

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati

Redazione:

Paolo Gaspari, Sandro Reis,
Francesco Doni, Andrea Lettieri,
Angelo Vignati, Alberto Ghezzi,
Alfio Cattorini, Antonella Mantia,
Andrea Silvello, Alessandro Landone,
Marco Rossi, Alberto Battelli.

**DIREZIONE, REDAZIONE,
PUBBLICITA':**

VISPA s.n.c.

v.le Kennedy 98

20027 Rescaldina (MI)

telefono 0331-577982

telefax 0331-578200

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 64.000

Esteri 10 numeri L. 140.000

Le richieste di abbonamento vanno
inviare a: VISPA s.n.c., v.le Kennedy
98, 20027 Rescaldina (MI)
telefono 0331-577982.

Distribuzione per l'Italia:

SO.DI.P. Angelo Patuzzi S.p.A.

via Bettola 18

20092 Cinisello B. (MI)

telefono 02-660301

telefax 02-66030320

Stampa:

Industria per le Arti Grafiche

Garzanti Verga s.r.l.

via Mazzini 15

20063 Cernusco S/N (MI)

Elettronica In:

Rivista mensile registrata presso il
Tribunale di Milano con il n. 245
il giorno 3-05-1995.

Una copia L. 8.000, arretrati L. 16.000
(effettuare versamento sul CCP
n. 34208207 intestato a VISPA snc)
(C) 1996 VISPA s.n.c.

Spedizione in abbonamento postale
45% - Art.2 comma 20/b legge 662/96
Filiale di Milano.

Impaginazione e fotolito sono realizzati
in DeskTop Publishing con programmi
Quark XPress 3.3 e Adobe Photoshop
3.0 per Windows. Tutti i diritti di riprodu-
zione o di traduzione degli articoli pub-
blicati sono riservati a termine di Legge
per tutti i Paesi. I circuiti descritti su
questa rivista possono essere realizza-
ti solo per uso dilettantistico, ne è proi-
bita la realizzazione a carattere com-
merciale ed industriale. L'invio di artico-
li implica da parte dell'autore l'accetta-
zione, in caso di pubblicazione, dei
compensi stabiliti dall'Editore.
Manoscritti, disegni, foto ed altri mate-
riali non verranno in nessun caso resi-
tuiti. L'utilizzazione degli schemi pubbli-
cati non comporta alcuna responsabi-
lità da parte della Società editrice.

SOMMARIO

9

RX A 2 CANALI CON AUTOAPPRENDIMENTO

Ricevitore intelligente ad autoapprendimento adatto ai minitrasmettitori tascabili da 433,92 MHz basati su codifica MM53200/UM3750, provvisto di due uscite configurabili in modo bistabile o ad impulso.

18

SISTEMA DI SORVEGLIANZA CON VCR

Antiintrusione polivalente comandabile sia mediante sensori ad infrarossi passivi sia da radiocomando tascabile: una telecamera riprende quanto avviene in un certo ambiente, facendolo vedere in un televisore o registrandolo su videocassetta.

29

TELECONTROLLO SERIALE CON GSM

Abbinare la scheda seriale di controllo e acquisizione dati per PC descritta sul fascicolo di ottobre ad un modem tradizionale o GSM e realizzare così un sistema di controllo remoto. In questo articolo le regole fondamentali, i comandi AT standard, ed altro ancora...

37

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER SCENIX

Continuiamo il viaggio alla scoperta dei micro ad 8 bit più veloci al mondo con la terza puntata del Corso.

43

LOCALIZZATORE GSM/GPS CON MEMORIA

Consente di localizzare a distanza la posizione di qualsiasi veicolo. Composto da un'unità remota e da una stazione base, permette di memorizzare il percorso effettuato dal veicolo e di inviare, in qualsiasi momento, i dati alla stazione base. Seconda parte: il software.

49

VISUALIZZATORE PER TOMBOLA

Grande pannello elettronico che visualizza i numeri già estratti con l'accensione di un diodo led per ogni cifra: studiato per funzionare in abbinamento con il circuito della "tombola elettronica" proposto il mese scorso al quale è collegato mediante una linea dati seriale.

58

TRASMISSIONE VIDEO CON CELLULARE

Sistema di controllo video a distanza funzionante su linea telefonica commutata, ISDN o rete cellulare GSM. Utilizza una telecamera a colori con uscita seriale dotata di frame buffer, ingresso di allarme e motion detector.

63

GETTONIERA CON CHIP-CARD

Gestione di crediti per controllare erogatori automatici di servizi, macchinette da caffè, distributori automatizzati. Una chipcard viene usata come tessera ricaricabile, ogni volta che la si inserisce nel lettore produce lo scatto di un relè fino a quando dispone di crediti.

71

CANCELLATORE DI EPROM

Illuminatore ad ultravioletti capace di azzerare il contenuto delle memorie EPROM e dei chip finestrati: basta esporre l'apertura vetrata del componente alla luce della lampada per 10÷20 minuti, e i dati vengono eliminati.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

Iscrizione al Registro Nazionale della
Stampa n. 5136 Vol. 52 Foglio
281 del 7-5-1996.

RADIOCOMANDO DUE CANALI AD AUTOAPPRENDIMENTO

Ricevitore intelligente ad autoapprendimento adatto ai minitrasmettitori tascabili da 433,92 MHz basati su codifica MM53200/UM3750, provvisto di due uscite a relè configurabili in modo bistabile o ad impulso.

di Carlo Vignati

Le esigenze e le applicazioni del controllo a distanza sono tante: svariate sono le soluzioni approntate o realizzabili per soddisfarle. La tecnica ha messo a disposizione da tempo i sistemi di telecomando (ad infrarossi o via radio) più sofisticati, a lunga portata, con trasmettitori e ricevitori multicanale, insomma tutto quello che serve. Come sapete, noi che abbiamo un occhio di riguardo per l'argomento, difficilmente riusciamo a far passare tanti mesi senza parlarne, pertanto (così da non perdere l'abitudine) in questo articolo approfittiamo per proporre un nuovissimo radiocomando: si tratta in verità del progetto di un ricevitore, dato che il trasmettitore è standard in quanto basta adoperare uno di quelli operanti in UHF a 433,92 MHz codificati a base UM86409/UM3750 o MM53200 che si trovano in commercio (li vende la ditta Futura Elettronica di Rescaldina -MI- tel. 0331/576139, fax 0331/578200) ormai da anni. Il sistema è a 2 canali, quindi per realizzarlo basta costruire la scheda ricevente e poi procurar-

si uno dei TX bicanale del tipo anzidetto. Ogni canale dispone di un'uscita a relè impostabile in modo che funzioni ad impulso (monostabile) o a livello (a

permanenza, bistabile) adatta a controllare ogni sorta di utilizzatore o apparecchio attivabile elettricamente, dal motore alla lampadina: infatti sebbene abbiamo usato relè in miniatura il cui scambio può commutare circa 1 ampère, è possibile gestire carichi

più impegnativi semplicemente prevedendo dei servo-relè di maggiore portata; e la cosa può essere fatta con estrema facilità, semplicemente facendo passare l'alimentazione delle bobine di questi ultimi dagli scambi di RL1 e RL2 della scheda del ricevitore. Ma questo è un discorso che riguarda più la parte pratica che non la teoria, e lo riprenderemo eventualmente più avanti. Adesso preoccupiamoci di sapere qualcosa di più sul funzionamento, partendo dalla caratteristica

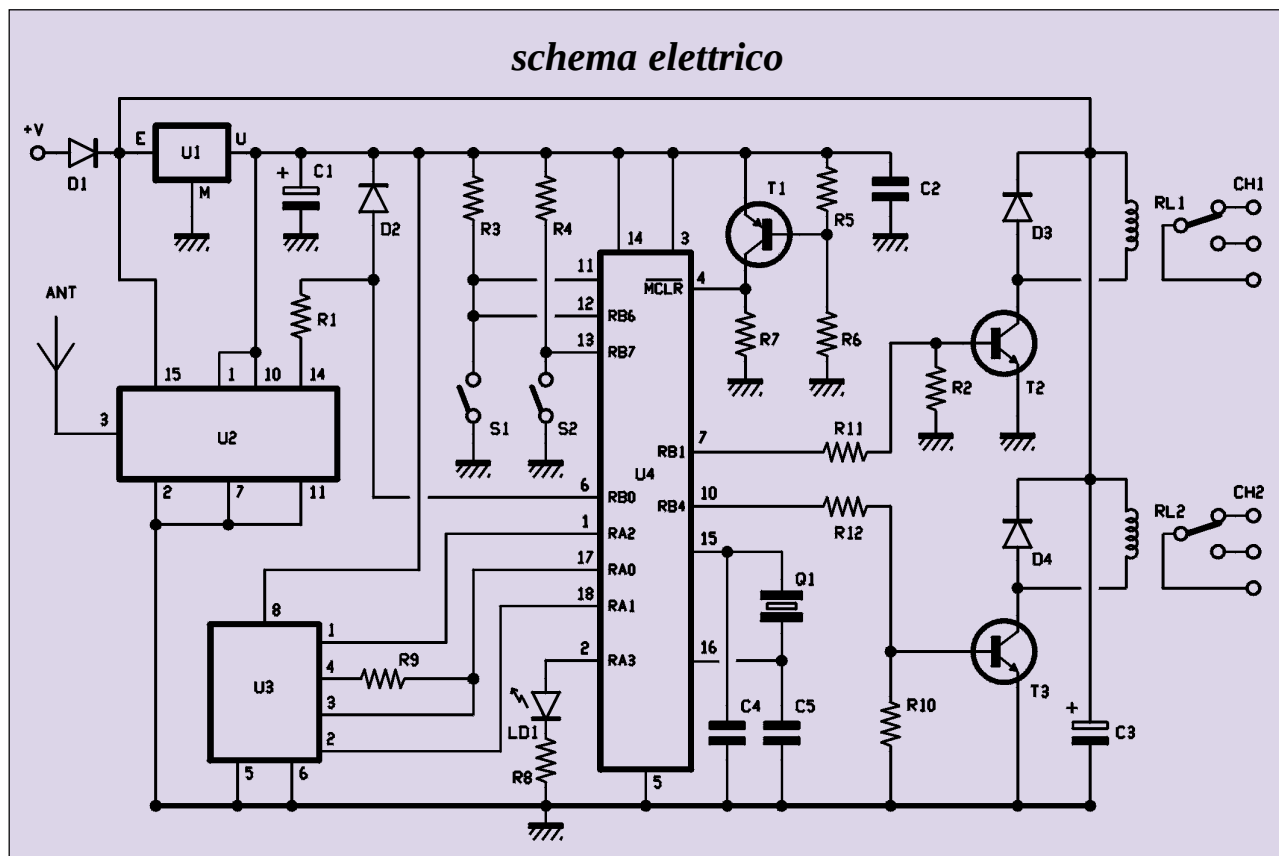


forse più importante di questo nostro radiocomando: l'autoapprendimento. Si tratta di una prerogativa che ne rende l'utilizzo più facile e comodo, in quanto non è più necessario impostare il codice sui dip-switch del ricevitore ma è sufficiente settare il trasmettitore e

si imposta solitamente forzando dei livelli logici con i dip-switch, su trasmettitori e ricevitori dei classici radiocomandi, mentre nel nostro caso viene acquisito automaticamente dal ricevitore quando, in fase di autoapprendimento, riceve un segnale codificato a stan-

procedura di acquisizione.

Senza perdere altro tempo andiamo subito a vedere lo schema elettrico: la sezione di ingresso, cioè la parte ricevente indispensabile a captare il segnale radio trasmesso dal TX portatile, è ancora una volta affidata ad un modulo



poi (con una procedura specifica) abbinare i due moduli con la semplice connessione via radio. La cosa si spiega in poche parole considerando che, essendo studiato per funzionare con i sistemi codificati MM53200 National Semiconductors (UM3750 ed UM86409 UMC), il nostro ricevitore utilizza codici a 12 bit come quelli di tali encoder, che hanno solitamente una prima parte, di 10 bit, costituente il codice base, mentre gli ultimi 2 bit servono per indicare il canale indirizzato: in pratica il codice base è quello che distingue un trasmettitore ed un ricevitore dagli altri, mentre gli ultimi due bit sono diversi a seconda del tasto che viene premuto sul TX, ovvero hanno una combinazione diversa a seconda del canale da attivare. Notate a proposito che con 2 bit binari è possibile gestire fino a 4 canali. Il codice di base

dard MM53200/UM3750; il dispositivo ignora invece gli ultimi bit, perché quelli comunque variano anche con lo stesso trasmettitore in base al canale da attivare. Il tutto è stato ottenuto semplicemente adottando un microcontrollore opportunamente programmato in modo da funzionare da decoder emulando i tipici receiver National Semiconductors ed UMC: si tratta del noto PIC16C54 della Microchip, che in questa applicazione fa praticamente tutto ciò che serve.

Per completare il radiocomando abbiamo dovuto aggiungere il solito ricevitore UHF ibrido e due transistor NPN quali driver d'uscita, oltre naturalmente a due relè da 1A miniaturizzati. In più è occorsa una EEPROM seriale nella quale il micro ripone i dati più importanti, cioè i codici appresi di volta in volta dopo l'esecuzione della

dell'Aurel, il popolare RF290 in versione a 433,92 MHz, l'unica frequenza ammessa dalle attuali normative per i controlli a distanza; come molti di voi ormai sanno questo ibrido (U2) contiene un ricevitore RF superregenerativo accordato a 433,92 MHz, uno stadio demodulatore AM, ed un circuito squadratore che restituisce tra il piedino 14 e massa il segnale in arrivo dal minitrasmettitore, ovvero in pratica il codice a 12 bit inviato dal TX a base MM53200/UM3750 ed ogni altro segnale ricevuto a 433,92 MHz.

Tramite la resistenza R1 quanto esce dal modulino giunge al piedino 6 (ingresso dati) del microcontrollore U4, il PIC16C54 che nel nostro circuito funziona anche come decoder: esso acquisisce per intero ogni codice che riceve, quindi ne verifica la corrispondenza con quello che si trova nella

la EEPROM seriale

Nel ricevitore i codici acquisiti di volta in volta durante l'autoapprendimento vengono scritti dal microcontrollore in una piccola EEPROM in modo da essere conservati anche in mancanza della tensione di alimentazione; se così non fosse al primo black-out andrebbero persi ed il radiocomando non risponderebbe più al proprio trasmettitore.

La memoria (U3) utilizzata è del tipo ad accesso seriale con bus MicroWire a tre fili, ed è una 93AA56 che esternamente si presenta in case plastico dip a 4 piedini per lato. Essa riceve e fa uscire i dati (rispettivamente in scrittura ed in lettura) in forma seriale tramite il canale dati relativo al piedino 3 (Data) e la comunicazione è scandita da un segnale di clock che il dispositivo di interfaccia (solitamente è un microcontrollore) manda al pin 2. La

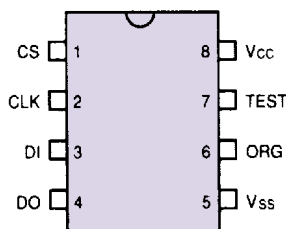
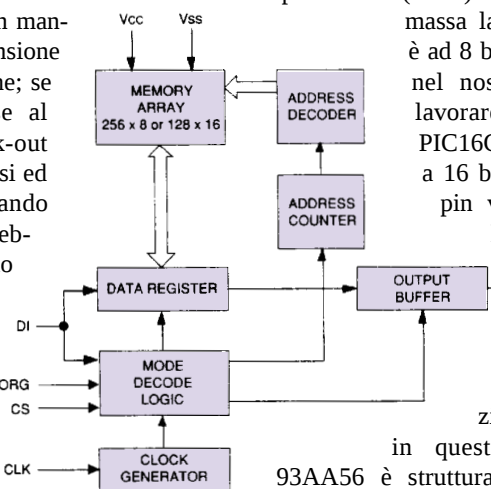
EEPROM in questione ha una capacità di 2 Kbit, e può essere organizzata in byte di 8 o 16 bit a seconda del livello logico al quale si trova il suo piedino 6 (ORG): con il pin a

massa la suddivisione è ad 8 bit, come serve nel nostro caso per lavorare con il PIC16C54, mentre è a 16 bit se lo stesso pin viene posto a livello alto

(tipicamente 5 volt).

Dunque nell'applicazione descritta

in queste pagine la 93AA56 è strutturata come una 256x8 Byte (256 Byte da 8 bit).



memoria EEPROM U3, collegata serialmente tramite i piedini 1, 17 e 18 che realizzano un bus Microwire. Ovviamente dopo aver messo in funzione per la prima volta il dispositivo, il microcontrollore non ha codici memorizzati, e nella EEPROM si trovano al più 12 bit tutti a zero: pertanto può attivare tutt'al più il canale corrispondente alla combinazione 00 di un eventuale TX che trasmette un codice con i primi 10 bit tutti a zero.

Nell'uso normale, prima di adoperare il sistema occorre far apprendere al microcontrollore il codice del trasmettitore: allo scopo bisogna prima di tutto portare per un istante il suo piedino 13 a massa, cosa che si fa semplicemente aprendo e richiudendo il dip-switch S2; per l'esattezza questo microinterruttore va chiuso fino a veder accendersi il led rosso LD1 (comandato dal piedino 2

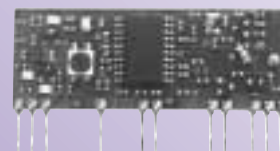
del micro, che si porta da zero ad 1 logico) quindi va riaperto.

Il led rimane acceso, e si spegne quando, attivando il minitrasmettitore portatile, il ricevitore ibrido e quindi il microcontrollore ne ricevono il codice. Praticamente quando U4 riconosce un codice binario di 12 bit in sequenza, trasmesso con le temporizzazioni tipiche dell'MM53200/UM3750, fa spegnere il led indicando che ha acquisito il treno di impulsi inviatogli dal minitrasmettitore; questo codice lo invia serialmente alla EEPROM esterna U3, tramite il canale dati relativo al piedino 3 di quest'ultima (corrisponde al pin 17 del micro) scandendo la comunicazione con il segnale di clock che manda dal proprio piedino 18 al 2 della EEPROM stessa.

U3 è una memoria MicroWire ad accesso seriale di tipo 93AA56, della

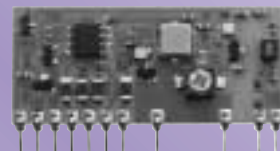
MODULI TX ED RX AUDIO 433MHz

Moduli ibridi per trasmissioni audio affidabili e con ottime prestazioni.



Ricevitore audio FM supereterodina a 433 MHz. Funzionamento a 3 volt, banda di uscita BF da 20Hz a 30KHz con un segnale tipico di 90mV RMS, sensibilità RF -100dBm, impedenza di ingresso 50 Ohm. Il prodotto presenta anche un ingresso per il comando di Squelch e la possibilità di inserire un circuito di de-enfasi. Progettato e costruito secondo le normative CE di immunità ai disturbi ed emissioni di radiofrequenze (ETS 330 220). Dimensioni 50,8 x 20 x 4 mm.

RX-FM AUDIO L. 52.000



Trasmettitore audio FM a 433 MHz, funzionante in abbinamento al modulo RX-FM, in grado di trasmettere un segnale audio da 20Hz a 30KHz modulando la portante a 433 MHz in FM con una deviazione in frequenza di ± 75 KHz. Alimentazione 12 volt, potenza di uscita RF 10 mW su un carico di 50 Ohm, assorbimento di 15mA, sensibilità microfonica 100 mV. Per migliorare il rapporto S/N è possibile utilizzare un semplice stadio RC di pre-enfasi. Dimensioni ridotte (40,6 x 19 x 3,5 mm)

TX-FM AUDIO L. 32.000



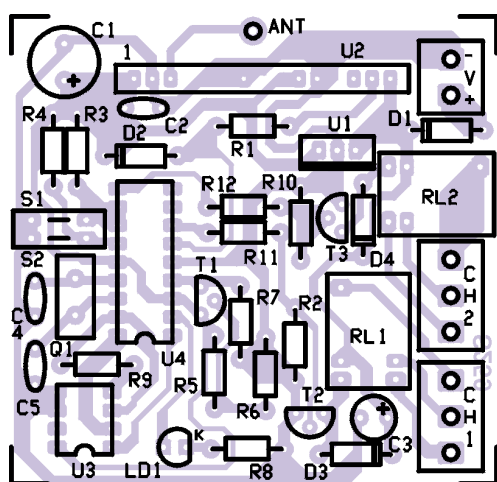
Booster UHF in grado di erogare una potenza RF di oltre 400 mW a 433 MHz. Impedenza di antenna di 50 Ohm, massima tensione di alimentazione 14 Vcc; dispone di due ingressi per segnali di potenza non superiore a 1 mW e per segnali da 10÷20 mW. Alimentazione 12÷14 Vcc; assorbimento 200÷300 mA; Modulazione AM, FM o digitale.

PA433 L. 48.000

FUTURA ELETTRONICA

V.le Kennedy, 96 - 20027 RESCALDINA (MI)
Tel. (0331) 576139 r.a. - Fax (0331) 578200

piano di cablaggio



COMPONENTI

R1: 10 Kohm
R2: 10 Kohm
R3: 10 Kohm
R4: 10 Kohm
R5: 470 Kohm
R6: 2,2 Mohm
R7: 2,2 Mohm
R8: 1 Kohm
R9: 4,7 Kohm
R10: 10 Kohm

R11: 10 Kohm
R12: 10 Kohm
C1: 470 µF 16VL
 elettrolitico rad.
C2: 100 nF multistrato
C3: 100 µF 25VL
 elettrolitico rad.
C4: 22 pF ceramico
C5: 22 pF ceramico
D1: Diodo 1N4007
D2: Diodo 1N4148
D3: Diodo 1N4007

D4: Diodo 1N4007
LD1: Led rosso 5 mm
U1: 7805 regolatore
U2: RF290/433 modulo SMD
U3: 93AA56
U4: PIC16C54-XT
 (programmato MF259)
T1: BC557B transistor PNP
T2: BC547B transistor NPN
T3: BC547B transistor NPN
Q1: Quarzo 4 MHz
RL1: Relè 12V 1 scambio

RL2: Relè 12V 1 scambio
S1-S2: Dip switch 2 poli

Varie:

- morsettiera 3 poli (2 pz.);
- morsettiera 2 poli;
- zoccolo 9 + 9;
- zoccolo 4 + 4;
- stampato cod. S259.

(Le resistenze sono da 1/4W con tolleranza del 5%).

capacità di 2 Kbit, che può essere organizzata in byte di 8 o 16 bit a seconda del livello logico al quale si trova il suo piedino 6 (ORG): con questo a zero la suddivisione è ad 8 bit, come serve per lavorare con il PIC16C54, mentre è a 16 bit se lo stesso pin viene posto a livello alto (5 volt). Nel nostro caso la 93AA56 è organizzata come una 256x8 Byte (256 Byte da 8 bit).

Chiarito come avviene l'apprendimento del codice torniamo al funzionamento del radiocomando, riprendendolo da dove l'abbiamo interrotto: dopo che è stato ricevuto e riconosciuto il codice di base arrivato da un minitrasmittitore, il microcontrollore va a leggere lo stato dei bit 11 e 12, ovvero degli ultimi due di ogni striscia, ed attiva l'uscita delle due che corrisponde al valore binario espresso da questi; in sostanza comanda quella che corrisponde alla combinazione logica degli ultimi 2 bit di codifica. Normalmente i trasmettito-

ri portatili considerano il primo canale con la combinazione degli ultimi due bit (11 e 12) del tipo 01, il secondo con 10, il terzo con 11, ed il quarto con 00: il microcontrollore è programmato secondo questa tabella di verità, ed abi-

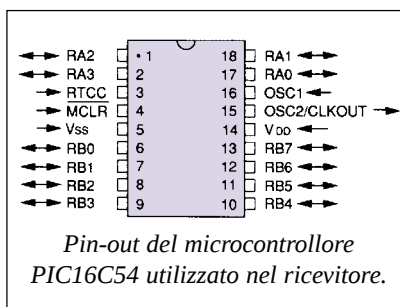


lita rispettivamente l'uscita del primo canale o quella del secondo ricevendo un codice valido con gli ultimi due bit corrispondenti rispettivamente alle combinazioni logiche 01 ed 10.

Nel PIC16C54 abbiamo assegnato i piedini 7 e 10 rispettivamente alle uscite dei canali 1 e 2; ciascuna delle due è normalmente a livello alto e commuta a zero logico quando viene comandata, ovvero quando il micro identifica un codice base valido e la relativa combinazione negli ultimi bit. Tramite i transistor T2 e T3 (dei normalissimi BC547) possiamo pilotare le bobine dei relè di uscita con i livelli logici forniti dal micro, poiché ognuno di essi va in saturazione ogni volta che il rispettivo pin dell'U4 assume il livello logico alto, lasciando scorrere corrente nella bobina del relè ad esso associato.

Riguardo alle uscite va notato che possono lavorare in modo impulsivo o bistabile, a seconda dell'impostazione

data al dip-switch S1: la posizione ON (dip chiuso) ovvero il livello logico basso sul corrispondente piedino del microcontrollore, corrisponde al funzionamento impulsivo delle rispettive uscite, mentre l'OFF (dip aperto, ovvero 1 logico sul rispettivo piedino del PIC16C54) determina il funzionamento bistabile, cioè a livello o a permanenza. Tradotto in termini pratici ciò significa che con S1 chiuso i relè RL1 e RL2 scattano in seguito alla ricezione di un comando dal minitrasmittitore (l'uno o l'altro, a seconda del comando) e tornano a riposo trascorso un tempo fisso di circa 1 secondo; scatta-



EEPROM U3 perché non servirebbe, mentre per il codice caricato in autoapprendimento la registrazione è indispensabile per evitare che vada perduto in caso di momentanea mancanza della

quale (passato il diodo di protezione D1) funzionano le bobine dei relè e la sezione di uscita dell'ibrido U2; abbiamo al solito l'immane regolatore integrato 7805 (U1) che ricava i 5 volt stabilizzati per far funzionare la logica, cioè parte dell'ibrido U2, il microcontrollore e la EEPROM.

REALIZZAZIONE PRATICA

Lasciamo adesso la teoria di funzionamento e passiamo a vedere come si costruisce in pratica il radiocomando ad autoapprendimento, con la premessa

la funzione dei dip-switch

Per impostare il modo di funzionamento del microcontrollore quindi dell'intero radiocomando, nonché per consentire l'apprendimento del codice del trasmettitore, abbiamo previsto due microinterruttori che vanno manovrati secondo le istruzioni riportate di seguito e considerando che essi hanno questo significato:

S1 = selezione modo di comando delle uscite: chiuso fa funzionare ad impulso i relè, che quindi rimangono eccitati fino a quando si manda il rispettivo comando dal TX portatile, poi ricadono; aprendo il dip il funzionamento è a livello, nel senso che attivando una volta i rispettivi canali si ecci-

tano e rimangono attivati fino ad un nuovo comando, allorché ritrasmettendo con il TX tornano a riposo.



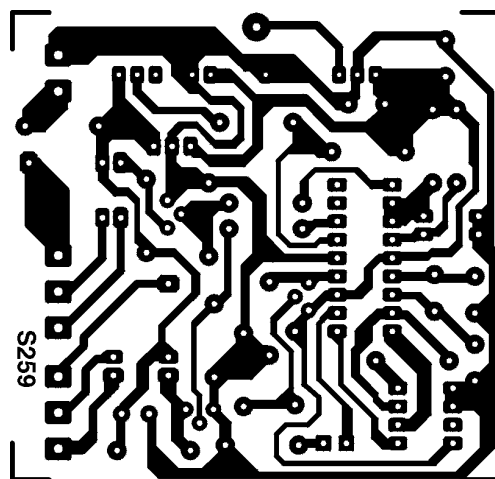
S2 = autoapprendimento: chiudendo questo dip-switch si avvia la fase di autoapprendimento, condizione evidenziata dall'accensione del led di monitor LD1; il microinterruttore deve essere tenuto chiuso solo fino a quando non si accende il led, quindi va riaperto per poter proseguire. Nel funzionamento normale, ovvero utilizzando la scheda come ricevente del radiocomando, il dip-switch deve essere mantenuto aperto (off) altrimenti il sistema non funziona correttamente.

no invece (attivandosi alla ricezione del relativo comando per ricadere solo all'arrivo di uno successivo) mantenendo il predetto dip S1 aperto. Il concetto visto da chi usa il radiocomando significa che nel modo astabile (ad impulso) premendo un pulsante del minitrasmittitore il relativo relè scatta e resta eccitato fino a che il pulsante stesso non viene rilasciato, allorché ricade tornando a riposo; invece nel modo bistabile (a livello) premendo il solito pulsante del TX portatile il rispettivo relè scatta e resta eccitato a tempo indeterminato: ricade, tornando a riposo, quando si ripreme lo stesso pulsante. Va notato che la programmazione del modo di funzionamento delle uscite viene dettata dallo stato del dip-switch S1 e perciò dal livello logico rilevato dal microcontrollore al momento del riconoscimento di un codice valido in arrivo dal modulo ibrido U2; non è quindi memorizzata nella

tensione d'alimentazione. Bene, giunti a questo punto e visto che siamo in tema di alimentazione, chiudiamo la descrizione del circuito dicendo che funziona a 12÷14 volt applicati tra il punto +V e massa, tensione con la

che parliamo del solo ricevitore, dato che il trasmettitore lo si trova già fatto: ne esistono in commercio di diverse case e potete adoperare quello che volete (costruirlo ha poco senso perché per farlo abbastanza piccolo sarebbe

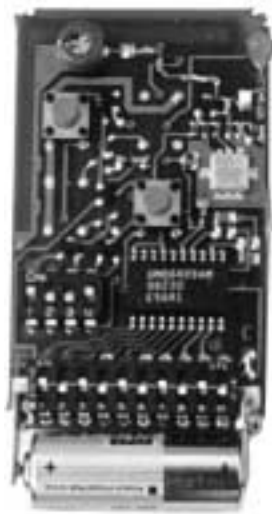
Traccia rame, in dimensioni reali, del circuito stampato utilizzato per realizzare il ricevitore bicanale ad autoapprendimento. Per ottenere una basetta perfettamente simile alla nostra consigliamo di fotocopiare su carta da lucido il disegno a lato e di utilizzare lo stesso per impressionare la piastra vergine tramite fotoincisione.



il trasmettitore utilizzato

La scheda proposta in queste pagine è un ricevitore per radiocomando a 433,92 MHz con decodifica standard MM53200 National Semiconductors o UM3750/UM86409 UMC: per attivarla bisogna quindi utilizzare un trasmettitore con codifica di questo genere, il che non è affatto un problema perché quasi tutti i TX portatili per radiocomando funzionano con tale encoder. I nostri prototipi sono stati collaudati con i minitrasmettitori a 433,92

MHz quarzati disponibili presso la ditta Futura Elettronica di



Rescaldina (MI) v.le Kennedy 96, tel. 0331/576139, che oltretutto sono omologati dal ministero P.T. italiano e da quello tedesco (BZT) e rispondono alle normative CE riguardanti l'emissione delle spurie nei dispositivi a bassa potenza. Il trasmettitore deve necessariamente funzionare a 433,92 MHz perché nel ricevitore usiamo una sezione RF ibrida sintonizzata proprio a tale frequenza. L'attribuzione dei canali sul nostro ricevitore è stata fatta in modo abbastanza

intuitivo: abbiamo cioè assegnato il canale 1 al relè RL1 e il 2 al RL2.

necessario lavorare con componenti in SMD, cosa non proprio facile...) purché codificato a base MM53200/UM3750 ed operante a 433,92 MHz. Noi consigliamo quelli venduti dalla Futura Elettronica (tel. 0331/576139, fax 0331/578200) che sono oltretutto omologati BZT e ministero P.T., e rispondono alle severe normative CE ETS-300220 sulle emissioni RF spurie.

TX a parte vediamo che per poter costruire il radiocomando bisogna prima di tutto realizzare la basetta stampata seguendo la traccia del lato rame visibile (in scala 1:1) in queste

pagine: inciso e forato lo stampato dovete procedere montando su di esso i componenti che occorrono, a partire dalle resistenze e dai diodi al silicio (cioè 1N4148 e 1N4007) che vanno posizionati come illustrato dai disegni, ovvero ricordando la semplice regola che il catodo è l'elettrodo vicino alla fascetta colorata. Inserite e saldate gli zoccoli per la EEPROM ed il microcontrollore, sapendo che il primo deve essere da 4+4 pin, e l'altro da 9+9 piedini, dual-in-line; per tutti raccomandiamo di posizionarli con le tacche orientate come indicato nella disposizione componenti, in modo da avere il

riferimento per quando inserirete i relativi chip. Montate dunque il doppio dip-switch che contiene S1/S2 ed i condensatori, badando di rispettare la polarità di quelli elettrolitici; inserite e saldate il transistor BC557, avendo cura di tenerlo con il lato piatto rivolto allo zoccolo dell'U4 e fate lo stesso per i due BC547. Pensate quindi al quarzo da 4 MHz ed al led rosso, rammentando che per quest'ultimo il catodo sta dalla parte smussata del contenitore. Procedete inserendo e saldando i relè miniatura (del tipo ITT-MZ a 12V, o equivalente: es. HM4101F della HF) che devono entrare nei relativi fori soltanto nel verso giusto; sistemate infine il modulo ibrido RF290A/433, che entrerà anch'esso solo in un modo, evitando ogni possibile errore. Non dimenticate il regolatore 7805, U1, che va montato in piedi tenendone il lato metallico rivolto allo zoccolo dell'U5. Per semplificare le connessioni di uscita con gli scambi dei relè, e per l'alimentazione, conviene montare delle morsettiere per c.s. a passo 5 mm in corrispondenza delle rispettive piazzole; inserite le morsettiere potete concludere il montaggio saldando uno spezzone di filo di rame rigido lungo 17÷18 cm in corrispondenza della piazzola riservata all'antenna dell'ibrido (piedino 3) che servirà appunto da antenna ricevente.

Inserite dunque gli integrati, avendo cura di far coincidere le loro tacche con i riferimenti dei rispettivi zoccoli, e verificando che comunque stiano rivolti come indicato nella disposizione componenti visibile nel corso di queste pagine. Ricordiamo che il microcontrollore PIC16C54 (versione XT) deve essere stato preventivamente program-

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

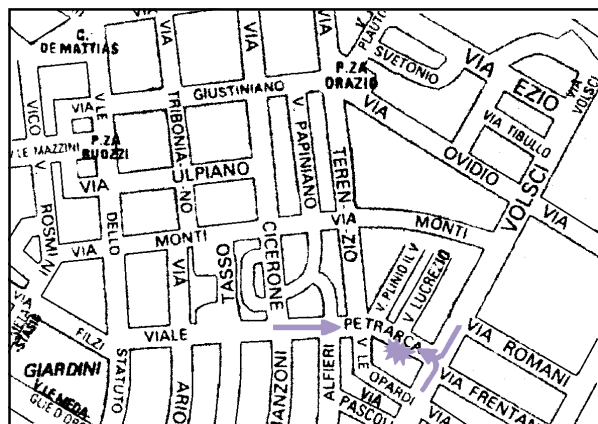
Il ricevitore ad autoapprendimento descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT259K) al prezzo di 54.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il modulo ricevitore Aurel e il microcontrollore già programmato; non è compreso il contenitore stagno con antenna accorda (cod. SCM433) disponibile separatamente a 25.000 lire. Il microcontrollore programmato (cod. MF259) e il modulo ricevitore Aurel (cod. RF290A/433) sono disponibili anche separatamente rispettivamente a 25.000 lire e 18.000 lire. Il trasmettitore a due canali adatto a comandare il circuito di queste pagine è disponibile già montato, collaudato e completo di batteria (cod. TX3750/2C/SAW) al prezzo di 48.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Viale Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200, internet <www.futuranet.it>.

Montati gli integrati il circuito è completo ed è pronto per essere utilizzato. Per l'alimentazione basta un qualunque dispositivo in grado di fornire da 12 a 15 volt in continua, ed una corrente di circa 150 milliampère: va bene un alimentatore da rete di quelli universali a cubo, o una batteria da 12V 500mA/h almeno. Qualunque ne sia la fonte la tensione va applicata tra il punto +V (anodo del diodo D1) e la massa, badando di rispettare la polarità; comunque anche sbagliando non accade nulla perché il diodo d'ingresso protegge il circuito dall'inversione di polarità. Una volta alimentato il ricevitore e procurato il minitrasmettitore, è possibile abbinare i due dispositivi in modo che l'RX risponda solo ai comandi del TX, o a quelli inviati da altri trasmettitori purché abbiano lo stesso codice base: per l'abbinamento bisogna far entrare il ricevitore in autoapprendimento, il che si ottiene semplicemente chiudendo il dip-switch S2 fino a veder accendersi il led LD1, poi quando questo si accende riportando in OFF l'S2 (perché il circuito è pronto a ricevere il segnale); prendete il trasmettitore e allontanatevi di qualche metro dal ricevitore, attivate uno qualsiasi dei canali del trasmettitore e verificate che il led su stampato (LD1) si spenga; se non si spegne allontanatevi ancora oppure mettete il TX dietro di voi (dietro la schiena) e ritrasmettete. Quando si spegne il led significa che il ricevitore ha identificato e memorizzato in EEPROM il codice, quindi il sistema è pronto all'uso: per verificarlo basta premere uno dei pulsanti e sentire quale relè scatta. Notate che (analogamente)



mente a quanto fatto nel progetto del fascicolo n. 25 di *Elettronica In*) l'attribuzione dei canali sul ricevitore è stata fatta in modo arbitrario assegnando il canale 1 al relè RL1 e il 2 al RL2, fermo restando che poi dovreste essere voi, in base al tipo di trasmettitore che avete, ad assegnare a ciascun tasto il rispettivo canale, ovvero la relativa uscita della scheda. Adoperando i TX quarzati a 433,92 MHz per radiocomando quadricanale disponibili presso la ditta Futura Elettronica, la corrispondenza tra i tasti e i canali del ricevitore è la seguente: il pulsante in alto a destra comanda RL1 (ovvero il pin 7 del

micro) e quindi il canale 1, mentre quello in basso a sinistra agisce su RL2, canale 2 (piedino 10 del micro). Comunque se avete un trasmettitore diverso non sarà difficile identificare i canali e correlarli ai rispettivi pulsanti; magari per non andare ad orecchio collegate un led, con in serie una resistenza da 1 Kohm, in parallelo alla bobina di ciascun relè: insomma, connettete il bipolo led-resistenza in modo che l'anodo sia rivolto al positivo di alimentazione e il catodo verso il collettore del rispettivo transistor. Così facendo ogni volta che si attiva un relè, ovvero un'uscita, il led si illumina indicando quale delle due è in funzione. Terminate queste operazioni preliminari potete impiegare il vostro radiocomando come meglio preferite; sappiate che per aumentarne la portata (es. per apricancello) si può usare un'antenna accordata del tipo Ground-Plane, collegandola con cavetto coassiale al circuito ricevente avendo l'accortezza di mettere a massa la calza metallica ed al punto ANT il conduttore centrale. Un'altra soluzione consiste nell'alloggiare il ricevitore all'interno di un apposito contenitore stagno munito di antenna accordata: ricordiamo, a tale proposito, che le dimensioni della piastra si adattano perfettamente al contenitore stagno scm433. Volendo pilotare carichi che assorbono oltre 1 ampère o azionare circuiti differenti e separati con un singolo canale, si può prevedere l'impiego di servo-relè (anche più di uno) le cui bobine vanno alimentate tramite gli scambi di RL1 e RL2: in pratica si applica ad un capo della bobina il positivo, mentre il negativo lo si fa passare dallo scambio di quello (tra RL1 e RL2) che deve provvedere al comando.



L. E. D. s.r.l
Componenti Elettronici
per Hobbisti

CONCESSIONARIO KIT



FUTURA ELETTRONICA

ELETRONICA

Viale Petrarca, 48/50

Tel. 0773 / 697719 - Fax 663384

04100 LATINA

SISTEMA DI SORVEGLIANZA CON VIDEO REGISTRATORE

di Andrea Lettieri

Quando si deve realizzare un impianto antifurto o antiintrusione ad alto grado di sicurezza si ricorre quasi sempre a più sistemi usati insieme o interconnessi: l'accoppiata migliore è senz'altro quella tra il classico allarme con sensori di varia natura, ed una televisione a circuito chiuso, possibilmente con videoregistratore che permetta di memorizzare e rivedere quello che avviene nei locali sotto controllo quando parte l'allarme. Cose del genere si utilizzano nelle banche, nelle grandi gioiellerie e comunque dove sono custoditi o transitano preziosi e denaro in grande quantità, ma nulla vieta di realizzarle in proprio per installarle magari in casa propria o nei propri uffici. Del resto non è un lavoro tanto difficile, e con il circuito giusto si può fare al volo: basta avere una telecamera -anche, e forse meglio, in miniatura- un televisore con presa SCART e/o un videoregistratore di qualunque tipo. L'unità di controllo realizza-

ta ad hoc ve la diamo noi, e ne trovate in queste pagine lo schema elettrico con tutti i consigli utili a mettere insieme un allarme con TV a circuito chiuso che non ha nulla da invidiare a quelli professionali installati nelle banche. Ma non contenti di

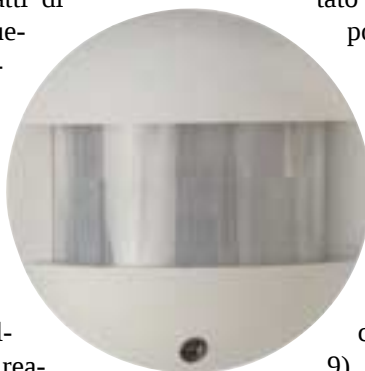
questo abbiamo voluto dare un tocco in più: per evitare di manomettere il videoregistratore e di tirare fili all'esterno per simulare i pulsanti, è stato previsto addirittura un telecomando ad infrarossi, che opportunamente gestito da un microcontrollore e puntato verso gli apparecchi permette di attivare a distanza la registrazione o la visione direttamente sul televisore mediante il canale ausiliario (AUX). Naturalmente per evitare complicazioni e rendere universale il nostro sistema non potevamo stare a costruire noi il teleco-



**Antiintrusione
polivalente comandabile
sia mediante sensori ad
infrarossi passivi,
contatti reed, ecc., a filo
o collegati via radio, sia
da radiocomando
tascabile: dispone di
una telecamera che
riprende quanto
avviene in un certo
ambiente, facendolo
vedere in un televisore
oppure registrandolo
su videocassetta.**

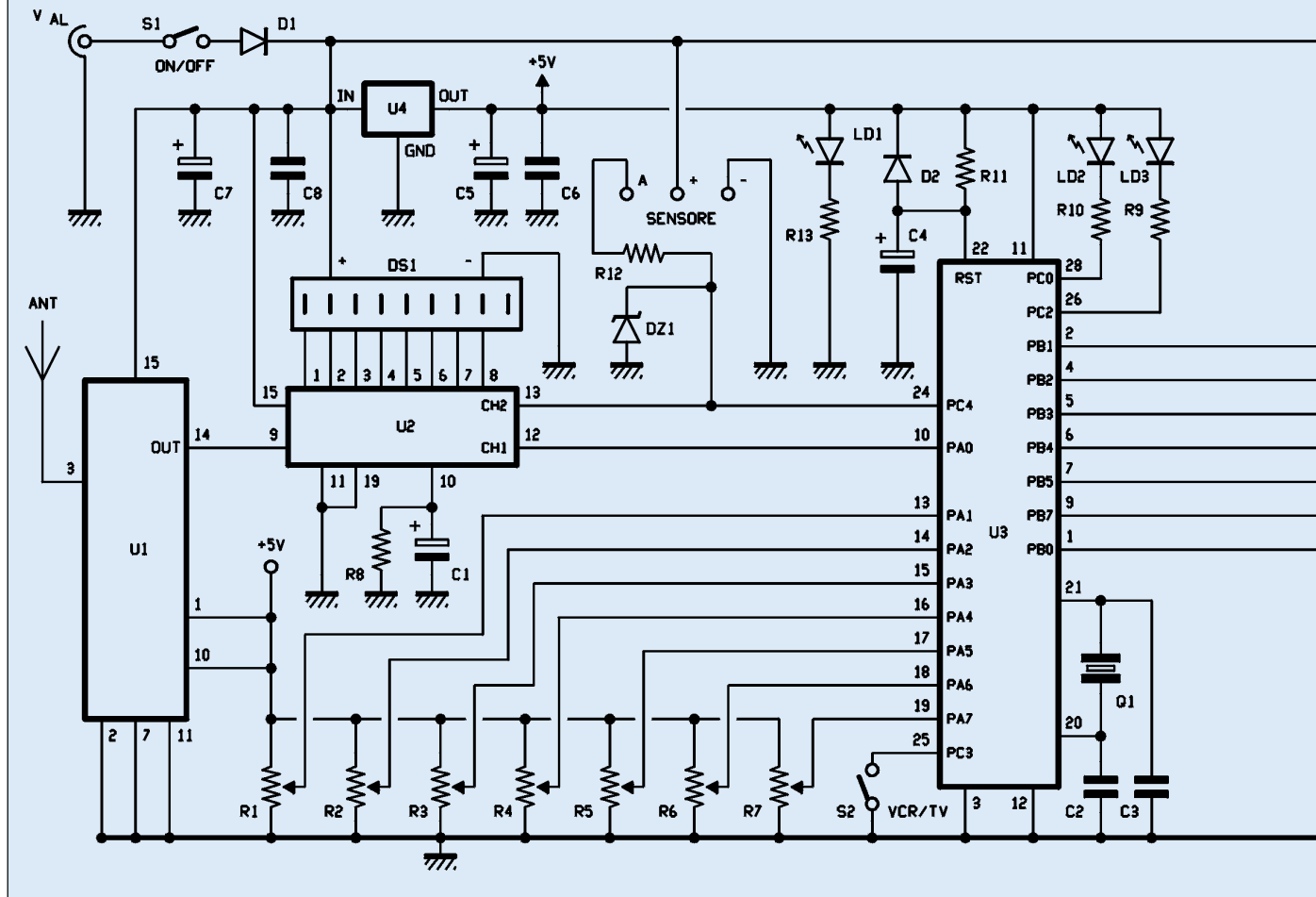


mando, né tantomeno pensare di farlo fare a voi, perciò abbiamo deciso di ricorrere ad uno stratagemma curioso ma ineccepibile: siccome in commercio esistono i cosiddetti telecomandi universali per TV e VCR (i più famosi sono i Visa e i Philips) dotati di microcontrollore e capaci di emulare i codici di quasi tutti gli apparecchi presenti in commercio, ne abbiamo scelto uno smontandolo e scoprendo i contatti di alcuni tasti principali, collegando poi questi alle uscite a relè della scheda principale; una volta caricato o fatto apprendere il codice il Global Visa (questo è il telecomando scelto) diventa adatto al vostro televisore o videoregistratore, e potete collegarlo stabilmente inserendo il tutto in un'unica contenitore. Diamo allora uno sguardo al sistema partendo dallo schema elettrico dell'unità principale, la scheda che dovete realizzare per gestire tutto quanto il sistema di tele-sorveglianza: notiamo subito che vi è un microcontrollore ST6265 della SGS-Thomson a coordinare l'attività, provvedendo a rilevare i segnali in arrivo dal telecomando e quelli dell'ingresso riservato ai sensori a fili, ed inviando altresì tutti i segnali di comando -tramite un line driver- verso i relè di uscita che vanno collegati ai pulsanti del telecomando. Questo è in sintesi il



funzionamento, vediamo adesso di analizzare ogni singola parte a cominciare dal ricevitore del radiocomando. Si tratta della sezione facente capo al modulo radio-ricevente U1, il classico RF290A/433 (U1) ibrido sintonizzato sui 433,92 MHz, superrigenerativo, contenente un completo ricevitore con demodulatore AM e squadratore d'uscita per segnali on/off: quanto captato dall'antenna e trasmesso da un mini TX portatile viene elaborato fino ad ottenere tra il piedino 14 e massa gli stessi impulsi in partenza dall'encoder del trasmettitore, che nel nostro caso deve essere a base MC145026 Motorola; infatti lo stadio che segue l'RF290A/433 è un altro modulino in SMD che fa da decoder a base MC145028. Si tratta stavolta del noto D2MB, contenente due chip Motorola aventi l'ingresso (piedino 9) e l'alimentazione in comune, nonché i primi 8 piedini di codifica uniti e connessi ai pin 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (rispettivamente bit 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2) e da questi ad altrettanti microinterruttori a 3 stati contenuti nel dip-switch DS1. Si noti che per praticità -essendo difficilmente reperibili i componenti a 8 dip-abbiamo adottato un elemento a 9 lasciando inutilizzato l'ultimo, che non serve perché i due decoder interni al D2MB hanno impostato fisso il primo a zero e l'altro

schema elettrico



ad 1 logico il nono bit di codifica. Del modulo di decodifica bicanale adoperiamo le uscite ad impulso, cioè quelle che ricalcano lo stato del pin 11 (Vt) dei decoder interni: si tratta dei piedini 12 (canale 1) e 13 (canale 2) ciascuno dei quali è attestato al collettore di un transistor NPN montato in modo open-collector, con l'emettitore a massa (pin 11, 19) e la base pilotata da uno dei decodificatori MC145028. Sono state escluse le OUT bistabili, ovvero quelle gestite dai due flip-flop contenuti anch'essi nel modulo ibrido e inutilizzati perché il microcontrollore legge soltanto i fronti di discesa dei segnali ricevuti ai pin d'interfaccia con il radiocomando (10 e 24) e non i livelli. Evidentemente per poter attivare a distanza la scheda occorre un minitrasmittitore compatibile sia come frequenza che per codifica: noi consigliamo il TX1C/SAW o il TX2C/SAW della Futura Elettronica (tel.

0331/576139) che opera sui 433,92 MHz, dispone di un oscillatore SAW quarzato e quindi tale da consentire un'ottima portata (oltre 50 metri) in ogni condizione. Utilizzando la versione bicanale è possibile inviare il comando di acceso/spento e quello di attivazione della telecamera (visione sulla TV, registrazione con il VCR...). I segnali dati alle uscite dal ricevitore del radiocomando vengono dunque letti dal microcontrollore tramite i piedini 10 (canale 1, on/off) e 24 (canale 2, telecamera attivata/a riposo) che così li interpreta: per ciascuno legge la transizione 1/0 logico e ad ogni fronte di discesa cambia lo stato rispetto a quello precedentemente memorizzato; in pratica per il primo canale, quello riservato all'accensione/spegnimento del sistema, alla prima commutazione 1/0 attiva la scheda, alla successiva la disattiva, per poi riattivarla al ricevimento del prossimo fronte di discesa.

Quanto al secondo canale, il primo passaggio dal livello alto (che si trova a riposo...) a quello basso determina l'inserimento della telecamera e l'inizio delle riprese, il secondo il disinserimento, il terzo la nuova attivazione, ecc. Ovviamente lo stato di default, cioè quello presente nella memoria del microcontrollore dopo che viene acceso o resettato -ovvero all'inizializzazione- è disattivo per entrambe le funzioni: in pratica inizialmente la scheda è a riposo, e la telecamera non invia alcuna ripresa perché i relè d'uscita -essendo tutti diseccitati- non comandano né la registrazione né la visione sul canale ausiliario dell'eventuale televisore. Osservate la particolare connessione della linea PC4 dell'ST6265, quella collegata al canale 2 del radiocomando: essa si trova in parallelo con l'ingresso A riservato al sensore esterno; lo scopo è fare in modo da poter attivare le riprese della telecamera non

il telecomando GLOBAL VIDEO

Per attivare TV e videoregistratore senza manometterli abbiamo pensato di adoperare un telecomando ad infrarossi puntatogli contro; ma come fare per avere un telecomando adatto ad ogni apparecchio, e soprattutto interfacciabile sicuramente con la nostra scheda? La soluzione si chiama Global, un telecomando universale prodotto dalla Visa (leader italiano nella produzione di telecomandi e radiocomandi per apricancello compatibili con gli originali) reperibile nei grandi magazzini, nei negozi che vendono TV ed elettrodomestici e presso alcuni rivenditori di componenti elettronici, che ha memorizzati i codici di quasi tutti gli apparecchi in commercio e fuori produzione. Con una semplice procedura manuale è possibile adattare il telecomando al TV o videoregistratore che dovete adoperare introducendo la sigla distintiva della marca illustrata nel libretto in dotazione oppure effettuando l'autoapprendimento secondo quanto descritto nel manuale d'uso.



solo con il comando a distanza, ma anche con l'uscita di un impianto di allarme o antifurto preesistente, oppure semplicemente con un sensore cablatto a fili, del tipo ad infrarossi passivi, a contatto reed, a pedana, ecc. Naturalmente -considerato che il microcontrollore sui pin 10 e 24 ritiene normale lo stato logico 1 ed accetta lo zero come trigger- i sensori da adoperare devono disporre di un contatto pulito normalmente aperto, che si chiude a massa in caso di allarme, analogamente a quanto fa il transistor open-collector disposto all'interno di ciascuna uscita dell'ibrido U2, prevedendo una resistenza di pull-up da 10 Kohm tra + ed A per garantire l'1 logico a riposo. Lo stesso discorso vale per l'uscita dell'eventuale impianto di allarme, che deve essere di tipo NA.

In alternativa vanno adoperati sensori con uscita che fornisca a riposo 5÷12 volt c.c. al punto A, e che li tolga in

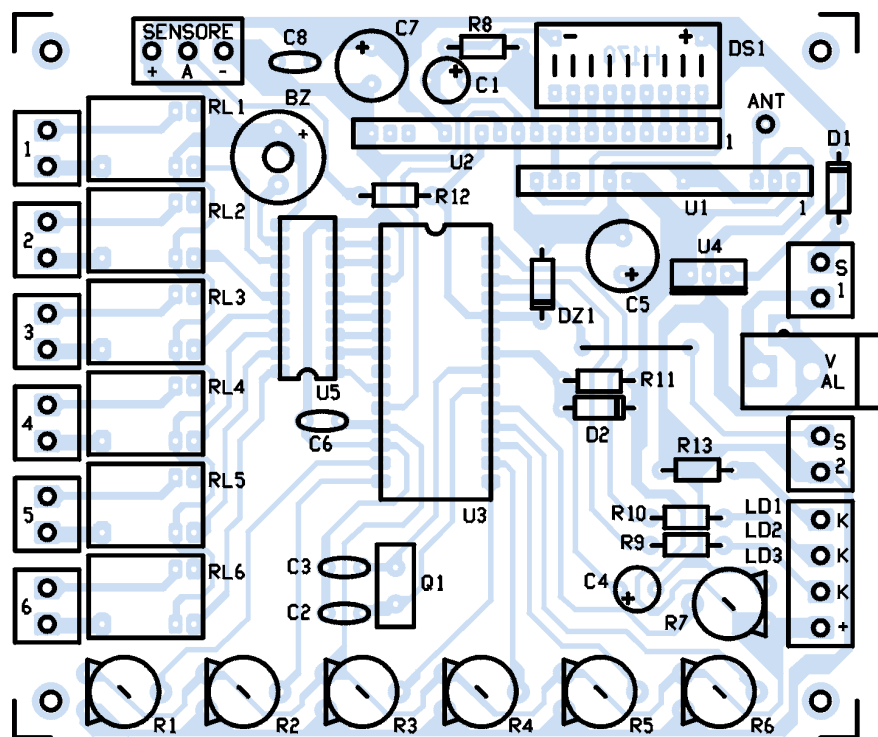
allarme: ad esempio l'FR79 della Futura Elettronica (tel. 0331/576139) un sensore ad infrarossi passivi con contatto pulito NC collegabile tra l'uscita ed il positivo di alimentazione, che a riposo mantiene circa 12V al predetto punto A, lasciandolo andare a zero quando -rilevato un oggetto in movimento- apre il collegamento. In questo caso non bisogna mettere alcuna resistenza di pull-up esterna.

Il circuito prevede pure l'alimentazione per i sensori, di circa 12 volt, prelevabile dai punti + e -; il diodo Zener DZ1 protegge l'ingresso PC4 del micro in questo caso e comunque quando al punto A vengono applicati più di 5 volt (ciò è normale se i sensori vanno a 12V...) riducendo ogni tensione a 5,1V. Facciamo notare anche un accorgimento che forse molti di voi hanno già intuito: è possibile utilizzare sensori P.I.R. o d'altro tipo collegati via radio (cordless) purché operanti a 433,92

MHz e con codifica Motorola, nel qual caso bisogna impostare l'ultimo bit come quello relativo al canale 2; infatti l'1 è riservato al comando di acceso/spento, mentre il secondo è fatto proprio per attivare la sorveglianza e le riprese dalla telecamera. Pertanto gli impulsi dati dai sensori con collegamento radio possono eccitare il microcontrollore come si farebbe con il pulsante del minitrasmittitore del radiocomando.

Detto questo passiamo a vedere in breve come funziona l'unità, partendo dall'inizio e cioè dal momento in cui viene accesa o comunque da dopo il reset del microcontrollore: vengono inizializzati gli I/O, il software mantiene a zero logico i piedini 1, 9, 7, 6, 5, 4, 2, che sono le uscite verso i relè ed il cicalino, e testa continuamente 10 e 24, in attesa che almeno uno di essi commuti dal livello alto a quello basso. Per attivare il sistema occorre un primo

piano di cablaggio



COMPONENTI

R1: 10 Kohm
trimmer min. MO
R2: 10 Kohm
trimmer min. MO
R3: 10 Kohm
trimmer min. MO
R4: 10 Kohm
trimmer min. MO
R5: 10 Kohm
trimmer min. MO

R6: 10 Kohm
trimmer min. MO
R7: 10 Kohm
trimmer min. MO
R8: 82 Kohm
R9: 680 Ohm
R10: 680 Ohm
R11: 100 Kohm
R12: 1 Kohm
R13: 680 Ohm
C1: 4,7 µF 16VL
elettrolitico rad.

C2: 22 pF ceramico
C3: 22 pF ceramico
C4: 1 µF 16VL
elettrolitico rad.
C5: 1000 µF 16VL
elettrolitico rad.
C6: 100 nF multistrato
C7: 1000 µF 16VL
elettrolitico rad.
C8: 100 nF multistrato
D1: Diodo 1N4007
D2: Diodo 1N4148

LD1: Led verde 5 mm
LD2: Led rosso 5 mm
LD3: Led giallo 5 mm
DZ1: Zener 5V1 1/2W
U1: RF290-433
Modulo SMD
U2: D2MB
Modulo SMD
U3: ST62T65
(programmato MF260)
U4: 7805 regolatore
U5: ULN2803
Q1: Quarzo 6 Mhz
RL1: Relè 12V 1SC min.
RL2: Relè 12V 1SC min.
RL3: Relè 12V 1SC min.
RL4: Relè 12V 1SC min.
RL5: Relè 12V 1SC min.
RL6: Relè 12V 1SC min.
DS1: Dip switch 9 poli
3 states
BZ: Buzzer 12V
con oscillatore
S1: Deviatore a levetta
S2: Deviatore a levetta
ANT: Antenna 433Mhz

Varie:

- morsettiera 2 poli (10 pz.);
- morsettiera 3 poli;
- zoccolo 14 + 14 pin;
- zoccolo 9 + 9 pin;
- contenitore Teko AUS11;
- stampato cod. H170.

(Le resistenze sono da 1/4 watt con tolleranza del 5%).

impulso a zero sul pin 10 (linea PA0) che l'ST6265 interpreta come comando di ON: da questo momento vengono considerati anche i segnali portati al 24 dal ricevitore del radiocomando, ovvero da sensori via-radio o cablati collegati al punto A, centraline antifurto comprese. Si accende il led giallo ed il cicalino emette un beep. Alla disattivazione LD3 si spegne ed il BZ suona 3 volte in rapida sequenza.

Una volta acceso il sistema viene avviata la routine di gestione delle uscite e di comando a distanza, che è differente a seconda dell'impostazione dell'interruttore S2: esso decide se adottare il modo TV o VCR, cioè se a

seguito di un impulso di comando bisogna mandare il segnale della telecamera ad un televisore munito di presa SCART (nel qual caso il telecomando IR Global invia il segnale del canale AUX alla TV) oppure iniziare la registrazione su di un videoregistratore. Vediamo il primo caso, cioè quello relativo all'S2 chiuso (piedino 25 del microcontrollore a massa): la ricezione di uno o più impulsi consecutivi al pin 24 determina l'innesco del relè RL6, ottenuto generando un livello logico alto sul piedino 9 (PB0) che determina circa zero volt al 18 del buffer ULN2803 (U5). Contemporaneamente il pin 1 produce anch'esso un impulso

positivo, che comanda a livello basso l'11 dell'U5 facendo suonare per un istante il cicalino, determinando un segnale acustico che torna particolarmente utile per richiamare l'attenzione dell'operatore di sorveglianza invitandolo a guardare nel televisore collegato alla telecamera.

L'attivazione del RL6 provoca la chiusura del suo scambio e dei contatti 6, che devono essere stati preventivamente collegati in parallelo alle piazzole del pulsante AUX TV sul telecomando Global della Visa: sistemando quest'ultimo in modo che sia puntato verso il televisore parte il comando che forza la commutazione sul canale AUX, cosic-

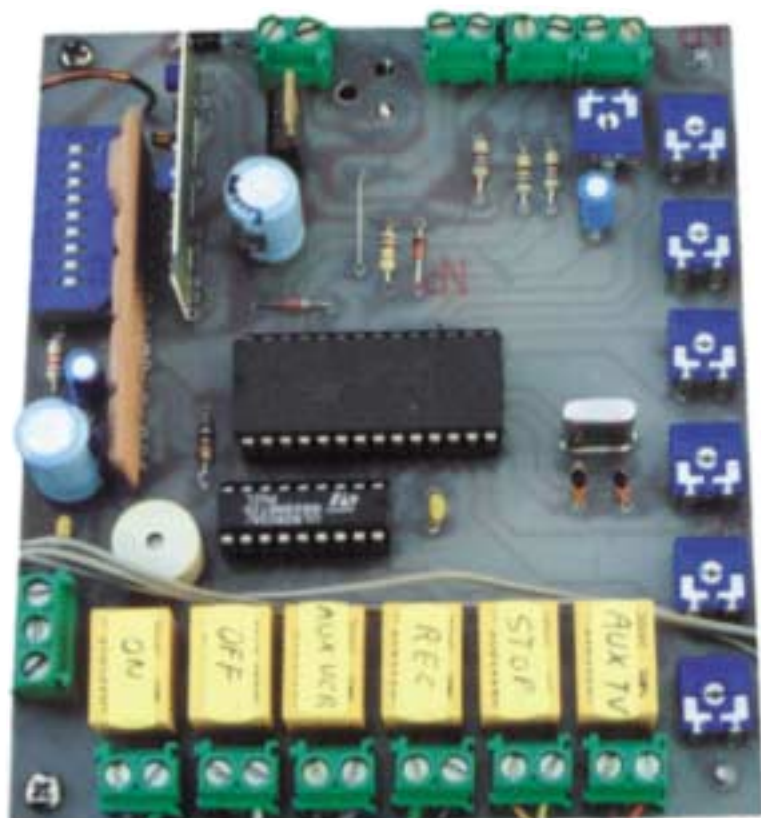
ché se avete collegato la telecamera all'ingresso video della presa SCART l'apparecchio mostra sullo schermo quanto captato dall'obiettivo della telecamera stessa. Tale modalità è molto utile ad esempio per il sorvegliante che usi guardare la televisione soprattutto nelle ore serali e nei

sequenza di comandi mediante i relè d'uscita, in modo da accendere il VCR, mandarlo in registrazione per un certo tempo, fermarlo e poi spegnerlo rimettendolo a riposo. Seguiamo la procedura passo per passo: all'arrivo dell'impulso di allarme viene comandato per primo il relè RL1, che chiude i contatti

eccitato dipende dalla posizione del cursore del trimmer R2. Quando ricade il relè dell'AUX VCR il microcontrollore provvede ad eccitare RL4, al quale è affidato il compito di chiudere i contatti del pulsante di REC: ora il telecomando a raggi infrarossi invia il segnale che forza il videoregistratore a registrare (si accende il led rosso LD2) ovviamente quanto riceve all'ingresso della SCART, dato che è stato commutato in AUX; le immagini riprese dalla telecamera vengono perciò memorizzate su nastro magnetico per un periodo che dipende sostanzialmente dalla posizione del cursore del trimmer R4, e che è compreso tra circa 1 e 15 minuti primi.

Tale intervallo è ottenuto internamente al microcontrollore U3 grazie ad un timer retriggerabile: in pratica parte dalla ricezione del primo impulso a zero logico sul piedino 24, e dura per il tempo impostato con il trimmer, salvo il fatto che alla ricezione di un altro impulso prima dello scadere di tale tempo il conteggio ricomincia daccapo. Per fare un esempio, se impostiamo 5 minuti e arriva un segnale di allarme, parte il timer che si arresterà trascorso questo tempo; se dopo 2 minuti giunge un nuovo impulso lo STOP non verrà dato dopo altri 3, ma nuovamente dopo 5 minuti, perché il temporizzatore viene ricaricato. Perciò -in definitiva- il videoregistratore registra per il tempo impostato, a partire dall'ultimo impulso a zero logico ricevuto sull'ingresso di allarme.

Torniamo adesso alle uscite a relè per vedere che RL4 -responsabile del tasto di REC- ricade dopo l'intervallo stabilito con T3 a partire dalla ricezione del primo impulso negativo sul piedino 24 del microcontrollore, e non torna più eccitato fino a che non viene completata la sequenza di registrazione: quindi nuovi segnali sull'ingresso di allarme dell'ST6265 non provocano alterazioni dello stato di tale relè. Allo scadere del tempo assegnato alla registrazione, ovvero al time-out del temporizzatore impostato con il trimmer T4, scatta invece RL5, chiudendo i contatti del pulsante di STOP del telecomando Global: ora viene trasmesso verso il VCR il segnale di STOP, e la registrazione in corso viene arrestata; LD2 si spegne. Anche per RL5 esiste la possi-



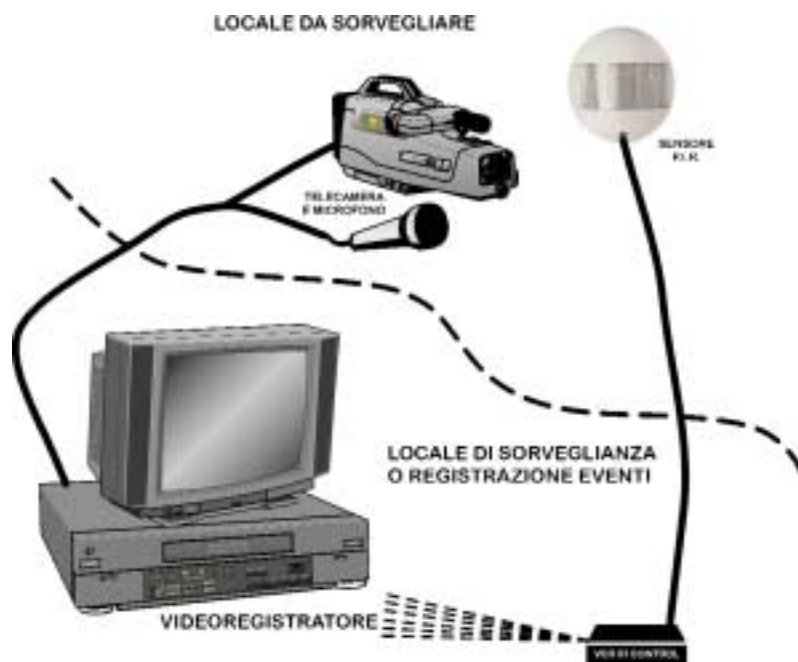
Il nostro prototipo al termine del montaggio. Le funzioni logiche fanno capo ad un microcontrollore ST6 opportunamente programmato.

momenti di quiete, in questo caso quando i sensori rilevano l'intrusione il nostro circuito invia il comando del canale AUX ed automaticamente ecco che sparisce l'immagine TV ed appare la ripresa della telecamera; RL6 resta eccitato per un tempo che dipende dalla posizione del cursore del trimmer R7. Bene, detto questo lasciamo da parte il funzionamento con il televisore e spostiamo S2 in posizione VCR per vedere cosa accade nella modalità "videoregistratore": dopo la solita commutazione 1/0 logico al piedino 24, provocata dall'allarme di un sensore o manualmente con il radiocomando, il microcontrollore provvede a generare una

del tasto di accensione del videoregistratore sul telecomando Global forzando la trasmissione del codice di ON; ora il VCR si accende ed è pronto per lavorare. Notate che la durata dell'eccitazione del relè dipende dal trimmer R1.

Successivamente al rilascio di RL1 scatta RL3, che provvede a chiudere i contatti del tasto AUX VCR così da inviare il segnale che forza la commutazione del videoregistratore sul canale ausiliario, ovvero a ricevere il segnale della telecamera che dovete aver collegato all'ingresso videocomposito della presa SCART (contatto 20, e 18 per la massa). Il tempo per cui RL3 resta

L'installazione



Il sistema proposto in questo articolo nasce principalmente per sorvegliare a distanza quanto avviene in un determinato locale mediante una telecamera, registrando o semplicemente vedendo le immagini sullo schermo di un TV con presa SCART; è perciò composto sempre da una telecamera, di qualsiasi tipo purché capace di generare un segnale videocomposito standard CCIR 1Vpp anche a colori, e magari da un microfono posto nell'ambiente da vigilare, da un TV oppure da un videoregistratore, e opzionalmente da uno o più sensori con contatto che fornisca a riposo una tensione continua di $5 \div 12V_{cc}$ e zero volt in allarme. La telecamera e l'eventuale microfono vanno posti nel luogo da riprendere, sia esso un negozio, un caveau o la stanza di un'esposizione, mentre il VCR o il televisore devono stare nella stanza dove i sorveglianti provvedono a registrare le immagini o a controllare direttamente a video: per i collegamenti basta usare un cavo schermato coassiale, lungo non più di $20 \div 25$ metri (altrimenti l'attenuazione del segnale diventa apprezzabile). Da un lato i cavi devono terminare in una spina SCART che poi si innesta nella presa dell'apparecchio. Va notato che l'unità di controllo, da porre nello stesso locale del TV o VCR e di fronte ad essi, può realizzare due modalità di funzionamento totalmente differenti -per comandi- in base a come viene impostata: l'impostazione si effettua con un interruttore (S2) scegliendo tra TV e VCR; la prima posizione va scelta se si usa il televisore mentre la seconda è riservata al videoregistratore. Quanto al controllo dall'esterno o all'utilizzo di sensori, l'unità lo permette grazie ad un ingresso a filo e ad uno via-radio: nel primo caso si possono connettere dei sensori al punto A, posizionandoli poi nel locale da sorvegliare; lo stesso dicasi per quelli a contatto radio, che devono essere in UHF ed utilizzano il canale 2 del radiocomando.

bilità di determinare il tempo occorrente al rilascio, agendo sul cursore del trimmer R5. Il passaggio successivo prevede -dopo la ricaduta del relè 5- l'innesco di RL2, al quale è affidato il tasto di spegnimento (OFF o StandBy) del videoregistratore, cosicché que-

st'ultimo torna a riposo in attesa di un nuovo ciclo.

Notate che non è necessario dare alcun comando per disattivare il canale AUX del video, in quanto lo stesso può venire resettato allo spegnimento o restare memorizzato fino alla prossima accen-

sione: in ogni caso non vi sono problemi, perché è l'ausiliario che ci interessa, dato che ad esso è collegata la telecamera. Comunque all'inizio di ogni ciclo di registrazione è sempre previsto il comando AUX VCR, pertanto se pure il dispositivo resettasse il canale AUX allo spegnimento lo stesso verrebbe ripristinato dalla nostra scheda quando serve.

Bene, quanto esposto è in sintesi il funzionamento dell'unità; prima di passare alla fase di realizzazione diamo uno sguardo ad alcuni dettagli finora trascurati, a cominciare dai trimmer per l'impostazione dei tempi, cioè R1, R2, R3, R5, R6 ed R7 (R4 non c'entra perché è il settaggio del tempo di registrazione): essi sono stati previsti per poter adattare la nostra scheda alle esigenze del telecomando Global e a quelle degli apparecchi in commercio. Già, perché ci sono videoregistratori o TV che ricevono i comandi in 200 millisecondi ed altri che necessitano di oltre 1 secondo; perciò stabilendo un tempo fisso per ciascun comando avremmo potuto sbagliare in eccesso o in difetto, rischiando di non attivare alcune funzioni della sequenza e rendendo inutile il nostro sistema. Notate anche che il cicalino nel modo VCR è disattivato, in quanto non serve dare alcun richiamo, poiché le immagini non vengono mandate al televisore del sorvegliante ma al videoregistratore.

Per l'alimentazione il circuito richiede 12 volt in continua, ed una corrente di circa 200 milliamperè più quella fa for-



nire agli eventuali sensori collegati tra i punti +, -, A; gli attacchi per i 12V sono le piazzole marcate Val, alle quali è possibile collegare un plug da pannello o comunque una morsettiera per circuito stampato. Il diodo D1 fa da protezione contro l'inversione di polarità, e sul

suo catodo viene prelevata l'alimentazione per la decodifica D2MB (U2) ed il piedino 15 (sezione d'uscita) del modulo ricevente RF290A/433. Tutto il resto funziona invece con i 5 volt stabilizzati ricavati dal regolatore integrato U4, il solito 7805 in versione TO-220.

IN PRATICA

Come al solito la prima cosa da fare è preparare la scheda ovvero il circuito stampato che ospiterà tutti i componenti ad eccezione -ovviamente- del telecomando Global Visa. Una volta incisa e forata la basetta potete iniziare il montaggio dei componenti, partendo da quelli a basso profilo quali resistenze, diodi (attenzione alla fascetta colorata: indica il catodo) dip-switch e zoccoli per gli integrati dual-in-line (microcontrollore e ULN2803). Quando al DS1, è del tipo 3-state ed ha una piedinatura tale da entrare soltanto

PER IL MATERIALE

Il nostro sistema di sorveglianza con videoregistratore può essere facilmente autocostruito attenendosi alle informazioni riportate in queste pagine. L'unico componente realizzato ad hoc per il progetto è il microcontrollore programmato (cod. MF260, lire 38.000) che va richiesto alla ditta Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200. Presso la stessa azienda sono anche disponibili i moduli ibridi (RF290A-433 e D2MB rispettivamente a 18.000 e 26.000 lire), i sensori P.I.R. via filo (cod. FR79, lire 54.000), i sensori P.I.R. con trasmettitore radio incorporato (cod. SIR113-SAW, lire 98.000), il telecomando a 433 MHz di attivazione / disattivazione (cod. TX1C-SAW, lire 42.000).

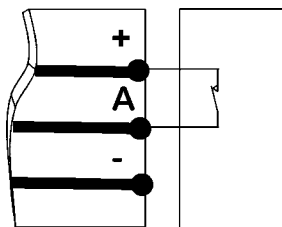
nei rispettivi fori, facendo in modo da tenere i piedini 1 in corrispondenza dei numeri 1 visibili nel disegno di queste pagine: sappiate comunque che entrambi devono entrare soltanto in un verso. Passate al regolatore integrato 7805, che va montato con il lato delle scritte rivolto ad U1, quindi inserite a

indicata (il + va alla pista del +5V, uscita del regolatore U2). Per agevolare le connessioni di alimentazione, con l'eventuale sensore e con i led che si presume vengano portati a pannello, potete utilizzare morsettiere per circuito stampato a passo 5 mm; non dimenticate infine il ponticello di interconnes-

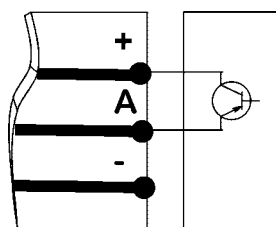
se volete i sensori ...

...o dovete collegare l'unità di telesorveglianza all'uscita di un antifurto ricordate alcune semplici regole: 1) il punto A deve normalmente stare ad un potenziale logico alto, cioè 5÷12 volt c.c. e in allarme va portato a massa; 2) per triggerarlo è possibile adoperare uscite a transistor purché garantiscano la chiusura verso il positivo di alimentazione a riposo ed in allarme lascino isolato il predetto morsetto A, ovvero contatti puliti che facciano lo stesso; 3) si possono collegare elementi o circuiti con uscita a transistor purché NPN con il collettore sulla linea positiva e l'emettitore all'uscita, ovvero PNP con emettitore al + e collettore all'uscita. In ogni caso conviene disporre l'unità di controllo vicina e di fronte a VCR o televisore, collegandola poi con fili al sensore, in modo da disporre quest'ultimo dove serve e senza troppi vincoli, a patto di tirare collegamenti lunghi non più di una ventina di metri, altrimenti è facile risentire dei disturbi. Oltre a quelli cablati, potete adoperare sensori collegati via radio, quali il SIR113 della Futura Elettronica: si tratta di un P.I.R. alimentato a pila e provvisto di trasmettitore operante a 433,92 MHz con codifica Motorola MC145026, perciò adatto al nostro sistema: per adoperarlo basta impostare i suoi 8 dip-switch analogamente ai primi otto del DS1 della scheda di controllo, poi il gioco è fatto; già, perché il SIR113 trasmette sempre il codice corrispondente al canale 2 del radiocomando, che è poi quello riservato alla linea PC4 del microcontrollore ed usato per la gestione dei sensori a fili e per l'attivazione della sorveglianza a distanza mediante il mini TX portatile.

collegamento di
sensori via filo ai
morsetti
"SENSORE"
della basetta



sensore via
filo con
contatto
normalmente
chiuso



sensore via
filo con uscita
a transistor
NPN

nel verso giusto, quindi non dovrete avere alcun problema.

Procedete infilando e saldando i trimmer, tutti orizzontali, e poi i condensatori, prestando attenzione alla polarità di quelli elettrolitici; prendete dunque i due moduli ibridi ed inseriteli ciascuno

fondo e stagnate uno ad uno i sei relè miniatura, che devono essere tutti di tipo ITT-MZ o compatibili. Quanto al cicalino, ne occorre uno che abbia la piedinatura adatta ad entrare nei fori previsti sul circuito stampato, e rammentate inoltre di rispettare la polarità

sione vicino ad R11, che va fatto usando avanzi di terminali di componenti già saldati. Per il tre led ricordate che K indica dove collegare i singoli catodi (il catodo è -per quelli tondi- l'elettrodo vicino alla smussatura sul contenitore) mentre A è il comune degli anodi. Alle

piazzole S2 dovete collegare, usando corti spezzoni di filo, un interruttore singolo da pannello. Tutto quanto il circuito a montaggio ultimato conviene sia messo in una scatola adatta a contenere anche il telecomando: allo scopo vanno praticati tutti i fori necessari a montare l'S2, il plug per l'alimentazione, i tre diodi luminosi, e l'interruttore d'accensione S1 (quest'ultimo va collegato alle omonime piazzole dello stampato) nonché i due che servono a far affacciare all'esterno -dal frontale- i due led all'infrarosso del telecomando Global. Inserite infine il microcontrol-

do e premete entro 8 secondi il tasto di Playback (>) cioè di avanzamento normale mantenendolo premuto. Il led del telecomando deve lampeggiare e ad ogni lampeggio corrisponde un diverso codice generato: in sostanza il Global prova tutti i codici che conosce, inviando il comando di Play al videoregistratore. Non appena quest'ultimo identifica il segnale, ovvero il nastro inizia ad avanzare, rilasciate il pulsante Playback (>) perché è stato trovato il codice esatto: il led deve spegnersi e da ora il telecomando ha appreso quello che serve ed è impostato per funziona-

telecomando dopo avergli tolto le quattro ministilo, che rimetterete una volta completate le operazioni di collegamento: localizzate i pulsanti di Play (>) REC, ON/OFF, AUX (solitamente è lo zero) e STOP delle funzioni VCR e AUX del pannello TV. Con sottili spezzoni di filo isolato (dopo aver scoperto il rame delle piste o piazzole interessate), collegate i contatti della scheda (morsettiere) ai rispettivi punti dei pulsanti: in pratica i morsetti REC vanno alle due piazzole sottostanti al pulsante REC del telecomando, le STOP alle piste dello STOP, eccetera. Quanto

cablaggi esterni alla scheda

USCITE

- RL1:** Pulsante accensione videoregistratore;
- RL2:** Pulsante spegnimento videoregistratore;
- RL3:** Pulsante commutazione canale ausiliario (AUX VCR);
- RL4:** Pulsante registrazione (REC);
- RL5:** Pulsante arresto registrazione (STOP);
- RL6:** Pulsante commutazione canale ausiliario televisore (AUX TV);
- LD1:** Presenza tensione di rete (Verde);
- LD2:** Registrazione in corso (Rosso);
- LD3:** Scheda attiva (Giallo).

INGRESSI

- R1:** Tempo azione di RL1 (0÷10 s);
- R2:** Tempo azione di RL3 (0÷10 s);
- R3:** Tempo azione di RL4 (0÷10 s);
- R4:** Tempo di registrazione (0÷15 minuti);
- R5:** Tempo azione di RL5 (0÷10 s);
- R6:** Tempo azione di RL2 (0÷10 s);
- R7:** Tempo azione di RL6 (0÷10 s);
- S2:** Interruzione selezione
(aperto = VCR, chiuso = TV);
- SENSORE:** Rilevatore presenza.

lore e l'ULN2803 nei propri zoccoli e realizzate una semplice antenna, fatta magari con uno spezzone di filo di rame rigido collegato alla piazzola marcata ANT (quella che va al pin 3) e lungo 17÷18 centimetri.

Prendete ora il telecomando, inserite le pile, e decidete con quali apparati dovete lavorare, cioè se volete usare un videoregistratore o un televisore. Fatta la scelta procedete come spiega il manuale d'uso fornito in dotazione, ovvero come riassunto nelle righe seguenti: in pratica se trovate il codice nelle tabelle caricatelo come spiegato, altrimenti provvedete all'autoapprendimento.

Supponiamo di voler registrare le riprese della telecamera e quindi di dover usare un videoregistratore: alimentate quest'ultimo e inserite una cassetta lasciandolo poi in StandBy (Off) quindi prendete il Global, premete il tasto VCR (in modo da impostare il modo di comando per i VCR) e quindi CODE; adesso puntatelo contro l'apparecchio come fareste con qualsiasi telecoman-

re con il vostro VCR. Se pensate di utilizzare anche un televisore accendetelo, mettetevi davanti con il Global e premete su questo il tasto TV (VCR) un'altra volta, quindi CODE, ed entro 8 secondi agite sul pulsante di StandBy della sezione TV (quello tondo in basso a destra) senza rilasciarlo: quando il televisore si spegne vuol dire che il telecomando ha trovato pure il suo codice, quindi rilasciate subito StandBy ed avrete caricato anche i dati del TV da usare. Da adesso premendo una volta il tasto TV/VCR disporrete il controllo del videoregistratore, e la volta successiva quello del televisore. A questo punto potete "sgusciare" il

all'ON/OFF abbiamo previsto due relè per poter eventualmente comandare dispositivi di varia natura nonché direttamente altri videoregistratori con tasti separati; se utilizzate il Global che dispone di un solo pulsante per accensione e spegnimento potete mettere in parallelo gli scambi dei RL1 ed RL2, collegandoli poi con i fili alle piazzole del tasto ON/OFF.

Fate le cose con ordine cercando di non danneggiare o staccare le sottili piste del circuito stampato del telecomando; una volta sistemati e verificati tutti i collegamenti potete fissare la sua scheda in modo che i due led all'infrarosso spuntino dal pannello frontale del con-



tenitore nel quale dovete aver già posizionato il circuito di controllo. Date una controllata generale e prima di chiudere il tutto prendete il minitrasmettitore TX2C/SAW, apritelo, ed impostate i suoi otto dip-switch analogamente a quelli del DS1.

Per l'alimentazione potete utilizzare uno dei tanti power-supply "a cubo" di quelli dotati di spina, anche universale: disponetelo su 12V, quindi verificate che la polarità ed il tipo del suo plug siano adatti alla presa montata sulla scatola dell'apparecchio; se qualcosa non va bene sostituite la presa plug con una adeguata, e controllate la polarità. Sappiate comunque che anche invertendo il verso della tensione non accade nulla di grave: al limite il sistema non si accende; infatti c'è il diodo D1 a

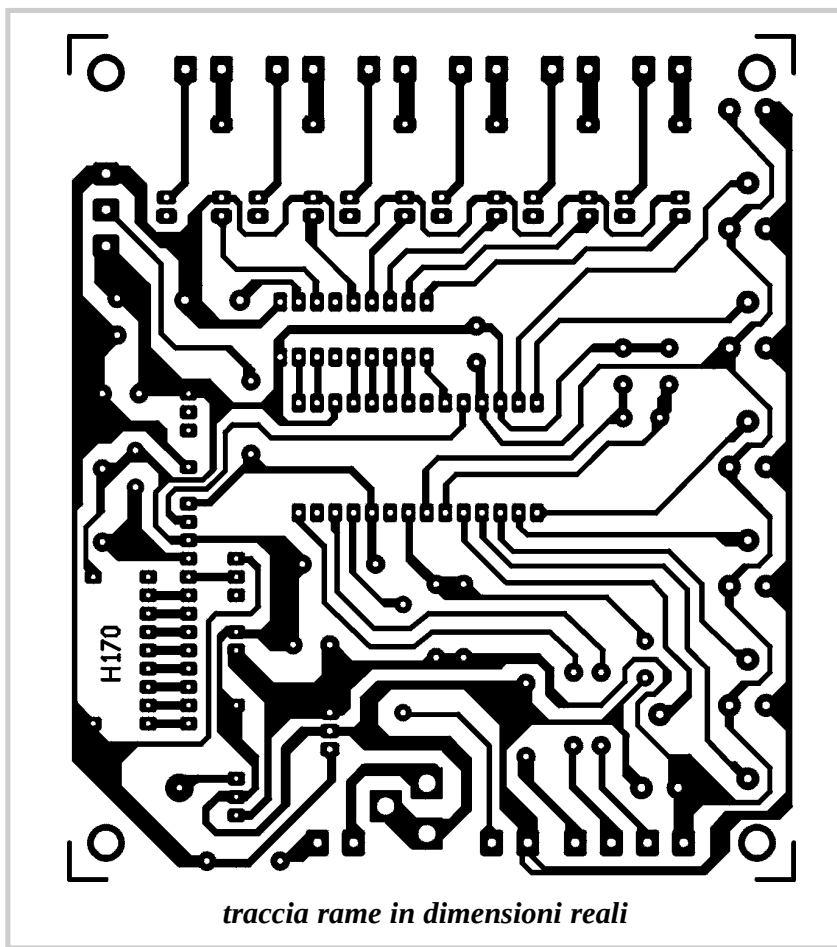


proteggere la scheda. Prima di mettere sotto tensione il tutto, se non adoperate alcun sensore esterno fate un ponticello tra il contatto + e l'A della morsetteria "SENSORE".

Prendete quindi la telecamera più adatta alla vostra applicazione, connettetela ad un cavo terminante con il connettore SCART, quindi alimentatela.

Applicando l'alimentazione deve subito illuminarsi il led verde LD1, che indica la presenza della rete; per attivare l'unità prendete il radiocomando e premete il pulsante di sinistra: dovete sentire suonare il cicalino e vedere accendersi il led giallo LD3. Se così non è controllate i codici di trasmission-

te e ricevitore. Identificato il tasto del canale 1 (acceso/spento) l'altro è quello che attiva manualmente l'allarme, ovvero la visualizzazione o registrazione delle immagini riprese dalla telecamera. Passate ad un collaudo simulato premendo il pulsantino del radiocomando che corrisponde all'allarme, e verificate le azioni che seguono: se S2 è in posizione TV deve suonare il cicalino e scattare il relè RL6; se invece l'interruttore è aperto (modo VCR) deve verificarsi la sequenza di controllo del videoregistratore, evidenziata - oltre che dallo scatto in sequenza dei relè - dall'accensione del led rosso LD2 per tutta la durata della registrazione.



traccia rame in dimensioni reali

Detto questo chiudiamo ricordando che in qualunque momento è possibile fermare il sistema resettandolo, basta agire sul tasto del minitrasmettitore TX2C/SAW del canale 1: si mette perciò a riposo la scheda, il led giallo si spegne, e tutti i relè tornano diseccitati; il cicalino emette tre suoni in sequenza e resta illuminato solo LD1 (Power On). Rammentate che con i trimmer potete decidere i tempi di attivazione di ogni pulsante del telecomando Visa Global, trovando quelli giusti per avere comandi sicuri senza esagerare: conviene fare qualche prova pratica per vedere come rispondono il TV o il videoregistratore, seguendo passo per passo i vari comandi ed intervenendo sui rispettivi trimmer qualora uno non venisse ricevuto. In pratica attivando l'allarme in modo VCR verificate che dopo lo scatto di RL1 il videoregistratore si accenda, che a seguito dell'innescio del RL3 commuti sul canale ausiliario, che con RL4 si avvii la registrazione, ecc.

TELECONTROLLO SERIALE CON CELLULARE

Come abbinare la scheda seriale di controllo e acquisizione dati per PC descritta sul fascicolo di ottobre ad un modem tradizionale o GSM e realizzare così un versatile sistema di controllo remoto. In questo articolo le regole fondamentali, i comandi AT standard, ed altro ancora...

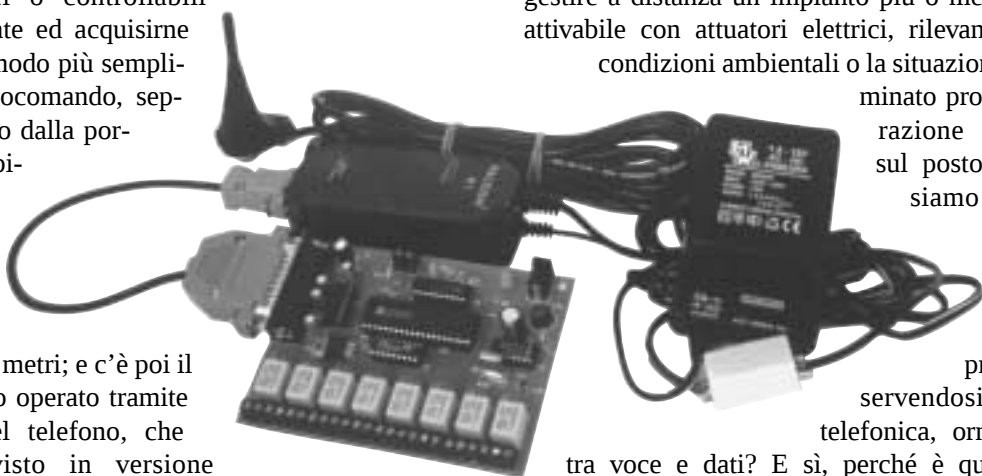
di Dario Marini

Nel corso degli anni da quando siamo presenti in edicola abbiamo proposto, oltre a tanti progetti per la casa, il lavoro, l'auto, il divertimento, anche dispositivi in grado di controllare a distanza l'attività di carichi elettrici o controllabili elettricamente ed acquisirne lo stato: il modo più semplice è il radiocomando, seppure limitato dalla portata accettabile per un uso in un raggio ristretto a qualche centinaio di metri; e c'è poi il telecontrollo operato tramite le linee del telefono, che abbiamo visto in versione DTMF, ovvero dopo una chiamata un trasmettitore invia dei bitoni che l'unità ricevente decifra realizzando le azioni corrispondenti. Ancora, avete avuto modo di trovare apparati di ricetrasmisione dati via etere, realizzati con moduli ibridi RTX sia dell'Aurel

(Elettronica In n. 28) che della RFM (nel fascicolo n. 30) appositamente studiati per connettere due Personal Computer. E' giunto ora il momento di passare a qualcosa di ancora più interessante, ovvero imparare a gestire a distanza un impianto più o meno complesso attivabile con attuatori elettrici, rilevando magari le condizioni ambientali o la situazione di un deter-

minato processo di lavorazione senza essere sul posto; e visto che siamo nell'era dei modem, di Internet, perché non farlo proprio con il PC servendosi della linea telefonica, ormai condivisa

tra voce e dati? E sì, perché è questo il modo migliore per prendere i canonici "due piccioni con una fava", dato che, se ancora non lo sapete, potete scoprire come avvengono le comunicazioni tra i computer, ed apprendere quanto basta per avere a disposizione il telecomando per eccellenza, quello che può



i comandi del modem

Per poter inviare segnali digitali nonché le informazioni sullo stato dei carichi di un'unità di controllo come quella da noi pubblicata nel fascicolo n. 33, lungo una linea telefonica commutata o una cellulare è opportuno disporre di un paio di modem, posti ciascuno ad un capo del collegamento. In particolare nell'applicazione proposta in queste pagine ci vuole un modem da linea commutata ed uno GSM, radiomobile, per poterlo adoperare in posti dove evidentemente mancano i collegamenti Telecom. Ognuno degli apparecchi, gestito da opportuni comandi inviati lungo la propria porta seriale da un Personal Computer dotato di appositi programmi, permette la ritrasmissione delle informazioni come avverrebbe localmente lungo un cavetto seriale incrociato (null-modem) per RS232-C. Nello specifico gli apparati studiati per lavorare con le normali linee telefoniche o per la telefonia radiomobile svolgono da soli le operazioni di impegno e rilascio della linea, risposta alla chiamata, composizione dei numeri, e tante altre, ottenute appunto mediante l'invio da parte del terminale dei comandi di stato che da parecchi anni sono stati unificati in quello che è noto come standard Hayes.

Riguardo al sistema di controllo a distanza con la scheda a relè ci interessano solo i comandi basilari, validi per tutti i modem costruiti oggi; vediamo li partendo dalla premessa che tutti inizia-

no con AT e che possono essere scritti direttamente nel pannello operativo del programma che usate per le connessioni, sia esso ProComm, Hyper Terminal o altro ancora, uno solo per riga: per impegnare la linea si usa ATD, che provvede ad ordinare lo "sgancio" all'interfaccia del modem (off-hook). ATH0 invece serve a riagganciare (on-hook) e quindi a smettere la telefonata in corso; la composizione dei numeri si ottiene con AT seguito da un suffisso che cambia a seconda del modo di selezione desiderato: ATDP significa che il numero seguente deve essere fatto ad impulsi (Decimal Pulse) mentre indicando ATDT (Dual Tone) viene ordinata la selezione multifrequenza. Dopo ATDT o ATDP si scrive, lasciando uno spazio, l'indicativo da chiamare senza altri spazi (un eventuale spazio equivale ad una pausa...) trattini o barre.

Ci sono poi altri comandi che servono ad impostare il modo di funzionamento del modem per renderlo insensibile a determinati segnali o disattivarne alcuni controlli che esso farebbe, oppure programmare il numero di squilli dopo il quale rispondere ad una chiamata: in quest'ultimo caso si adopera ATSn=1, nel quale n sta per il numero di ring ed 1 indica che il comando è attivo, ovvero 0 che è disattivata la risposta per le telefonate entranti. C'è poi ATE, il comando che permette di attivare o disabilitare la funzione di eco: ogni modem standard quando riceve un

comando sulla porta seriale risponde al computer lo stesso, per fare sì che questo controlli se effettivamente il modem lo ha ricevuto ed è quello esatto; mettendo 1 dopo ATE (quindi ATE1) è abilitato l'eco, mentre con lo zero (ATE0, ovvero Echo Off) è disattivato. In quest'ultima condizione sullo schermo del computer l'operatore non vede la ripetizione del comando: solitamente digitando un'istruzione e battendo Enter la stessa appare nella riga immediatamente sotto, a conferma dell'obbedienza del modem, mentre con ATE0 non si vede nulla e non vi è conferma della corretta ricezione lungo la seriale.

ATQ è il comando con cui attivare il Quiet Mode, ovvero fare sì che il modem non risponda (ogni volta) di aver eseguito un ordine dato con un precedente comando: lavorando con i vari programmi di comunicazione dopo aver digitato un'istruzione AT ed aver battuto Enter appare, nella riga sotto l'eventuale eco, OK, segnale dovuto al fatto che il dispositivo ha risposto di aver svolto quanto ordinato; introducendo il comando ATQ1 le istruzioni date successivamente non originano più alcuna conferma, situazione evidenziata dall'assenza degli OK sul video. Con ATQ0 si torna alla modalità normale e riappaiono gli OK. Bisogna fare una certa attenzione ad utilizzare correttamente ATE ed ATQ, perché imponendo l'annullamento dell'echo e della conferma, quando si lavora ad una connessione

farvi fare il giro del mondo andando ad attivare sistemi posti anche a centinaia e migliaia di chilometri di distanza. Per l'occasione abbiamo ripreso un nostro recente progetto, cioè la scheda di controllo ed acquisizione dati con interfaccia seriale RS232-C proposta nel fascicolo n. 33 dell'ottobre di quest'anno, studiata, come dice anche il nome, per comandare carichi via computer sfruttando una delle porte di comunicazione seriale disponibili (COM1, 2, 3, 4): si tratta di un'unità con 8 uscite a relè, ed un ingresso di tensione provvisto di convertitore analogico/digitale con il quale acquisire grandezze elettriche provenienti da circuiti (monitoraggio di una differenza di potenziale) o da parti-

colari sensori e trasduttori di temperatura, umidità, livello di liquidi, ecc. Insomma un terminale multifunzione controllato dal Personal Computer mediante una routine in QBasic dimostrativa ma utilizzabile all'interno di programmi più complessi. In questo articolo intendiamo darvi tutte le informazioni necessarie per effettuare il comando della scheda 8 canali sempre con il Personal, ma utilizzando le linee del telefono, ovvero senza realizzare un link diretto, passando però ancora per la seriale: il programmino resta quindi lo stesso, tuttavia non basta "lanciarlo" per ottenere l'effetto voluto. Infatti occorre prima instaurare la connessione telefonica per la quale è necessario

disporre di due modem, uno collegato alla seriale del PC e da questo alla linea telefonica, anche quella di casa, e l'altro collegato direttamente al connettore RS232-C della scheda.

Il collegamento si effettua con uno dei tanti software disponibili (tra i più famosi il ProComm e il Terminale di Windows) anche se nel nostro caso abbiamo utilizzato quello che oggi è certamente il più diffuso tra gli utenti di Personal Computer: si tratta di Hyper Terminal, l'utilità di comunicazione telefonica via modem implementata nell'arcinoto Windows 95 e nel nuovo Windows 98, che permette di gestire direttamente il modem lasciandoci digitare tutti i comandi necessari,

sembra a tutti gli effetti che il computer non sia collegato a nulla, almeno fino all'instaurazione del collegamento telefonico con un altro terminale.

Non va dimenticato il comando che serve a salvare una eventuale configurazione data con le istruzioni di funzionamento, e che torna utile per evitare di dover configurare il modem ogni volta che si inizia una comunicazione: se per esempio vogliamo sempre che l'apparato risponda ad un certo numero di squilli, o che non usi la funzione di echo, ci basta aprire il programma, digitare i due comandi ATSn=1 e ATE0, quindi AT&W che significa memorizzare la sequenza scritta prima di tale comando. Questo significa che per togliere un determinato parametro o solo modificarlo occorre introdurre la nuova istruzione e poi farla seguire ancora da AT&W: in pratica, nella sequenza dell'esempio, desiderando riattivare l'echo, basta scrivere dopo il primo AT&W il comando ATE1; a questo punto nella riga sottostante appare OK, a conferma dell'esecuzione. Per salvare la nuova configurazione si introduce ancora AT&W, altrimenti l'impostazione vale fino a quando non si spegne il modem, e riaccendendolo si torna al setting dato nell'esempio.

Ancora, un comando utilissimo per la gran parte dei modem che, essendo fatti per il mercato USA, non "vedono di buon occhio" le segnalazioni telefoniche usate in Italia ed in molti altri paesi: si

tratta dell'ATX, che dice al dispositivo di ignorare la presenza del tono di linea quando ha effettuato l'impegno. La cosa è più comprensibile sapendo che negli Stati Uniti appena si solleva la cornetta si sente un lungo tono a 440 Hz mai interrotto fino a quando con si compongono i numeri: se dopo lo sgancio il modem si aspetta di sentirlo, è chiaro che non trovandolo sospende la comunicazione e disimpegna la linea, perché nel nostro Paese il tono di centrale è costituito da una sequenza di una nota, ancora a 440 Hz, seguita da una pausa lunga e da altre due ripetute a breve distanza. Per evitare problemi, con ATX si impone di non far condizionare il proseguimento della telefonata dalla presenza o assenza del tono di centrale. ATZ invece serve per resettare il modem in ogni momento, situazione utile ad esempio quando si blocca: dopo il reset tutto torna a riposo, e la linea -se prima era impegnata- torna libera.

Questi sono in sintesi i comandi validi per i modem tradizionali, mentre per quelli GSM esiste un'estensione dello standard Hayes che ne comprende altri; tra essi quello che ci interessa è AT+IPR, con il quale si impone il Baud-Rate limitandolo al valore che segue: la sintassi corretta è AT +IPR=n, dove n indica la velocità di trasmissione. Nel nostro caso (essendo 9600 baud il limite imposto per le reti radiomobili) il modem cellulare (Falcom A1 o WM01) viene configurato con AT+IPR=9600.

(chiusura conversazione) della cornetta. Insomma, non potendo trasferire direttamente segnali digitali, sui fili del telefono si inviano segnali sinusoidali modulati in frequenza (FSK) proprio dagli stati logici, che poi vengono demodulate dal dispositivo ricevente da cui è possibile prelevare ancora impulsi 1 e 0, gli stessi trasmessi dal dispositivo operante come TX. Ogni modem telefonico può funzionare come ricetrasmittente in simplex (cioè uno invia e l'altro riceve, e viceversa) e la comunicazione viene gestita con gli stessi dati contenuti nelle stringhe seriali che viaggiano lungo i fili: in pratica quello che riceve prima di trasmettere attende la fine del segnale mandato dal TX, il quale automaticamente si dispone in ricezione.

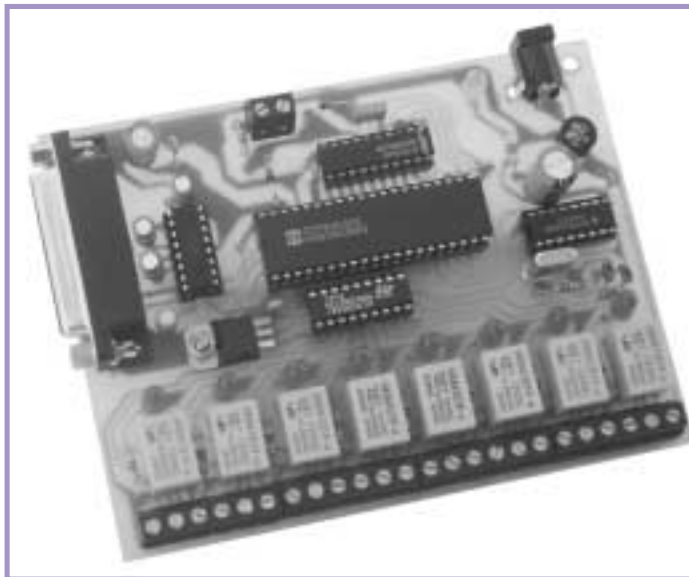
Questo avviene una volta instaurata una connessione tra due apparati, ma prima che cosa accade? Come fanno i due modem a mettersi in contatto? Dalla tecnica telefonica sappiamo che da una linea di centrale (commutata) ci si può collegare ad un altro telefono componendone il numero sulla tastiera del nostro, ovvero inoltrando la selezione (impulsiva o decadica) direttamente sui due fili adoperando quelli che vengono chiamati combinatori e che sono in pratica circuiti capaci di comporre i numeri; questo vale indipendentemente dal fatto che si voglia parlare o ricetrasmettere dei dati sotto forma di portanti modulate in frequenza. Pertanto il nostro modem prima di assolvere al proprio compito deve connettersi all'altra unità remota, impegnando la linea (sgancio della cornetta, Off-Hook) componendo il numero, attendendo la risposta che arriva sotto forma di tono di telesegnalazione ad 1 KHz, riconosciuto il quale il nostro dispositivo inizia a lavorare, per poi bloccarsi quando dal computer arriva il comando di fine comunicazione. Alcuni modem sono in grado di verificare la presenza del tono di linea, senza il quale dopo l'impegno riagganciano (On-Hook) e ripetono il tentativo; possono pure sentire se l'utente chiamato è occupato, identificando l'apposito tono pulsante a 440 Hz e interrompendo subito la telefonata per far risparmiare tempo e denaro. Ma a parte le opzioni, tutti quanti hanno delle cose in comune che non si limitano alla porta seriale

quindi (ridotto ad icona) consente di andare ad avviare la routine in QBasic con la quale poi si può lavorare sulla scheda di interfaccia in modo autonomo.

IL MODEM

Prima di scendere nei dettagli riteniamo necessario fare una panoramica sui metodi e gli standard di comunicazione, almeno per dare un'idea di massima sul funzionamento dei modem da linea commutata (tralasciamo quelli per punto/punto) e di come vengono adoperati quelli di uso corrente; ma anche per studiare tutte le possibilità di collegamento tra computer e scheda ad

8 canali, che a seconda dell'impiego possono essere entrambi fissi, oppure portatili, o uno fisso e l'altra portatile, e viceversa. Per prima cosa va detto che il modem (sigla di MODulatore-DEModulatore) è un dispositivo di interfaccia capace di convertire gli stati logici 1 e 0 della numerazione binaria in due frequenze decisamente diverse, una maggiore e l'altra minore, in modo da poterli inviare lungo un canale unico come le tradizionali linee del telefono che -è noto- sono fatte per far transitare segnali analogici e non certo livelli di tensione: infatti gli unici impulsi ammessi sono quelli della vecchia selezione decadica (apertura e chiusura del doppino) e dell'impegno o del rilascio



la scheda di controllo

In sistema di telecontrollo presentato in queste pagine utilizza un nostro recente progetto, cioè la scheda di controllo ed acquisizione dati con interfaccia seriale RS232-C proposta nel fascicolo n. 33 dell'ottobre di quest'anno, studiata, come dice anche il nome, per comandare carichi via computer sfruttando una delle porte di comunicazione seriale disponibili (COM1, 2, 3, 4): si tratta di un'unità con 8 uscite a relè, ed un ingresso di tensione provvisto di convertitore analogico/digitale con il quale acquisire grandezze elettriche provenienti da circuiti (monitoraggio di una differenza di potenziale) o da particolari sensori e trasduttori di temperatura, umidità, livello di liquidi, ecc.

RS232-C ed al plug per l'attacco alla linea: per consentire ai computer ed agli utenti di gestire facilmente e con lo stesso set di comandi ogni tipo di modem telefonico senza dover fare distinzioni tra un modello e l'altro, è stato messo a punto uno standard internazionale che unifica e raggruppa appunto le istruzioni fondamentali, e che passa sotto il nome di Hayes.

Un comando Hayes vale quindi per qualsiasi modem standard, cosicché è possibile scrivere programmi di comunicazione senza doversi curare della natura del dispositivo di interfaccia verso la linea: e questo è un punto fondamentale e determinante per il forte sviluppo conosciuto nell'ultimo decennio dalla ricetrasmisione telefonica dei dati, fin dall'epoca in cui le centrali numeriche e la telefonia cellulare ancora non esistevano.

Per l'applicazione proposta in questo articolo ci interessano soltanto i comandi principali e cioè il set di base, comprendente le istruzioni per impegnare la linea, chiuderla, comporre i numeri, ma anche quelle per disabilitare alcune funzioni che potrebbero infastidire non poco la comunicazione; vediamo insieme, partendo dalla premessa che tutti iniziano con AT e che possono essere scritti direttamente nel pannello operativo del programma che usate per le connessioni, sia esso ProComm, Hyper Terminal o altro ancora, uno per riga. Per impegnare la linea si usa ATD, che provvede ad ordinare lo "sgancio" all'interfaccia del

modem; ATH0 invece serve a riagganciare e quindi ad interrompere la telefonata in corso. La composizione dei numeri si ottiene con AT seguito da un suffisso dipendente dal modo di selezione desiderato: ATDP significa che il numero seguente deve essere composto ad impulsi (Decimal Pulse) mentre indicando ATDT (Dual Tone) viene ordinata la selezione multifrequenza. Ovviamente dopo ATDT o ATDP si scrive, lasciando uno spazio, l'indicativo da chiamare; ad esempio volendo comunicare con un modem collegato al n. 0331/999999 in DTMF basta indicare in sequenza, uno per riga, i seguenti ordini: ATD, ATDT 0331999999.

Vi sono poi altri comandi che servono ad impostare il modo di funzionamento del modem per renderlo insensibile a determinati segnali, disattivarne alcuni controlli, programmare il numero di squilli dopo il quale rispondere ad una chiamata: in quest'ultimo caso si adopera ATSn=1, nel quale n sta per il numero di ring ed 1 indica che il comando è attivo, ovvero 0 che è disattivata la risposta per le telefonate entranti. Volendo fare un esempio, per sganciare dopo 3 squilli, l'istruzione è del tipo ATS3=1. C'è poi ATE, il comando che permette di attivare o disabilitare la funzione di eco: ogni modem standard quando riceve un comando sulla porta seriale risponde al computer con lo stesso comando, per fare sì che questo controlli se effettivamente il modem lo ha ricevuto ed è quello esatto; mettendo 1 dopo ATE

(quindi ATE1) è abilitato l'eco, mentre con lo zero (ATE0, ovvero Echo Off) è disattivato. In quest'ultima condizione sullo schermo del computer l'operatore non vede la ripetizione del comando: solitamente digitando un'istruzione e battendo Enter la stessa appare nella riga immediatamente sotto, a conferma dell'obbedienza del modem, mentre con ATE0 non si vede nulla e non vi è conferma della corretta ricezione lungo la seriale.

ATQ è il comando con cui attivare il Quiet Mode, ovvero fare in modo che il modem non risponda di aver eseguito un ordine dato con un precedente comando: lavorando con i vari programmi di comunicazione dopo aver digitato un'istruzione AT ed aver battuto Enter appare, nella riga sotto l'eventuale eco, OK, segnale dovuto al fatto che il dispositivo ha risposto di aver svolto quanto ordinato; introducendo il comando ATQ1 le istruzioni introdotte successivamente non hanno più conferma, situazione evidenziata dall'assenza degli OK sul video. Con ATQ0 si torna alla modalità normale e riappaiono gli OK. Bisogna fare una certa attenzione ad utilizzare correttamente ATE ed ATQ, perché imponendo l'annullamento dell'eco e della conferma, quando si lavora ad una connessione sembra a tutti gli effetti che il computer non sia collegato a nulla, almeno fino all'inizio della connessione con un altro terminale. Esiste poi un comando che serve a salvare una eventuale configurazione data con le istruzioni di funzionamen-



una linea per i dati

Da tempo la TIM offre la possibilità di inviare i dati lungo i canali riservati alla telefonia cellulare, ma la cosa è possibile solamente su apposite numerazioni, perché non è possibile farlo impiegando una linea di fonìa (comunicazione a voce); in altre parole per attivare un modem GSM come il WM01 o il Falcom A1 e realizzare l'applicazione proposta in questo articolo non ci si può avvalere di una SIM-Card destinata normalmente all'uso con il classico telefonino, ma occorre estendere il contratto per l'uso dati e fax. In questo caso il gestore del servizio (TIM o Omnitel) assegna altri due numeri all'utente da utilizzare per l'invio di dati o telefax.

to, e che torna utile per evitare di dover configurare il modem ogni volta che si inizia una comunicazione: se per esempio vogliamo sempre che l'apparato risponda ad un certo numero di squilli, o che non usi la funzione di eco, basta aprire il programma, digitare i due comandi ATSn=1 e ATE0, quindi AT&W che significa memorizzare la sequenza scritta prima di tale comando. Questo significa che per togliere un determinato parametro o solo modificarlo occorre introdurre la nuova istruzione e poi farla seguire ancora da AT&W: in pratica nella sequenza dell'esempio desiderando riattivare l'eco basta scrivere dopo il primo AT&W il comando ATE1; a questo punto nella riga sottostante appare OK, a conferma dell'esecuzione. Volendo salvare la nuova configurazione si introduce ancora AT&W, altrimenti l'impostazione vale fino a quando non si spegne il modem, e riaccendendolo si torna al settaggio dato nell'esempio.

Ancora, è rilevante notare un comando utilissimo per la gran parte dei modem che, essendo costruiti per il mercato USA o provenendo comunque da esso, non tollerano bene le segnalazioni telefoniche usate in Italia ed in molti altri paesi: si tratta dell'ATX, che dice al dispositivo di ignorare la presenza del tono di linea quando ha effettuato l'impegno. La cosa è più comprensibile sapendo che negli Stati Uniti appena si solleva la cornetta si sente un lungo "tuuuu" a 440 Hz mai interrotto fino a quando con si compongono i numeri:

se il modem si aspetta questo è chiaro che non trovandolo sospende la comunicazione e disimpegna la linea, perché nel nostro Paese il tono di presenza-linea è costituito da una sequenza di una nota, ancora a 440 Hz, seguita da una pausa lunga e da altre due ripetute a breve distanza. Con l'istruzione ATX si impone di non far condizionare il proseguimento della telefonata dalla presenza o assenza del tono di centrale. ATZ serve invece per resettare il modem in ogni momento, situazione utile ad esempio quando si blocca: dopo il reset tutto torna a riposo, e la linea, se prima era impegnata, torna libera.

Quanto detto vale per il set standard Hayes, quello ricorrente negli apparati per linee cablate e comunque per telefonia tradizionale, tuttavia non si può non osservare che ormai l'evoluzione del sistema cellulare e la nascita delle reti GSM hanno reso possibile la creazione di link per trasmissione dati anche dai normali telefonini o comunque da quelli dedicati e costruiti specificamente: un buon esempio è il Falcom A1 della tedesca Funkanlagen (identico al WM01 della Wavecom) modem-cellulare di ottime fattezze, forse insolito (gli mancano microfono, altoparlante e tastiera) ma adatto in tutto e per tutto a lavorare con le centrali GSM.

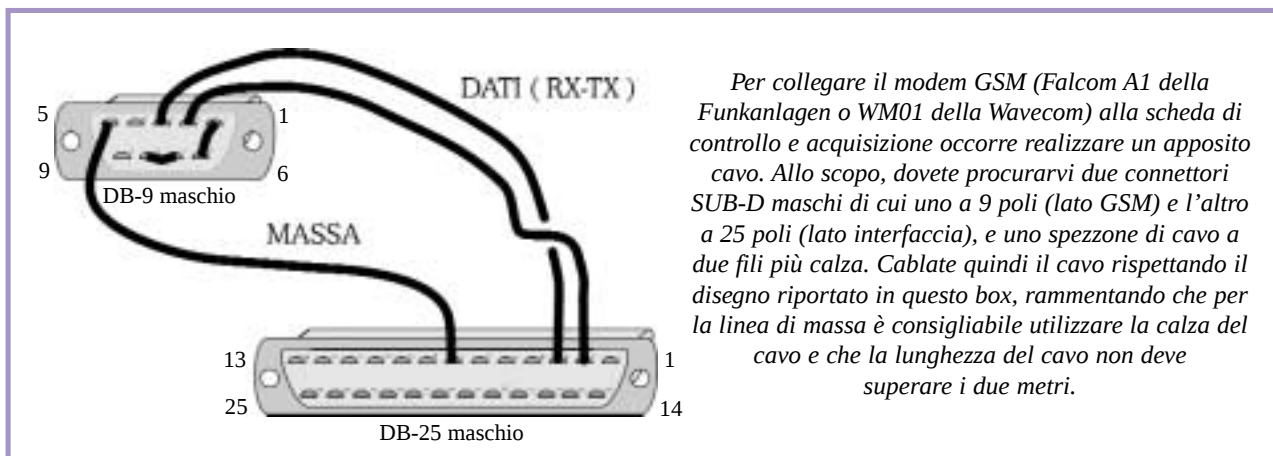
Dispone di un'interfaccia seriale RS232-C e può essere quindi considerato a tutti gli effetti un modem telefonico cellulare, al quale è possibile col-

legare un Notebook per gestire la scheda di controllo a sua volta collegata ad un altro modem connesso ad una linea di centrale tradizionale, oppure ancora ad un apparato GSM mobile o fisso; in alternativa, ed è proprio il caso proposto in queste pagine, l'apparato può costituire insieme alla nostra scheda ad 8 canali un'unità di telecontrollo attivabile a distanza tramite qualunque Personal Computer, via porta seriale e con l'aiuto di un normale modem per linea commutata decisamente più economico.

Lo standard Hayes a questo punto, per seguire l'evoluzione della tecnica, ha dovuto adeguarsi prevedendo anche un set di comandi estesi specifico per i dispositivi cellulari, che sebbene assimilabili a quelli terrestri richiedono istruzioni specifiche per rispondere alle particolari caratteristiche costruttive e funzionali: quello che adoperiamo per il nostro sistema è solo uno degli "estesi" e riguarda la velocità di comunicazione; si tratta dell'AT+IPR=9600. La sintassi comprende evidentemente il comando più il parametro: AT+IPR= è l'istruzione indicante al modem che deve disporre un certo Baud-Rate, quello scritto subito dopo; in questo caso 9600.

LA NOSTRA APPLICAZIONE

Vediamo allora come si realizza il sistema terminale per il controllo a distanza ed ipotizziamo appunto la



situazione, già accennata, nella quale usiamo un Personal Computer provvisto di modem per linea commutata collegato alla porta seriale COM2 (solitamente la prima, COM1, è riservata al dispositivo di puntamento, cioè al mouse) come unità di supervisione, e localmente, quale interfaccia di comunicazione verso la scheda ad 8 canali, un modem GSM Falcom A1 o WM01. Il PC si collega con il solito cavo per connessione DTE/DCE avente alle estremità i connettori a 25 pin femmina e maschio, e lo stesso si fa con l'apparato terminale, tra modem GSM e circuito a relè.

Tuttavia, prima di procedere al cablaggio, è necessario configurare l'apparecchio GSM per poterlo utilizzare correttamente, ovvero gli si deve "caricare" una determinata sequenza di comandi AT nonché quello che imposta la velocità di comunicazione a 9600 baud, l'attuale limite per la categoria; allo scopo si deve attestare alla RS232-C (DB9) l'apposito adattatore 9/25 e poi il cavo di prolunga maschio/femmina DB25 dal lato del maschio, mentre la femmina va infilata nel connettore

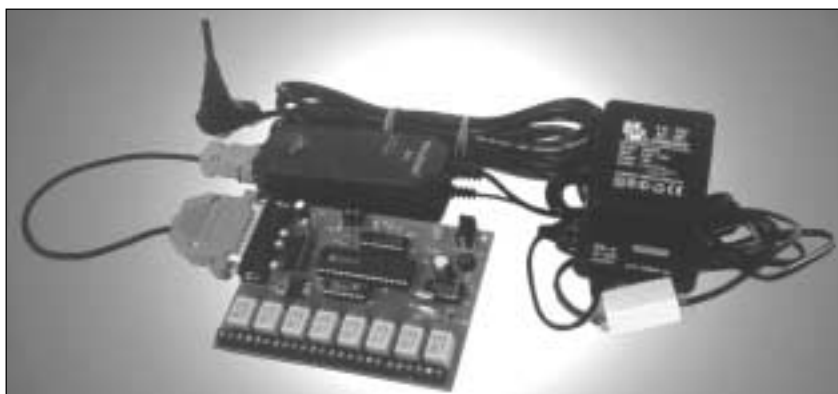
della porta seriale libera del computer. Realizzato il collegamento accendete il PC ed modem cellulare (occorre l'apposito alimentatore da rete o una batteria a 12V: non dimenticate di collegare l'antenna) avviate Windows 95 e l'Hyper Terminal, ovvero il Terminale del Windows 3.x, attivate la connessione quindi dal quadro di comando (sfondo bianco...) digitate uno per riga questi comandi:

```
AT+IPR=9600
ATS0=1
ATE0
ATQ1
AT&W
```

l'ultimo necessario a far memorizzare la configurazione nella EEPROM del modem. ATQ serve invece per evitare che durante l'uso normale, a seguito dell'invio dei dati dall'UART lungo la seriale, la scheda ad 8 canali riceva dal modem GSM la conferma, cosa che, trattandosi di due caratteri ASCII, porterebbe all'alterazione dello stato dei relè impostato a distanza. Lo stesso vale per ATE0, che evita il ritorno al

CDP6402 dei segnali trasmessi: in questo caso i relè si disporrebbero come gli 8 bit corrispondenti allo stato d'uscita dell'A/D converter, e non andrebbe affatto bene. ATS0=1 impone di rispondere alla chiamata dopo il primo squillo. Uscite quindi da Terminale o Hyper Terminal, spegnete il computer, staccate il cavo dal WM01 e collegate l'altro cavetto di prolunga seriale che dall'altro capo va infilato nel DB25 femmina della scheda ad 8 canali; poi mettete questa sotto tensione. Con il cavo di prolunga rimasto connettete la seriale RS232-C del Personal al DB25 femmina del modem da linea commutata ed accendete pure esso, così da rendere operativo anche il terminale di controllo; rimettete in funzione il PC e rientrate nel programma di comunicazione: come prima operazione dovete configurare il modem (prima avete programmato il WM01...) inserendo e memorizzando la sequenza di comandi più adatta con AT&W dopo aver aperto la connessione. Fate attenzione al fatto che non tutti gli apparati in commercio sono uguali, quindi garantiamo la perfetta compatibilità con i comandi da noi specificati in questo articolo, che sono quelli di base, ma non sicuramente di altri del set Hayes.

Ovviamente AT+IPR=9600 non va impostato, perché è un'istruzione estesa valida solamente per limitare il Baud-Rate dei modem GSM, e non viene identificata da quelli per linea commutata a proposito dei quali va detto che i modelli usciti negli anni '90 sono praticamente tutti in grado di settare automaticamente la velocità di comunicazione, accordandola all'inizio del collegamento con quella del dispo-



PER IL MATERIALE

Il telecontrollo descritto in queste pagine è stato realizzato utilizzando la scheda di controllo e acquisizione dati per PC presentata sul fascicolo di ottobre e disponibile in scatola di montaggio (cod. FT247K) al prezzo di 125.000 lire. Il kit della scheda di controllo comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata e due dischetti con il programma di gestione in Visual Basic. A tale scheda può essere abbinato un qualsiasi modem per PC (sistema con telefonia fissa) oppure un modem GSM (sistema con telefonia mobile) Funkanlagen (cod. Falcom A1, lire 1.188.000) o Wavecom (cod. WM01, lire 1.188.000). Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Viale Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200, internet <www.futuranet.it>. Presso la stessa azienda sono disponibili due tipi di antenna per i modem GSM: versione stilo (cod. ANTGSMS, lire 45.000); versione piatta (cod. ANTGSM, lire 45.000).

sitivo remoto, ovvero imponendo quella del più lento tra i due.

Bene, terminata anche la configurazione del terminale di controllo è possibile iniziare a lavorare dopo aver caricato il programma IO232.BAS ed averlo "lanciato". Per instaurare la connessione occorre, dal terminale, digitare l'istruzione ATD e poi, nella riga seguente, ATDT seguito dal numero da chiamare, completo di prefisso e senza linee e trattini o barre: es. 0335/99999 si chiama con ATDT 033599999. Una volta presa la linea il terminale è trasparente, e diventa sostanzialmente un link con il quale si può comunicare dati al modem GSM senza alcuna interferenza: pensate che anche digitando una lettera da tastiera viene inviato il corrispondente valore ASCII lungo la seriale del computer e da essa, attraverso il modem e le linee telefoniche commutate e cellulare, al WM01, che provvede a trasmetterlo alla scheda. Ovviamente l'unità ad 8 canali attiva uno dei relè d'uscita quando almeno uno degli 8 bit ricevuti è allo stato logico 1, quindi la trasmissione di un simbolo, lettera o numero provoca una determinata combinazione sulla scheda.

COME USARE LA ROUTINE IN BASIC

Riguardo alla gestione a distanza sappiate che una volta messa in atto la connessione dati (On-line-Data) e reso trasparente il link del modem si può abbassare (riducendolo ad icona) il programma utilizzato; fatto ciò si salta al Prompt di MS-DOS (basta aprire il menù programmi di Win95/98, o andare in finestra Principale di Win3.x) e

cliccandovi si accede alla linea di comando del classico DOS, operazione indispensabile perché la routine IO232.BAS scritta per la scheda di interfaccia 8-canali gira così. Ora avviate QBasic digitando QBasic da tastiera seguito da Enter, ed una volta entrati, con Esc eliminate la finestra di presentazione, con il menù File aprite (cliccate su Apri) IO232.BAS, poi confermate con OK, aprite il menù Esegui e cliccate su Avvia: queste ultime due operazioni possono essere svolte anche solo premendo in sequenza i tasti Shift ed F5, ovviamente dopo aver aperto IO232.BAS. A questo punto la routine in QBasic deve partire, ed avete a disposizione tutte le funzioni descritte già a suo tempo nel fascicolo n. 33: praticamente all'avvio lo schermo mostra la dicitura "Digita valore output o E per terminare" e quindi occorre indicare un numero che corrisponda al valore ASCII del relè che si vuole attivare, mentre digitando E si esce tornando al prompt dell'MS-DOS. Va pertanto notato che per comandare RL1÷RL8 occorre introdurre i caratteri che diano 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 e 128; ad

esempio, con un valore di 24 sono attivi contemporaneamente RL4 e RL5 (8+16) mentre con 255 scattano tutti i relè. Per terminare la connessione è necessario uscire dalla modalità di rice-trasmissione e rientrare in quella di comando, nella quale il modem del PC si ridispone ad accettare i comandi, ignorati invece dopo l'instaurazione del collegamento: per farlo bisogna innanzitutto abbandonare il programma IO232.BAS uscendo da QBasic, quindi rientrare (digitare EXIT e poi battere il tasto Enter) in Windows; a questo punto si riapre l'icona del Terminale o Hyper Terminal e ritorna il quadro di controllo. Ora si deve eseguire la cosiddetta "sequenza di Escape", battendo tre volte il + della tastiera, con un intervallo tra una pigiata e la successiva di circa mezzo secondo: dopo aver indicato sullo schermo +++, il modem risponde OK (o non risponde se avete attivato anche per esso il Quiet Mode) messaggio indicante che il link tra unità centrale e terminale remoto è stato interrotto: a tal proposito osservate che in realtà è sospeso il modo di comunicazione trasparente nel quale tutti i dati prodotti sul computer giungono alla scheda ad 8 canali, e viceversa, mentre la linea telefonica ancora risulta impegnata e la "conversazione" in corso. Volendo rientrare nel link occorre scrivere il comando ATO0 nella prima riga disponibile del pannello di controllo, allorché viene ripristinato il modo trasparente. L'uscita dal collegamento si effettua ancora con la sequenza di Escape (+++) quindi cliccando sull'apposito menù e dando il comando "Sconnetti" o "Termina connessione".



Corso di programmazione per microcontrollori Scenix SX

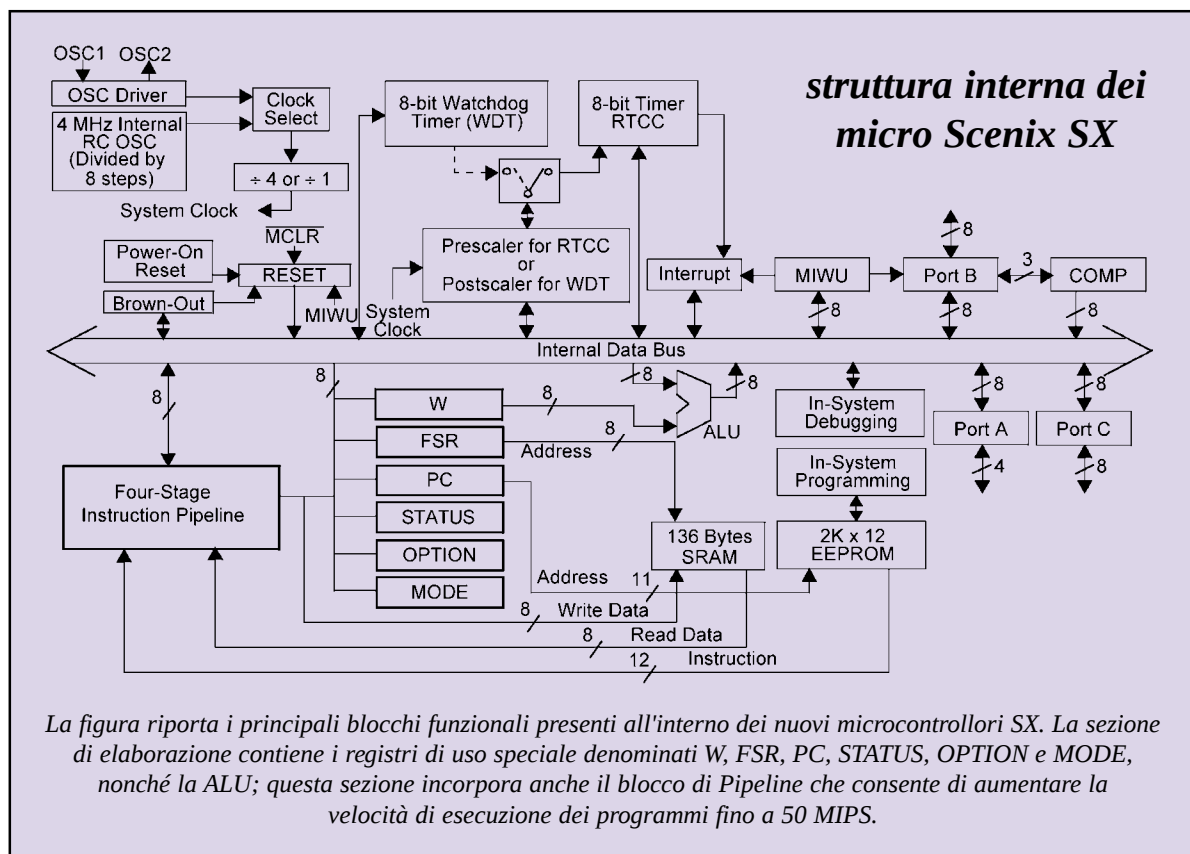
Sono sicuramente i più veloci microcontrollori ad 8 bit al mondo (50 MIPS), sono compatibili con i PIC e quindi possono sfruttare una vasta e completa libreria di programmi già collaudati, implementano una memoria programma FLASH ed una innovativa struttura di emulazione. Impariamo dunque a programmarli e a sfruttarne tutte le potenzialità. Terza puntata.

di Roberto Nogarotto



Proseguiamo la descrizione della struttura interna dei microcontrollori Scenix e analizziamo brevemente due importanti risorse integrate: il timer e il comparatore analogico. I micro Sx dispongono dunque di un dispositivo contatore ad 8 bit e di un Watch dog, sempre ad 8 bit. E' poi stato previsto un prescaler, cioè un dispositivo che effettua una divisione della frequenza prima che questa vada ad alimentare il timer. Tale prescaler, se non viene utilizzato dal timer, può anche essere controllato dal WDT. Il contatore vero e proprio, denominato RTCC, è in pratica un registro che viene incre-

mentato di una unità ogni volta che si ha un ciclo-istruzione. Quando il micro lavora in modalità turbo, la frequenza del clock coincide con la frequenza a cui vengono eseguite le istruzioni; se non lavora in modalità turbo, il clock esterno viene diviso per quattro. Oltre che dal clock interno, l'RTCC può essere fatto avanzare da una sorgente di clock esterna; è infatti disponibile un piedino specifico che può essere adibito a tale funzione. Per abilitare l'utilizzo di una sorgente esterna occorre porre a 1 il bit 5 del registro OPTION, se tale bit viene invece posto a zero, viene utilizzato il clock interno del



micro per l'avanzamento del conteggio. Se viene scelta la modalità di funzionamento con sorgente esterna, è possibile utilizzare il bit 4 (RTS) dello stesso registro OPTION per decidere se incrementare il conteggio su di un fronte negativo (1 logico) o su di un fronte positivo (0 logico).

Qualunque sorgente di incremento si scelga, una volta che il timer arriva alla fine conteggio, cioè il suo valore passa da FFh a 00, genera una interruzione. Ovviamente questa interrupt può essere abilitata o disabilitata a seconda delle esigenze; per effettuare la scelta è sufficiente settare il bit 6 (RTI) del registro OPTION se si vuole disabilitare l'interrupt del timer, oppure porlo a 0 se si vuole abilitare l'interruzione.

Il registro RTCC condivide la stessa locazione di memoria di indirizzo 01 del registro W, il registro di lavoro utilizzato dal micro nelle operazioni matematiche. Utilizzando il bit 7 (RTW) del registro Option, è possibile determinare se leggendo la locazione 01 si leggerà il valore di W (bit a 0) oppure il valore di RTCC (bit a 1). Abbiamo visto come può essere utilizzato un prescaler ad 8 bit nel caso si vogliano ottenere degli intervalli di conteggio più ampi. Inoltre, il prescaler può essere assegnato anche al WDT, ottenendo anche per questo intervalli di conteggio ampi. Per selezionare se il prescaler debba essere utilizzato dal WDT o dall' RTCC, è necessario utilizzare il bit 3 del registro Option (PSA): uno 0 assegna il prescaler all'RTCC, mentre un 1 lo assegna al WDT.

Per selezionare il rapporto di divisione introdotto dal

prescaler, occorre utilizzare altri tre bit del registro OPTION, secondo lo schema riportato in queste pagine. Come già accennato nella prima puntata del Corso, all'interno dei micro Scenix, l'unico dispositivo analogico presente è costituito da un comparatore, cioè da un operazionale non retroazionato, in cui l'uscita assume valore logico alto o basso in funzione dei valori di tensione presenti ai suoi ingressi: se sul piedino non invertente (piedino +) la tensione è maggiore che sul piedino invertente (piedino -), l'uscita avrà valore logico alto; viceversa, l'uscita avrà valore logico basso se la tensione sul piedino invertente supera quella del piedino non invertente.

Il comparatore fa capo ai piedini RB1, RB2 e RB0. RB1 rappresenta l'ingresso non invertente, RB2 l'ingresso

**Rapporti di divisione introdotti dal prescaler in
funzione di tre bit del registro OPTION**

PS2, PS1, PS0	RTCC	Watchdog
000	1:2	1:1
001	1:4	1:2
010	1:8	1:4
011	1:16	1:8
100	1:32	1:16
101	1:64	1:32
110	1:128	1:64
111	1:256	1:128

invertente e RB0 l'uscita. Per gestire il funzionamento di questa periferica interna occorre utilizzare un registro particolare, denominato CMP_B (per come accedere a questo registro, occorre fare riferimento al registro Mode).

Il bit 0 di CMP_B, denominato CMP_RES coincide con l'uscita del comparatore; il suo valore dipende quindi dai valori di tensione degli ingressi. Il bit 6, CMP_OE consente invece di abilitare il piedino RB0 a funzionare come uscita del comparatore. Il bit 7, CMP_EN permet-

istruzioni particolari. I registri di controllo sono i seguenti: MODE, OPTION, FUSES.

I primi due possono essere letti e scritti durante l'esecuzione di un programma, mentre il terzo viene definito una volta per tutte durante la programmazione del micro (in realtà con Fuses si indica non un solo registro ma tre registri che servono appunto per configurare il modo di utilizzo del micro stesso). Vediamo in dettaglio i primi due di questi registri; del registro FUSES parleremo dettagliatamente in seguito.

Parametri selezionabili attraverso il gruppo di registri Fuses

Parametri	Descrizione	Valori permessi
"Pins"	Numero di piedini del dispositivo	18, 28, 40, 64
"E2Flash"	Numero di pagine di E2Flash (512 word) abilitate	1, 2, 4, 8
"RAM"	Numero di banchi di RAM abilitati	1, 2, 4, 8
"Fuses"	Modalità Turbo	On / Off
	Stack esteso	On / Off (8/2 livelli)
	OPTION esteso	On / Off (RTW & RTE abilitato/disab.)
	ADD/SUB con Carry	On / Off (Carry usato/ignorato)
	Input Syncing	On / Off (Ingressi filtered/raw)
	Watchdog Timer	On / Off
	Protezione codice	On / Off
	Tipo di oscillatore e velocità	HS, XT, RC, LP, Interno
"Oscillator"		
"Reset"	Brown Out Reset	On / Off

te di abilitare o disabilitare completamente il comparatore analogico: uno zero in questo bit abilita il comparatore, mentre un uno lo disabilita. Da notare che normalmente questi bit vengono posti a 1 dopo una operazione di reset, cioè il comparatore è disabilitato. Per poterlo utilizzare occorre modificare quindi il contenuto del registro CMP_B.

I REGISTRI DI CONTROLLO

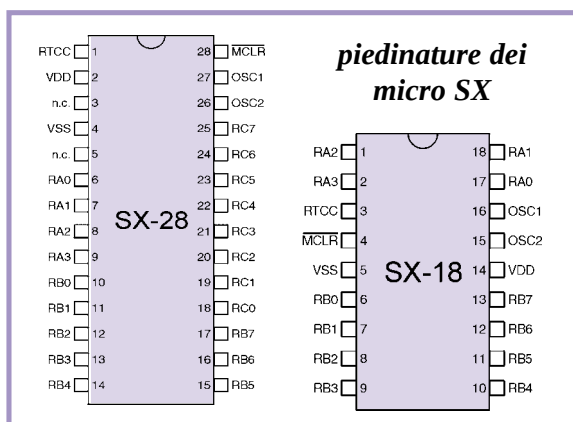
I registri di controllo sono dei registri speciali che servono per configurare il microcontrollore. Non hanno un indirizzo specifico in RAM, come i registri di uso speciale visti precedentemente, ma vi si accede con delle

REGISTRO "MODE"

Questo registro, indicato brevemente con M, viene utilizzato per selezionare il registro di configurazione per le porte. I registri di uso speciale di indirizzi 05, 06 e 07 corrispondono infatti, come già visto, ai registri di controllo delle porte A, B e C. Questi tre indirizzi assumono però un significato particolare a seconda del valore assegnato al registro M. La corrispondenza fra i valori del registro M ed i registri è riportata in queste pagine. Osservando la tabella possiamo dire che se ad esempio inizializziamo il registro MODE col valore 0F, i registri di indirizzo 05, 06 e 07 corrisponderanno fisicamente coi registri TRIS_A, TRIS_B e TRIS_C. Viceversa, se poniamo in MODE il valore 0D, si accederà ai registri LVL_A, LVL_B e LVL_C e così via. Il significato di questi ultimi registri è stato analizzato parlando delle porte del microcontrollore.

REGISTRO "OPTION"

Il registro OPTION viene utilizzato per configurare il timer integrato (RTCC) ed il Watch Dog (WDT). Quest'ultimo è un dispositivo di sicurezza che permette di resettare il microcontrollore nel caso non venga ricaricato un particolare contatore. Viene utilizzato per evitare che un programma si possa "perdere" in un loop non previsto, cioè in una sequenza di istruzioni dalla quale il programma non riesce più ad uscire. Prevedendo all'in-



terno del programma delle istruzioni che permettono di ricaricare il WDT, si fa in modo che nell'eventualità di un comportamento non previsto, il WDT interviene resettando il micro.

I REGISTRI DI CONFIGURAZIONE

Parlando dei registri che consentono di controllare il modo di lavorare dei micro Scenix, abbiamo accennato alla presenza di tre registri denominati FUSES. Questi registri vengono "scritti" durante la programmazione del micro stesso, non è perciò possibile modificarne il contenuto attraverso il programma. I registri FUSES sono costituiti da 12 bit ciascuno; uno di questi, in particolare, è solo leggibile via software poiché la programmazione avviene in fase di produzione. Analizziamo ora dettagliatamente i registri FUSES e vediamo il significato dei singoli bit che li compongono.

REGISTRO "FUSE"

bit 0 - 1 (FOSC0 : FOSC1)

Seleziona il tipo di oscillatore esterno: 00 = LP; 01 = HS; 10 = XT; 11 = RC.

bit 2 (WDTE)

Abilitazione del Watch dog: 0 = disabil.; 1 = abilitato.

bit 3 (CP)

Code Protect: permette di proteggere il micro da letture indesiderate della memoria programma:

0 = protetto; 1 = non protetto.

bit 4 - 5 - 6 (DIV0 : DIV2)

Con questi tre bit si seleziona la frequenza per l'oscillatore interno: 000 = 4 MHz; 001 = 2 MHz; 010 = 1 MHz; 011 = 500 KHZ; 100 = 250 KHZ; 101 = 125 KHZ; 110 = 62.5 KHZ; 111 = 31.25 KHZ.

bit 7 (IRC)

Oscillatore interno:

0 = oscillatore interno abilitato;

1 = oscillatore interno disabilitato.

bit 8 (STACKX)

Abilita l'estensione dell'area di stack:

0 = stack a 8 livelli

1 = stack a 2 livelli

bit 9 (OPTIONX)

Abilita l'estensione del registro OPTION:

0 = OPTION a 8 bit; 1 = OPTION a 6 bit.

bit 10 (SYNC)

Sincronizzazione degli ingressi.

bit 11 (TURBO)

0 = abilità la modalità turbo, cioè la frequenza del quarzo coincide con la frequenza di lavoro del micro.

MODE

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
nome	0	0	0	0	M3	M2	M1	M0
MODE	PortA	PortB		PortC				
\$0F	TRIS_A	TRIS_B		TRIS_C				
\$0E	PLP_A	PLP_B		PLP_C				
\$0D	LVL_A	LVL_B		LVL_C				
\$0C		ST_B		ST_C				
\$0B		WKEN_B						
\$0A		WKED_B						
\$09		Swap W						
		con WKPEN_B						
\$08		Swap W						
		con COMP_B						
\$07 - \$00								

Tabella della verità del registro MODE che consente di selezionare i registri di configurazione delle porte.

1 = disabilita la modalità turbo: la frequenza del quarzo viene divisa per 4.

REGISTRO "FUSEX"

bit 0 - Bit 1 (MEM0 - MEM1)

Configura la quantità di memoria che si intende utilizzare.

Bit 2 - Bit 3 (RAM0 : RAM1)

Serve per configurare il numero di banchi di memoria RAM presenti: 00 = 1 banco; 01 = 2 banchi; 10 = 4 banchi; 11 = 8 banchi.

Bit 4 - Bit 5 (BOR0 : BOR1)

Utilizzati in fase di produzione del dispositivo

Bit 6 (CF)

Serve per utilizzare il riporto (flag di carry) nelle operazioni di addizione e sottrazione; è attivo basso.

Bit 7 - Bit 11 (PRESET)

Utilizzati in fase di produzione del dispositivo

REGISTRO "DEVICE"

Questo registro può soltanto essere letto e non modificato. Contiene alcune informazioni sul chip, quali le quan-

OPTION

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
nome	RTW	RTI	RTS	RTE	PSA	PS2	PS1	PS0

Il registro OPTION viene utilizzato per configurare il timer integrato (RTCC) ed il Watch Dog (WDT).

indirizzo	nome
00h	IND
01h	RTCC/W
02h	PC
03h	STATUS
04h	FSR
05h	RA
06h	RB
07h	RC

Per definire alcune funzioni interne dei micro Scenix vengono utilizzati dei registri speciali (Special Function Register). La tabella riporta la sigla mnemonica di questi registri e il rispettivo indirizzo di allocazione in memoria RAM. I registri RA, RB ed RC sono controllati anche dal registro MODE.

tità di memoria RAM e di memoria programma presenti fisicamente sul chip. Viene scritto al momento della produzione del micro stesso.

Bit 0 - Bit 1 (MEM0 - MEM1)

Quantità di memoria presente sul chip: 00 = 512 Word; 01 = 1024; 10 = 2048; 11 = 4096.

Bit 2 - Bit 3 (RAM0 - RAM1)

Numero di banchi di memoria RAM presenti sul chip: 00 = 1; 01 = 2; 10 = 4; 11 = 8.

Bit 4 - Bit 11 (RES)

Attualmente non utilizzati.

I REGISTRI DI USO SPECIALE E I REGISTRI DI CONTROLLO

Per definire alcune funzioni particolari di un microcontrollore vengono utilizzati dei registri speciali, attraverso i quali è possibile controllare l'esecuzione di alcune istruzioni o ancora configurare il dispositivo stesso per diverse modalità di funzionamento. Ad esempio, uno di questi registri è il Program Counter, che provvede ad indirizzare le varie locazioni di memoria del programma che stiamo eseguendo. Nei micro Scenix abbiamo diversi tipi di registri speciali.

REGISTRI SPECIALI CHE OCCUPANO LOCAZIONI RAM

Le celle di memoria RAM di indirizzi da 00h a 07h sono occupate da alcuni registri di uso speciale. Vediamo quali sono e qual è il loro utilizzo:

IND

Questo registro viene utilizzato dal micro per l'indiriz-

zamento indiretto. Parleremo di questo registro analizzando le tecniche di programmazione degli Scenix.

RTCC/W

Questo registro ha due funzioni: può contenere il valore del Timer integrato (RTCC) oppure il valore del registro W. Il registro W (detto anche Working Register) è un registro particolare che viene utilizzato nelle operazioni aritmetiche dal processore.

PC

Program counter, ovvero il registro che contiene la locazione dell'istruzione da eseguire.

STATUS

I singoli bit di questo registro assumono un preciso significato; vediamo di analizzarli in dettaglio:

bit D0 (Carry) Indica se è risultato un riporto da una operazione algebrica eseguita dal micro;

bit D1 (Digit Carry) E' un riporto calcolato su 4 bit; viene normalmente utilizzato nelle operazioni di conversione binario/BCD;

bit D2 (Bit di Zero) Indica se il risultato di una operazione matematica è uguale a 0;

bit D3 (Power Down) Viene posto a 0 quando il micro va in modalità di basso assorbimento di corrente (Sleep);

bit D4 (Time Out) Questo bit viene posto a 0 quando il Watch Dog va in time out;

bit D5, D6, D7 (Page select) Questi tre bit servono a determinare, insieme con il Program Counter, l'effettivo indirizzo della istruzione da eseguire; i due bit D5 e D6 sono i PA0 e PA1 di cui si è parlato relativamente alle pagine di memoria programma.

FSR (File Select Register)

Questo registro, di cui abbiamo già parlato, serve per indirizzare i vari banchi di memoria RAM del microcontrollore.

RA, RB, RC

Questi registri servono per configurare il modo di funzionamento delle tre porte di ingresso/uscita del microcontrollore. Accedono a diversi registri, a seconda di come viene configurato un registro particolare che vedremo fra breve, che viene denominato registro MODE (M).

L'ASSEMBLER DEI MICRO SX

Dopo avere compreso la struttura hardware dei microcontrollori Scenix, possiamo ad analizzare il linguaggio

attraverso il quale è possibile programmare questi micro, ovvero il linguaggio **assembler**. Il programma che si occupa di "tradurre" ciò che noi scriviamo in assembler nel linguaggio proprio del microcontrollore, cioè in pratica in linguaggio binario, prende il nome di **compilatore assembler**.

IL LINGUAGGIO ASSEMBLER

Il linguaggio assembler utilizza delle frasi, definite **statement**, che possono contenere diverse informazioni: **direttive al compilatore** (ovvero delle istruzioni che dicono al compilatore come deve procedere per ottenere la sequenza di codici che realizzano il programma vero e proprio), **etichette** (labels), **codice operativo** (cioè le istruzioni vere e proprie), **operandi** (cioè su cosa le istruzioni devono andare ad agire) e **commenti**.

Per rendere più comprensibile quanto detto, esaminiamo un semplicissimo programma per il micro SX:

```

device pins28,pages1,banks8,oschs
device turbo,stackx,optionx
id 'SX Demo'
reset start
freq 50_000_000

TOTALE equ $01F
org 0

;Inizio del programma

start mov TOTAL,#0 ;Carica in TOTALE
;il numero 00
start0 add TOTALE,#10 ;Somma a TOTALE
;il numero 10
cjb TOTALE,#200,start0 ;Se TOTALE < 200
;vai a start0
jmp start ;Altrimenti vai
;a start
```

In questo programma le parole **device**, **id**, **reset** e **freq** sono dei comandi che traducono alcune **direttive del**

compilatore: la direttiva **device** specifica ad esempio il tipo di dispositivo utilizzato (nel nostro caso un micro a 28 piedini, con una pagina di memoria programma ed 8 banchi di memoria ram, con oscillatore del tipo HS in modalità turbo). La direttiva **id** specifica che verrà memorizzato nel micro l'identificatore 'SX Demo' (leggibile poi successivamente per identificare appunto il programma memorizzato nel micro). La direttiva **reset** indica che ad ogni resettaggio, o anche all'atto dell'accensione, il programma deve ricominciare dall'etichetta start. **Freq** serve per dire all'emulatore (cioè l'SX KEY) di lavorare ad una frequenza di 50 MHZ. **TOTALE** è invece una **label** (cioè un simbolo) che viene associato (direttiva **equ**) al registro di indirizzo esadecimale 01F (il simbolo \$ posto davanti al numero informa l'assembler che il valore è espresso in base **esadecimale**; se si vogliono esprimere dei numeri in **binario** bisogna anteporre al numero il simbolo %). Occorre ricordare che le etichette devono essere sempre scritte partendo dalla prima colonna. **Org** è una direttiva del compilatore che indica da quale locazione di memoria deve essere scritto il programma; nel nostro caso, dalla locazione di indirizzo 0. **Start** e **start0** sono delle label (sono infatti scritte partendo dalla prima colonna). **Mov**, **add**, **cjb** e **jmp** sono invece **istruzioni**, cioè le operazioni vere e proprie che il micro eseguirà. Consideriamo ad esempio la prima istruzione: **mov TOTALE, #0**. Questa istruzione ha due argomenti, o operandi, che sono TOTALE (che è il registro di indirizzo 01F esadecimale) ed il numero 0. Per indicare che 0 è un numero, occorre anteporre allo stesso il simbolo di cancelletto (#). Come vedremo in seguito, l'istruzione **mov TOTALE, #0** carica (mov) nel registro TOTALE il numero 0. L'istruzione **mov** necessita quindi di due operandi. L'istruzione **cjb** necessita invece di tre operandi: esegue infatti il confronto fra i primi due e salta, se il primo è minore del secondo, all'etichetta specificata. Nel nostro caso, essendo: "**cjb TOTALE,#200,start0**", l'istruzione **cjb** confronta il contenuto del registro TOTALE con il numero (#) 200 e, se TOTALE risulta minore di 200, salta a start0. Nel caso in cui TOTALE risulti maggiore di 200, il programma anziché saltare a start0 prosegue normalmente.

DOVE ACQUISTARE L'EMULATORE



Il sistema di sviluppo SX-Key comprende il modulo in SMT di emulazione (Skeleton Key) completo di connettore per i piedini Vss, Vdd, OSC1 e OSC2 del micro e di cavo con connettore DB9 per il collegamento alla seriale del PC; un manuale in lingua inglese: "SX-Key Development System"; un dischetto con tutto il software necessario: assembler, programmatore, emulatore e debugger. Il sistema richiede un personal computer IBM o compatibile dotato di porta seriale, di driver floppy da 3,5" e di sistema operativo Windows 95. L'emulatore SX-Key costa 560.000 lire ed reperibile presso la ditta: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

LOCALIZZATORE REMOTO GPS/GSM CON MEMORIA

Consente di localizzare a distanza, in tempo reale, la posizione di qualsiasi veicolo. Composto da un'unità remota e da una stazione base, permette inoltre di memorizzare il percorso effettuato dal veicolo e di inviare, in qualsiasi momento, i dati alla stazione base. Seconda parte: il software.

di Alberto Ghezzi

Dopo la presentazione dell'hardware del localizzatore remoto con memoria, questo mese ci occupiamo del software da noi messo a punto, software in grado di gestire con semplicità tutte le funzioni riguardanti il collegamento, lo scarico dei dati ed il settaggio dell'unità remota. Questo programma va caricato nel PC utilizzato nella stazione base insieme al programma vero e proprio di localizzazione e gestione cartografica. Al contrario del precedente progetto di localizzatore (senza memoria) proposto sul fascicolo del giugno 1998, questa nuova versione utilizza un programma in Visual Basic con molte più funzioni ma non per questo più complesso da utilizzare. Prima di iniziare la descrizione del programma è tuttavia necessario ricordare come è strutturato il progetto del localizzatore (descritto sul fascicolo n. 34) dal punto di vista hardware. L'unità remota utilizza un ricevitore GPS a 12 canali paralleli collegato

ad un modem-cellulare GSM di tipo WM01: tra l'uscita del GPS ed il DB9 del modem è presente un circuito a microcontrollore al quale sono affidate numerose funzioni. Tra le novità una memoria EEPROM da 256 Kbit nella quale è possibile memorizzare poco più di 2.000

punti. L'unità remota, in maniera del tutto autonoma, memorizza ad intervalli predeterminati le coordinate geografiche e l'ora relativa: risulta così possibile, una volta scaricati i dati, ricostruire il percorso effettuato dal veicolo. Tutte le funzioni principali fanno capo ad un micro del tipo PIC16C558 il quale è in grado di effettuare l'elaborazione di tutti i segnali provenienti dal GPS e dal modem GSM nonché di gestire la memoria EEPROM.

L'impiego di una unità remota con circuito di memoria indipendente consente di rilevare il percorso effettuato dal mezzo con una singola chiamata durante la quale vengono scaricati tutti i dati memorizzati. Non



Anagrafica remota

Numero unità:

Nome unità:

Telefono remoto:

Password:

Record: 1

Form2

Selezione porta seriale:

☒ COM1 ☐ COM2

☐ COM3 ☐ COM4

Velocità:

☐ 2400 ☒ 9600

☐ 4800 ☐ 19200

remoti

Il programma utilizzato per la gestione delle unità di localizzazione remota dotate di sistema di memorizzazione è stato scritto in Visual Basic, un linguaggio che consente di realizzare pacchetti molto validi, specie dal punto di vista grafico. La finestra principale evidenzia immediatamente tutte le possibili opzioni. Il programma da noi messo a punto consente innanzitutto di creare un archivio con i dati di tutte le unità remote gestite: basta selezionare il bottone denominato "Anagrafica periferiche". Denominazione, numero di telefono e password possono essere inserite facilmente, modificate, aggiornate o cancellate in qualsiasi momento. Con la barra in basso è possibile effettuare una rapida ricerca dei nominativi memorizzati. Col bottone denominato System setup è possibile aprire una finestra mediante la quale selezionare la porta seriale collegata al modem nonché il baud rate (attualmente conviene selezionare 9600 bit/sec che rappresenta la massima velocità gestibile dalla rete GSM). A tale proposito, sembra che dai primi mesi dell'anno tale velocità venga incrementata a 28.800 baud: speriamo che questa anticipazione si trasformi presto in realtà. Per collegarsi ad un'unità remota è necessario cliccare sul pulsante "Chiamata" e selezionare il veicolo desiderato. A questo punto il programma apre automaticamente una finestra nella quale viene visualizzato lo stato del collegamento. Se, per qualsiasi motivo il remoto non risponde, i bottoni di questa finestra non vengono evidenziati. Sul monitor è possibile seguire tutte le fasi del collegamento, dall'inizializzazione del modem, all'invio del numero di telefono fino alla connessione ed all'invio della password. A questo punto abbiamo a disposizione 4 possibilità, oltre alla chiusura del collegamento. Innanzitutto possiamo richiedere la connessione diretta nel

disponendo di memoria locale, per rilevare il percorso del mezzo, è necessario mantenere costantemente attivo il collegamento telefonico con costi sicuramente eccessivi per qualsivoglia applicazione. Come dicevamo poc'anzi, il software di gestione va caricato nel PC utilizzato nella stazione base. Ricordiamo che per quest'ultima è necessario anche l'impiego di un modem e di un programma di localizzazione e georeferenziazione. Se si intendono creare delle cartine digitali partendo da mappe cartacee è necessario avere a disposizione anche un

modem piano. Il programma da noi messo a punto consente innanzitutto di creare un archivio con i dati di tutte le unità remote gestite: nome, numero di telefono e password possono essere



inserite facilmente, modificate, aggiornate o cancellate in qualsiasi momento. Un secondo data-base permette di memorizzare tutti i dati scaricati dalle unità remote in modo da avere -sempre- uno storico dei percorsi effettuati dai veicoli. I dati di ciascuna unità remota vengono aggiunti in coda a quelli già esistenti e possono essere visualizzati, stampati o eliminati in qualsiasi momento. I dati scaricati dall'unità remota, oltre ad essere memorizzati nell'archivio storico, finiscono in un archivio temporaneo dal quale possono essere prelevati per l'imme-



qual caso viene aperto automaticamente il programma di localizzazione e georeferenziazione il quale, a sua volta, carica la cartina della zona e visualizza la posizione del veicolo all'interno della stessa. La seconda possibilità prevede lo scarico dei dati memorizzati dall'unità remota. I dati ricevuti vengono aggiunti in coda ad un data base storico che contiene tutti i dati di tutti i remoti gestiti. Gli stessi dati vengono memorizzati anche all'interno di un data base temporaneo per l'immediata visualizzazione. Ultimato lo scarico dei dati è possibile azzerare la memoria dell'unità remota agendo sull'apposito bottone. L'ultima opzione prevede la modifica del polling ovvero del tempo che intercorre tra la memorizzazione di un dato e quello successivo. E' possibile impostare il valore tra pochi secondi ed alcune decine di minuti. E' evidente che se il collegamento col mezzo da monitorare viene effettuato giornalmente o più volte al giorno, conviene impostare un tempo compreso tra 10 e 60 secondi mentre se lo scarico dei dati avviene una volta alla settimana o più conviene impostare un intervallo compreso tra 10 e 60 minuti. Cliccando sul bottone "Salva ed esci" l'impostazione viene inviata all'unità remota la quale da quel momento effettua le memorizzazioni con l'intervallo programmato. I dati scaricati vengono salvati in un file temporaneo con formato .txt dal quale possono essere direttamente prelevati dal programma di visualizzazione. A tale fine basta selezionare l'opzione track e caricare il file temporaneo appena ricevuto. Il percorso verrà visualizzato all'interno della cartina e potrà essere stampato. Ricordiamo che i dati memorizzati vengono scaricati ad una velocità di 9.600 bit/sec il che significa che occorrono circa 60 secondi per scaricare l'intera memoria.

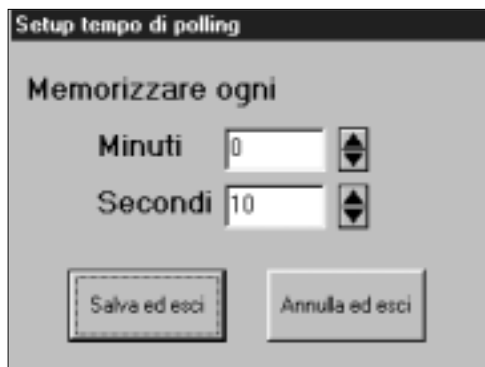
diata visualizzazione. La terza funzione riguarda il collegamento con l'unità remota: la stazione base chiama il numero di telefono associato a quella specifica unità remota ed una volta instaurato il collegamento invia la password per abilitare il trasferimento dei dati: se tutto è OK possiamo decidere di mantenere attivo il collegamento in tempo reale (selezionando il programma di localizzazione) oppure di scaricare i dati memorizzati e resettare l'unità remota. Possiamo anche modificare l'impostazione del tempo di polling ovvero stabilire ogni quanto tempo l'u-

nità remota deve memorizzare la posizione. Per visualizzare il percorso effettuato dall'unità remota è sufficiente aprire il programma di localizzazione e caricare il file contenuto nell'ar-



chivio temporaneo. Questo a grandi linee. Per maggiori dettagli rimandiamo al box nel quale il programma viene analizzato in maniera più approfondita. Essendo il collegamento effettuato tramite linea cellulare, la velocità di trasferimento dei dati è di 9600 baud; in altre parole l'intera memoria può essere scaricata in circa 1 minuto. Per poter funzionare correttamente, è necessario inserire all'interno del modem GSM utilizzato nell'unità remota una sim card abilitata per la trasmissione dati/fax. Normalmente, quando si attiva un abbonamento, il

polling e salvataggio files



L'unità remota memorizza i dati contenenti la posizione e l'ora indipendentemente dal collegamento con l'unità base. La capacità è di oltre 2.000 punti. Il tempo di polling può essere modificato in qualsiasi momento dall'unità base tramite l'apposita finestra di dialogo. E' possibile impostare l'intervallo tra pochi secondi ed alcune decine di minuti. Se il collegamento col mezzo da monitorare viene effettuato giornalmente o più volte al giorno, conviene impostare un tempo compreso tra 10 e 60 secondi mentre se lo scarico dei dati avviene una volta alla settimana o più conviene programmare un intervallo compreso tra 10 e 60 minuti. Cliccando sul bottone "Salva ed esci" l'impostazione viene inviata all'unità remota la quale da quel momento effettua le memorizzazioni con l'intervallo programmato. I dati scaricati vengono salvati in un data-base storico ed in un file temporaneo con formato .txt dal quale possono essere direttamente prelevati dal programma di visualizzazione. A tale fine basta selezionare l'opzione track e caricare il file temporaneo appena ricevuto. Il percorso verrà visualizzato all'interno della cartina e potrà essere stampato.

gestore fornisce un solo numero utilizzabile esclusivamente per collegamenti in fonìa; per ottenere la possibilità di trasmettere dati e fax è necessario fare una richiesta specifica con un aggravio del canone di 5.000 lire mensili. All'atto dell'abilitazione (ci vogliono circa un paio di giorni) vengono forniti altri due numeri, uno per trasmettere e ricevere dati e l'altro per i fax. Ovviamente per chiamare un modem GSM con SIM-card abilitata alla tra-

missione dati è necessario comporre il numero relativo: chiamando gli altri due non si ottiene alcuna risposta. Segnaliamo, a tale proposito, che da alcuni mesi la TIM ha messo in vendita carte prepagate abilitate alla trasmissione dati. Sempre a proposito di modem, ricordiamo che per la stazione base è possibile utilizzare un modem-cellulare anziché un modem tradizionale collegato alla linea commutata. L'impiego di un modem cellulare con-

sente notevoli risparmi sulla bolletta telefonica, specie per chi usa il sistema di localizzazione in maniera continuativa. Infatti la chiamata da linea telefonica fissa a cellulare ha un costo che mediamente è doppio rispetto ad una chiamata cellulare-cellulare. Utilizzando mediamente il sistema un'ora al giorno, l'impiego di un modem cellulare GSM consente un risparmio mensile di oltre 500.000 lire. Una bella cifra, non c'è che dire!



PER IL MATERIALE

Il localizzatore remoto con memoria è disponibile montato e collaudato; l'unità (codice REM/02) viene fornita completa di antenne GPS e GSM (piatta o a stilo) e di software di collegamento da installare sulla stazione base al prezzo complessivo di 2.500.000 + IVA. Il software di localizzazione e di gestione della cartografia digitale (anch'esso da installare nella stazione base) costa 340.000 lire (cod. FUG/GPS). Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

VISUALIZZATORE PER TOMBOLA

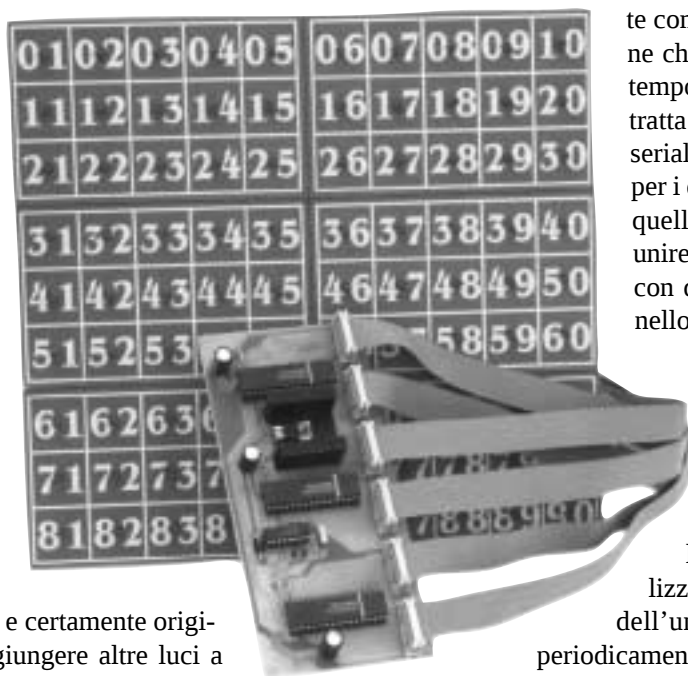
Grande pannello elettronico che visualizza i numeri già estratti con l'accensione di un diodo luminoso per ciascuna cifra: studiato per funzionare in abbinamento con il circuito della "tombola elettronica" proposto il mese scorso al quale è collegato mediante una linea dati seriale.

di Alberto Ghezzi

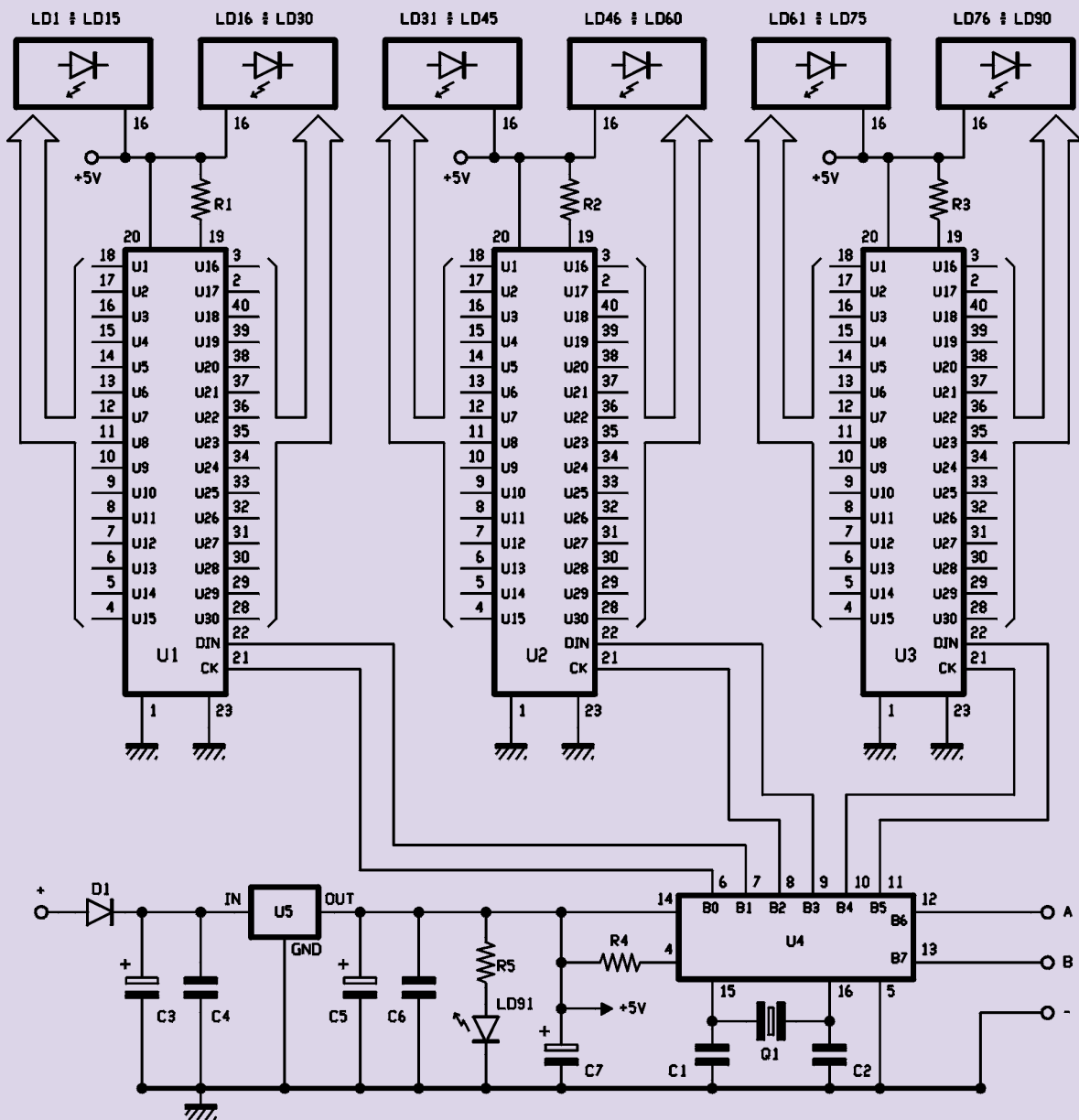
Se per l'avvicinarsi delle festività di fine anno avete deciso di realizzare la versione digitale della popolare tombola, descritta e commentata nel fascicolo n. 34 (novembre '98) di *Elettronica In*, certamente non vi dispiacerebbe ampliarla con quello che abbiamo annunciato essere il suo naturale complemento: il tabellone luminoso dei numeri usciti. Già, perché in una partita che si rispetti bisogna cercare di rendere evidenti in ogni momento e per tutti i giocatori i numeri estratti, anche se il sorteggiatore intelligente da noi proposto evita le ripetizioni nell'ambito di una giocata. Allora, perché non farlo con una soluzione brillante e certamente originale? Se non altro per aggiungere altre luci a quelle dell'albero e degli addobbi... Scherzi a parte, se vi interessa la cosa continuate a leggere questo articolo perché vi spiegheremo come funziona e in che modo si può realizzare il pannello luminoso, nonché come lo si interconnette all'unità base che è

poi il sorteggiatore. Prima di addentrarci nella descrizione del circuito elettrico vogliamo però rivedere un momento lo schema della tombola presentata il mese

scorso, per spiegare brevemente come funziona la connessione che avevamo definito a suo tempo come seriale: ebbene, si tratta sostanzialmente di una seriale sincrona a due fili, uno per i dati trasmessi e l'altro per quelli ricevuti. Occorre poi unire la massa della tombola con quella del driver del pannello, perciò possiamo concludere dicendo che il collegamento tra le due schede è composto in totale da tre fili: TX, RX e massa di riferimento dei segnali. La linea TX viene utilizzata dal microcontrollore dell'unità base per trasmettere periodicamente una stringa di 90 bit indicanti in sequenza lo stato dei 90 led e degli altrettanti numeri sorteggiabili, fermo restando che un 1 logico equivale a numero già uscito, mentre zero sta per numero non ancora estratto. Sulla linea RX viaggiano i dati di conferma che segnalano l'avvenuta



schema elettrico



ricezione delle informazioni. Detto questo passiamo a vedere lo schema elettrico del pannello, ovvero quello del circuito di controllo: per comodità lo vedete un po' semplificato, con i led raccolti a gruppi di 15 (es. LD1, LD15) connessi ciascuno con un bus di altrettanti fili a metà delle uscite di ognuno dei display-driver National Semiconductors MM5450. Ciascuno di tali chip è controllato serialmente mediante due linee del microcontrollore U4, l'unità intelligente che si interconnette con il PIC della scheda della

tombola tramite il canale a due fili facente capo ai contatti A e B (la massa, terminale "-", è in comune) per i quali valgono le considerazioni già fatte per gli analoghi della predetta scheda.

Per comprendere il funzionamento bisogna considerare innanzitutto quello di U1, U2 ed U3, componenti a noi nuovi perché è la prima volta che li presentiamo; vediamo allora di descriverli in breve cominciando col dire che si tratta di integrati National tipo MM5450N, e che sono dei driver

CMOS per display a led ad anodo comune pilotabili sequenzialmente in modo da stabilire lo stato di ciascuna delle linee di uscita. La loro struttura li rende adatti a controllare display a 7 segmenti ma anche visualizzatori a matrice e dispositivi come il nostro, in cui i diodi luminosi devono essere ciascuno indipendente dagli altri. Ogni MM5450N viene pilotato mediante un canale-dati seriale (piedino Digital IN, 22) e la comunicazione è scandita tramite un secondo filo -di clock- facente capo al pin 21 (CK): serialmente il chip

L'integrato driver per display a LED della National

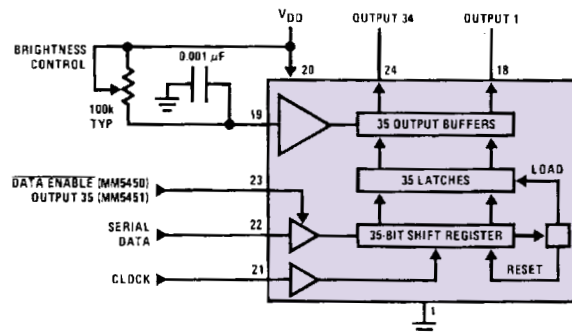
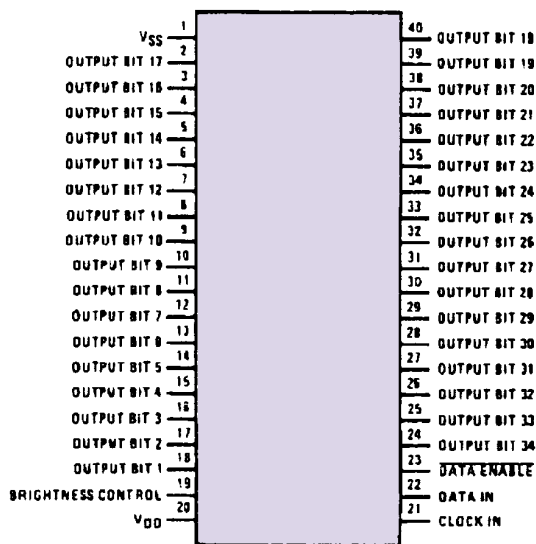
Per semplificare e rendere quanto più compatta la scheda di controllo del tabellone della tombola abbiamo deciso di adottare una configurazione basata su driver per led o display ad ingresso seriale, capaci di gestire con due soli fili di input oltre 30 led: così abbiamo potuto raggruppare le funzioni di controllo in un piccolo micro ad 8 bit che tra l'altro svolge anche il compito di interfaccia con il canale seriale usato dal sorteggiatore elettronico pubblicato nel fascicolo 34 di Elettronica In. Stavolta adoperiamo ben tre integrati driver, ciascuno dei quali provvede a 30 led per un totale di 90 diodi luminosi, esattamente quanti sono i numeri della tombola; vediamo allora di descriverli cominciando col dire che si tratta di MM5450N, e che sono dei circuiti pilota CMOS per display a led ad anodo comune. I dati che stabiliscono lo stato logico (0=led acceso; 1=led spento) di ciascuna delle linee di uscita arrivano lungo un canale seriale composto da due fili, quindi vengono elaborati e conservati fino alla successiva ricezione. La struttura interna rende l'MM5450 adatto a pilotare display a 7 segmenti ma anche visualizzatori a matrice di led e dispositivi come il nostro tabellone, in cui i diodi

luminosi devono essere ciascuno indipendente dagli altri sia pur condividendo il positivo d'alimentazione per semplificare la circuitazione. Ogni chip viene pilotato mediante un canale-dati seriale (piedino Digital IN, 22) e la comunicazione è scandita tramite una linea di clock facente capo al pin 21 (CK): serialmente il chip riceve le informazioni sullo stato che trasferisce mediante uno shift-register ed appositi buffer alle 34 uscite di cui dispone. Il modo di funzionamento è grosso-modo il seguente: il dispositivo che provvede all'invio dei dati deve porre a livello basso il piedino 23 (/Data Enable) in modo da abilitare il buffer d'ingresso alla lettura, quindi il componente acquisisce le informazioni facendole poi scorrere in uno shift-register a 35 bit per convertirle in forma parallela, un'uscita per bit. Successivamente carica lo stato delle uscite di quest'ultimo in un latch composto da altrettanti elementi, quindi i dati bloccati in esso vengono mandati ciascuno ad un buffer che provvede a pilotare direttamente uno dei piedini di uscita e perciò un led o segmento del display. Sebbene l'architettura del chip prevede uno shift-register a 35 bit, va notato che nell'MM5450N esistono solo 34 uscite, e quella del tren-

tacinquesimo buffer è in realtà assegnata al Data Enable, pin che posto a zero logico attiva la ricezione sul canale-dati pin 22 (Serial Data): questo perché con la stessa struttura la casa costruttrice, la National Semiconductors, produce un componente simile, l'MM5451, che invece impiega tutti i 35 fili d'uscita rinunciando al comando Data Enable, e pertanto assegna al 23 l'output 35. Notate che nella nostra applicazione la linea di /Data Enable è sempre attivata perché il piedino 23 è posto fisso a zero logico, il che significa che non è il microcontrollore a gestirla: l'MM5450N riceve

sempre i dati (preceduti dal bit di Start e terminanti con quello di Stop) che il PIC U4 gli invia periodicamente senza agire sul buffer di ingresso; per la precisione, il micro scrive le nuove informazioni ogni volta che nella tombola viene fatto un nuovo sorteggio. Un particolare rilevante riguarda la corrente erogabile da ciascuna uscita, che per non surriscaldare l'integrato non deve eccedere i 40 milliamperè: tuttavia guardando le tabelle e le informazioni contenute nel Data-Sheet dell'MM5450N si nota che tale valore può essere superato a patto che la dissipazione

di potenza complessiva non superi i 2,5 watt. A determinare quanto viene assorbito da ciascuna linea di pilotaggio dei led è la resistenza posta tra il ramo positivo dell'alimentazione (+5 volt) ed il piedino 19, che serve perciò a fissare la luminosità nei led collegati, ovvero la corrente massima erogata dai buffer; la National Semiconductors consiglia per essa un valore di 100 Kohm, ovvero compreso tra 5 e 100 Kohm. Notate che tipicamente quanto scorre nei led è circa 20 volte la corrente che passa nella resistenza collegata al pin 19, quindi regolatevi di conseguenza.



UN'OFFERTA INTERESSANTE!

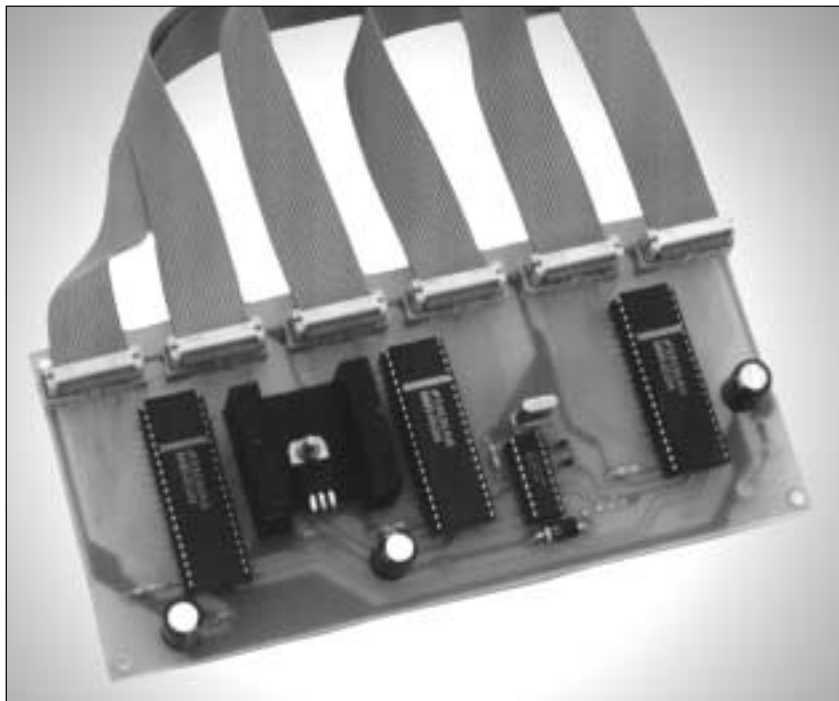


Sei un appassionato di Elettronica e hai scoperto solo ora la nostra rivista? Ti offriamo la possibilità di ricevere direttamente a casa tua dieci fascicoli arretrati di Elettronica In al solo prezzo di copertina. Per ricevere i dieci numeri arretrati che più ti interessano è sufficiente effettuare un versamento di lire 70.000 sul CCP n. 34208207 intestato a VISPA snc, V.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI). A questo punto, devi inviarci un fax allo 0331/578200 con la matrice del versamento, il tuo completo indirizzo e, ovviamente, i numeri dei fascicoli che vuoi ricevere. Per informazioni su questa promozione telefona allo 0331-577982.



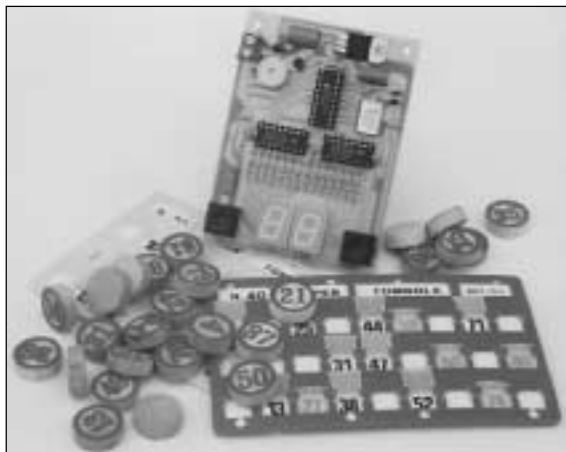
riceve le informazioni sullo stato che trasferisce mediante uno shift-register ed appositi buffer alle 34 uscite di cui dispone. Il modo di funzionamento è facilmente comprensibile: quando il microcontrollore ha pronti i dati sullo stato degli output viene posto a livello basso il piedino 23 (/Data Enable) in

uscita e quindi un led. Va però detto che nell'MM5450N esistono solo 34 uscite, e quella del trentacinquesimo buffer non è connessa esternamente; tuttavia la cosa non ci interessa perché non la usiamo, dato che impieghiamo solamente 30 output per ogni integrato. Notate che nella nostra applicazione la



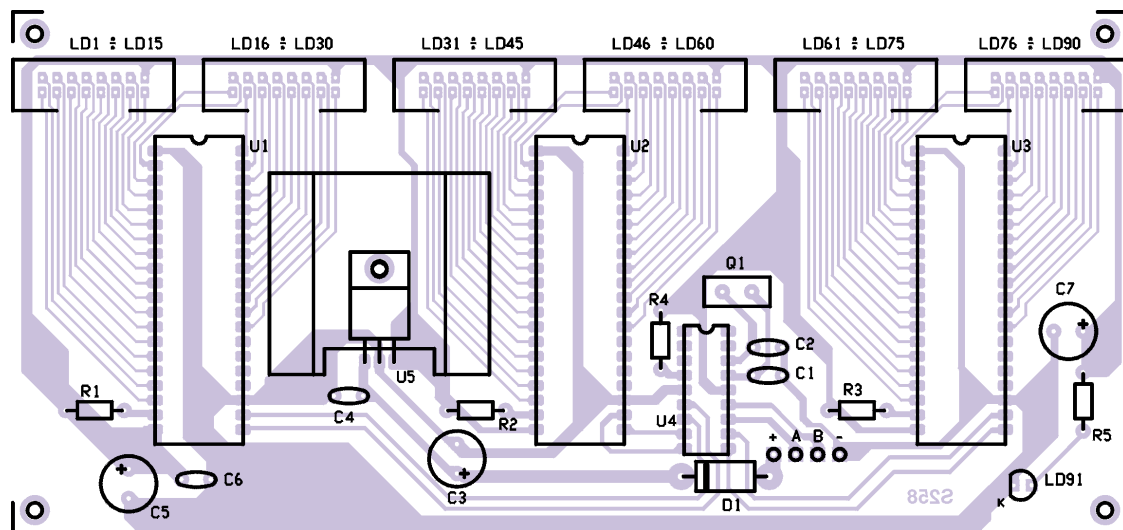
modo da abilitare il buffer d'ingresso alla lettura, quindi il chip National Semiconductors acquisisce le informazioni inserendole in uno shift-register a 35 bit, successivamente carica lo stato delle uscite di quest'ultimo in un latch multiplo ad altrettanti elementi. Poi i dati memorizzati vengono inviati ciascuno ad un buffer che provvede a pilotare direttamente uno dei piedini di

linea di /Data Enable è sempre attivata perché il piedino 23 è posto fisso a zero logico, il che significa che non è il microcontrollore a gestirla in quanto provvede solo all'invio dei dati periodicamente senza agire sul buffer di ingresso: anzi, per la precisione il micro U4 scrive le nuove informazioni ogni volta che il PIC della tombola effettua un sorteggio valido visualiz-



Nello precedente fascicolo (n.34) abbiamo presentato un sorteggiatore casuale per numeri da 1 a 90, in grado di pilotare due display a 7 segmenti. Il circuito sorteggiatore va collegato tramite un bus a due fili al visualizzatore a led proposto in queste pagine.

piano di cablaggio



COMPONENTI

R1: 8,2 Kohm

R2: 8,2 Kohm

R3: 8,2 Kohm

R4: 4,7 Kohm

R5: 1 Kohm

C1: 22 pF ceramico

C2: 22 pF ceramico

C3: 470 µF 16VL
elettrolitico rad.

C4: 100 nF multistrato

C5: 470 µF 16VL
elettrolitico rad.

C6: 100 nF multistrato

C7: 470 µF 16VL
elettrolitico rad.

D1: Diodo 1N5404

LD1 ÷ LD90: Led rosso
diam. 5 mm

LD91: Led verde diam. 5 mm

U1: MM5450N

U2: MM5450N

U3: MM5450N

U4: PIC16C84-04 (MF258)

U5: 7805 regolatore

Q1: Quarzo 4 MHz

Varie:

- zoccolo 9+9 pin;
- zoccolo 20+20 pin (3 pz.);
- connettore per flat-cable maschio 8+8 pin (6 pz.);
- dissipatore per TO220 tipo ML33;
- circuito stampato cod. S258.

zando un nuovo numero, allorché provvede a comunicarlo alla scheda del pannello (come farebbe l'addetto all'estrazione con quello che deve maneggiare il tabellone in una grande tombolata...) lungo il solito bus seriale composto dai fili A e B. Notate ancora che delle 34 uscite disponibili ne adoperiamo soltanto 30, le prime per l'esattezza, escludendo 31, 32, 33, 34: infatti 30x3

fa 90, esattamente la quantità di numeri utilizzati nella tombola. Naturalmente potevamo adoperare tutte le uscite dell'U1, quelle dell'U2 e soltanto le prime 22 dell'U3, tuttavia abbiamo preferito ripartire in maniera equa i 90 led del visualizzatore, e ciò principalmente per semplificare il software implementato nell'U4, per il quale è più semplice spezzare in tre

parti uguali la stringa in arrivo sulla linea dati per poi ripetere tre volte la stessa subroutine di invio ai display-driver MM5450N. Le resistenze R1, R2 ed R3 poste tra il ramo positivo dell'alimentazione a 5 volt ed i piedini 19 degli MM5450N servono per regolare la luminosità dei led collegati, ovvero la corrente massima erogata dai buffer: sebbene la cosa migliore sia utilizzare

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Il visualizzatore a led per tombola è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT258) al prezzo di 96.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il microcontrollore programmato e i 90 diodi led; non è compreso il tabellone per l'alloggiamento dei led che va autocostituito secondo le proprie esigenze. Il sorteggiatore elettronico, presentato nello scorso numero della rivista, è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT257) al prezzo di 58.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il microcontrollore programmato e un dischetto con il software (cod. SFW257) per la creazione e la stampa delle cartelle. I micro programmati utilizzati nei due kit sono disponibili anche separatamente al prezzo di 30.000 lire (sorteggiatore, cod. MF257) e di 30.000 lire (visualizzatore a diodi led, cod. MF258). Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200, internet <www.futuranet.it>.

un trimmer collegato come reostato, in modo da permettere di regolare con continuità la luminosità, abbiamo preferito inserire dei resistori fissi calcolati per quello che riteniamo il giusto livello di luminosità.

In funzione del grado di luminosità dei led utilizzati è possibile cambiare i valori di R1, R2, R3 sapendo che la National Semiconductors consiglia di sceglierli tra 4,7 e 100 Kohm: a quello più basso corrisponde una corrente di circa 40 milliampère per ogni led, al più alto appena 4 mA. Il valore di default è 100 Kohm. L'intero circuito, pur funzionando a 5 volt c.c., non viene alimentato dai morsetti A e B della scheda della tombola come potrebbe sembrare: infatti in considerazione della grande quantità di led che vi sono collegati e supponendo di accenderli tutti (a gioco ultimato) l'assorbimento diventerebbe decisamente eccessivo; ecco perché abbiamo preferito dotare il tabellone elettronico di un proprio alimentatore (stabilizzato anch'esso) capace di fornire la corrente necessaria. Si tratta di uno schema classico che prevede i due contatti di ingresso ai quali applicare almeno 9 volt in continua, ovvero 8 in alternata: D1 provvede a bloccare la corrente nel caso si applichi tensione al contrario, ovvero a raddrizzare l'eventuale alimentazione prelevata dal secondario di un trasformatore (c.a.) mantenendo sempre positiva la polarità ai capi del condensatore di filtro e livellamento C3. Per ottenere i 5V stabilizzati ricorriamo all'onnipresente U5, il quale stavolta è provvisto di un bel dissipatore di alluminio (ML33) che gli permette di smaltire il calore prodotto durante il funzionamento quando sono accesi molti dei led del pannello.

Il diodo led LD91, l'unico led "spaiato" funzione come spia di presenza della tensione di rete, essendo collegato sulla linea d'uscita del regolatore 7805. Passiamo allora a vedere come si costruisce il tabellone della tombola, preparando prima la scheda intelligente di controllo e dopo il pannello dei 90 led che, lo anticipiamo da ora, andrà realizzato in modo cablato: non avrebbe molto senso predisporre un circuito stampato così grande, anche perché le dimensioni del tabellone possono variare in funzione dei gusti e delle esi-

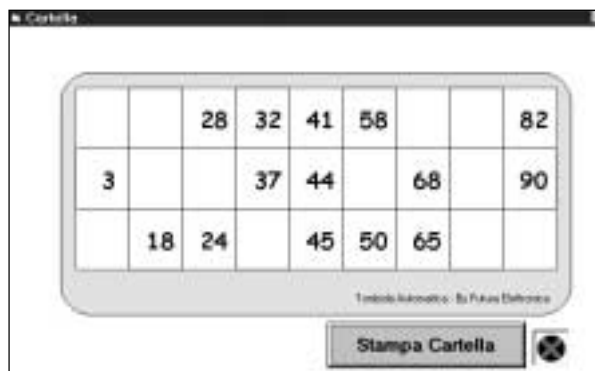
genze di ognuno. Ricordiamo, a tale proposito, che al posto dei led è possibile utilizzare dei fototriac coi quali pilotare lampade a 220 volt.

IN PRATICA

Per l'unità di controllo dovete invece realizzare la basetta stampata la cui traccia (lato rame) è illustrata in scala reale. Iniziate il montaggio con le resistenze e il diodo D1 quindi sistemate gli zoccoli per il microcontrollore e i driver MM5450N badando di tenerli con le tacche di riferimento rivolte come indicato dal disegno di disposizione componenti. Inserite e saldate i

vite+dado da 3MA. A questo punto potete prendere i display-driver MM5450 ed inserirne uno per zoccolo; inserite poi il microcontrollore U4, che dovete aver acquistato (lo vende la ditta Futura Elettronica) già programmato con l'apposito software. Fatto ciò la scheda è pronta e bisogna connetterla con tre fili di qualunque sezione a quella della tombola, rammentando che il contatto A va con A, B va al B e la massa (-) ovvero il negativo di alimentazione, deve essere in comune tra le due. Poi occorre pensare al pannello visualizzatore che potete realizzare prendendo spunto dalle foto di quello che abbiamo fatto per le prove: nel

software di creazione cartelle



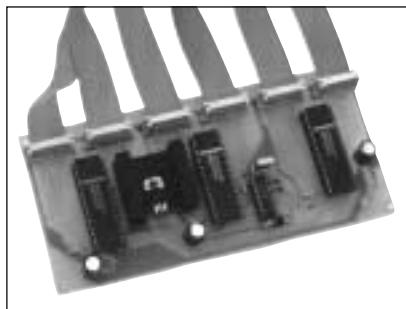
Il software fornito con il sorteggiatore per tombola permette di creare le cartelle da vendere ai giocatori della TOMBOLA ELETTRONICA. Funziona in ambiente WINDOWS 95, crea una cartella alla volta composta da tre file di cinque numeri casuali evitando ripetizione. Prevede inoltre una veste grafica che facilita il controllo dei numeri estratti e delle eventuali combinazioni vincenti; compatibile con le stampanti supportate da WINDOWS 95.

condensatori, avendo cura per la polarità di quelli elettrolitici, poi il quarzo, il led LD91 (la parte smussata indica il catodo e va disposta verso D1...) e infine il regolatore 7805 in TO-220, che deve essere inserito nei rispettivi fori con il lato delle scritte rivolto al C4, quindi va piegato ed appoggiato su di un dissipatore (ML33) da 8÷10 °C/W fissandolo poi ad esso con una

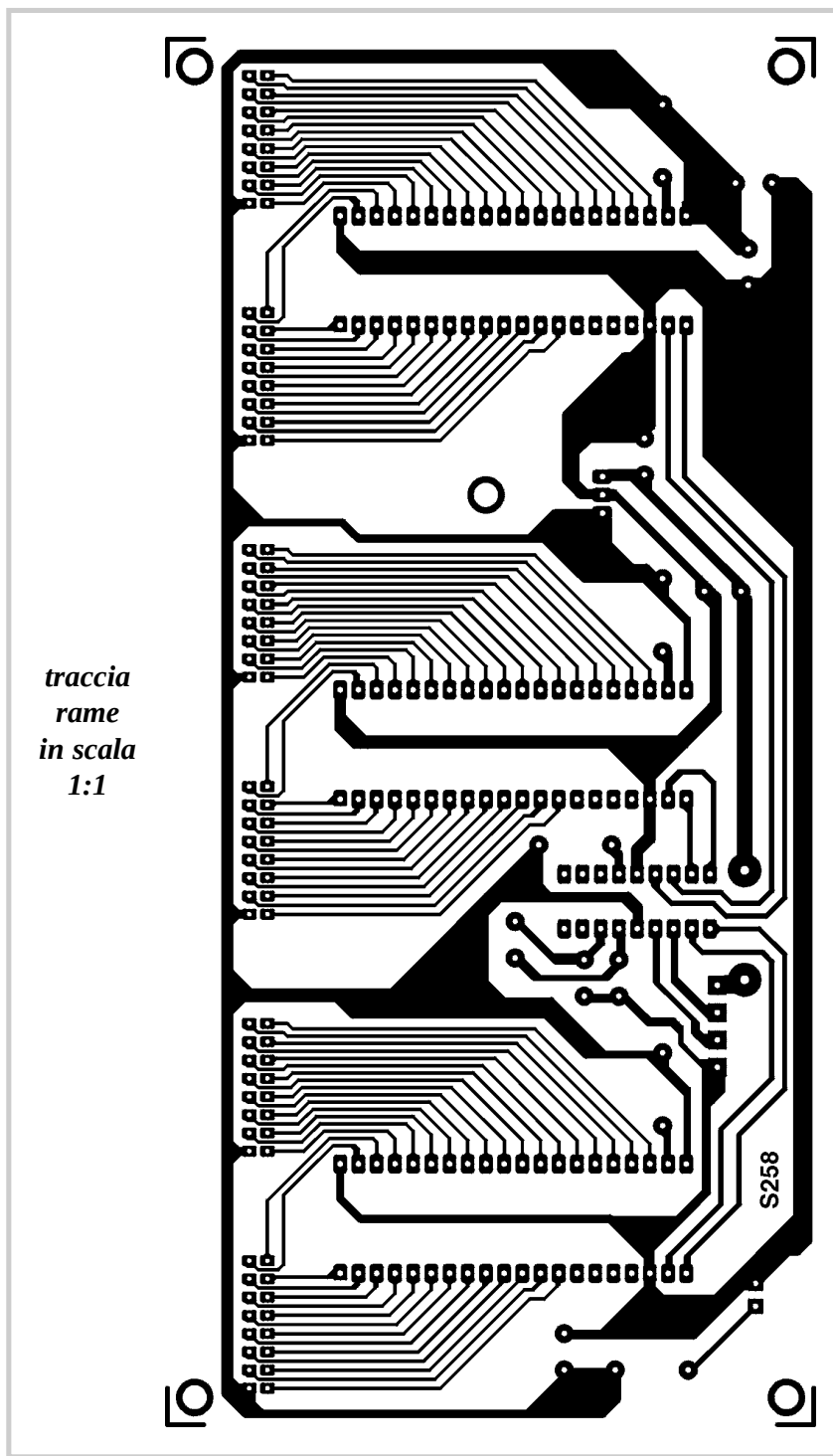
nostro caso è bastato acquistare un gioco della tombola tradizionale e prendere il cartoncino (abbastanza grande...) per i numeri estratti, quindi fare un foro da 5 mm di diametro in corrispondenza di ciascuna casella (sempre nello stesso punto, per fare le cose bene e con ordine) infilarvi un led rosso e poi fissarlo con della colla sul retro. Con un po' di pazienza abbiamo

poi collegato insieme tutti gli anodi dei 90 diodi luminosi, ed i catodi ordinatamente -numero per numero- alle uscite della scheda adoperando della piattina multifilare o comunque cavetti molto sottili. Nel fare le connessioni con la scheda di controllo ricordate che ogni anodo va al rispettivo numero, nel senso che LD1 (pin 18, U1 dell'integrato U1) va collegato alla prima piazzola da sinistra di quelle marcate LD1÷LD15, LD2 (uscita U2, pin 17 dell'U1) va alla seconda da sinistra, ecc. Ovviamente diciamo questo supponendo di guardare il circuito stampato come lo mostra la disposizione componenti, ovvero con le uscite per i led in alto. Alimentate ora il dispositivo di tombola elettronica (basta una pila da 9 volt) e la scheda di controllo del tabellone con almeno 9 Vcc utilizzando un alimentatore capace di erogare 700 milliampère il cui positivo va al punto + ed il negativo a massa. Volendo è possibile usare una sola alimentazione per entrambi i circuiti con il solo alimentatore da rete, considerato che il sorteggiatore assorbe poche decine di milliampère, unendo il punto + (anodo del D1) con il +V della tombola; la massa è già in comune.

Bene, una volta fornita la tensione il visualizzatore deve presentarsi con tutti i led spenti; il sorteggiatore esegue invece la sua sequenza di rapido count-down quindi spegne i suoi display. Da ora tutto è pronto, perciò premete il



pulsante P1 su di esso e leggete il numero apparso sui due display, quindi controllate che si accenda il corrispondente diodo luminoso sul pannello: ad esempio se esce 10 controllate che LD10 sia illuminato (lampeggiante); fate ancora cinque o dieci prove verificando i risultati, in modo da avere una conferma statisticamente valida della perfetta funzionalità dei circuiti e



soprattutto delle corrispondenze numeri-led. Se tutto va bene il vostro visualizzatore è pronto: non dovete fare altro che collocarlo in un posto sicuro, magari costruendogli un coperchio posteriore a guscio, che lo chiuda e lo sostenga, o che comunque ne consenta il fissaggio a parete. Chiudiamo dicendo che potete usare il tipo di led che preferite, normale, tondo o quadrato,

anche gigante: al limite in quest'ultimo caso può essere necessario aumentare la corrente erogata per avere maggior luminosità, e potete farlo abbassando il valore delle resistenze R1, R2, R3. Ricordiamo che il software del visualizzatore provvede a mantenere accesi a luce fissa i diodi led corrispondenti ai numeri estratti e a far lampeggiare il led dell'ultimo numero estratto.

TRASMISSIONE VIDEO SU RETE CELLULARE

di Arsenio Spadoni

Come annunciato alcuni mesi fa, presentiamo in queste pagine il progetto di un sistema di controllo video a distanza che può funzionare sia tramite linea telefonica fissa (analogica o ISDN), sia attraverso la rete cellulare GSM. Con questo sistema possiamo “vedere” cosa succede all’interno della nostra abitazione, ufficio o azienda anche a migliaia di chilometri di distanza. L’utilizzo della rete cellulare per

l’unità remota (dove è installata la telecamera) consente di realizzare un dispositivo con un elevatissimo grado di sicurezza, facilmente occultabile e perfettamente funzionante anche nel caso in cui vengano tagliati i fili del telefono. Ma procediamo con ordine. Il nostro sistema di sorveglianza video è composto da un’unità remota che impiega una particolare telecamera con uscita seriale abbinata ad un modem cel-

lulare GSM e da una unità di controllo comprendente un computer (fisso o portatile), un modem ed un apposito software; anche l’unità di controllo può utilizzare un modem cellulare in modo da consentire la trasportabilità e l’impiego del sistema in qualsiasi situazione. Il “cuore” del nostro sistema, lo avrete capito subito, è la telecamera a colori con uscita seriale, un vero gioiello di tecnologia. Infatti questa



L’unità di ripresa remota impiega una telecamera digitale con uscita seriale ed un modem cellulare GSM (Falcom A1 o WM01) mentre l’unità di controllo utilizza un normale PC un modem ed un apposito programma di gestione. Per “vedere” cosa succede nei locali in cui è installata l’unità remota è sufficiente effettuare una chiamata al numero del modem-cellulare. Grazie all’impiego della rete GSM anziché della rete telefonica fissa, questo sistema di sorveglianza a distanza offre un elevatissimo grado di sicurezza.

Sistema di controllo video a distanza funzionante su linea telefonica commutata, ISDN o rete cellulare GSM. Utilizza una telecamera a colori con uscita seriale dotata di frame buffer, ingresso di allarme e motion detector. Facilmente abbinabile a qualsiasi modem standard o modem-cellulare.



apparecchiatura dispone di numerosissime altre funzioni: indirizzamento digitale (è possibile collegare all'unità remota più telecamere e selezionare quella che interessa), frame buffer (memorizzazione dell'immagine), baud-rate selezionabile compreso tra 2.400 e 115.200 bit/sec, ingresso di allarme e motion detector con possibilità di richiamata ed invio dell'immagine all'unità di controllo. In pratica,

Il nostro sistema consente di ottenere immagini con differenti gradi di definizione, in bianco e nero o a colori. A seconda della rete utilizzata e del grado di definizione richiesto, le immagini giungono a destinazione con una cadenza compresa tra 5 frame/sec e 1 frame/minuto. La rete GSM è la più lenta in quanto la massima velocità di trasmissione è di 9600 baud. Ciononostante si possono ottenere immagini di qualità come dimostra la foto a lato, un particolare del nostro laboratorio ripreso e ritrasmesso a distanza tramite la rete GSM.

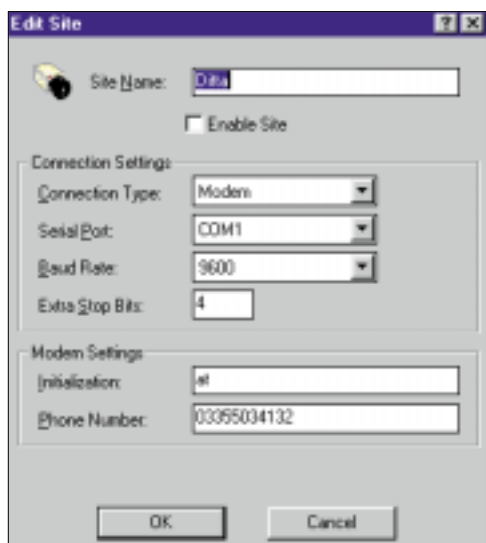
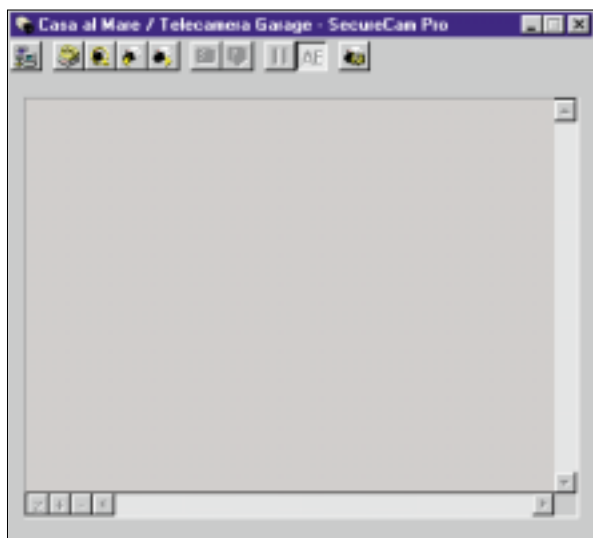
all'interno della telecamera è inglobata una vera e propria centrale di allarme video. Ma se l'hardware è sicuramente interessante, il software lo è ancora di più. Come si può vedere nell'apposito riquadro, il software fornito a corredo di questo sistema di allarme è veramente completo. Esiste la possibilità di memorizzare i parametri di numerosi siti da controllare: all'interno di ciascuno di questi possiamo col-

legare più telecamere. Nell'esempio abbiamo definito due siti: "casa al mare" e "ditta" ed abbiamo utilizzato per ciascun sito tre telecamere collocate in postazioni differenti. Per ogni sito è possibile definire il tipo di connessione, la velocità, il numero di telefono ed altri parametri ancora. Per ciascuna telecamera utilizzata è possibile definire un numero di parametri ancora superiore. Ricordiamo che ciascuna



il software di gestione

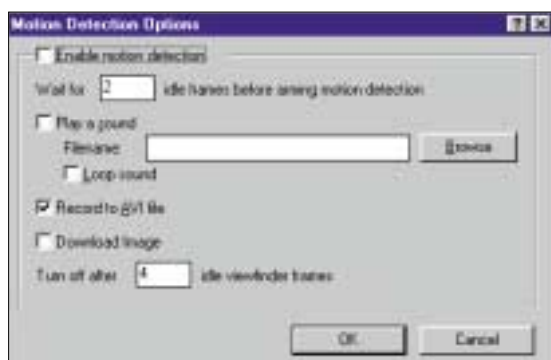
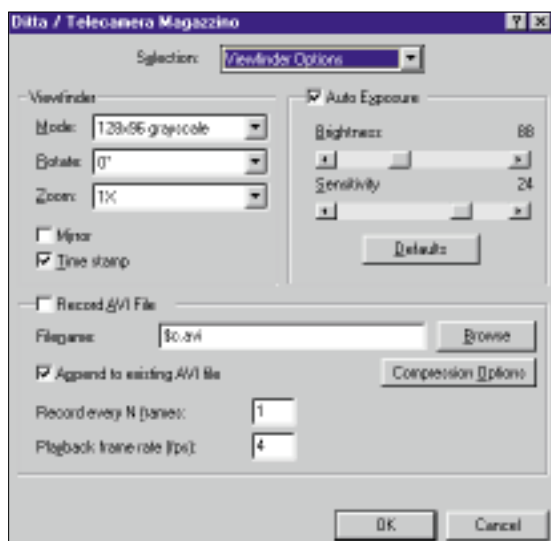
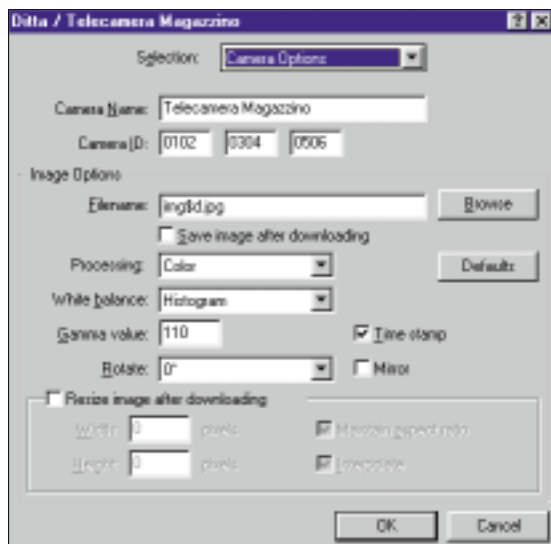
Il software utilizzato in questo progetto (che gira sotto Windows 95) è quanto di più completo si possa immaginare. Nonostante ciò l'utilizzo è veramente semplice, alla portata di chiunque, anche di chi non ha una grande familiarità con i Personal Computer. Questo software va installato nel PC impiegato per il controllo a distanza, in pratica nel PC che utilizzate da casa vostra per controllare le unità remote dove sono installate le telecamere. Questo computer (è richiesto come minimo un 486) deve essere dotato di modem connesso alla linea telefonica. Dopo aver fatto doppio clic sull'icona del programma, compare la prima schermata; selezionando il bottone in alto a sinistra comparirà la finestra "Master Control" mediante la quale è possibile inserire i parametri delle unità remote esistenti o con le quali ci si intende collegare. Nell'esempio riportato a fianco immaginiamo di voler controllare a distanza ciò che avviene nella nostra casa al mare e all'interno della ditta. Dal "Master Control" clicchiamo su "Add Site" per inserire i parametri del primo sito. Si aprirà la finestra di dialogo "Edit Site" nella quale inseriremo il nome del sito remoto (nell'esempio "Ditta"); dovremo quindi inserire i parametri della connessione (Modem/Porta utilizzata/Baud Rate) nonché il numero di telefono dell'unità remota. Nel nostro caso abbiamo installato in ditta una modem GSM per cui dobbiamo inserire il numero telefonico del relativo abbonamento dati (0335/5034132) ed inizializzare il modem con la scritta "at"; per quanto riguarda il modem connesso al PC abbiamo selezionato l'opzione COM1 in quanto utilizziamo tale porta e la velocità di 9600 baud dal momento che questa è la velocità massima del modem utilizzato nell'unità remota. Se scegliessimo una baud rate maggiore i due modem non potrebbero dialogare tra loro. Impostati così i parametri operativi relativi al collegamento con quella specifica unità remota, dobbiamo selezionare i parametri della telecamera (o delle telecamere) in uso e collegate al nostro modem remoto. A tale scopo clicchiamo su "Add Camera", selezioniamo la prima opzione (Camera Options) e denominiamo "Telecamera Magazzino" la telecamera che andremo ad installare in magazzino. E' indispensabile inserire in questa finestra il codice identificativo della telecamera



telecamera è caratterizzata da un numero di serie (camera ID) composto da 12 caratteri che vanno inseriti nell'apposito riquadro della finestra di dialogo relativa: in questo modo è possibile collegare e selezionare più telecamere all'interno dello stesso sito. Tutti questi

parametri vengono "scaricati" durante il primo collegamento ma possono essere modificati durante il collegamento. Per quanto riguarda l'hardware dell'unità remota, oltre alla telecamera è necessario utilizzare un modem cellulare tipo Falcom A1 o Wavecom

WM01; la porta seriale di questo dispositivo va ovviamente collegata all'uscita seriale della telecamera ed entrambi i dispositivi vanno alimentati con adeguati alimentatori da rete. Tuttavia, prima del collegamento alla telecamera, il modem cellulare va opportuna-

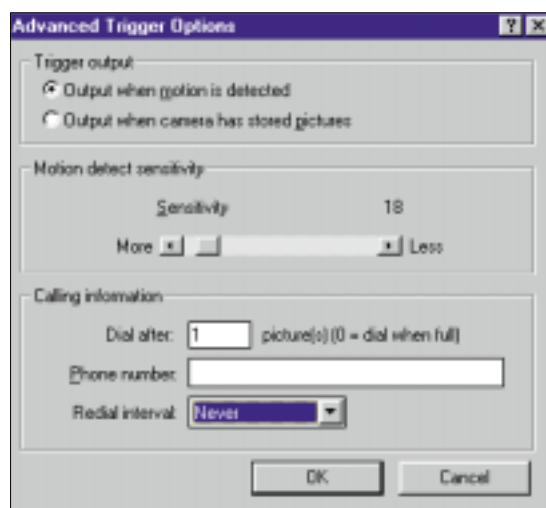


(Camera ID) in quanto solo così potremo scaricare i dati provenienti da questa postazione. Per quanto riguarda le altre opzioni scegliete inizialmente le impostazioni di defaults selezionando l'apposito bottone. Come potete vedere il software (ed il relativo hardware della telecamera) consentono di definire tantissimi parametri, dal tipo di bilanciamento del bianco, alla visione speculare o ruotata di un certo numero di gradi fino alla possibilità di sovrapporre all'immagine la data e l'ora. A questo punto, sempre in riferimento alla stessa telecamera, selezionate l'opzione Viewfinder che vi dà la possibilità di scegliere le caratteristiche dell'immagine inviata. Potrete scegliere tra numerose opzioni, dalla risoluzione dell'immagine alla luminosità. Anche in questo caso, tuttavia, conviene inizialmente affidarsi alle opzioni di defaults. Definiti così tutti i parametri operativi relativi alla telecamera installata in magazzino, dobbiamo occuparci delle eventuali altre telecamere utilizzando sempre il bottone "Add Camera". Nel nostro esempio abbiamo previsto l'impiego di altre due telecamere che abbiamo chiamato "Telecamera Ingresso" e "Telecamera Studio". Ovviamente anche per queste due telecamere abbiamo impostato tutti i parametri operativi. Definite così le caratteristiche della prima unità remota, abbiamo creato un altro collegamento, precisamente con un sito remoto che abbiamo chiamato "Casa al Mare" in quanto, ovviamente, si riferisce ad un analogo sistema di telesorveglianza installato nella casa al mare. Anche in questo caso abbiamo definito i parametri del sito, del collegamento e delle tre telecamere utilizzate. Ricordiamo che tutti i parametri sono facilmente modificabili selezionando la finestra relativa. A questo punto, se anche i collegamenti hardware sono a posto, possiamo effettuare il collegamento. Dal "Master Control" selezioniamo il sito remoto col quale vogliamo collegarci e clicchiamo sul bottone "Connect"; possiamo fare la stessa cosa dal menu principale. Da quest'ultimo possiamo effettuare direttamente le selezioni più importanti come, ad esempio, la telecamera attiva oppure il polling tra telecamere. La definizione dell'immagine ricevuta è quella impostata nel Viewfinder: se vogliamo un'immagine alla massima risoluzione dobbiamo cliccare sul bottone "Take Picture". L'immagine viene successivamente scaricata attivando il bottone di "Download camera images". Dallo stesso menu è possibile, in tempo reale, modificare tutti i parametri della telecamera selezionata agendo sul bottone "Camera setting".

mente programmato: a tale scopo è necessario utilizzare un programma tipo Hyper Terminal, collegare il modem alla seriale del PC e digitare le seguenti istruzioni: ATSO=1 e AT&W. Così facendo il modem cellulare risponderà alla prima chiamata.

All'interno del WM01 andrà inserita una SIM abilitata per la trasmissione dati. In precedenza dovrete disabilitare, utilizzando qualsiasi cellulare, l'inserimento del PIN. Ricordiamo che la velocità di lavoro della rete GSM è di 9600 baud e pertanto dovremo inserire

tale valore nell'apposita finestra di dialogo; nella stessa finestra va inserito anche il numero telefonico (relativo al collegamento dati) della SIM utilizzata nell'unità remota. Per effettuare il collegamento con l'unità remota e vedere quanto ripreso dalla telecamera è suffi-



Il nostro sistema di telesorveglianza video, oltre a poter essere attivato a distanza, è in grado di attivarsi autonomamente in presenza di precisi eventi. La telecamera utilizzata, infatti, dispone di un ingresso di allarme al quale può essere collegato un rilevatore ad infrarossi passivi o altri sensori di questo tipo. Inoltre la stessa telecamera dispone della funzione di motion detector che si attiva in presenza di variazioni dell'immagine ripresa e memorizzata. In entrambi i casi, come si può vedere nelle due schermate, il sistema chiama il numero telefonico impostato e scarica le immagini memorizzate durante l'allarme.

ciente aprire il programma e dalla finestra "master control" selezionare il sito al quale intendiamo collegarci. Successivamente dobbiamo selezionare la telecamera (sempre ammesso che nel sito vengano utilizzate più telecamere). Durante il collegamento possiamo vedere in tempo reale sullo schermo del nostro PC (ed eventualmente memorizzare) le immagini riprese dalla telecamera. Ovviamente il numero di frame visualizzati dipende dalla risoluzione

impostata: maggiore è la risoluzione più basso risulta il numero di frame per unità di tempo. In ogni caso è sempre possibile richiedere l'invio di un'immagine ad alta risoluzione. Per interrompere il collegamento è sufficiente chiudere il programma. Ricordiamo che il sistema, se opportunamente programmato, è in grado di allertarsi da solo, memorizzare le immagini e collegarsi automaticamente con l'unità di controllo. Nei prossimi mesi presenteremo un

progetto di un completo sistema anti-furto video che utilizza questa telecamera.

Concludiamo questo articolo ricordando che il sistema descritto in queste pagine può funzionare anche con linea telefonica fissa (analogiche o ISDN) utilizzando al posto del modem cellulare GSM un modem standard. In questo caso avremo prestazioni decisamente più interessanti grazie alla maggior velocità di trasmissione.



PER IL MATERIALE

Il sistema di trasmissione video a distanza tramite rete GSM descritto in queste pagine è disponibile già montato e collaudato (cod. REM/06) al prezzo di 1.990.000 + IVA. Il sistema comprende un modem GSM WM01 con relativa antenna e alimentatore, la telecamera digitale (cod. FR131) ed il software di gestione da utilizzare nel PC dell'unità di controllo. La telecamera FR131 con il relativo software è anche disponibile separatamente al prezzo di 1.000.000 + IVA. Ricordiamo che la telecamera può anche essere collegata ad una linea telefonica fissa (analogica o ISDN) facendo uso di un normale modem. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200, internet <www.futuranet.it>.

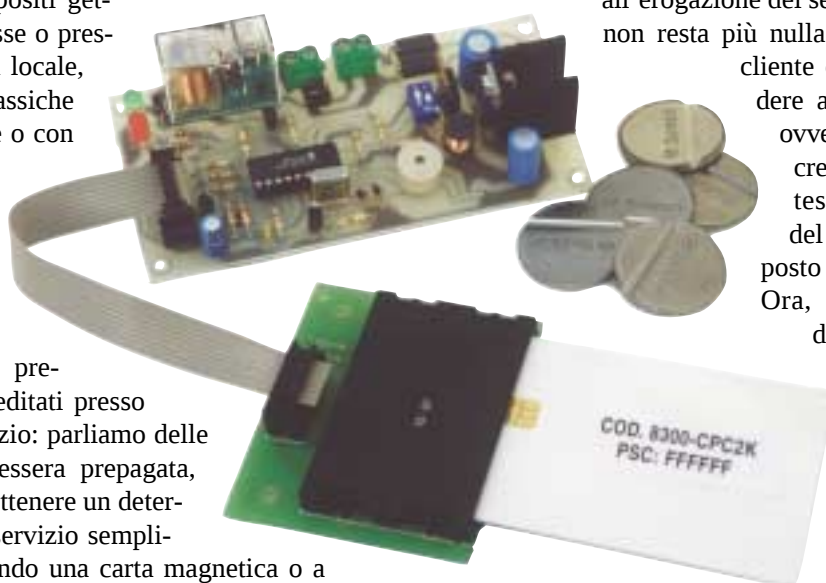
GETTONIERA ELETTRONICA CON CHIP-CARD

Sistema intelligente per la gestione dei crediti, adatto per controllare erogatori automatici di servizi, macchinette da caffè, distributori automatizzati. Tutto si basa su una chipcard che viene usata come tessera ricaricabile, ed ogni volta che la si inserisce nel lettore produce lo scatto di un relè fino a quando dispone di crediti.

di Carlo Vignati e Roberto Nogarotto

Nelle fabbriche, nei grandi uffici, nelle mense ed altrove, troviamo una miriade di distributori automatici di bevande, dolcetti, caffè, gadget, solitamente accessibili con appositi gettoni forniti alle casse o presso la direzione del locale, ma anche con le classiche monete da 500 lire o con le banconote. Recentemente si è sviluppata e diffusa una nuova categoria di distributori, riservati ad utenti preventivamente accreditati presso il gestore del servizio: parliamo delle "macchinette" a tessera prepagata, dalle quali si può ottenere un determinato oggetto o servizio semplicemente introducendo una carta magnetica o a chip in un apposito lettore; una "ricarica" può servire ad esempio per farsi servire 10 caffè, per entrare 20

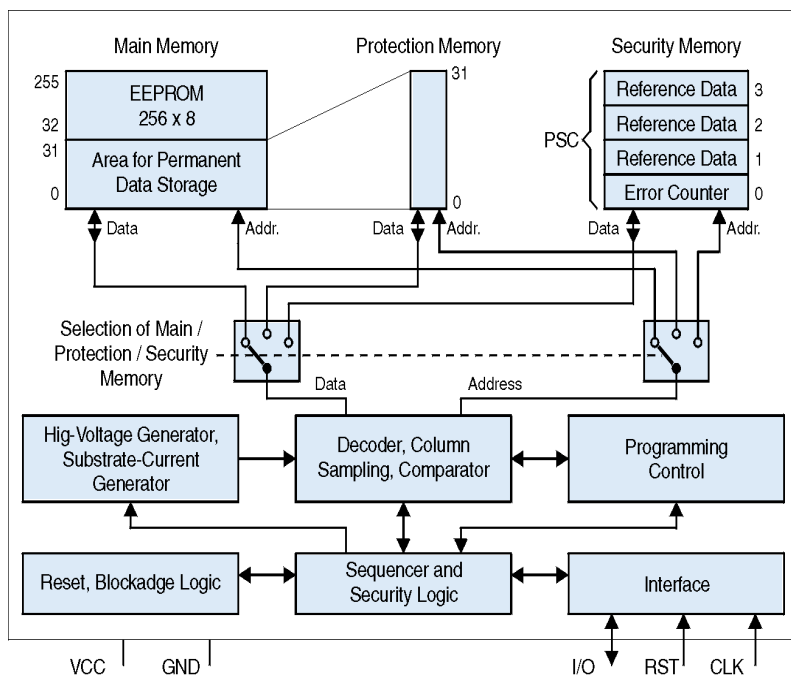
giorni in palestra, per 10 proiezioni al cinema, eccetera. Ogni volta che si introduce la tessera il sistema provvede a toglierle un credito, contemporaneamente all'erogazione del servizio, fino a quando non resta più nulla, allorché segnala al cliente che è ora di provvedere ad una nuova carica, ovvero ad acquistare altri crediti. Questo è in sintesi il funzionamento del progetto da noi proposto nel fascicolo n. 32. Ora, a pochi mesi di distanza, torniamo sull'argomento proponendo ancora un dispositivo automatico per la gestione di tessere di credito, tuttavia un po' diverso perché più generico e versatile. In pratica, in queste pagine trovate una sorta di gettoniera elettronica il cui



la chipcard utilizzata

VCC	C1	C5	GND
RST	C2	C6	N.C.
CLK	C3	C7	I/O
N.C.	C4	C8	N.C.

pin	sim-	funzione	pin	sim-	funzione
C1	VCC	alimentazione	C5	GND	massa
C2	RST	reset	C6	N.C.	non collegato
C3	CLK	ingresso clock	C7	I/O	linea dati
C4	N.C.	non collegato	C8	N.C.	non collegato



In alto, la pin-out della chipcard da 2 Kbit e la relativa tabella delle funzioni; qui sopra, la struttura interna della card e i blocchi funzionali disponibili.

Le chipcard sono particolarmente indicate per la gestione dei servizi prepagati poiché oltre a garantire la necessaria sicurezza offrono altri interessanti vantaggi:

- assicurano all' esercente del servizio un flusso di denaro anticipato;
- possono essere personalizzate e diventano così un veicolo pubblicitario gratuito e innovativo;
- dalle statistiche risulta che il pagamento senza contanti provoca un aumento di consumo del servizio;
- dimostrano la fedeltà del cliente che ritiene comoda e intelligente la scelta di abolire il contante ed è soddisfatto di possedere una card;
- snelliscono eventuali code alle casse e migliorano sia il servizio che l'immagine del locale;
- permettono azioni promozionali e sconti su quantitativi.



funzionamento può essere così riassunto: introducendo una tessera preventivamente inizializzata e caricata, viene emesso un segnale acustico da un cicalino, ed un relè scatta per il tempo impostato; contestualmente il microcontrollore che gestisce il tutto provvede a diminuire di un'unità l'ammontare dei crediti disponibili, giacché il servizio è stato reso all'utente.

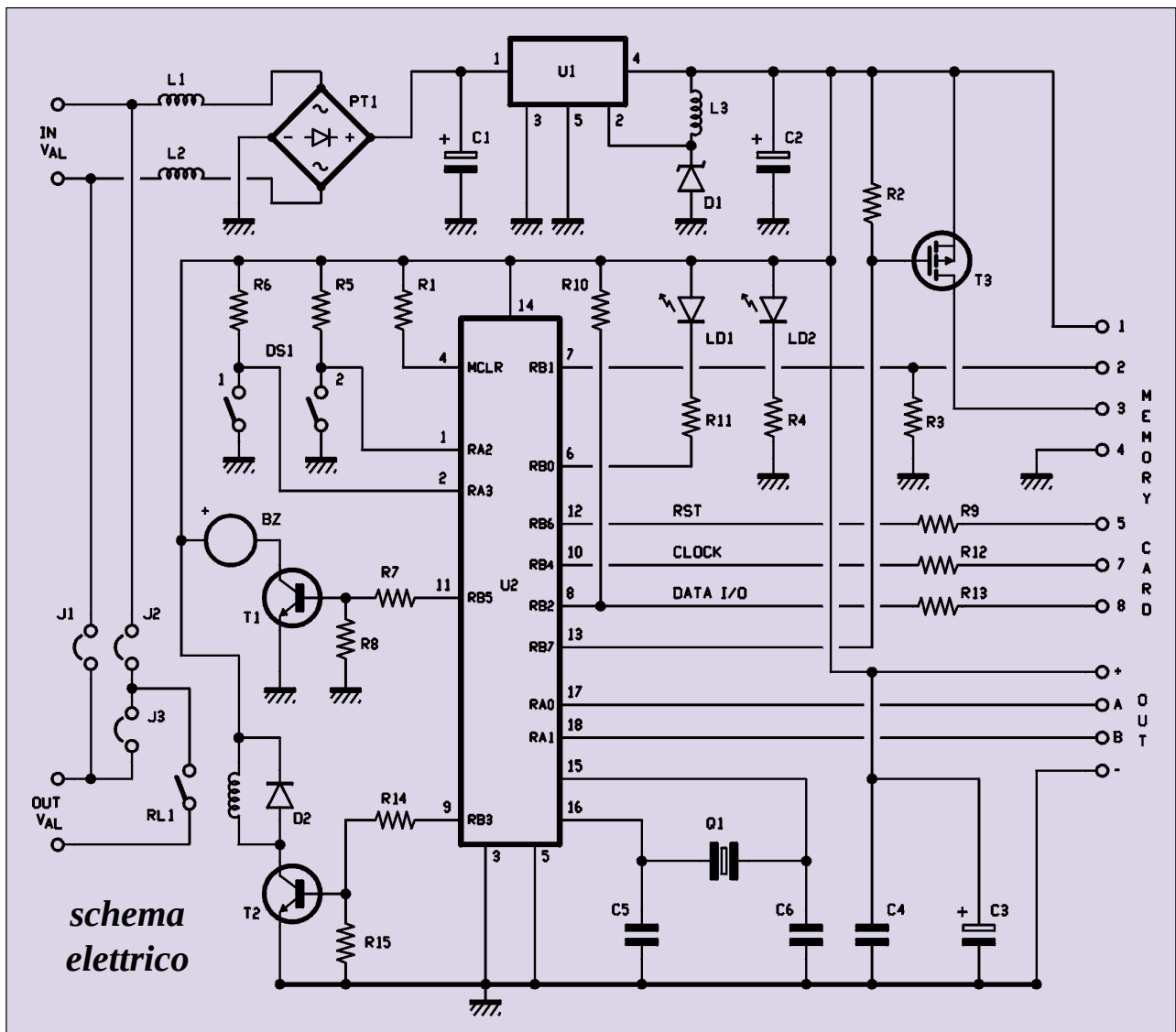
Il cicalino può servire ad esempio in una mensa o in un bar, per segnalare al personale al banco che un cliente ha pagato con la sua card e deve ritirare un caffè, fare colazione, o consumare un pasto a self-service; il relè è invece utilissimo nelle medesime ed in altre situazioni, per aprire un tornello o una porta elettrica, così da consentire l'accesso ad una palestra, ad un cinema o teatro per la visione di uno spettacolo,

ad un garage, ecc. Come vedete il nostro apparato risponde bene a svariate esigenze, quelle che in fondo sono le più comuni; ed allora perché non continuare a leggere questo articolo per scoprire -magari- che è proprio quello che fa per voi?

IL NOSTRO PROGETTO

Abbiamo detto che ogni unità del nostro sistema fa da lettore delle chipcard e provvede altresì a scrivervi i dati d'uso quando si scalano i crediti: però va detto -per quanto ovvio- che una tessera per poter essere utilizzata deve venire preventivamente inizializzata; in altre parole, al fine di ottenere una carta di credito compatibile con la nostra "gettoniera" elettronica occorre che la

stessa venga configurata con determinate informazioni, prima tra tutte il Programmable Security Code. Ma non solo, perché dopo la formattazione è prevista una successiva operazione di caricamento dei crediti: va però notato che mentre l'inizializzazione viene eseguita una sola volta, la ricarica si può effettuare tutte le volte che serve, e cioè tipicamente quando finiscono i crediti. Inoltre, per il sistema non tutte le chipcard sono uguali, ed occorre necessariamente adoperare quelle da 2 Kbit basate sul chip SLE4442 della Siemens distribuite dalla Futura Elettronica di Rescaldina (MI) tel. 0331/576139, oltretutto già configurate per la procedura di inizializzazione, caratterizzate perciò con un PSC uguale a FFFFFFFF esadecimale. Non tentate di usare altre carte compatibili ma con diverso

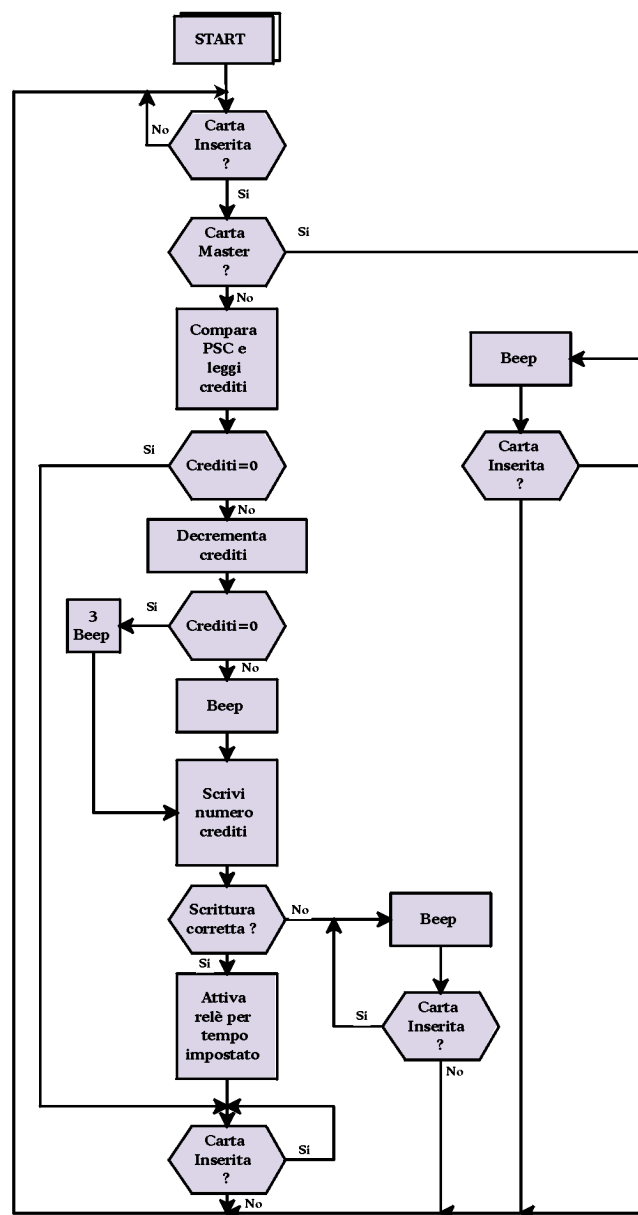


Programmable Security Code, perché il software che abbiamo messo a punto svolge le operazioni di inizializzazione introducendo un PSC solo del formato FFFFFFFF e lo compara con quello interno, con il risultato che se i due sono differenti al terzo tentativo di comparazione la chipcard diventa inutilizzabile per sempre e va pertanto gettata via. Ciò premesso passiamo ad analizzare il dispositivo, che possiamo comprendere a fondo solo conoscendo il funzionamento e la struttura delle chipcard da 2 Kbit; per chi non avesse letto l'articolo pubblicato nel fascicolo n. 32 proviamo a riassumerlo qui di seguito: si tratta di una tessera ISO7816 basata sul componente SLE4442 della Siemens, una memoria intelligente da 2048 bit (2Kbit) accessibile mediante l'introduzione e la comparazione di un Codice

di Sicurezza analogo allo User Code a noi già noto dallo studio delle chipcard a 416 bit. La memoria in questione è una EEPROM anche se una parte di essa funziona all'occorrenza da PROM consentendo di registrarvi dati che poi non potranno più essere modificati; è organizzata in gruppi da 8 bit, dei quali una parte è disponibile per memorizzare informazioni da utilizzare -nell'applicazione di queste pagine- per i crediti disponibili, mentre vi sono piccole aree iniziali riservate alla protezione. Scendendo nel dettaglio, la prima parte della EEPROM -dal byte 0 al 31- costituisce la memoria permanente che, configurando l'apposito bit di protezione, può essere destinata alla sola lettura, cosicché i dati scritti una volta potranno soltanto essere letti ma non

modificati o cancellati (funzione PROM); la locazione iniziale (byte 0) è solitamente riservata alla scrittura del Manufacturer Code. Dalla locazione 32 in poi la memoria è leggibile senza alcun problema o limitazione, mentre per potervi scrivere occorre introdurre e comparare il Personal Security Code (PSC) solitamente contenuto in un'area supplementare di EEPROM chiamata Security Memory: quest'ultima è composta da 4 byte ciascuno di 8 bit, dei quali il primo (byte 0) contiene lo stato dell'Error Counter (bit 0÷2) mentre gli altri tre costituiscono il codice vero e proprio, solitamente scomposto ed espresso con altrettanti gruppi di cifre esadecimali. La sequenza di accesso a scrittura e cancellazione della EEPROM consiste nell'introdurre il PSC ed effettuare la

La gestione del sistema a carta di credito richiede un software che preveda nel microcontrollore tre sottoprogrammi differenti accessibili da una routine principale (main) che agisce ciclicamente attendendo inizialmente l'inserimento di una card, quindi verificando il tipo ed avviando le diverse procedure. Vediamo insieme, con l'aiuto del flow-chart, come avvengono tali operazioni: dopo l'accensione e l'inizializzazione degli I/O viene testata la presenza della chipcard grazie all'apposito contatto del lettore, che pone a zero logico il piedino 7 (RB1) non appena si verifica l'inserimento. A questo punto si va a leggere la locazione 50 (esadecimale) per cercare il dato 0A che identifica le carte Master: se questo manca si ha a che fare con una card utente o con altro, e si avvia la prima subroutine che corrisponde all'uso normale; per prima cosa viene eseguita la comparazione del PSC con quello presente nel micro, quindi se i due combaciano si procede alla lettura del numero di crediti disponibili. Adesso, se ve n'è almeno uno si procede alla diminuzione di un'unità, altrimenti il programma torna all'inizio, cioè alla ricerca della presenza della tessera. Se c'è credito possono verificarsi due situazioni: quando è uno solo il decremento porta ad azzerarlo, quindi il cicalino è forzato ad emettere tre beep in rapida sequenza; se diminuendo di un'unità rimane ancora del credito il cicalino emette una sola nota acustica. In ogni caso il passaggio seguente è la correzione del numero dei crediti disponibili nella memoria della chipcard, a cui segue la verifica: se qualcosa va storto, ovvero la card non è pienamente compatibile con quelle del sistema, il cicalino emette un beep ciclicamente, fino a quando la stessa non viene estratta dal lettore, quindi bisogna ricominciare da capo. Se invece va tutto bene si attiva l'uscita che comanda il relè per il tempo impostato dai dip-switch 1 e 2, scaduto il quale l'operazione di erogazione del servizio è conclusa e il programma torna all'inizio, attendendo che la carta venga estratta. Quanto detto riguarda il funzionamento normale, ma vediamo invece quello in programmazione, suddiviso in due routine: una per l'inizializzazione e l'altra per la ricarica delle card utente. La programmazione si avvia se dal programma main dopo l'inserimento della tessera nel lettore il dispositivo trova 0A alla locazione 50 esadecimale: in questo caso



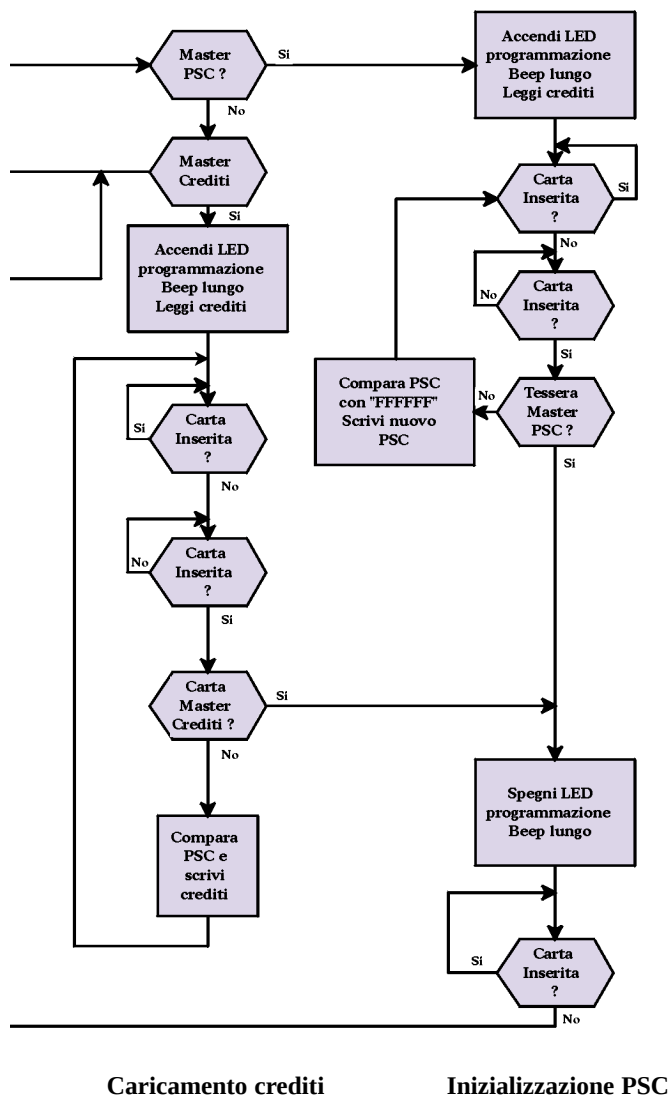
Decremento normale

comparazione con quello residente nei byte 1, 2, 3, della relativa memoria: se il confronto dà esito positivo si possono effettuare le operazioni di erase/write, mentre in caso contrario l'accesso è negato; dopo tre comparazioni del codice di sicurezza l'Error Counter viene ridotto a zero e non è più possibile cambiare lo stato della EEPROM, che può quindi essere soltanto letta. Pertanto ad ogni operazione che richieda il confronto del PSC occorre azzerare l'E.C., ovvero riporta-

re ad 1 logico tutti e tre i bit che lo rappresentano, mediante un apposito comando; notate che per tutte le sezioni del chip azzerare un bit significa portarlo ad 1 logico, mentre scriverlo equivale a ridurlo a zero. Osservate ancora che nel caso dell'Error Counter i 3 bit che lo compongono non danno 8 possibilità (2 alla terza...) ma solo tre, dato che ciascuno di essi viene posto a livello basso ad ogni comparazione del PSC. Ciò premesso vediamo in che modo si scrive nella EPROM (la lettura

è immediata e non richiede altro se non l'invio dell'apposito comando all'unità di controllo della chipcard): abbiamo già detto che per scrittura di un bit si intende abbassarlo da 1 a zero, quindi, volendo fare un esempio, dovendo scrivere 01110000 in una locazione che è ad 1111000 avremo alla fine dell'operazione il risultato 01110000. Questo perché in write viene scritto in memoria il prodotto (AND) dei dati introdotti e di quelli presenti, il che porta a dedurre che per

il diagramma di flusso



viene riconosciuta una CARTA MASTER. Viene dunque testata la locazione 51 hex e se in essa si trova ancora 0A vuol dire che si ha a che fare con una Master PSC, nel qual caso parte la procedura d'inizializzazione. Notate che se la card non ha un codice Master Crediti o Master PSC viene emesso un beep, ed occorre estrarla e cambiarla. Entrando nella procedura di inizializzazione viene acceso il led rosso della scheda, il cicalino emette un beep lungo, poi attende l'estrazione della carta e l'introduzione di una nuova con PSC=FFFFFF; se si introduce ancora la Master PSC l'operazione termina prematuramente, viene spento il led rosso e il cicalino emette ancora una lunga nota acustica, quindi si torna al programma main per la lettura della presenza di una nuova tessera. Se invece nel lettore si inserisce una carta vuota (non inizializzata) il microcontrollore provvede al confronto del Programmable Security Code con quello di default (FFFFFF) quindi scrive quello che ha letto dalla memoria della MASTER PSC, inizializzandola: ora si attende l'estrazione e l'inserimento di una nuova, per ripetere la procedura, che termina - come già detto - quando si inserisce nuovamente la Master PSC. Vediamo ora la fase di carica: partendo dal solito programma main, una volta rilevata la presenza della tessera si controlla la locazione 50 hex per cercare il codice (0A) Master, quindi alla 51 non deve trovarsi nulla mentre alla 52 esadecimale c'è ancora 0A, il che indica che la card è una MASTER CREDITS; inizia allora la procedura di ricarica con l'accensione del led di programmazione e l'emissione di un lungo beep da parte del cicalino. Dalla memoria della chipcard si legge (indirizzo 53 hex) il numero di crediti da caricare, lo si memorizza nella RAM (nel micro) poi si aspetta l'estrazione della Master Crediti e l'introduzione di una tessera utente già inizializzata: viene fatta la comparazione del PSC per poter scrivere, quindi se dà esito positivo (PSC=PSC del microcontrollore) il circuito trasferisce alla locazione 40 hex i dati relativi al numero di crediti, effettuando la carica. A questo punto l'operazione è conclusa e si attende l'estrazione della tessera utente e l'introduzione di una nuova. Non appena si reintroduce la Master Crediti il micro termina la fase di ricarica facendo emettere un beep lungo al cicalino, e lasciando spegnere il led rosso: si ritorna quindi al main.

portare ad 1 logico un bit di un byte occorre procedere eseguendo un ciclo erase/write, ovvero prima bisogna cancellare il contenuto della rispettiva locazione (il che pone tutti gli 8 bit a livello alto) quindi scrivere (abbassare a zero) solo i bit che devono trovarsi a livello basso, lasciando inalterati gli altri.

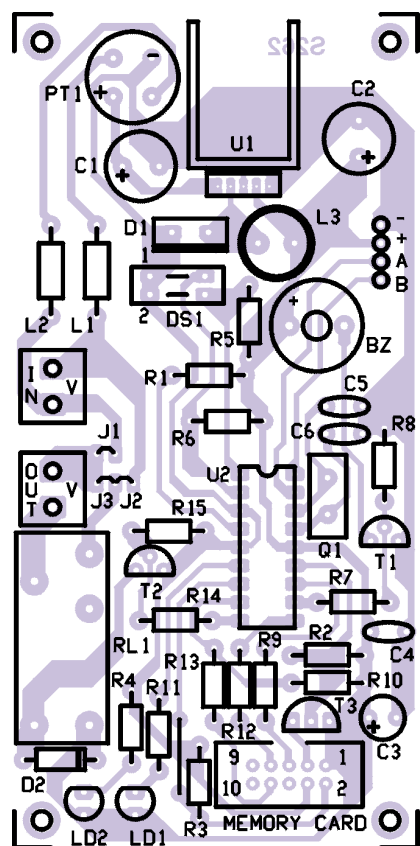
L'operazione di passaggio 0/1 di un bit è chiamata azzeramento (erase) ed a tal proposito facciamo notare che non si può porre un singolo bit ad 1 ma sem-

pre un intero byte alla volta, localizzato in una precisa posizione di memoria identificata da un determinato indirizzo: pertanto se vogliamo porre ad 1 logico un bit dobbiamo eseguire la cancellazione del byte in cui si trova, mettendo a livello alto tutti i bit che lo compongono.

Delle chipcard 2K un particolare di rilievo è metodo di comunicazione con l'esterno, usato per accedere al contenuto della memoria: occorre un bus di due soli fili più uno per il clock (input,

C3) dei quali il primo costituisce la linea dei dati (I/O, contatto C7) bidirezionale usata per mandare e ricevere le informazioni in forma seriale, a livello TTL; l'invio dei comandi e dei dati di I/O avviene sempre durante il fronte di discesa del segnale di clock. C'è poi il canale di RESET (input localizzato al punto C2) che viene gestito dal dispositivo di comunicazione esterno con il quale si interfaccia il chip, solitamente un microprocessore o microcontrollore. L'alimentazione giunge da due piaz-

piano di cablaggio dell'unità base



COMPONENTI

R1: 4,7 Kohm
R2: 10 Kohm
R3: 2,2 Kohm
R4: 1 Kohm
R5: 10 Kohm
R6: 10 Kohm

R7: 10 Kohm
R8: 10 Kohm
R9: 1 Kohm
R10: 10 Kohm
R11: 1 Kohm
R12: 1 Kohm
R13: 1 Kohm
R14: 10 Kohm

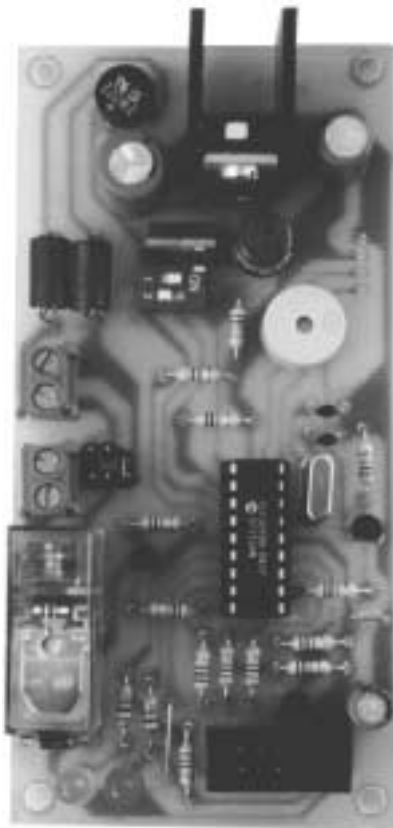
R15: 10 Kohm
C1: 220 μ F 50VL
 elettrolitico rad.
C2: 470 μ F 16VL
 elettrolitico rad.
C3: 220 μ F 16VL
 elettrolitico rad.
C4: 100 nF multistrato

C5: 22 pF ceramico
C6: 22 pF ceramico
D1: Diodo Schottky
 tipo B745
D2: Diodo 1N4007
LD1: Led rosso 5 mm
LD2: Led verde 5 mm
U1: LM2575T
U2: PIC16F84-04
 (software MF262)
T1: BC547B
 transistor NPN
T2: BC547B
 transistor NPN
T3: BS250 mosfet
Q1: Quarzo 4 Mhz
RL1: Relè 5V 1SC
DS1: Dip switch 2 poli
BZ: Buzzer 12V
 con oscillatore
L1: Impedenza VK200
L2: Impedenza VK200
L3: Impedenza 330 μ H
PT1: Ponte diodi 1A
J1-J2-J3: Jumper da CS

Varie:

- morsettiera 2 poli (2 pz.);
- dissipatore per TO220;
- connettore 5+5 pin;
- zoccolo 9+9 pin;
- stampato cod. S262.

(Tutte le resistenze sono da 1/4 watt con tolleranza del 5%).



zole (contatti C1 per il +5V e C5 per la massa) che prelevano 5 volt dalle lamelle del lettore.

Bene, andiamo ora ad esaminare lo schema elettrico mostrato in queste pagine: l'elemento principale è evidentemente il microcontrollore di tipo PIC16F84; esso provvede a gestire il colloquio con le tessere ISO7816 introdotte nel lettore, in lettura ed in scrittura. Il software consente inoltre tre modi di funzionamento, che vengono avviati in base al tipo di chipcard introdotta e che sono: 1) normale; 2) inizializzazione; 3) caricamento dei crediti.

La modalità normale è quella tipica

nella quale il circuito funziona appunto come una gettoniera elettronica: introducendo la chipcard preventivamente inizializzata e caricata viene attivato il relè d'uscita, che resta eccitato per il tempo impostato mediante i due dip-switch collegati ai piedini 1 e 2 del microcontrollore, quindi ricade; contestualmente il PIC provvede ad effettuare una scrittura nella memoria della card, riducendo di un'unità il credito disponibile (pone a zero un bit di quelli usati per il caricamento dei crediti). Come già accennato, prima di poter provocare tutto ciò una tessera deve essere stata adattata al nostro sistema,

ovvero "formattata", quindi in essa occorre introdurre i dati riguardanti il credito "spendibile" per il servizio associato alla gettoniera.

La formattazione (inizializzazione) permette di azzerare i dati della chipcard sostituendo il PSC originario con uno diverso da kit a kit e prelevato direttamente dalla memoria di programma del microcontrollore. In questo modo si prepara la chipcard all'uso con il sistema, dato che adattando il security code a quello del micro essa viene subito riconosciuta in ogni successiva applicazione, salvo il fatto che resta comunque vuota. Notate che

mentre il funzionamento normale si ottiene semplicemente alimentando il circuito, senza fare altro, il modo di inizializzazione va attivato introducendo nel lettore una chipcard che chiamiamo Master PSC, e che è caratterizzata dall'avere il dato 0A esadecimale agli indirizzi di memoria 50 e 51 hex.

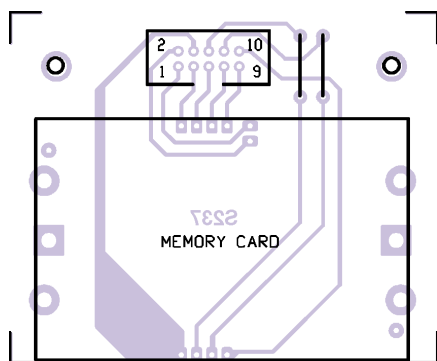
Per chiarire la cosa sappiate che il PIC16F84 ogni volta che rileva l'introduzione di una tessera nel lettore (utilizza allo scopo la linea RB1, relativa al contatto 2) va a cercare i dati nelle locazioni indirizzate da 50, 51 e 52 esadecimali, quindi esegue i tre diversi programmi di funzionamento a seconda di quello che trova: se nella zona 50 hex non trova 0A ignora la lettura delle successive 51 e 52 perché la card letta è una di quelle dell'utente (inizializzata o meno) perciò avvia la procedura normale di lettura del credito residuo, confronto del PSC e decremento di un'unità del predetto credito, oltre a

<i>l'impostazione dei dip-switch</i>		
<i>E' possibile decidere il tempo per cui eccitare il relè d'uscita a seguito dell'inserimento di una carta di credito carica, semplicemente agendo sui due microinterruttori del dip-switch DS1: la tabella qui sotto mostra i tempi correlati con le quattro combinazioni possibili, intendendo con OFF dip aperto e con ON dip chiuso.</i>		
tempo (secondi)	dip 1	dip2
0,5	OFF	OFF
1,5	OFF	ON
3	ON	OFF
6	ON	ON

questo in saturazione: il cicalino emette un breve suono. Da adesso e fino a che non si estrae e si reinserisce la carta Master PSC, tutte le chipcard inserite nel lettore vengono sottoposte ad inizializzazione. Ora si può estrarre la tessera ed introdurne una nuova; il sistema continua l'inizializzazione fino a quando non viene reintrodotta nel lettore la

ancora una volta il led rosso LD1 e facendo emettere un beep al cicalino; inoltre legge lo stato della zona di memoria indirizzata da 53 esadecimale, perché in essa è registrato il numero dei crediti da "caricare". Notate che tale quantità è intrinseca per ogni card Master e viene registrata al momento della preparazione, perciò al momento

la sezione di interfaccia in pratica



COMPONENTI

- connettore da CS per chipcard;
- connettore da CS 10 poli;
- cavo POD 10 poli;
- circuito stampato cod. S237.



generare le azioni locali concretizzate nell'emissione della nota acustica da parte del cicalino, e dallo scatto del relè.

Se invece trova la locazione 50 a 0A, il microcontrollore prosegue la lettura e testa la 51 hex; trovando anche essa a 0A significa che la carta presente nel lettore è una Master PSC, quindi avvia la parte di programma che provvede all'inizializzazione e che può essere riassunta così: viene posta a livello basso la linea relativa al pin 6, forzando l'accensione del led rosso LD1, quindi parte un impulso dal piedino 11 che polarizza la base del T1 mandando

Master PSC, allorché termina la procedura: il piedino 6 torna a livello alto e il led rosso si spegne, e contemporaneamente un impulso sul pin 11 fa emettere ancora un beep al cicalino BZ. Logicamente, dopo la formattazione (preparazione) delle tessere occorre provvedere al caricamento del credito, procedura che si avvia introducendo nel lettore la carta Master Credits: il micro riconosce tale carta perché oltre ad avere il valore 0A nella locazione 50 hex (simbolo dell'elemento Master) ha memorizzato tale valore anche nella 52 hex. Il PIC16F84 esegue quindi la relativa parte di programma accendendo

di richiedere il kit microcontrollore + Master PSC + Master Credits occorre specificare nell'ordine alla ditta Futura Elettronica con quanti crediti si desidera caricare le proprie tessere personalizzate.

Estratta la Master Credits è possibile inserire quelle inizializzate (PSC=PSC del microcontrollore) per effettuare le cariche: i dati del credito prelevati dalla locazione 53 hex della Master Credits e mantenuti in RAM dal PIC16F84 vengono perciò scritti nella EEPROM della chipcard, ma all'indirizzo esadecimale 40; se l'operazione va a buon fine il circuito lo conferma e il cicalino

SET DI 1000 RESISTENZE

Ideale per il tuo laboratorio, e per tutti coloro che muovono i primi passi nel mondo dell'elettronica.



La confezione comprende tutti i valori commerciali di resistenza con tolleranza del 5% e potenza di 1/4 di Watt. I quantitativi dei singoli valori sono differenti: le resistenze più utilizzate sono in quantità maggiore rispetto ai valori meno usati.

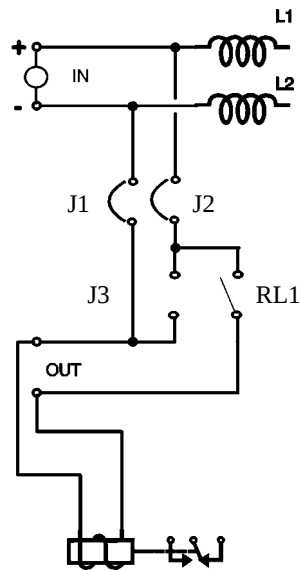
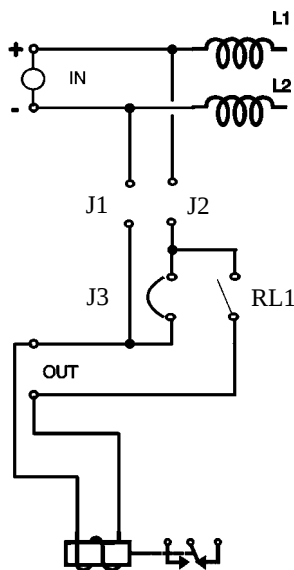


La confezione di oltre 1000 resistenze (Cod. SET1000) è disponibile al prezzo di lire 25.000 presso:



**FUTURA
ELETTRONICA**

V.le Kennedy, 96 - 20027 RESCALDINA (MI)
Tel. (0331) 576139 r.a. - Fax (0331) 578200



Il contatto in scambio del relè implementato sulla scheda può essere impiegato convenientemente per realizzare svariate situazioni, ed allo scopo abbiamo previsto una serie di ponticelli da spostare in base alle proprie esigenze: si tratta di J1, J2 e J3. Se occorre controllare un elettromagnete che attivi una macchinetta per il caffè o un distributore di bibite in lattina, e serve soltanto un contatto elettrico pulito (ad esempio per sostituire il comando a gettone...) basta chiudere J3 e rimuovere (aprire) J1 e J2, così da connettere all'uscita OUT il solo scambio del relè; se invece bisogna applicare una tensione continua o alternata ad un dispositivo, che può essere ancora un elettromagnete, motorino elettrico, o un circuito elettronico, è possibile servirsi direttamente dell'alimentazione principale della scheda, interrompendo J3 e chiudendo J1 e J2, in modo da portare la Val d'ingresso ai punti OUT.

emette una nota acustica (1 tessera=1 beep) allorché si deve togliere la card e inserirne una nuova; finita la procedura bisogna darne comunicazione al sistema introducendo ancora la Master Crediti, azione che determina l'uscita dalla subroutine di caricamento ed il rientro al programma "main", accompagnato dall'emissione di un nuovo beep e lo spegnimento del led rosso LD1.

Abbiamo dotato il nostro sistema di un alimentatore switching, ottimo perché

consente di ricavare sempre 5 volt senza curarsi troppo delle caratteristiche della linea a cui viene collegato: così è possibile collegarlo direttamente ai fili che alimentano l'apparecchio a cui è abbinato, nel caso lo si adoperi con elettroserrature di cancelli e tornelli, o con erogatori di vario genere. L'unica condizione è che la tensione non superi i 40 volt se è continua o i 30 Veff. se è alternata. In ogni caso il ponte raddrizzatore PT1 provvede a raddrizzare la differenza di potenziale

locazioni utilizzate nella chipcard

Locazione	Contenuto	Descrizione
40 hex	0÷255	Numero di crediti utente
50 hex	0A	Tessera master
51 hex	0A	Master PSC
52 hex	0A	Master Crediti
53 hex	0÷255	Numero di crediti Master

prelevata dalla linea, presentandola con una precisa polarità agli estremi del condensatore elettrolitico C1, il quale la filtra (se ce n'è bisogno...) e la applica all'ingresso del regolatore switching integrato U1: questi è un LM2575 della National Semiconductors, risulta incapsulato in un contenitore tipo TO-220 (Pentawatt, a 5 pin) e a differenza del "fratello maggiore" può erogare 1 solo ampère, comunque più che sufficiente

tore: a riposo i punti 1 e 2 sono chiusi e vi è praticamente cortocircuito tra positivo dei 5 volt ed il piedino 7 (linea RB1 del microcontrollore); inserendo una chipcard il contatto si apre ed il predetto pin può quindi assumere il livello logico basso per effetto della resistenza R3, indicando al microcontrollore che deve iniziare le operazioni: quando ciò avviene si forza allo stato zero la linea RB7 (pin 13) ed il mosfet

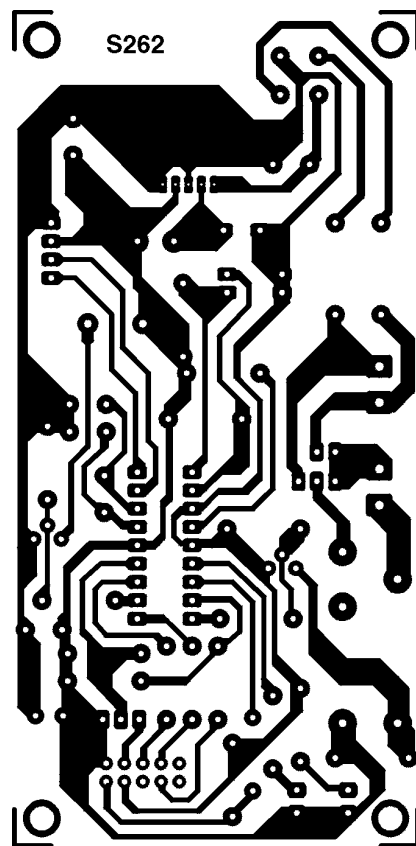
ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L'unità base della gettoniera con chipcard è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT262) al prezzo di 79.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, ed il microcontrollore già programmato con un PSC univoco. L'unità di interfaccia è disponibile separatamente in kit (cod. FT237) a 18.000 lire e comprende la basetta forata e serigrafata, il connettore per chipcard ISO e un cavo flat per il collegamento all'unità base. Per utilizzare la gettoniera è indispensabile disporre di una chipcard Master PSC (cod. CPC2K-MP) e di una chipcard Master Crediti (cod. CPC2K-MC, specificare il numero di crediti desiderati da 3 a 200) disponibili rispettivamente al prezzo di 15.000 e di 20.000 lire. Ogni tessera chipcard utente (cod. CPC2K) costa 10.000; la tessera è disponibile vergine e con PSC di default (uguale a FFFFFF hex). Il microcontrollore già programmato e personalizzato con PSC univoco (cod. MF262) è disponibile anche separatamente a 38.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200, internet <www.futuranet.it>.

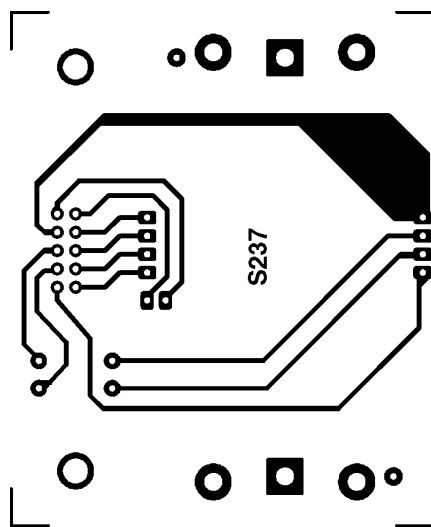
per la nostra applicazione, dal momento che tutto quanto assorbe non più di 200÷300 milliampère. L'U1 con l'aiuto del diodo Zener e della bobina L3 ricava esattamente 5 volt c.c. più che stabilizzati, con i quali viene fatto funzionare tutto quanto, compreso il relè RL1, che è del tipo da 5 volt, e il lettore delle chipcard (queste ultime lavorano a 5 V). Insomma, vedete bene che anche per l'alimentazione il nostro apparato si dimostra più che soddisfacente, e la particolare connessione ed i ponticelli permettono anche di applicarlo localmente, prelevando la tensione e la corrente che servono ad esempio dai fili che portano i 12 o 24 volt alternati all'elettromagnete della serratura di un cancelletto o di una porta elettrificata: che volete di più?

Diversamente dal solito, abbiamo scritto il software di gestione in modo da riconoscere la condizione logica del contatto n.c. di presenza-tessera del let-

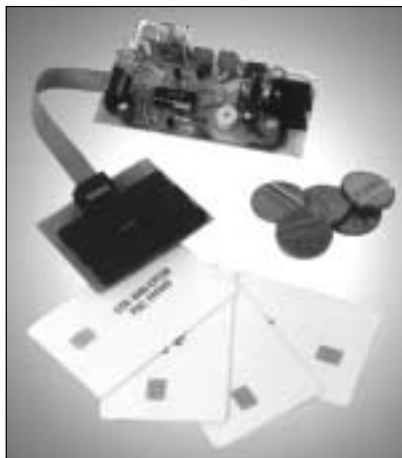
di potenza T3 (un IRF9530, IRF9520 o simile...) entra in piena conduzione (on) facendo scorrere corrente dal ramo positivo dei 5 volt al contatto 1 del lettore, facente capo al punto d'alimentazione della logica interna alla chipcard. Un particolare da notare è lo speciale bus marcato OUT, composto dai fili A e B, che impiega le linee RA0 ed RA1 per comunicare con l'esterno o con altri dispositivi: comprende una linea seriale ed una per i dati (è insomma una sorta di I²C-bus) oltre a due contatti per l'alimentazione a 5 volt ed in questa applicazione è per ora inattivo. Lo useremo per futuri sviluppi e nuove versioni del sistema. Detto questo, abbiamo terminato con la descrizione del circuito, almeno per la teoria: possiamo allora passare alla parte pratica vedendo come costruire la scheda, collegarla al lettore, e lavorarci. Lasciando momentaneamente da parte il lettore, la prima preoccupazione deve essere la



La nostra gettoniera con chipcard è stata realizzata su due distinte basette di cui una conteneva tutta l'elettronica e l'altra con a bordo il solo connettore ISO. Le due tracce rame sono qui riportate in scala reale e vanno fotocopiate per realizzare le basette ricorrendo alla fotoincisione.

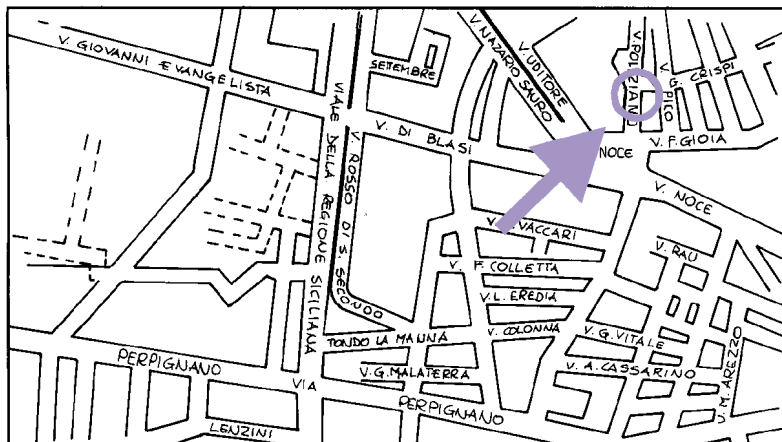


preparazione del circuito stampato, per facilitare la quale pubblichiamo in queste pagine la traccia del lato rame a grandezza naturale: fotocopiatela su carta da lucido o acetato, così otterrete la pellicola per la fotoincisione. Svolte tutte le fasi, una volta incisa e forata la basetta potete iniziare a montarvi tutti i componenti, partendo da quelli a più basso profilo e cioè le resistenze e i diodi (occhio a quest'ultimi, perché hanno una precisa polarità: il catodo è il terminale dalla parte della fascetta colorata) e quindi i dip-switch; è poi la volta dello zoccolo per il microcontrollore, da posizionare con la tacca rivolta come mostra il disegno di disposizione componenti (verso R6) in modo da avere il riferimento certo per quando inserirete il chip. Procedete infilando e saldando i condensatori, badando alla polarità di quelli elettrolitici, poi i due diodi luminosi, rammentando che LD1 è rosso e LD2 verde, e che solitamente il catodo sta dalla parte smussata, quindi sistemate il quarzo Q1, per il quale non occorre rispettare alcun orientamento particolare. Montate i due transistor ed il mosfet tenendoli rivolti come mostra la disposizione dei componenti (in particolare T3 deve avere il lato metallico rivolto ai dip-switch) e poi il regolatore LM2575: quest'ultimo deve stare con l'aletta metallica girata verso l'esterno dello stampato, ad un'altezza tale da potervi applicare e fissare con una vite 3MA+dado un piccolo dissipatore di calore ad "U" da 15÷18 °C/W di resistenza termica. Inserite nei propri fori e stagnate l'induttanza L3, e pure le due L1 ed L2, poi prendete il ponte raddrizzatore PT1 (il solito tondo da 1A) posizionatelo



come vedesi nel disegno di queste pagine, e saldatelo. Il cicalino BZ deve essere del tipo con oscillatore interno e possibilmente da c.s. con terminali a passo adatto a quello dei fori nei quali va inserito; in alternativa è possibile collegarlo alle rispettive piazzole con due spezzoni di filo di rame isolato, ma in ogni caso ricordate che il positivo va alla linea +5V ed il negativo alla pista che porta al collettore del transistor T1. Quanto al relè, ne occorre uno FEME MZP001-05 con bobina a 5 volt, o comunque uno di tipo compatibile (es. quelli della original o della Finder): entra nello stampato in un solo verso. Per agevolare le connessioni di alimentazione e quelle dell'uscita di comando (scambio del relè) conviene prevedere delle morsettiere a passo 5 mm per c.s., da mettere una nelle piazzole IN Val e l'altra in OUT Val. Riguardo al lettore per le chipcard, ne occorre uno dell'Amphenol manuale con contatto normalmente chiuso (aperto in presenza delle tessere) che va collegato alla scheda base mediante un cavo flat da

10 poli avente attestati due connettori femmina volanti a passo 2,54 mm; per effettuare la connessione dovete quindi montare due file di punte a rompere con passo 2,54 mm in corrispondenza dei dieci fori previsti per l'attacco "MEMORY CARD". Nel fare poi il collegamento badate che i punti di riferimento (freccette o altro) dei connettori flat-cable siano rivolti dalla parte dei pin 1, sia sul lettore che dal lato delle punte su scheda. Infine, per i ponticelli J1, J2, J3 saldate nelle rispettive piazzole una fila da 2 punte ed una da tre, che chiuderete poi con dei jumper a passo 2,54 mm. Controllate quanto c'è da controllare, quindi prendete il microcontrollore già programmato (si acquista presso la Futura Elettronica) ed inseritelo delicatamente nel proprio zoccolo, badando che la sua tacca di riferimento coincida con quella di quest'ultimo. Adesso la scheda è pronta e dopo aver collegato il flat-cable del lettore l'unità è disponibile: per utilizzarla basta alimentarla ai punti IN Val con una tensione continua di valore compreso tra 9 e 40 volt, o una alternata da 8 a 30 Veff.; la corrente richiesta è di circa 300 milliampère. Una volta acceso il sistema deve apparire illuminato il led verde (LD2) ed il cicalino deve emettere due note acustiche in rapida sequenza; se le cose vanno così tutto è pronto per essere utilizzato nei modi già descritti. Ricordate che dovendo preparare le tessere occorre aver preventivamente procurato il set Master PSC e Master Crediti insieme al microcontrollore, quindi un numero adeguato di chipcard 2Kbit vuote con Programmable Security Code uguale a FFFFFFFF, altrimenti sono inservibili.



**ELETTRONICA
GANGI**

**CONCESSIONARIO KIT
ELETTRONICA - G.P.E.**

**FUTURA
ELETTRONICA**

**COMPONENTI ELETTRONICI
PER HOBBYSTI**

Via A. Poliziano 41
90145 Palermo - Tel. 091/6823686



CANCELLATORE UV PER EPROM

Efficace illuminatore ad ultravioletti capace di azzerare il contenuto delle memorie EPROM e dei chip finestrati: basta esporre l'apertura vetrata del componente alla luce della lampada per 10÷20 minuti, e i dati non ci sono più.

Di facile realizzazione, è adatto a tutti i programmatori e a chi duplica software per microcontrollori e microprocessori.

di Sandro Reis

Quando si parla di memorie si usa fare una distinzione tra quelle volatili e le non volatili, dato che le prime (RAM) vengono usate solitamente per tenere momentaneamente dei dati, mentre le seconde conservano i programmi di lavoro di unità intelligenti quali i microprocessori; la diversa struttura consente infatti a quelle permanenti di restare "piene di bit" anche quando private dell'alimentazione. Sono memorie non volatili le ROM, le PROM, le EPROM e le EEPROM: mentre le prime due una volta scritte non possono più essere modificate, le restanti sono caratterizzate dalla possibilità di cancellare i dati -sia pure in maniera differente- per scriverne di nuovi. ROM e PROM (cioè Read Only Memory e Programmable Read Only Memory) sono usate solitamente all'interno di chip più complessi o in circuiti in produzione di serie dove una volta scritto il programma non necessita più di alcun ritocco. Invece le EPROM (Erasable-Programmable Read Only Memory) e le E²PROM (Electrically Erasable-

Programmable Read Only Memory) trovano impiego nella preparazione e nel collaudo di software appena preparati, o come supporti dei programmi per microcontrollori e microprocessori nei quali talvolta vengono pure integrate. Sono

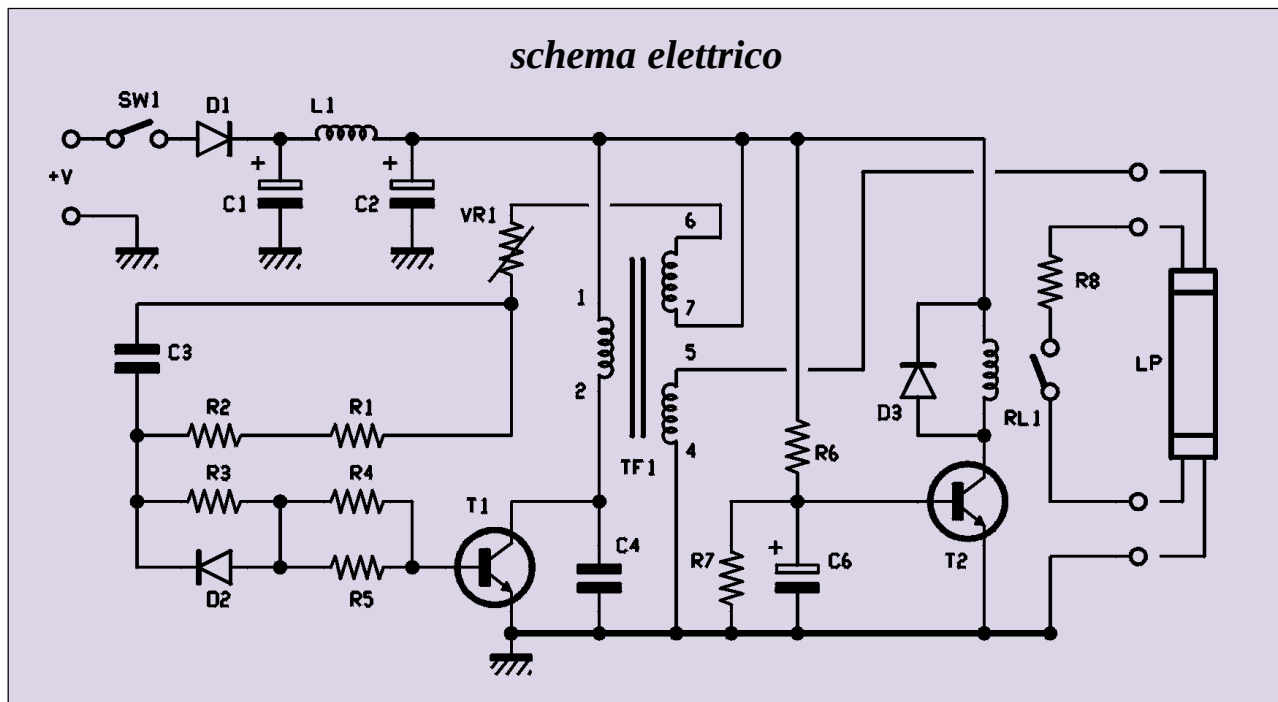
comode per l'evidente ragione che in esse è possibile scrivere dei dati e modificarli a piacimento qualora non andassero bene, cancellando in tutto o in parte il contenuto. La distinzione sostanziale tra E²PROM ed EPROM sta nel modo di cancellazione: la prima è certamente più avanzata perché si comporta come una RAM, però non volatile; in pratica in essa è possibile scrivere o eliminare i dati anche solo in una cella, semplicemente con impulsi elettrici. Invece una EPROM può essere cancellata solo totalmente, e poi riscritta, naturalmente, tuttavia l'operazione va eseguita esponendo il chip (posto normalmente davanti ad una finestrella vetrata ricavata sul "dorso" del contenitore) per un tempo decisamente lungo (una ventina di minuti contro i pochi millisecondi occorrenti per lo



svuotamento di una EEPROM) alla luce ultravioletta; quindi un'operazione un po' scomoda, perché richiede l'asportazione dell'integrato dal circuito. Sebbene le EEPROM siano spesso preferibili, le EPROM trovano tuttora larga applicazione, e soprattutto vengono integrate in molti microcontrollori utilizzabili per sviluppare e testare del software prima della produzione in serie: ad esempio se dobbiamo realizzare una scheda con l'ST6215 della SGS-Thomson e bisogna mettere a punto il programma che lo gestisce, conviene fare le prime prove con una versione finestrata (ST62E15) che possiamo cancellare e riscrivere in ogni momento; eliminati gli eventuali problemi e steso il software definitivo, per le schede da produrre conviene usare i chip con la PROM (versione OTP=One

dovendo apportare correzioni, si possa procedere alla cancellazione di tutte le celle. Il cancellatore sfrutta la struttura delle EPROM e il fatto che la finestrella le espone direttamente alla luce esterna: è in sostanza una fonte di raggi ultravioletti relativamente debole, una lampada UV-C che investendo il silicio forza la liberazione delle cariche elettriche che, imprigionate nel gate fluttuante di ogni singola cella, determinano il dato memorizzato. La lunga esposizione a tale luce, ma anche a quella del sole, provoca dunque la cancellazione di una EPROM. Quindi l'accessorio indispensabile per il programmatore e chi lavora con chip finestrati non è altro che una lampada ad ultravioletti, meglio se provvista di temporizzatore che la spenga automaticamente allo scadere del tempo preimpostato. Ed

sia semplice, cosa che ne rende particolarmente economica la realizzazione; ciò che costa di più è il tubo al neon LP, il resto è poca cosa ed il piccolo trasformatore può essere facilmente auto-costruito. Vediamo dunque come funziona il tutto, partendo dal presupposto di applicare la tensione di alimentazione ai morsetti marcati + e -V (occorrono 12 volt in continua); chiudendo il microswitch SW1 la corrente attraversa il diodo D1 e viene livellata dall'elettrolitico C1, quindi passa dalla bobina L1 e raggiunge il punto 1 dell'avvolgimento primario del trasformatore TF1, e da esso il collettore del transistor T1; questi due componenti realizzano un oscillatore/elevatore di tensione, ovvero un converter switching con il quale si riesce ad accendere e far funzionare il tubo al neon anche partendo da una



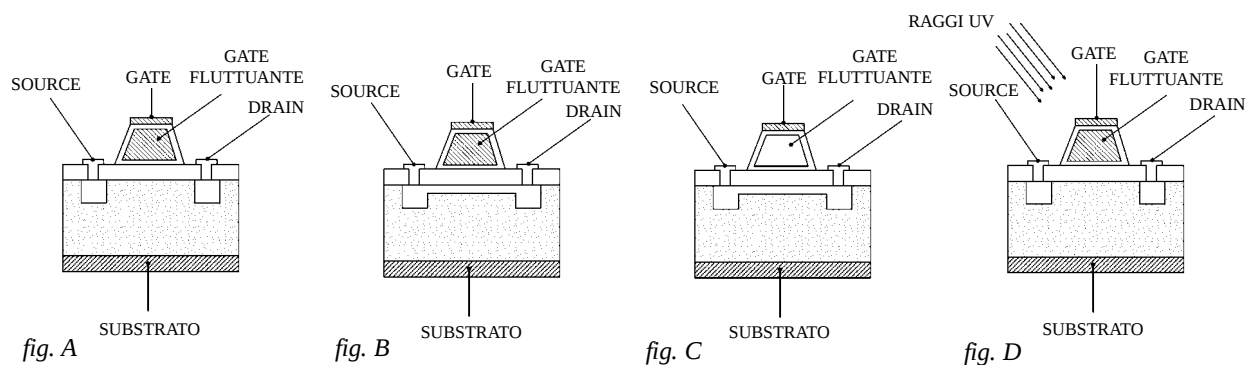
Time Programmable Read Only Memory) cioè l'ST62T15, meno costoso, dato che non serve fare modifiche. Per la scrittura delle memorie si usano oggi apparecchi di vario genere, dal semplice programmatore all'emulatore/programmatore fornito solitamente con gli starter-kit dalle Case produttrici di microcontrollori: tutti quanti possono memorizzare dei dati ma non cancellarli, almeno lavorando con le EPROM, quindi occorre un apparecchio supplementare con il quale,

infatti il progetto proposto in questo articolo è praticamente un illuminatore UV, però puro e semplice, cioè privo del timer e perciò ad azionamento manuale, realizzato con un tubo al neon emittente raggi ultravioletti (quindi non visibili) di tipo C, i più forti e comunque i migliori per cancellare le celle di EPROM nel minor tempo possibile. Se diamo un'occhiata allo schema elettrico possiamo vedere dettagliatamente come è fatto il nostro apparecchio: va notato innanzitutto quanto

bassa tensione come quella applicata al circuito. L'oscillatore inizia a lavorare, generando impulsi rettangolari che vengono indotti ai capi del secondario 5/4, e che raggiungono due dei capi dei filamenti del tubo. Ma analizziamo bene il funzionamento della sezione oscillatrice in modo da capirne di più; tutto si basa sul principio della tensione indotta negli avvolgimenti di un trasformatore, e può essere così spiegato: appena viene applicata l'alimentazione per effetto del condensatore C3, inizial-

il principio di funzionamento

E' possibile cancellare una EPROM sfruttando il fatto che la luce ad ultravioletti cede energia al chip di silicio liberando gli elettroni imprigionati in fase di programmazione nel gate fluttuante di ogni cella di memoria a MOS; chiaramente l'esposizione interessa tutta la memoria e non può essere selettiva agendo solo su alcune celle. Per comprendere questo principio bisogna conoscere un po' di tecnologia della costruzione dei mosfet integrati, e sapere la struttura di una tipica cella a MOS che solitamente è costituita da un unico transistor enhancement-mode (a riempimento) a canale N, realizzato con la tecnica Silicon Gate: questa permette di creare strutture con due gate (vedi figura A) di cui uno elettricamente collegato al gate vero e proprio, posto superiormente, e l'altro inserito tra esso ed il canale (substrato) isolato da biossido di silicio. Normalmente la struttura è a zero logico quando il mosfet è interdetto, mentre per memorizzare il dato 1 logico viene applicata al gate vero una tensione decisamente più alta (V_p) di quella del normale funzionamento (5 volt) e che a seconda del tipo di memoria è 12,5 (SGS-Thomson, Hitachi, Texas Instruments, ecc.) o 21 volt (Intel) rispetto al substrato, solitamente collegato al pin di massa del chip (vedi fig. B): l'alta tensione determina un campo elettrico abbastanza intenso da far sì non solo che si formi il canale "N" (zona del substrato sottostante al gate fluttuante e ricca di elettroni) ma anche che buona parte degli elettroni presenti nel gate fluttuante passino il biossido di silicio (isolante) lasciando scoperte cariche positive proprio in esso (fig. C). Il mosfet va quindi in conduzione (ON) e vi resta anche togliendo la tensione di programmazione, perché ora la scarsità di elettroni nel gate di silicio policristallino mantiene la carica negativa nel canale N sottostante. Per togliere questa carica residua azzerando la cella di memoria ci sono due metodi: il primo -usato nelle EEPROM- consiste nell'applicare una tensione inversa al gate (negativa rispetto a massa) solitamente generata da un circuito a carica di capacità contenuto nell'integrato; il secondo, adottato nelle EPROM, è molto più semplice e corrisponde a somministrare dall'esterno energia al gate fluttuante, sotto forma di radiazioni luminose (fig. D) all'ultravioletto. In pratica basta esporre il chip -provvisto di una finestrella vetrata ricavata nel contenitore della memoria- ad una fonte UV, e i fotoni generati investendo la superficie del silicio passano il biossido energizzando gli atomi del semiconduttore e facendo tornare gli elettroni nel gate fluttuante: terminato il processo, che richiede mediamente un quarto d'ora, il gate di polisilicio non ha più alcuna carica elettrica ed il canale N non può essere mantenuto, perciò le celle tornano a zero (MOS interdetti). Va osservato che per limitare al minimo il tempo di cancellazione è preferibile utilizzare lampade al neon di tipo UV-C, che sono quelle a minor lunghezza d'onda e maggior frequenza, capaci perciò di dare la maggior energia, secondo la nota legge fisica: $E = hf$, dove E è l'energia posseduta da ciascun fotone, h la costante di Planck ($6,624 \times 10^{-34}$ Joule/sec) e f la frequenza della radiazione, ottenibile dalla relazione: $f = 300000/Km/s/l$, dove l è la lunghezza d'onda solitamente espressa dalla lettera greca λ . Con tubi all'UV-A (quelli dell'abbronzatura...) i tempi sarebbero lunghissimi, un po' meno con gli UV-B.

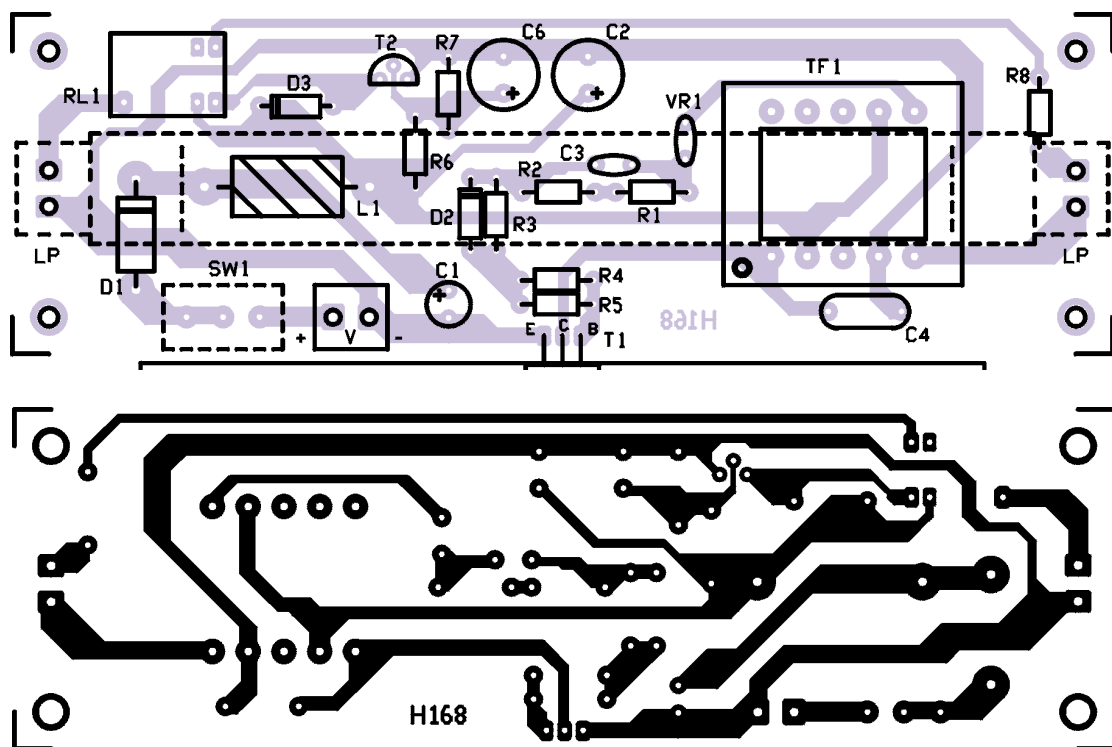


mente scarico, passa corrente dal positivo attraverso il secondario di reazione (pin 6/7) del trasformatore nella base del transistor, finora interdetto. Questo entra in piena conduzione e nel suo collettore comincia a scorrere corrente, quanta ne basta a determinare un impulso di tensione tra i piedini 1 e 2 dell'avvolgimento primario; per induzione si ritrovano altri due impulsi ai capi dei secondari, quello di retroazione (6/7) e l'altro (pin 4/5) riservato all'alimentazione della lampada. Però

va notato che la tensione indotta ai capi del secondario di reazione è di verso opposto rispetto a quella di alimentazione, ed è tale da opporsi allo scorrimento della corrente nella base del T1, cosicché in C3 viene a passare una debole corrente inversa che lo scarica rapidamente attraverso il diodo D2. Il transistor viene perciò interdetto e nel suo collettore non scorre più alcuna corrente, il primario del trasformatore torna a riposo, nel secondario 4/5 smette l'impulso di tensione, e lo stesso

accade nell'avvolgimento di retroazione. Però questo lascia scorrere nuovamente la corrente dal positivo di alimentazione nella base del T1, attraverso C3, quindi nel giro di pochi istanti il transistor riprende a condurre, determinando i soliti impulsi nei due secondari, e la ripresa del ciclo appena descritto. Il tutto si ripete all'infinito, ovvero fino a quando non viene staccata la tensione principale dai punti + e - V, e determina un segnale rettangolare ad alta frequenza (qualche decina di KHz)

piano di cablaggio



COMPONENTI

R1: 270 Ohm
R2: 100 Ohm
R3: 33 Ohm
R4: 68 Ohm
R5: 68 Ohm
R6: 27 Kohm
R7: 27 Kohm
R8: 56 Ohm

C1: 220 μ F 25VL
 elettrolitico rad.
C2: 1000 μ F 16VL
 elettrolitico rad.
C3: 18 nF poliestere
C4: 1 nF 400VL
 poliestere
C6: 470 μ F 16VL
 elettrolitico rad.
D1: Diodo 1N5404

D2: Diodo 1N4148
D3: Diodo 1N4148
T1: BU46
 transistor NPN
T2: BC547B
 transistor NPN
RL1: Relè min. 12V 1 sc.
L1: Impedenza VK200
TF1: Trasformatore
 elevatore

LP: Lampada UVC 4W
VR1: PTC C860
SW1: Interruttore a
 scivolo NA

Varie:
 - barra di dissipazione;
 - morsettiera 2 poli (3 pz.);
 - stampato cod. H168.

ai capi dell'avvolgimento relativo ai terminali 4 e 5 del trasformatore TF1, utile per alimentare il tubo al neon; per la precisione, ciascun terminale è collegato ad un elettrodo laterale e quindi ad un estremo di ogni filamento. Ma questo da solo non basta ad accendere il tubo che -lo sappiamo dallo studio dell'elettrotecnica applicata all'illuminazione- deve essere preventivamente innescato da un impulso di tensione molto più forte o comunque dal riscaldamento dei filamenti: a ciò provvede un'altra parte del circuito, un particolare starter elettronico che non richiede alcun reattore, realizzato ad hoc e fatto proprio per alimentare i filamenti quanto basta a farli diventare caldi, inne-

scando finalmente la scarica nel gas neon. La funzione di starter è svolta sostanzialmente dallo scambio del relè del quale usiamo la parte normalmente chiusa: all'inizio la R8 può chiudere il circuito dei filamenti facendovi scorrere la corrente dovuta agli impulsi di tensione prodotti dal secondario 4/5 del trasformatore, e riscaldandoli forzando -ad un certo punto- l'innescò del gas e la produzione della luce UV. Trascorso un certo tempo il condensatore C6 viene caricato attraverso la resistenza R6 ed il transistor T2 è polarizzato in base e va in saturazione, alimentando con il proprio collettore la bobina del relè RL1, il cui scambio viene ora mosso così da aprire il contatto nor-

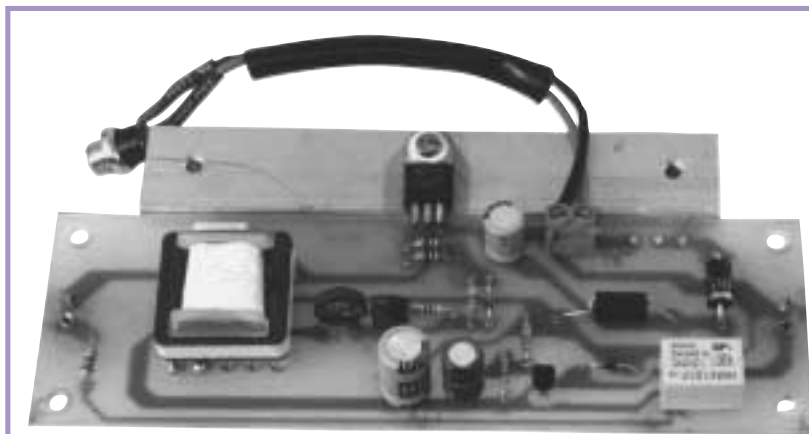
malmente chiuso; da adesso il circuito dei filamenti è interrotto ed essi si raffreddano. Diminuisce l'assorbimento dal trasformatore -che sarebbe inutile essendosi già innescato il tubo- ed il dispositivo funziona a regime. Il relè ricade, chiudendo nuovamente i filamenti, dopo aver tolto l'alimentazione ai punti di ingresso, così da preparare lo starter alla successiva accensione. Del circuito possiamo notare il diodo D2, messo per accelerare l'interdizione del T1 e la scarica del condensatore C3, e la resistenza R7, inserita nel circuito per scaricare l'elettrolitico C6 dopo lo spegnimento del dispositivo, ovvero quando si apre l'interruttore SW1. Il diodo D1 serve a proteggere dall'inver-

sione di polarità, e la rete a pi-greca formata da L1, C1 e C2 provvede a spegnere gli impulsi dovuti alla commutazione del transistor oscillatore sul trasformatore. Notate pure il termistore VR1, che è un PTC utile a sentire la temperatura del nucleo del trasformatore (vi va montato a ridosso): più si scalda, più aumenta la resistenza elettrica che presenta tra i propri capi, rallentando di fatto la carica del condensatore C3 e riducendo perciò la frequenza di lavoro dell'oscillatore in modo da diminuire il riscaldamento del nucleo; è infatti noto che il calore prodotto nel nucleo di un avvolgimento elettromagnetico aumenta al crescere della frequenza della corrente che origina il campo, e viceversa, a causa delle perdite. Particolare importanza riveste SW1, che sebbene in apparenza serva solamente per accendere e spegnere la lampada ad ultravioletti, in realtà svolge anche una funzione di

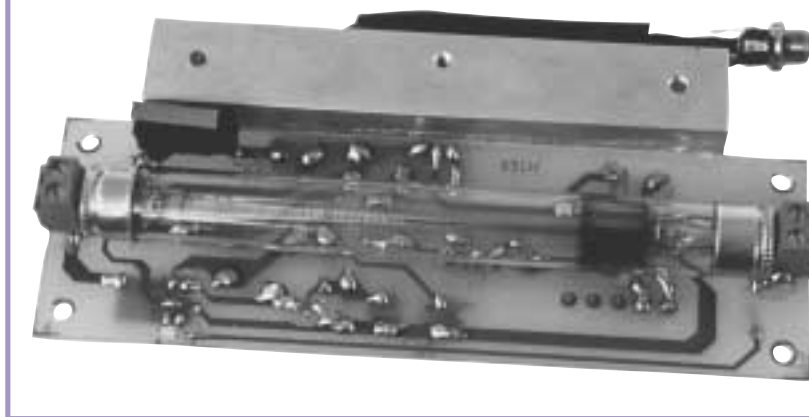


sicurezza importante perché gli UV-C possono fare molto male agli occhi: allora racchiudendo l'intero circuito in una scatola opaca (tale da impedire la fuoriuscita dei raggi di luce invisibile) e lasciando una finestra ed un coperchio per appoggiare i chip da cancellare, potete impiegare per l'SW1 un microswitch a leva, disponendolo in modo che aprendo il predetto coperchio o cassetto si interrompa staccando l'alimentazione, ed evitando così che chi si trova di fronte guardi direttamente l'emissione ad ultravioletti.

Come al solito abbiamo previsto di montare tutto quanto su un circuito stampato, tubo al neon compreso, pertanto la prima cosa da fare è appunto



Il nostro prototipo al termine del montaggio, fotografato dal lato componenti (sopra) e dal lato stampato (sotto). Per il fissaggio della lampada, rammentiamo che deve essere di tipo UV-C, la soluzione più semplice è prendere due morsettiere bipolari a passo 5 mm, infilarvi gli spinotti laterali della lampada stessa, quindi saldare le due morsettiere direttamente nelle piazzole riservate alla connessione della lampada. Dal lato saldature (foto sotto) dovete montare anche un microswitch a leva: sceglietelo del tipo e della forma adatti al contenitore in cui posizionerete, a montaggio ultimato, il cancellatore di EEPROM, ricordando che deve risultare chiuso quando il coperchio è abbassato (fase di cancellazione con lampada accesa).



realizzarlo seguendo la traccia del lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale, ricorrendo preferibilmente alla tecnica della fotoincisione. Una volta preparata la basetta si può procedere con il montaggio dei pochi componenti che servono, partendo dalle resistenze e dai diodi (attenzione che questi ultimi hanno una precisa polarità da rispettare: la fascetta indica il catodo) quindi proseguendo con l'induttanza VK200 ed i condensatori, prestando la dovuta attenzione alla polarità di quelli elettrolitici.

Sistematelo poi i due transistor, badando che T2 deve stare con il lato tondo (mezzaluna) verso il bordo dello stampato, mentre T1 va inserito facendo in

modo che la parte metallica sia rivolta anch'essa al bordo esterno, ovvero che il lato delle scritte guardi verso R4 ed R5; nel montare il T2 tenete presente che deve essere fissato ad un dissipatore di calore avente resistenza termica di $8 \div 10$ °C/W, preferibilmente a barretta: nel prototipo abbiamo adottato un listello di alluminio anodizzato lungo 120 mm, largo 20 e spesso circa $8 \div 10$ mm. Al solito è utile interporre la solita pasta al silicone o il foglietto di teflon grigio per migliorare il trasferimento del calore. Per le connessioni di alimentazione inserite e saldate una morsettiera bipolare a passo 5 mm, quindi passate al relè RL1, di tipo miniatura (ITT MZ o compatibile) che

PER IL MATERIALE

Tutto il materiale è facilmente reperibile presso qualsiasi distributore di materiale elettronico. L'unica eccezione è la lampada ultravioletta battericida da 4 watt (cod. UVC-4W, lire 25.000) che va richiesta alla ditta Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200. Presso la stessa azienda sono disponibili anche lampade battericide di maggior potenza e quindi in grado di cancellare simultaneamente un maggior numero di dispositivi EPROM: battericida da 6 watt (cod. UVC-6W, lire 28.000) e da 8 watt (cod. UVC-8W, lire 30.000). Volendo utilizzare questi ultimi tipi di lampade è necessario ricorrere ad un sistema di alimentazione per lampade fluorescenti a starter e reattore che si acquista da un qualsiasi rivenditore di materiale elettrico.

deve entrare nei rispettivi fori soltanto in un verso, quello esatto.

Dal lato delle saldature dovete montare un microswitch a levetta, cioè SW1: sceglietelo del tipo e della forma adatti al contenitore in cui metterete -a montaggio ultimato- il cancellatore di EPROM, e ricordando che deve essere chiuso quando il cassetto o il coperchio sono in posizione normale, ed aperto aprendo gli stessi, in modo da interrompere automaticamente il circuito di alimentazione in caso di apertura, permettendo altresì di accendere automaticamente il dispositivo semplicemente con la chiusura del cassetto o del coperchio.

Pensate quindi al trasformatore, che va autocostruito su un nucleo in ferrite a doppia E delle dimensioni di circa 30x26x6 mm, con colonna centrale di 6x6 mm (36 mm²); sul rocchetto dovete avvolgere 18 spire di filo in rame smaltato da 0,5 mm di diametro per il primario, collegandole ai piedini corrispondenti ad 1 e 2 dello stampato (1 deve andare al positivo, altrimenti il circuito non funziona) quindi altre 17

spire dello stesso filo ma da 0,3 mm collegandole ai punti 6 e 7 (quest'ultimo deve corrispondere con la piazzola collegata al positivo di alimentazione, altrimenti l'oscillatore non si innesca). Fatto questo date un giro di nastro isolante sugli avvolgimenti appena fatti; infine, realizzate il secondario della lampada con circa 180 spire di filo in rame smaltato del diametro di 0,25 o 0,3 mm, che dovete poi collegare ai contatti relativi ai punti 4 e 5 del circuito stampato: notate che in questo caso non occorre rispettare alcuna polarità, tanto il neon si accende ugualmente. Ricordate di raschiare lo smalto dagli estremi degli avvolgimenti prima di saldarli ai piedini del rocchetto, altrimenti lo stagno non può far presa; terminata questa fase infilate le due E del nucleo, bloccatele con cianoacrilato e date intorno un giro di nastro isolante, quindi inserite e stagnate il trasformatore alle rispettive piazzole. Infilate il termistore PTC VR1 nei relativi fori dello stampato, lasciando i piedini lunghi quel tanto che basta a far appoggiare il corpo del componente addosso al

vicino lato del trasformatore di ferrite, saldate, e poi con una goccia di colla o con del nastro adesivo fate in modo che i due elementi restino in contatto termico, senza spostarsi.

Resta ora da sistemare il tubo al neon, con la premessa che ne occorre uno emittente ultravioletti UV-C (il tipo battericida, per intendersi...) da 4 watt: la soluzione più semplice è prendere due morsettiere bipolari a passo 5 mm, infilarvi gli spinotti laterali del tubo, quindi stringere leggermente le viti; a questo punto, avendo fatto le cose per bene (insomma, le morsettiere devono stare girate entrambe con i piedini dalla stessa parte...) è facile inserire i pin dei morsetti direttamente nei fori riservati alla connessione della lampada, mantenendoli sollevati di quanto basta a fare delle buone saldature sulle piazzole sottostanti.

Ora il cancellatore di EPROM è pronto per l'uso, anche se conviene racchiuderlo in una scatola che permetta di esporre il tubo UV in lunghezza verso una finestra o un cassetto dove potete porre, girato dalla parte del vetro, il chip da cancellare; ricordate che ai punti + e - V bisogna applicare 12÷15 volt ed una corrente di circa 1 ampère, ovviamente con polarità positiva verso il +. Per accendere il tutto basta semplicemente premere sulla levetta dell'SW1, simulando la chiusura del cassetto o del coperchio, e nel giro di pochi istanti deve scattare il relè, e poco dopo deve accendersi il tubo al neon, che appare leggermente azzurrato: vi raccomandiamo infine -per le prove preliminari e nell'uso normale- di non guardare la luce UV, perché fa piuttosto male e può provocare seri danni alla vista!

RM ELETTRONICA SAS

v e n d i t a c o m p o n e n t i e l e t t r o n i c i

rivenditore autorizzato:

 **FUTURA
ELETTRONICA**

 **ELETTRONICA**

G.P.E. Else Kit

Via Val Sillaro, 38 - 00141 ROMA - tel. 06/8104753