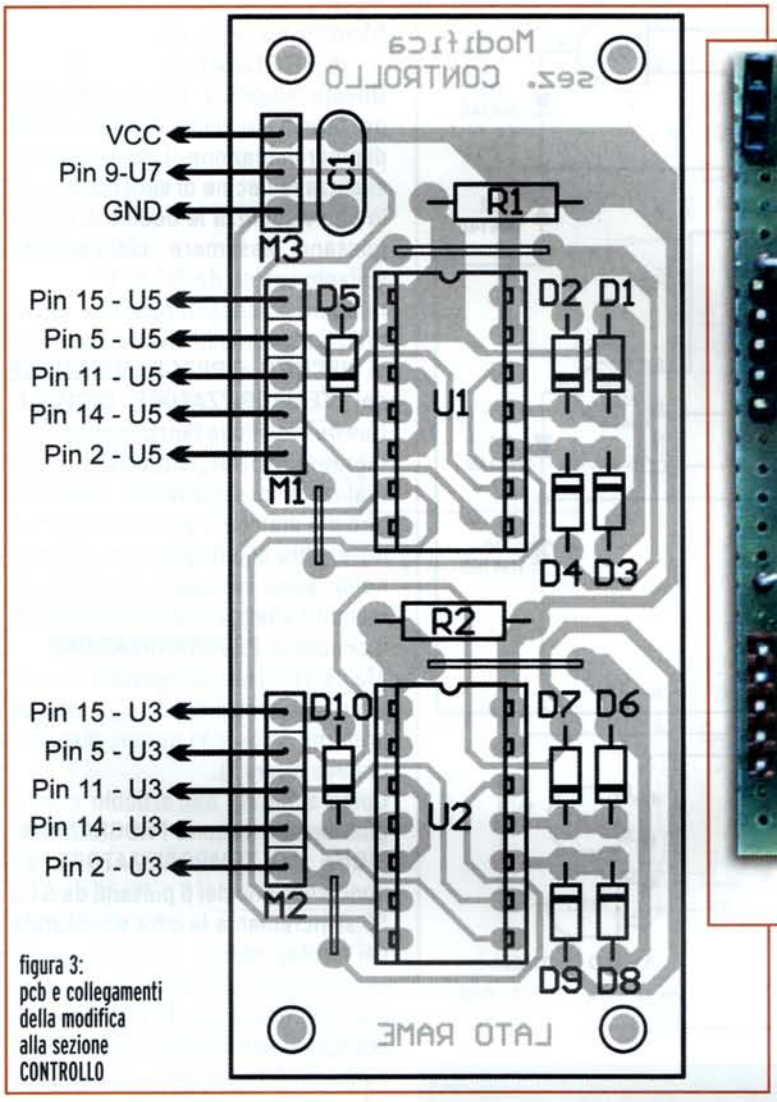


figura 3:
pcb e collegamenti della modifica alla sezione CONTROLLO

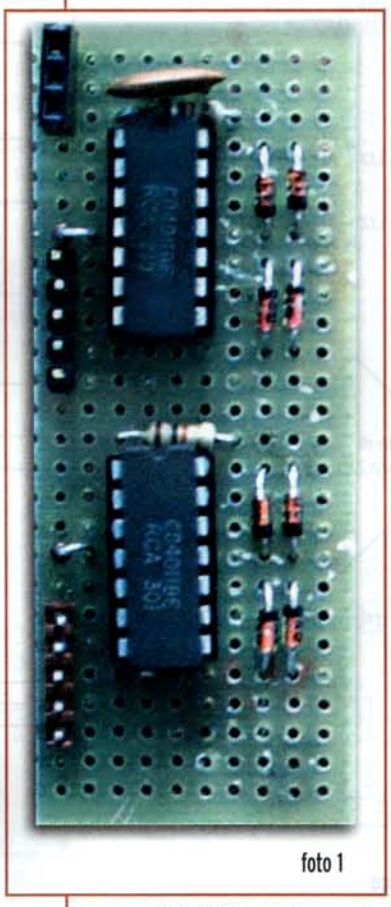


foto 1

quadra con valore pari a 32768 Hz. Gli altri due connettori siglati M1 ed M2 vanno collegati agli integrati U3 ed U5, sempre del circuito di **CONTROLLO**, così come mostrato in **figura 2**.

Vediamo ora il principio di funzionamento precisando che ciò che vale per i secondi è valido anche per i minuti quindi descriverò solo la parte di modifica che fa capo ad U1 di **figura 1** (quella dei secondi) dato che l'altra è identica. Quando il display delle decine di secondi visualizza il numero "8" o "9" sul Pin 2 di U5 (D) è presente un livello logico alto.

Quando il display delle decine di secondi visualizza il numero "6"o "7" sui piedini 14 e 11 di U5B e C è presente un livello logico alto.

Se torniamo allo schema di figura 1 notiamo allora che in presenza delle cifra "9" o "8" avremo sul piedino 11 di U1D un livello basso: lo stesso livello lo ritroviamo sul piedino 10 di U1C quando il display delle decine di secondi segnala le cifre "7" e "6". Questi livelli logici bassi grazie ai diodi D2 e D4 vengono applicati al Pin 5 di U5 (C.in) del circuito di **CONTROLLO**. Quando il piedino 5 di questo integrato è a livello basso, il contatore è abilitato al conteggio degli impulsi provenienti sul suo piedino 15 (Ck). Dunque, durante il tempo che il display delle decine di secondi visualizza le cifre dalla "6" alla "9", l'integrato U5 è in grado di decrementare il conteggio. Applicando, in questa situazione, un clock molto elevato (nel nostro caso la frequenza a 32768 Hz) sul piedino 15 di U5 possiamo decrementare velocemente la cifra delle decine di secondi fino a portarla al numero "5": a questo punto si tornerà al normale funzionamento del **TEMPORIZZATORE**. Il clock viene inviato grazie ai gate U1A ed U1 B di figura 1 verso il circuito di **CONTROLLO** e più precisamente sul piedino 15 (Clock) di U5.

Il funzionamento descritto avviene in una frazione di secondo tale che il nostro occhio non riesce a percepire il susseguirsi, rapidissimo, delle cifre 9, 8, 7 e 6, ma vede solo il decremento del display che dalla cifra "0" passa alla cifra "5".

Come accennato nell'articolo del **TEMPORIZZATORE DIGITALE**, la configurazione dei contatori è di tipo sincrono per cui la modifica descritta non influisce minimamente sulla precisione del conteggio, anche per valori di ritardo molto elevati.

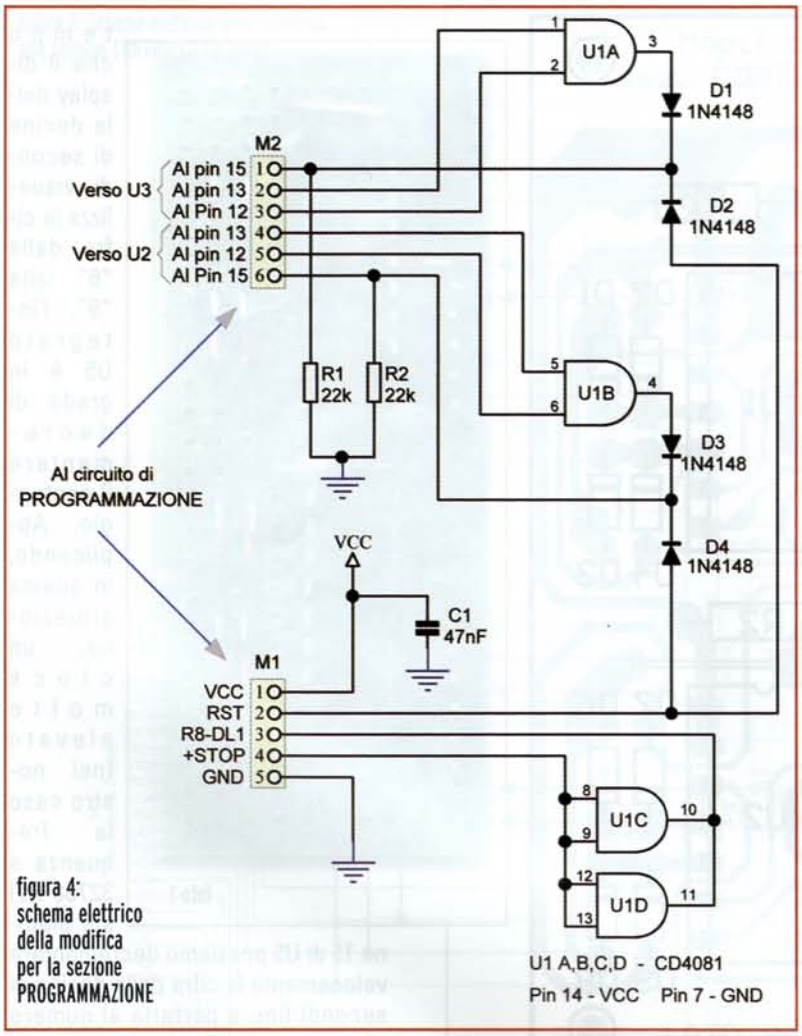
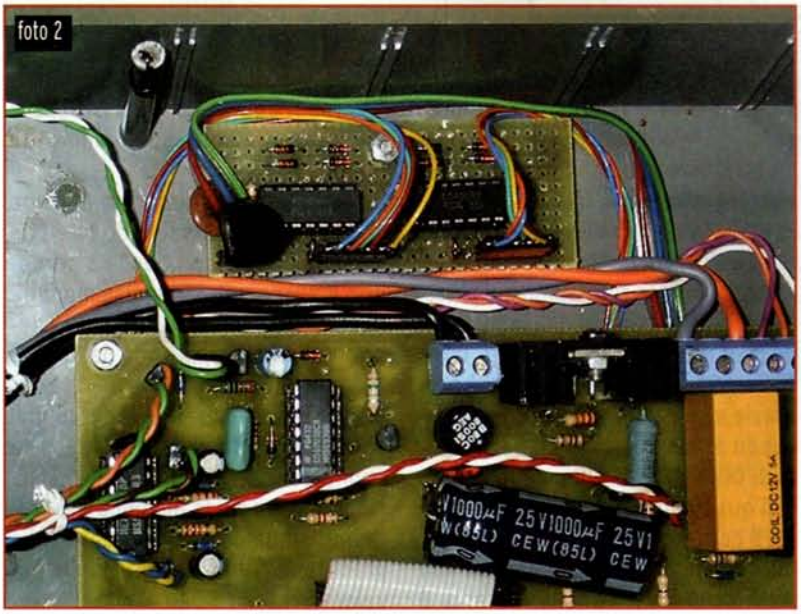


figura 4:
schema elettrico
della modifica
per la sezione
PROGRAMMAZIONE



Modifica al circuito di PROGRAMMAZIONE

Questa modifica è indispensabile per fare in modo che durante la fase di programmazione, il display che visualizza le decine di secondi e quello che visualizza le decine di minuti possano assumere ciclicamente soltanto i valori da "0" a "5".

In **figura 5** vengono riportate, in neretto, tutte le modifiche da apportare al **CIRCUITO di PROGRAMMAZIONE del TEMPORIZZATORE DIGITALE**. Queste modifiche fanno uso di un integrato CMOS siglato CD4081 e per realizzarle mi sono servito di un altro circuito stampato visibile in figura 6 dove, oltre alla disposizione componenti, sono indicati i vari collegamenti da effettuarsi direttamente con il circuito di **PROGRAMMAZIONE**.

Ma veniamo alla spiegazione del circuito (quello riportato in figura 4 o se preferite, le parti in neretto disegnate nella **figura 5**).

Come spiegato nell'articolo che riguardava la sezione **PROGRAMMAZIONE del TEMPORIZZATORE**, ad ogni pressione dei 6 pulsanti da S1 a S6 si incrementa la cifra visualizzata dai display relativo. Anche in questo caso, essendo il funzionamento identico, spiegherò solo la modifica che fa capo ai secondi (vedi S5 ed U3 di figura 5). Ad ogni pressione di S5 la cifra relativa visualizzata sul display viene incrementata di uno ma nell'attimo in cui premendo S5 la cifra del display passa da "5" a "6", l'uscita del gate U1A va a livello logico alto e, tramite il diodo D1, va a resettare il contatore U3-CD4518 (vedi pin Rst2 di figura 5). A questo punto il contatore delle decine di secondi verrà azzerato e sul display relativo comparirà uno "0". Il tutto avviene talmente veloce che il nostro occhio non si accorge minimamente della comparsa della cifra "6". Come detto, lo stesso funzionamento è applicato al contatore che si occupa delle decine di minuti (vedi S3-U2 di **figura 5**). Visto che avevo ancora due gates liberi ho preferito bufferare il led

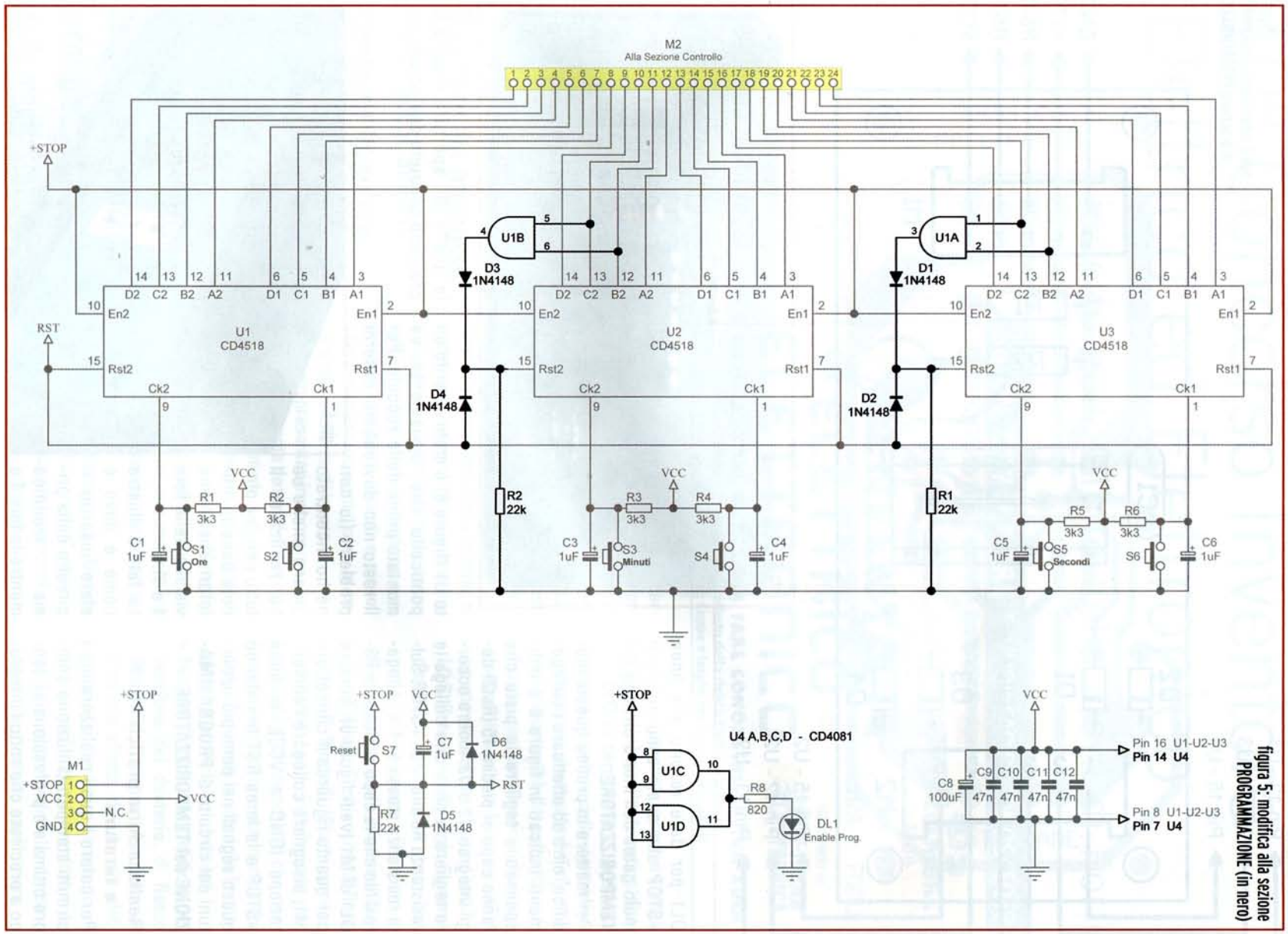


figura 5: modifica alla sezione PROGRAMMAZIONE (in nero)

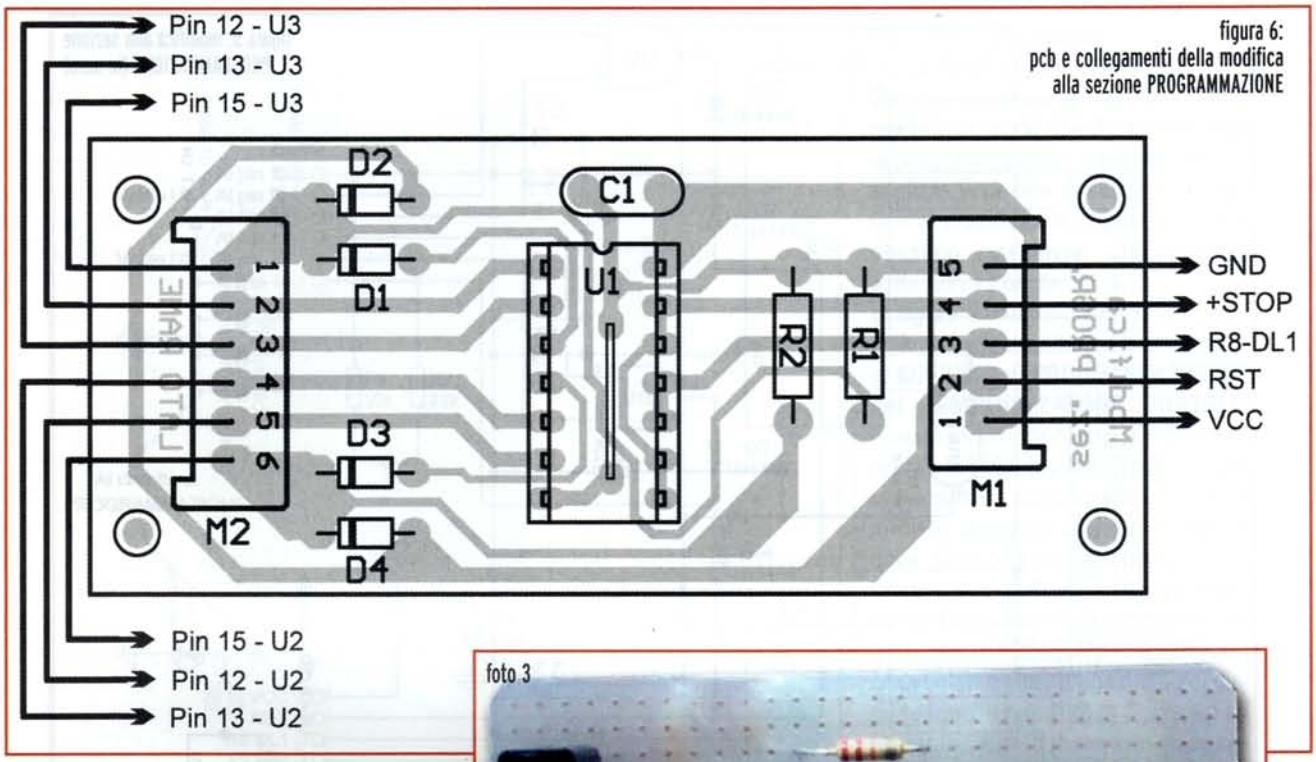


figura 6:
pcb e collegamenti della modifica alla sezione PROGRAMMAZIONE

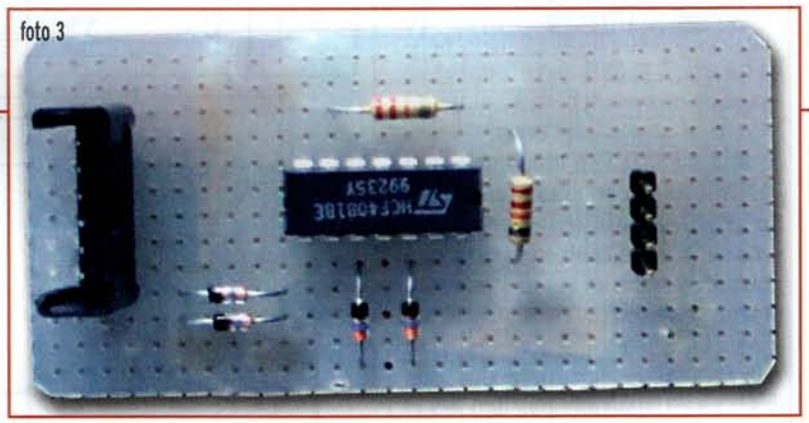


foto 3

DL1 per dare respiro alla linea +STOP alla quale sono collegati molti gates dell'intero circuito del **TEMPORIZZATORE**.

Per mettere in pratica questa modifica, oltre ad effettuare i collegamenti indicati in figura 6 è indispensabile tagliare le piste che fanno capo ai piedini 15 (Rst2) degli integrati U2 e U3: inoltre occorre tagliare la pista che collega la resistenza R8 alla linea +STOP. Sulla resistenza stessa andrà collegato il filo che fa capo al morsetto R8-DL1 di M1 (vedi figura 6). Sempre per quanto riguarda il connettore M1, bisognerà collegare l'alimentazione (GND e VCC), la linea +STOP e la linea RST prendendo questi segnali nei punti più opportuni del circuito di **PROGRAMMAZIONE del TEMPORIZZATORE**.

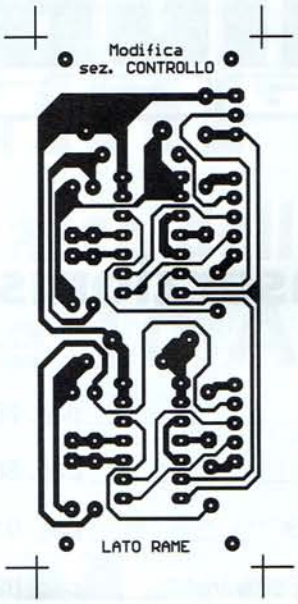
Realizzazione pratica e taratura

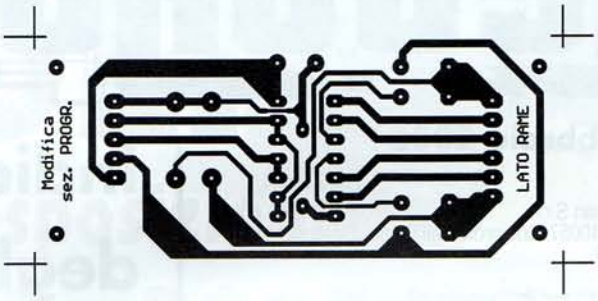
Per coloro i quali realizzeranno i circuiti stampati (soluzione sempre ottimale e professionale), tengo a precisare che sotto l'integrato U1 (**figura 6**) è stato inserito un ponticello che, ovviamente, va montato prima dello zoccolo. Per il resto non dovrebbero esserci problemi (io non ne ho incontrato alcuno anche se ho realizzato il tutto con due piccole basette millefori così come visibile nelle **foto 1 e 3**).

La **foto 3** illustra come e dove è stato inserito il circuito della prima modifica mentre la **foto 4** e la quella di apertura mostra il prototipo costruito dall'autore.

valter.narcisi@elflash.it

foto 4





MODIFICA AL TEMPORIZZATORE DIGITALE PROGRAMMABILE