

Elettronica In

Mensile di elettronica innovativa, attualità scientifica, novità tecnologiche.

54

COMBINATORE TELEFONICO GSM



Videogame old style

Chiave DTMF
a 8 canali

Interfaccia relè
per computer

Demoboard
per PIC16F876

Fader digitale
a 3 vie

Attivatore remoto
per antifurto a batterie



Analizzatore di
impronte
digitali

ESCLUSIVO
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
HTML





ELETTRONICA IN
www.elettronicain.it

Rivista mensile, anno VI n. 54
NOVEMBRE 2000

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni
 (Arsenio.Spadoni@elettronicain.it)

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati
 (Carlo.Vignati@elettronicain.it)

Redazione:

Paolo Gaspari, Clara Landonio, Alessandro Cattaneo,
 Angelo Vignati, Alberto Ghezzi, Alfio Cattorini, Andrea
 Silvello, Alessandro Landone, Marco Rossi, Alberto Battelli.
 (Redazione@elettronicain.it)

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
 Estero 10 numeri L. 140.000

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

Distribuzione per l'Italia:

SO.D.I.P. Angelo Patuzzi S.p.A.
 via Bettola 18
 20092 Cinisello B. (MI)
 telefono 02-660301
 telefax 02-6603020

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 s.n.c.)

(C) 1996 ÷ 2000 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 4.02 e Adobe Photoshop 5.0
 per Windows. Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli
 articoli pubblicati sono riservati a termine di Legge per tutti i
 Paesi. I circuiti descritti su questa rivista possono essere rea-
 lizzati solo per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazio-
 ne a carattere commerciale ed industriale. L'invio di articoli
 implica da parte dell'autore l'accettazione, in caso di publi-
 cazione, dei compensi stabiliti dall'Editore. Manoscritti, dise-
 gni, foto ed altri materiali non verranno in nessun caso resti-
 tuiti. L'utilizzazione degli schemi pubblicati non comporta alcu-
 na responsabilità da parte della Società editrice.

SOMMARIO

7

VIDEOGAME OLD STYLE

Riscopriamo il fascino dei primi, semplici videogiochi collegati al televisore di casa: un progetto da realizzare con poca spesa per simpatiche gare di abilità da disputare da soli o in compagnia.

14

CHIAVE DTMF A 8 CANALI

Scheda per il comando a distanza mediante codici espressi con sequenze in multifrequenza; collegabile alla linea telefonica oppure all'uscita di un apparato radio RTX, può essere attivata semplicemente da un telefono o da una tastiera DTMF del tipo usato per le segreterie.

25

ANALIZZATORE DI IMPRONTE DIGITALI

Il mese scorso abbiamo introdotto le principali tecniche di riconoscimento delle impronte digitali; in attesa di proporre un progetto specifico vediamo cosa offre il mercato, descrivendo un nuovo prodotto della SecuGen che abbiamo avuto modo di provare ed apprezzare.

30

ANTIFURTO WIRELESS A BATTERIE

Completiamo questo mese la descrizione della centrale wireless a batterie presentando i progetti del combinatore telefonico GSM e di un attivatore remoto multiuso. Quest'ultimo può essere usato per accendere una sirena o un combinatore supplementare, per bloccare un portello elettrico, azionare un lampeggiante, eccetera; il combinatore, invece, ci avvisa dell'entrata in funzione dell'antifurto. L'impiego di un combinatore GSM, oltretutto funzionante a batteria, consente di nascondere facilmente il dispositivo, senza problemi di connessioni, black-out, sabotaggio.

43

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PIC 16F87X

Lo scopo di questo Corso è quello di introdurvi alla programmazione dei microcontrollori Flash della famiglia PIC16F87X. Utilizzando una semplice demoboard e un qualsiasi programmatore low-cost, realizzeremo una completa stazione di test con la quale verificare routine di comando per display LCD, 7 segmenti, buzzer, e di lettura di segnali analogici e digitali.

52

INTERFACCIA A RELE' PER PC

Unità periferica di I/O con la quale è possibile comandare fino ad 8 utilizzatori e leggere lo stato di altrettante linee digitali e due analogiche, utilizzando la porta seriale di un qualsiasi personal computer.

63

CORSO DI PROGRAMMAZIONE HTML

Internet, terminologia sul mondo delle reti, problemi di routing, gateway e bridge, protocollo TCP/IP socket di connessione, DNS, protocolli FTP, HTTP, mail, news e telnet, HTML, introduzione a Java, come allestire un webserver: una full-immersion nel futuro che è già realtà! Settima puntata.

71

FADER DIGITALE A 3 VIE

Collegato a 3 sorgenti BF permette di sceglierne una, facendo dissolvere il canale attivo fino a quel momento. Adatto per commutare gradualmente più fonti audio, è utile per effettuare mixaggi automatici o ottenere un effetto dissolvenza tra i banchi dei DJ delle discoteche.



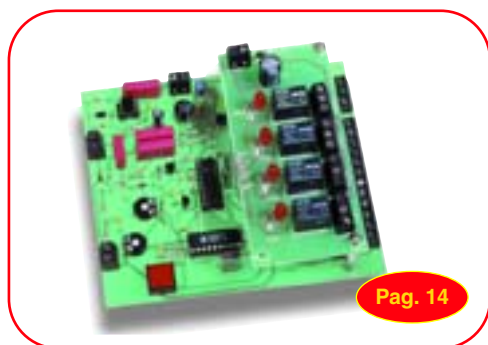
Mensile associato
 all'USPI, Unione Stampa
 Periodica Italiana

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

EDITORIALE



Pag. 7



Pag. 14



Pag. 43



Pag. 52



Pag. 71

Il numero di Novembre di **Elettronica In** coincide con la fine di una lunga serie di progetti dedicati alla sicurezza.

Con il **combinatore telefonico GSM e l'attivatore remoto multiuso** terminano gli accessori da utilizzare in abbinamento alla **centrale antifurto wireless a batterie**.

Questo, giusto in tempo per proteggere la Vostra casa durante la più classica delle settimane bianche. Protezione realizzata grazie ad un sofisticato sistema anti-intrusione composto, oltre che dalla centralina a basso consumo, da un **display di segnalazione** di allarme inserito, **una sirena autoalimentata**, un combinatore telefonico GSM e un attivatore multiuso, che potrebbe essere collegato, ad esempio, ad una sirena aggiuntiva e ad un

lampeggiatore esterno. Il tutto senza problemi di black-out (ogni dispositivo è alimentato a batterie) o taglio cavi. Infatti l'aspetto poco sicuro dei combinatori telefonici tradizionali consiste nel fatto di essere legati al funzionamento della linea telefonica cablata, quindi, tranciando i cavi Telecom, risultano completamente inutili. Il combinatore presentato in questo numero, invece, sfrutta la rete dual-band GSM e sfido qualunque malintenzionato ad "abbattere" un ponte radio GSM solo per entrarvi in casa! Anche sul fronte "**home automation**" presentiamo importanti aggiornamenti con il rifacimento dei progetti di **chiave DTMF e controllo seriale tramite PC**. Invitiamo inoltre i più curiosi e i più nostalgici a seguire l'articolo del **Videogame old style**.

Alberto Battelli

ELENCO INSERZIONISTI

Artek
C & P
Digital
Elle Erre
Fiera di Genova
Fiera di Novegro
Fiera di Pescara

Futura Elettronica
Gangi
Grifo
Idea Elettronica
LED2
MLTA
RM Elettronica

QUANTI TIPI DI CCD!

Leggendo delle pubblicazioni specializzate e qualche manuale d'uso di telecamere e camcorder, ho scoperto che i sensori d'immagine a CCD non sono tutti uguali: ho trovato definizioni come Interline Transfer, Frame Transfer, ecc. A cosa si riferiscono? Esattamente, cosa cambia tra un tipo e l'altro, e quali sono i migliori e i più usati?

Francesco Marezzi - Torino

I sensori CCD, cioè quelli tradizionalmente impiegati nelle telecamere di nuova concezione, sono tutti formati da un chip di silicio sul quale sono diffuse tante piccolissime celle MOS organizzate a matrice; la classificazione viene fatta in base al sistema usato per il trasferimento della carica di ciascun pixel all'uscita. Il tipo Interline Transfer (un esempio sono i chip della Sony...) ha una struttura nella quale i pixel di ogni colonna sono associati ciascuno ad una cella di un registro verticale; durante la ripresa le cariche liberate dalla luce incidente vengono prelevate da ogni punto ed immagazzinate nel registro verticale, quindi rilevate riga per riga durante il processo di scansione. Lo spostamento delle cariche è velocissimo (dura circa 1 microsecondo) ed il sistema impiegato consente di evitare l'otturatore meccanico, dato che i registri verticali realizzano una sorta di otturatore elettronico.

Un altro tipo di CCD è il Frame Transfer (quello adottato dalla Philips) nel quale il chip presenta sulla superficie due aree identiche: la prima è quella sulla quale si forma l'immagine ripresa dall'ottica, e nella quale si accumulano le cariche liberate; la seconda, schermata da una lamina metallica, è la memoria dove, al termine del processo di scansione, risiederanno le informazioni di tutti i pixel. L'immagine così risultante viene scomposta ed inviata ai circuiti che formano il segnale video.

Si tratta insomma di un chip nel quale i pixel trasferiscono la carica liberata dalla luce incidente direttamente in celle analoghe di memoria: la superficie sensibile rimane costantemente esposta alle immagini, mentre quella di memoria viene attivata periodicamente e salva ogni millisecondo (circa) la ripresa, restando insensibile ad ogni variazione al termine della scansione e fino all'inizio della seguente. Questo modo di funzionamento costituisce un vero e proprio otturatore elettronico.

L'ultimo tipo, il più semplice, è il Full Frame Transfer: il relativo chip ha soltanto la superficie sensibile, e lo stato della carica liberata in ogni singolo pixel è analizzato in scansione, riga per riga e colonna per colonna; poiché l'esplorazione dell'intero sensore richiede un tempo relativamente lungo, è richiesto un otturatore meccanico, altrimenti la qualità dell'immagine è affetta da una sorta di alone.

LA MODULAZIONE DELLA FASE

Dai testi di radioelettronica in mio possesso ho avuto modo di imparare, anche se un po' alla buona, le principali modulazioni di un segnale elettrico, cioè quella di ampiezza (AM) e di frequenza (FM); tuttavia mi risulta che

ne esistano altre, quali quella di fase (PSK) usata, se non sbaglio, nei modem. Sapete dirmi di cosa si tratta e come funziona?

Roberto Beretta - Milano

La modulazione di fase consiste nello spostare di un certo angolo in anticipo o in ritardo, rispetto a quello di riferimento, la fase del segnale modulato: lo spostamento è tanto più intenso quanto maggiore è l'ampiezza dell'onda modulante; il rilevamento si effettua mediante filtri e circuiti accordati, capaci di dare una tensione proporzionale allo spostamento di fase. Nei modem telefonici viene abbinata alla modulazione di ampiezza per consentire baud-rate molto elevati (anche 57600 Baud) disponendo di una larghezza di banda decisamente ridotta (300÷3000 Hz): in questo caso è impiegato un discriminatore molto preciso che fornisce uno stato logico 1 o zero a seconda che l'onda modulata sia in fase o fuori fase. Sempre in tema di modem, possiamo dire che lo schema più utilizzato è lo sfasamento di 45, 135, 225 e 315 gradi, configurazione che consente di trasmettere due bit di dati per ogni fase.

L'ALTOPARLANTE ELETTROSTATICO

Leggendo una pubblicazione di hi-fi professionale ho scoperto che per riprodurre i suoni, la musica, non esistono solo i tradizionali altoparlanti a cono, a cupola, o i tweeter piezoelettrici: infatti in un articolo si parlava, seppure "a spanne" di trasduttori elettrostatici, qualcosa che funziona come i condensatori. Non sono riuscito a capire come sono fatti e come funzionano, ma l'argomento mi interessa particolarmente...

Massimiliano Goretti - Genova

Effettivamente gli altoparlanti non sono solo quelli realizzati con il cono di carta o altro materiale flessibile, ve ne sono svariati tipi funzionanti su

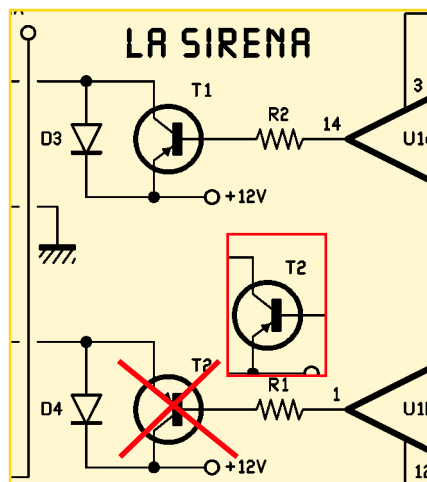
SERVIZIO CONSULENZA TECNICA

Per ulteriori informazioni sui progetti pubblicati e per qualsiasi problema tecnico relativo agli stessi è disponibile il nostro servizio di consulenza tecnica che risponde allo 0331-577982. Il servizio è attivo esclusivamente il lunedì e il mercoledì dalle 14.30 alle 17.30.

principi considerati un po' meno sia dall'industria (per motivi di costo di produzione) che dall'utente finale: tra questi possiamo annoverare l'altoparlante elettrostatico di cui parli, quello ad effluvio (vento elettrico, limitato però all'ambito sperimentale) quello a nastro, il tipo elettrodinamico, ecc. In particolare, quello elettrostatico è un trasduttore composto da una lamina vibrante (che sostituisce la tradizionale membrana a cono o piatta) sospesa tra due elettrodi fissi e rigidi; membrana ed elettrodi risultano polarizzati, mediante un trasformatore elevatore, con un'alta tensione che varia in funzione della musica da riprodurre. Siccome la polarità della prima diviene ora opposta, ora uguale a quella degli elettrodi, la parte mobile si sposta seguendo l'andamento del brano musicale. Si tratta comunque di un altoparlante ingombrante: è infatti relativamente piccolo se deve riprodurre le alte frequenze, mentre per dare una buona resa sulle basse deve essere molto grande, perché la membrana fa spostamenti molto leggeri, quindi per muovere la necessaria quantità d'aria occorre una notevole superficie; e poi in quest'ultimo caso bisogna usare materiali molto rigidi, per evitare vibrazioni secondarie. Insomma, fattori costruttivi come quello appena esposto e la necessità del trasformatore di polarizzazione, rendono molto costoso l'altoparlante elettrostatico, che perciò rimane un lusso destinato a pochi cultori dell'hi-fi esoterico. Anche se la qualità sonora è decisamente superiore a quella ottenibile dagli altoparlanti tradizionali (soprattutto riguardo alla definizione del suono) il rapporto prezzo/prestazioni non è ancora accettabile.

ATTENZIONE ALLA SIRENA

Sto costruendo la sirena a nota modulata da voi pubblicata sul numero 51 della rivista, ma ho notato una imprecisione nello schema elettrico, che spero non pregiudichi il buon esito della mia realizzazione: il transistor T2, pur risultando uguale a T1, è disegnato rovesciato rispetto a quest'ultimo, infatti ha il collettore, e non l'emettitore, collegato al positivo di alimentazione. Dal piano di montaggio



T1 e T2 sembrano invece connessi in modo analogo...

Enrico Giuliani - Modena

Hai perfettamente ragione: nello schema elettrico T2 è stato disegnato al contrario (ci scusiamo per l'errore) infatti l'esatta configurazione prevede l'emettitore sul +12 V ed il collettore al punto C del trasformatore. Comunque se hai seguito la disposizione dei componenti illustrata a pagina 71 non ci saranno problemi costruttivi in quanto risulta corretta.

MISURARE L'INDUTTANZA

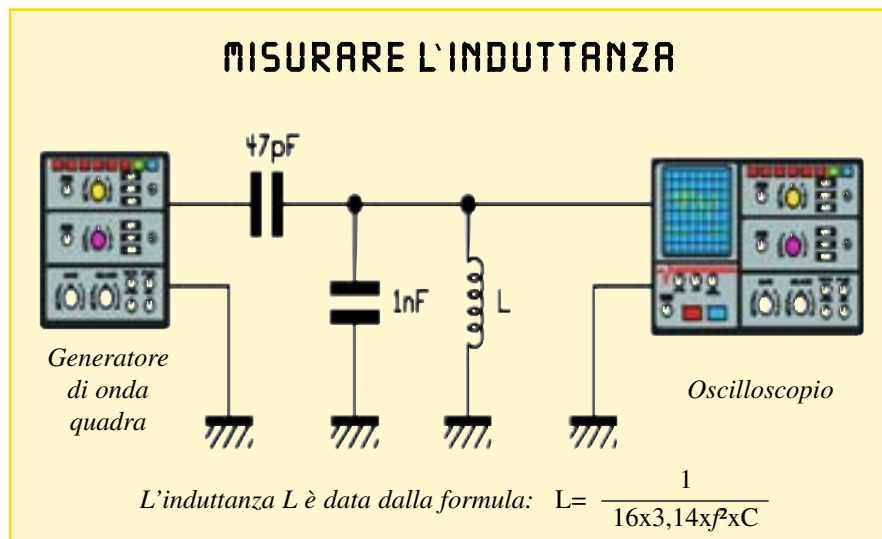
Tante volte mi trovo a dover conoscere il valore di una bobina di filtro per un alimentatore switching o di un crossover per casse acustiche, e non so come fare; cioè, se avessi un induttanzimetro o un ponte di misura RLC potrei risolvere il problema, però non

c'è un modo per arrivare allo stesso risultato riducendo le spese?

Giovanni Savini - Roma

Un sistema semplice-semplice esiste, e si realizza inserendo la bobina in un circuito antirisonante composto dal parallelo di questa con un condensatore non polarizzato; pilotando il bipolo così ottenuto mediante un generatore d'onda quadra (es. ad 1 KHz) attraverso un secondo condensatore di gran lunga inferiore (1/20) al primo. Con un oscilloscopio si va a vedere la forma d'onda ai capi del bipolo, e quando appare una sinusoide perfetta si va a leggerne la frequenza; nota questa ed il valore della capacità del circuito antirisonante, si ricava l'induttanza con la formula: $L = 1 / (16 \times 3,14 \times f^2 \times C)$.

In essa l'induttanza risulta in Henry (H) se il condensatore è espresso in Farad. Il metodo sfrutta il fatto che un bipolo antirisonante seleziona una sola frequenza, attenuando fortemente le altre; in un'onda quadra sono teoricamente contenute tante sinusoidi, delle quali la fondamentale è alla stessa frequenza della quadra, e le armoniche hanno frequenza pari a metà, 1/3, 1/4, ecc., ed ampiezza inversamente proporzionale: pertanto in qualunque segnale del genere possiamo trovare una sinusoide corrispondente alla frequenza di risonanza del bipolo, magari attenuata, ma comunque visualizzabile. Così, se l'LC risona a 2 KHz, ed il generatore emette un'onda quadra a 1000 Hz, il circuito estrae la seconda armonica, che avrà ampiezza pari a metà della fondamentale. Il disegno mostra il collegamento.



Videogame OLD STYLE

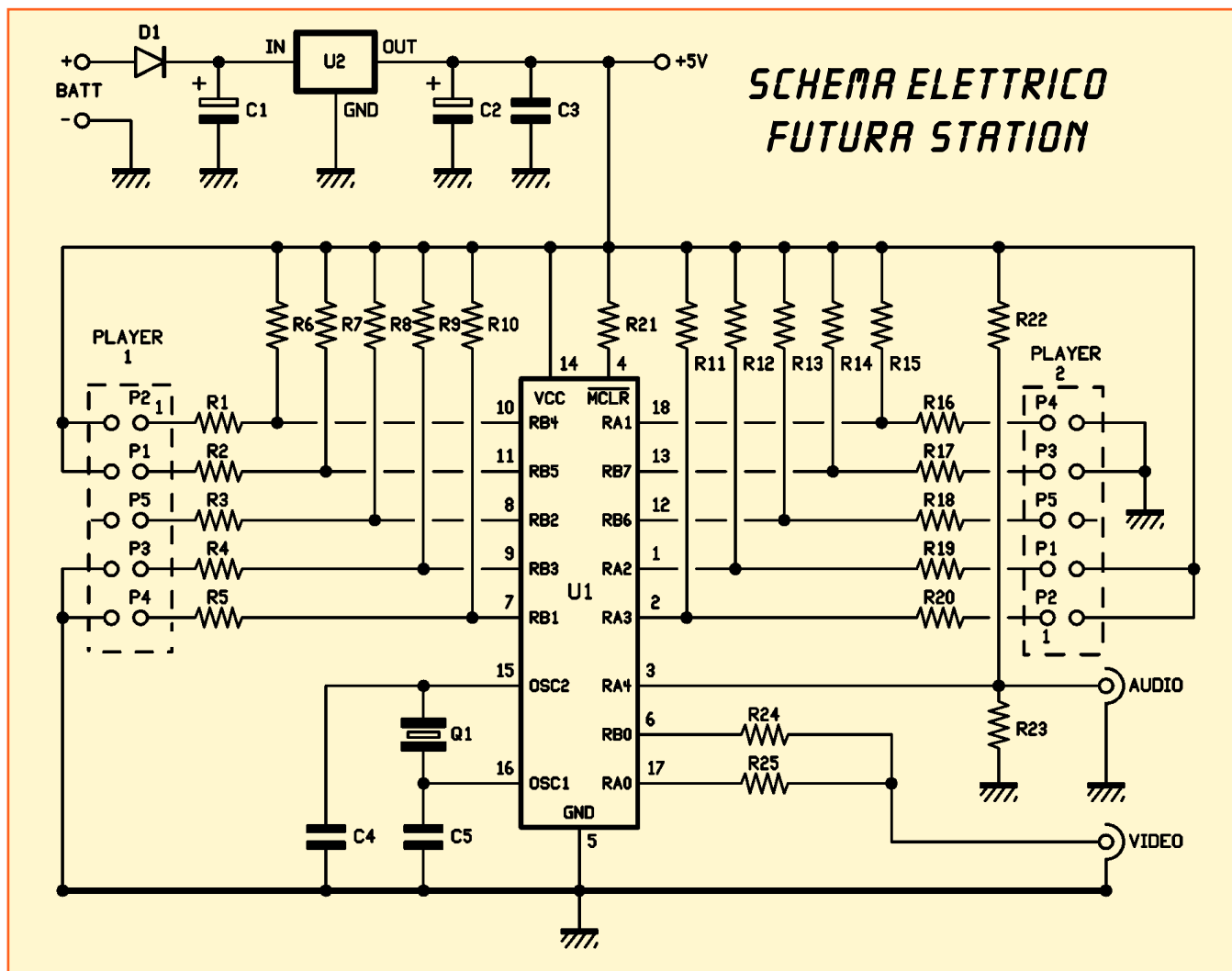
di Francesco Doni



Riscopriamo il fascino dei primi, semplici videogiochi collegati al televisore di casa: un progetto da realizzare con poca spesa per simpatiche gare di abilità da disputare da soli o in compagnia.

Ricordate l'arrivo dei primi videogiochi nei bar? Il pioniere a larga diffusione fu probabilmente l'intramontabile *space-invaders* realizzato in decine di versioni diverse. Altro famosissimo "classico" il *Pac-Man*, quella sorta di palla gialla che doveva mangiare tutti i punti del percorso evitando spiacevoli incontri con i fantasmi che uscivano dal centro dello schermo. Nello stesso periodo furono inoltre proposti i primi videogiochi da casa realizzati con semplici computer collegabili al televisore che consentivano di utilizzare la stessa consolle per giochi diversi; ricordiamo i primi tennis,

soccer (assolutamente improponibile oggi un paragone con i vari FIFA2000, sensibile Soccer 2000, ecc.), squash o gli "spaccamuro". Da allora il mondo dei videogames ha subito un forte sviluppo, non solo per quanto riguarda la produzione destinata all'uso domestico, bensì anche per quella professionale (bar, sale-giochi) infatti si trovano giochi dalla grafica 3D che sfiora la realtà, con personaggi che si muovono emulando i movimenti reali del corpo umano (grazie al motion-capture); a questo si è arrivati sfruttando le potenti CPU su cui si può contare ai giorni nostri.



Il punto d'arrivo attuale del videogio da casa è certamente la Playstation, il cui costruttore (la Sony) ha da poco proposto la seconda versione che sembra voler seguire e superare il successo ottenuto della prima offrendo prestazioni incredibili, grafica impeccabile e animazioni che, sfruttando le più

moderne tecnologie arriveranno a sfiorare la realtà. Dal canto nostro siamo sempre rimasti fuori da questo settore, anche perché quello che si trova in commercio è certamente più prestante di ciò che potrebbe realizzare uno sperimentatore; tuttavia ultimamente abbiamo voluto mettere a punto un pro-

getto che, per quanto semplice, realizza comunque un videogame alla portata di tutti, con il quale si possono disputare partite con gli amici o, da soli, contro la consolle. Si tratta di un sistema funzionante a batteria, che consente di giocare ai due passatempi che hanno fatto la storia dei videogiochi domestici: il ten-

CARATTERISTICHE

Il nostro videogame va collegato all'ingresso di un monitor videocomposito provvisto di sezione audio, ovvero ad un televisore provvisto di presa SCART; non abbiamo previsto il modulatore, in quanto riteniamo che oramai la quasi totalità dei TV funzionanti nel nostro Paese abbia la SCART o comunque gli ingressi separati per audio e video. Le principali caratteristiche sono:

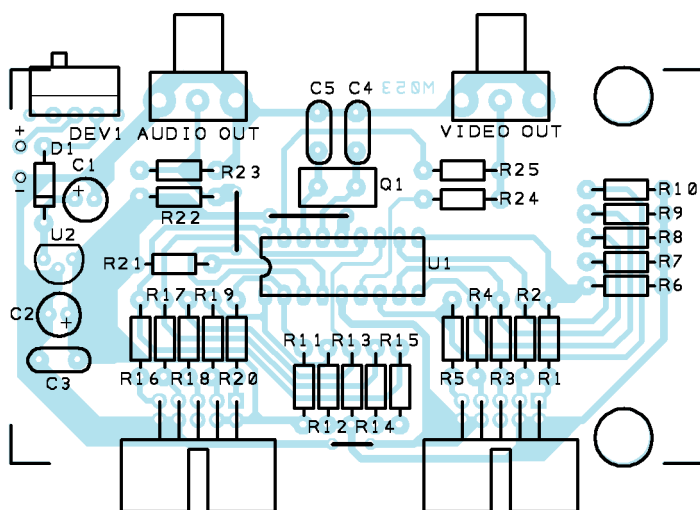
Tensione di alimentazione.....	9÷15 Vcc
Corrente assorbita.....	30 mA
Segnale di uscita video.....	1 Vpp
Segnale audio.....	200 mV
Sistema video.....	CCIR B/N
Numero giocatori.....	2 o 1+consolle
Giochi.....	Tennis, Tetris



nis ed il tetris. Certo la grafica non è quella della Playstation, ma il costo di realizzazione è in proporzione. Di fronte all'offerta del mercato potrebbe apparire anacronistico proporre un progetto di videogame in bianco e nero, ma se ci pensate bene la costruzione di un prodotto del livello di quelli profes-



PIANO DI MONTAGGIO FUTURA STATION



COMPONENTI

R1-R5: 1 KOhm
R6-R15: 100 KOhm
R16-R20: 1 KOhm
R21: 10 KOhm
R22: 190 Ohm
R23: 220 Ohm
R24: 560 Ohm
R25: 1 KOhm
C1: 100 μ F 25VL el.

C2: 100 μ F 16VL elettrolitico
C3: 100 nF mult.
C4: 22 pF ceramico
C5: 22 pF ceramico
U1: PIC16F84 programmato
U2: 78L05 regolatore
D1: 1N4007 diodo
Q1: quarzo 12 MHz

DEV1: deviatore a slitta da c.s.

Varie:

- RCA da c.s. (2 pz.);
- connettori da c.s. 10 poli 90° (2 pz.);
- zoccolo 9 + 9;
- contenitore plastico con vano batteria;
- stampato cod. M053.

sionali non è praticamente proponibile; peraltro la nostra intenzione è di offrire a tutti i lettori un divertimento il cui fascino, soprattutto per chi ha vissuto con entusiasmo l'arrivo dei primi videogiochi, ha il sapore del revival: ricorda infatti, in chiave moderna (il nostro sistema è composto da un unico

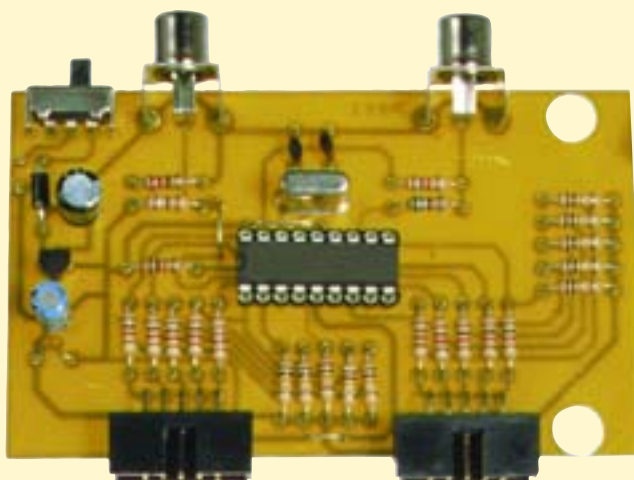
microcontrollore, ed è microscopico a confronto delle prime consolle...) il tennis ed il tetris dell'Atari, con la stessa grafica elementare e con tanto di suoni. Senza contare che il circuito può essere collegato direttamente a qualsiasi televisore provvisto di presa SCART o monitor videocomposito. La nostra

consolle è formata da un'unità centrale e da due periferiche, che non sono altro che i joystick.

Dal punto di vista circuitale tutte le funzioni vengono svolte dal microcontrollore U1, un PIC16F84 programmato per generare la grafica del gioco, ricevere i comandi dai due speciali joy-

Il nostro videogame è composto da un unico integrato, un PIC16F84 opportunamente programmato. Il minuscolo microcontrollore provvede alla generazione della grafica del gioco e alla lettura dei pulsanti presenti nei joystick.

Purtroppo la capacità di memoria di questo tipo di micro (limitata ad 1 solo Kbyte) consente la gestione di un solo gioco, quindi, per passare dal tennis al tetris e viceversa, bisogna sostituire il PIC e inserire quello del gioco voluto. Il segnale video generato dal micro è di tipo videocomposito e va collegato direttamente alla presa SCART di un televisore o all'ingresso videocomposito di un monitor a tubo catodico o LCD.

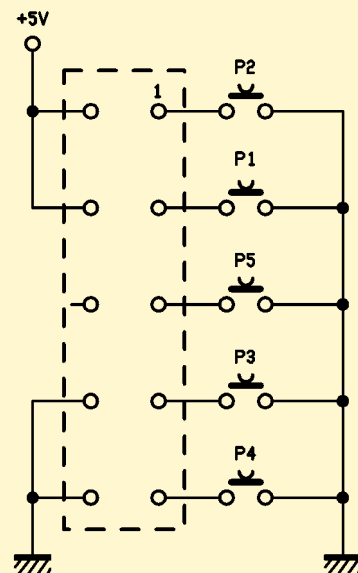




LA CONSOLLE

Ultimato il montaggio della basetta dell'unità base occorre racchiuderla in un idoneo contenitore. Per il nostro prototipo abbiamo utilizzato un contenitore Teko del tipo con vano per batteria a 9 volt (SC/701). Sul lato anteriore del contenitore dovremo effettuare due cave in corrispondenza dei connettori da stampato per flat-cable. Sul lato posteriore dovremo invece praticare due fori per le spine RCA relative all'uscita video e audio, e una cava per l'interruttore di alimentazione.

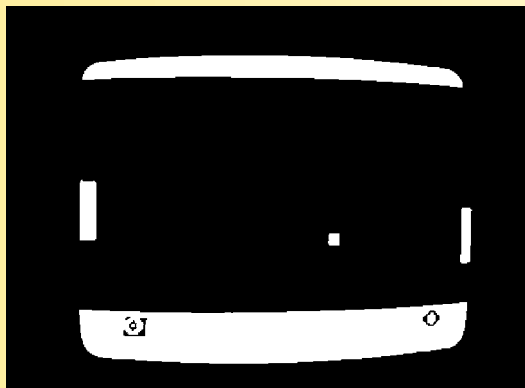
SCHEMA ELETTRICO JOYSTICK



stick, produrre il segnale videocomposito e l'audio da inviare al televisore. Prima di iniziare l'analisi dei dettagli, dobbiamo precisare alcune caratteristiche della piccola console, dati che una volta chiariti consentiranno un uso corretto e consapevole: innanzitutto il micro gestisce solamente un gioco, dunque, un po' come accadeva con le vecchie console a cartucce, per passa-

re dal tennis al tetrìs e viceversa, bisogna sostituire il PIC e inserire quello del gioco voluto. Indipendentemente dal programma dopo l'accensione vengono inizializzate le porte, e quasi tutte le linee utilizzate sono assegnate come ingressi, ciascuno dei quali è provvisto di un resistore di pull-up; per l'esattezza, gli input RB1, RB2, RB3, RB4 ed RB5 servono per il joystick del gioca-

tore 1 (player 1) mentre RA1, RA2, RA3, RB6 ed RB7 costituiscono l'interfaccia per la lettura dei comandi del secondo giocatore (player 2). Durante l'inizializzazione le sole linee RA0, RB0 ed RA4 sono impostate come uscite e servono per emettere i segnali video e audio. Ciascuno di quelli che chiamiamo joystick non è altro che un'unità periferica composta esclusi-

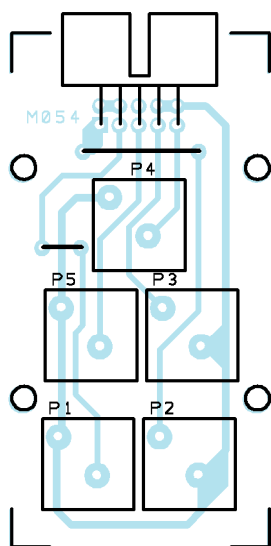


COME SI GIOCA A TENNIS ...

No, che avete capito! Mettete via la racchetta perché non serve... Per giocare con il nostro tennis occorre innanzitutto inserire il microcontrollore adatto, quindi accendere il circuito con l'apposito interruttore e conoscere le poche regole riguardanti i comandi a disposizione. Per prima cosa ricordate che al tennis si gioca in uno o in due e che l'impostazione e l'avvio delle gare sono possibili solo dal joystick 1. Per giocare una partita tra due persone, alla comparsa della schermata di avvio basta agire sul P4 del primo joystick: le lettere sono H (Human) per entrambi i player. Invece, pigiando il P1 si assegna il player 2 al computer, mentre il primo giocatore resta H. A questo punto ogni intervento sul P2 assegna player 1 al computer e ciascun intervento su P1 ripristina il giocatore (H). Il significato dei pulsanti è il seguente: P1 = SEL <; prima dell'inizio di una partita impone il modo a singolo giocatore. P2 = SEL >; se premuto prima dell'i-

nizio della partita, impone il modo C per entrambi i giocatori. P3 = SU fa spostare in alto il relativo tennista. P4 = START; a gioco fermo fa iniziare la partita. Durante lo svolgimento della partita, se viene mantenuto premuto fino al momento della risposta, accelera la respinta della pallina. P5 = giù fa spostare in basso il relativo tennista.

PIANO DI MONTAGGIO JOYSTICK



COMPONENTI

P1-P2: pulsanti da c.s. N.A. gialli
P3-P5: pulsante da c.s. N.A. rossi
P4: pulsante da c.s. N.A. nero

Varie:

- connettore da c.s. 10 poli 90°;
 - contenitore plastico;
 - stampato cod. M051.



vamente da cinque pulsanti normalmente aperti: ognuno viene letto da una linea dell'U1 e determina una precisa azione, diversa in funzione del gioco "inserito". I cinque pulsanti del primo joystick sono in modo che P1 corrisponda alla linea RB5 del micro, P2 alla RB4, P3 alla RB3, P4 alla RB1 e P5 alla RB2. Per quanto riguarda il secondo, P1 fa capo ad RB7, P2 ad

RA1, P3 ad RA2, P4 ad RA3 e P5 ad RB6. Per la connessione abbiamo previsto appositi connettori a 10 vie, dei quali 5 contatti portano le risposte dei pulsanti, due il positivo ed altrettanti il negativo dell'alimentazione a 5 volt; il piedino 6 di ognuno non è usato. Le resistenze R1÷R5, ed R16÷R20, ciascuna collegata in serie ad un tasto, servono per proteggere i rispettivi ingressi

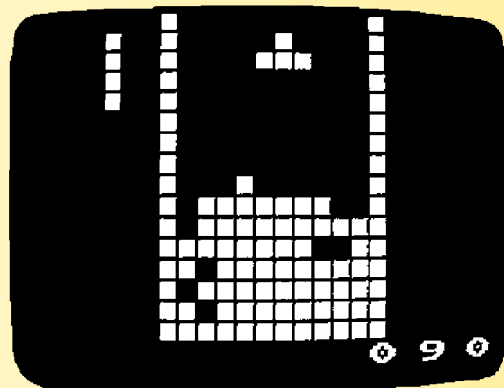
del microcontrollore nel caso, per un errore di collegamento o per altro, sulle linee di ingresso dovessero giungere tensioni positive eccedenti i 5 volt.

Riguardo al software diciamo che ogni gioco si comporta in maniera diversa a cominciare dalla gestione dei pulsanti: nel tennis mantenendo premuto P3 il relativo giocatore si sposta continuamente verso l'alto, e con P5 si ha il movimento continuo nel verso opposto (in basso) mentre nel tetris la pressione di P1 comporta lo spostamento di un passo (quindi non in modo continuo) del pezzo in caduta. Per il tennis il significato è il seguente: P1=SEL (selezione giocatore/computer); P2=SEL (selezione computer/giocatore); P3=spostamento in su; P4=inizio gioco; P5=spostamento in giù. Per il tetris i tasti hanno un significato differente: P1=spostamento del tassello a sinistra (<); P2=spostamento del tassello a destra (>); P4=discesa veloce del tassello; P5=START/rotazione del tassello. Resta escluso il solo P3, perché non serve. Va notato che nel tetris è attivo solamente il joystick 1, mentre ogni intervento sul 2 non sortisce alcun effetto. Il micro inoltre si occupa della generazione dei segnali audio e video: per l'audio si sfrutta una routine che impiega il comando FREQOUT del PicBasic, i cui parametri vengono variati in base all'evento da segnalare mentre per la componente video la cosa è un po' più complessa: sfruttiamo due uscite (RB0 ed RA0) delle quali una produce gli impulsi di sincronismo

... E A TETRIS

Questo gioco è molto popolare e più o meno tutti lo conoscete; ad ogni modo, ricordate che lo scopo è incastrare perfettamente i tasselli in quelli già caduti, evitando buchi. Ciascuna linea che viene completata sprofonda, semplificando lo svolgimento della partita, che termina se lo spessore dei tasselli raggiunge la cima del quadro, cioè il punto da cui partono i pezzi in caduta. Giocare diviene più facile guardando la parte in alto sinistra del video, dove appare il tassello che cadrà dopo quello che sta scendendo. Si completa un quadro (livello) dopo un certo numero di linee sprofondate.

I comandi sono i seguenti: P1 = spostamento a sinistra del tassello in discesa: ogni pigiata sposta di una posizione. P2 = spostamento a destra del tassello in discesa; ogni pigiata sposta di una posizione. P4 = START/rotazione: a gioco fermo dà inizio alla partita, mentre a gioco in corso fa ruotare di 90° in senso orario il tassello che sta cadendo. P5 = giù: durante il gioco fa cadere immediatamente il tassello in discesa. Il tasto P3 non è usato.

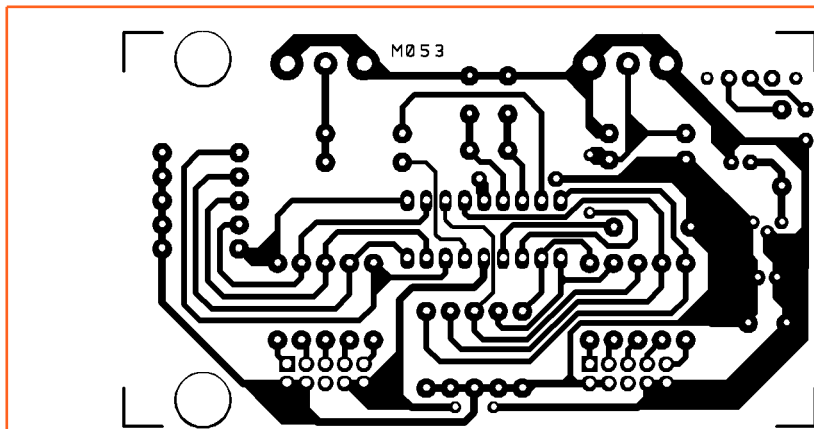




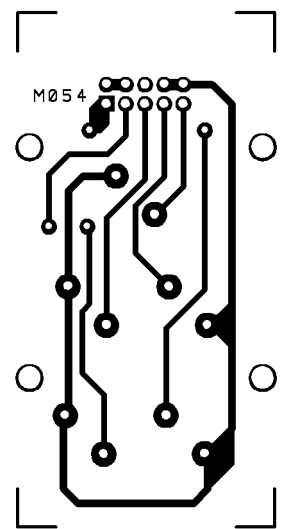
composito e l'altra il segnale video vero e proprio, che, trattandosi di un sistema monocromatico, si traduce nell'informazione di luminanza. Le resistenze R24 ed R25 sommano le due componenti e consentono la visualizzazione tramite qualsiasi monitor video-composito o televisore con ingresso SCART. L'intero circuito funziona con una tensione continua di valore compreso tra 9 e 15 volt; la corrente richiesta è di circa 30 milliampère, quindi è sufficiente una comune pila da 9 V. La tensione si applica ai contatti + e - BATT.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Iniziate con la preparazione delle necessarie basette: servono un c.s. per la consolle, e due per i joystick; tutte e tre possono essere ottenute per fotoincisione. Incise e forate le basette, montate i vari componenti partendo da quelli a basso profilo. Non dimenticate di fare i ponticelli necessari a completare l'interconnessione delle piste (seguire attentamente la disposizione



Tracce rame in dimensioni reali dell'unità base (sopra) e del joystick (sotto).



dei componenti presentate in queste pagine). Per il collegamento dei joystick alla consolle dovete prevedere un flat-cable a 10 poli con i relativi connettori femmina. Quanto all'alimentazione della consolle, prevedendo una pila potete saldare alle piazzole + e - BATT i fili rosso e nero di una presa polarizzata adatta alle batterie da 9V. Terminate le saldature e verificati i due circuiti, potete racchiudere i joystick e la FUTURA-STATION in piccoli contenitori di plastica, da forare in modo che consenta l'accesso ai pulsanti ed ai connettori: le foto pubblicate indicano una possibile realizzazione; il nostro prototipo è stato racchiuso in un contenitore Teko del tipo con vano per la batteria da 9 volt (SC/701), mentre i due joystick in altrettanti contenitori plastici mod. SC/704. A questo punto occorre procurarsi due microcontrollori PIC16F84 vergini e procedere alla programmazione. I file .HEX dei due giochi sono disponibili nel sito Internet www.futuranet.it. Completato il cablaggio, il videogioco è pronto per l'uso: utilizzate due flat-cable muniti ai lati di connettori femmina a 10 poli per

collegare la scheda base al joystick del giocatore 1 e a quello del secondo giocatore, quindi collegate, con due cavetti coassiali completi di spinotti RCA, le prese Audio e Video ai rispettivi ingressi del TV o monitor videocomposito. Inserite il microcontrollore con il gioco desiderato nello zoccolo dip, date l'alimentazione e ... buon divertimento!



**ELETRONICA
GANGI**
 CONCESSIONARIO KIT

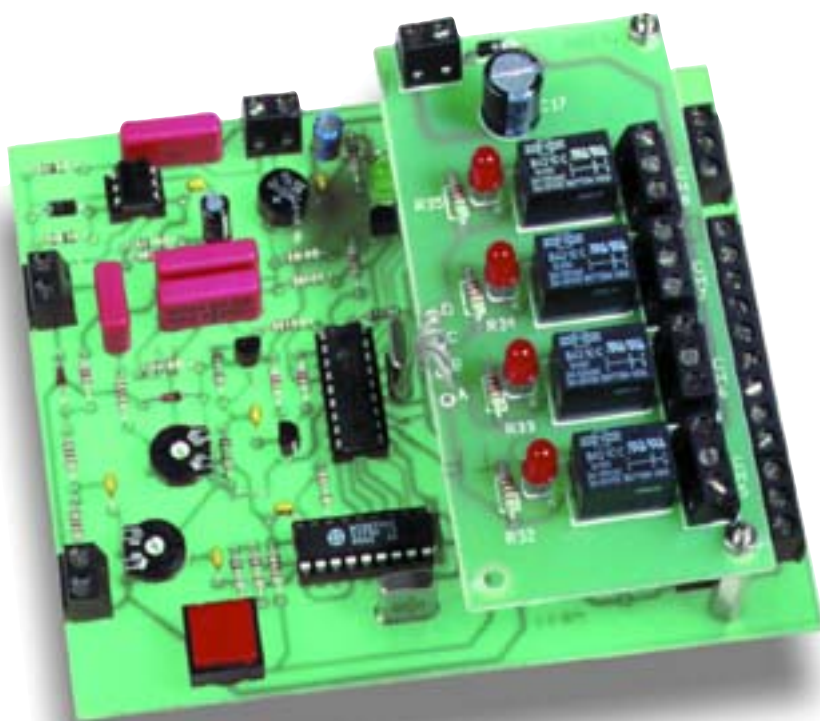
ELETRONICA **G.P.E.**
**FUTURA
ELETRONICA**

**COMPONENTI ELETRONICI
PER HOBBISTI**
 Via A. Poliziano, 41
 90145 Palermo - Tel. 091/6823686



Chiave DTMF a 8 canali

di Alberto Ghezzi



Scheda per il comando a distanza mediante codici espressi con sequenze in multifrequenza; collegabile alla linea telefonica oppure all'uscita di un apparato radio RTX, può essere attivata semplicemente da un telefono o da una tastiera DTMF del tipo usato per le segreterie.

Dai primi telecomandi a filo ad oggi, di strada n'è stata fatta molta, anzi moltissima: abbiamo a disposizione radiocomandi con codifiche sempre più sicure, garantite da sistemi a microprocessore, ed attuatori collegati mediante la rete radiomobile GSM. Eppure, in quest'era tecnologica ha ancora un senso parlare di chiavi DTMF, ovvero di dispositivi che, collegati alla linea telefonica o ad un apparato radio, consentono di controllare lo stato di un certo numero di uscite a relè mediante bitoni in multifrequenza. I comandi si inviano comodamente con la tastiera (ormai tutti gli apparecchi telefonici funzionano in multifrequenza) o, nel caso peggiore, con uno di quei tastierini DTMF utilizzati per l'ascolto a distanza dei messaggi dalle segreterie telefoniche.

Proprio per l'attualità e l'utilità delle chiavi DTMF, abbiamo pensato di proporre un progetto valido e versatile, capace di interfacciarsi sia con la linea telefonica che con qualsiasi apparato radio, e provvisto di 8 uscite indipendenti a relè. Il termine chiave DTMF deriva dal fatto che prima di accedere ai comandi, ovvero alla routine di controllo dello stato dei relè, occorre inviare alla scheda una sequenza di 5 bitoni che fungono da codice di accesso. Il microcontrollore implementato nel nostro circuito dispone internamente di memoria EEPROM, ovvero in grado di trattenerne i dati anche in assenza della tensione di alimentazione; utilizziamo questa memoria per storing il codice di accesso che può essere impostato a piacere oppure

rimosso; il numero di squilli (da 1 a 9) che vengono contati dalla scheda prima che quest'ultima provveda a chiudere la linea; lo stato dei relè. Quest'ultima funzione consente di ripristinare lo stato dei relè nella posizione in cui si trovavano prima di un'eventuale mancanza di tensione di alimentazione. Tutte le routine inserite nel microcontrollore

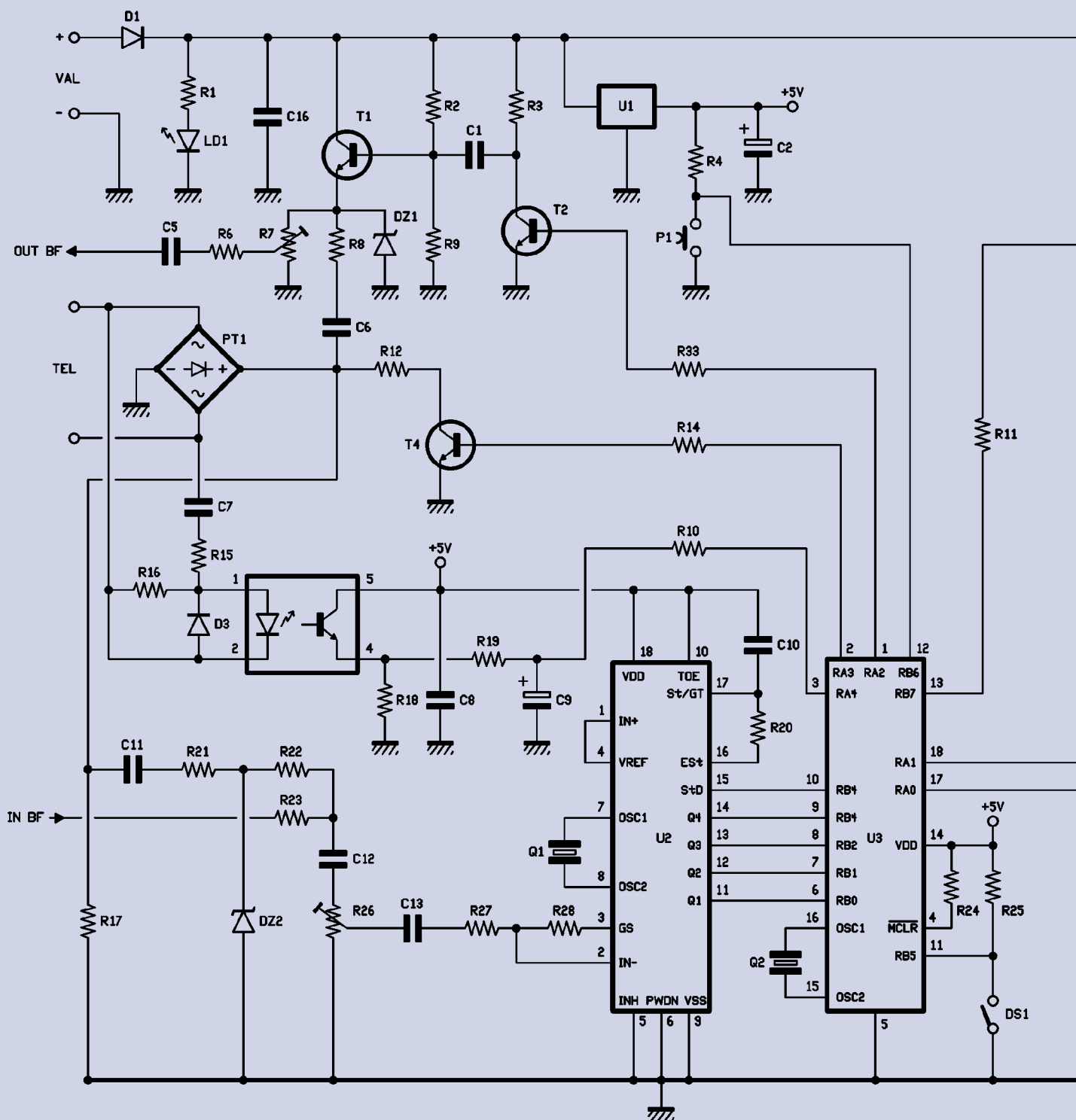


prevedono un time out di circa 10 secondi; ciò impedisce alla scheda di "incepparsi" durante situazioni anomale quali invio di un comando sbagliato, caduta indesiderata della linea telefonica, ecc. Queste sono, in sintesi, le prerogative della chiave, che andiamo a conoscere meglio analizzando lo schema elettrico riportato in queste pagine. Il cuore dell'apparato è il microcontrollore U3 un PIC16F84, che presiede a tutte le funzioni ed in particolare: gestisce l'interfaccia telefo-

nica e quella verso l'eventuale RTX radio, provvede a decifrare il bus BCD del decoder DTMF U2, confronta i codici ricevuti con quelli memorizzati e se sono validi svolge le operazioni richieste, inviando note di conferma verso la linea o l'uscita BF. Vediamo per primo il funzionamento del PIC: dopo l'accensione del circuito e l'auto-reset, il micro inizializza i propri I/O disponendo le linee RB0, RB1, RB2, RB3, RB4, RB5, RB6 ed RA4 come ingressi, e RA0, RA1, RA2,

RA3, RB7, come uscite. In particolare, RB0, RB1, RB2, RB3 leggono i dati sul bus d'uscita del decoder DTMF tipo MT8870, ed RB4 rileva la transizione 0/1 logico del pin St/GT dello stesso integrato, che si verifica quando viene decifrato un bitono standard. Le linee RB5 ed RB6 vengono impiegate per leggere rispettivamente il dip-switch DS1 ed il pulsante P1: quest'ultimo permette l'inizializzazione del sistema, ovvero il ripristino dei parametri di default. In pratica se lo

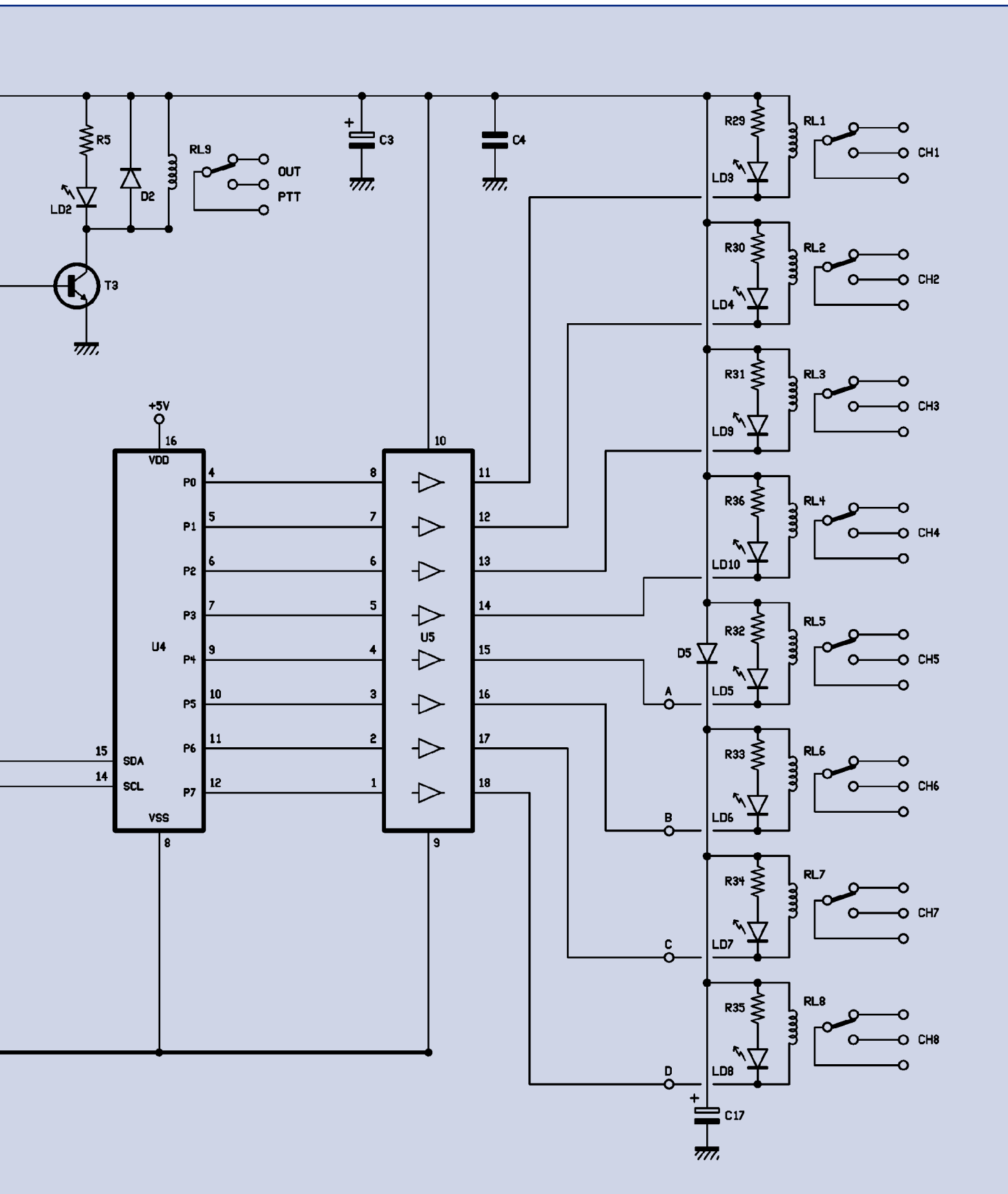
SCHEMA ELETTRICO



si preme all'accensione del circuito, il microcontrollore provvede ad eliminare dalla EEPROM i parametri ed il codice impostati dall'utente, ed a ripri-

stinare i valori di default, prendendoli dalla memoria di programma; tali valori comprendono il codice d'accesso uguale ad 12345, 3 squilli per la rispo-

sta nel caso la chiave venga comandata via telefono, e l'esclusione del modo di ripristino delle uscite. Il modo di ripristino consiste nello scrivere in

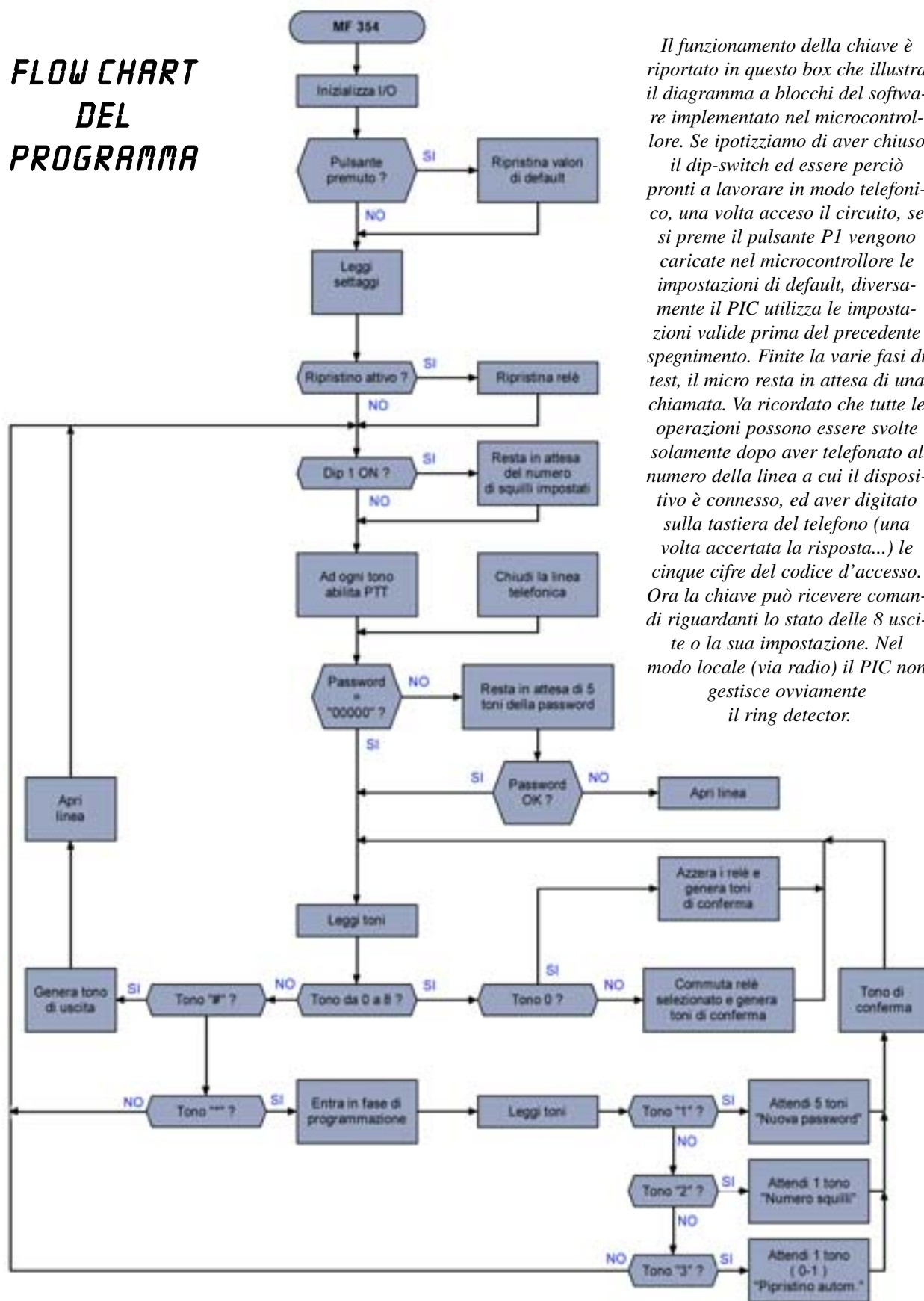


EEPROM lo stato degli otto relè, così da ripristinarlo, in caso di black-out, al ritorno della corrente. Quanto al dip-switch, serve per impostare la modalità

di funzionamento della scheda: viene letto dopo l'inizializzazione del microcontrollore, e se trovato chiuso impone il modo telefonico, mentre se è aperto

predispone il modo locale, ovvero l'interfaccia con apparati radio ricetrasmettenti, gestendo il relè per il PTT. Per l'esattezza, in modalità telefonica la

FLOW CHART DEL PROGRAMMA



Il funzionamento della chiave è riportato in questo box che illustra il diagramma a blocchi del software implementato nel microcontrollore. Se ipotizziamo di aver chiuso il dip-switch ed essere perciò pronti a lavorare in modo telefonico, una volta acceso il circuito, se si preme il pulsante P1 vengono caricate nel microcontrollore le impostazioni di default, diversamente il PIC utilizza le impostazioni valide prima del precedente spegnimento. Finite le varie fasi di test, il micro resta in attesa di una chiamata. Va ricordato che tutte le operazioni possono essere svolte solamente dopo aver telefonato al numero della linea a cui il dispositivo è connesso, ed aver digitato sulla tastiera del telefono (una volta accertata la risposta...) le cinque cifre del codice d'accesso. Ora la chiave può ricevere comandi riguardanti lo stato delle 8 uscite o la sua impostazione. Nel modo locale (via radio) il PIC non gestisce ovviamente il ring detector.

COME SI USA

La nostra chiave consente una duplice applicazione: telefonica e locale. Nella prima il comando avviene via telefono e la scheda provvede alla gestione del ring telefonico; la seconda è invece riservata al comando via radio, mediante l'impiego di apparati ricetrasmittenti, o via filo (impiego, questo, riservato a rare evenienze). L'impostazione del modo di lavoro si effettua tramite il dip-switch DS1: se all'accensione del circuito questo è chiuso (ON) si impone il modo telefonico; se è invece aperto (OFF) la chiave lavora in locale, e accetta codice d'accesso e comandi senza dover prima rilevare l'entrata di una chiamata. Qui di seguito riepiloghiamo le fasi di utilizzo supponendo, in modo telefonico, che la scheda abbia risposto dopo il numero di squilli voluto.

CODICE D'ACCESSO: per poter eseguire qualsiasi operazione occorre inviare tramite un telefono, ovvero mediante l'ingresso IN BF, la password di 5 cifre; alla prima accensione o dopo aver inizializzato il sistema (premendo P1 quando si dà alimentazione) essa è 12345. Digitata la password corretta si ha l'accesso alle operazioni, che possono essere comandi o impostazioni.

COMANDI: guadagnato l'accesso, qualsiasi tasto premuto tra 1 ed 8 (sulla tastiera del telefono o dell'apparato radio) determina l'inversione dello stato del rispettivo relè d'uscita; l'unità risponde con un tono acustico se il relè, a seguito del comando, viene eccitato, o con 2 note se va a riposo. E' anche possibile resettare istantaneamente tutte le uscite inviando il bitono 0: anche in questo caso la risposta sono due toni acustici. Digitando #, il circuito abbandona la procedura in cui si trova e torna alla richiesta della password: per svolgere nuove operazioni (comandi o impostazioni) occorre introdurre nuovamente il codice d'accesso. Nel modo telefonico # forza anche il disimpegno della linea.

IMPOSTAZIONI: digitando * (asterisco) si accede alla routine che consente di impostare i tre parametri di funzionamento della chiave, che sono il codice d'accesso, il numero di trilli dopo i quali (in modo telefonico) la chiave deve impegnare la linea e predisporre all'accettazione della password, l'abilitazione o la rinuncia al ripristino delle uscite in caso di mancanza della tensione di alimentazione.

PASSWORD: La sintassi è la seguente: dopo * si deve inviare il bitono 1 quindi le 5 cifre del nuovo codice d'accesso: la scheda risponderà con 2 note acustiche per indicare che la sostituzione è avvenuta, oppure con un tono soltanto se qualcosa non ha funzionato. Sostituendo la password esistente con 00000 (cinque zeri) il sistema non la richiede più: uscendo dalle procedure vi si può rientrare senza digitare più alcun codice d'accesso.

NUMERO DI SQUILLI: La programmazione del numero degli squilli si avvia digitando * seguito da 2, quindi battendo un tasto da 1 a 9. Al solito, la risposta consiste in due toni se il microcontrollore ha acquisito i dati, ed in una sola se c'è stato un errore nella procedura.

RIPRISTINO: Si può decidere se la chiave deve ripristinare i relè in caso di black-out, oppure lasciarli tutti a riposo al ritorno della rete: digitare * seguito da 3 e dal tasto 1 per attivare il ripristino, oppure da 0 per disattivarlo. Due toni acustici confermano l'accettazione dei dati, mentre uno solo indica che nella procedura qualcosa non è andato per il verso giusto.

chiave non si attiva se non riceve il segnale dell'alternata di chiamata, segnale che deve giungere al piedino RA4 (Ring-Indicator) per il numero di volte impostato dall'utente o caricato di default. Il rilevamento dell'alternata di chiamata fa capo al fotoaccoppiatore FC1, il cui led d'ingresso viene eccitato solamente quando tra i morsetti TEL giunge la tensione di chiamata telefonica. Essendo quest'ultima variabile, oltrepassa il condensatore C7 (che blocca la componente continua evitando di tenere inutilmente occupata la linea...) ed alimenta il led, facendo così andare in saturazione il fototransistor d'uscita; ne conseguono impulsi a livello alto ai capi della resistenza R18, impulsi che caricano il condensatore C9 portando ad RA4 un unico livello alto per ogni treno di alternata, che

dura circa 1,5 secondi ed è distanziato dal successivo di 4 s. Il micro rileva le pause (cioè quando la linea RA4 torna a livello basso) per contare gli squilli, ed attiva la ricezione dei comandi, ovvero l'impegno della linea, al rag-

giungimento del numero impostato. L'impegno si ottiene portando il piedino 2 (RA3) a livello logico alto, allorché il transistor T4 va in saturazione e carica il doppio tramite la resistenza R12 ed il ponte PT1. A proposito: que-

Il cuore dell'apparato è un microcontrollore PIC16F84, che presiede a tutte le funzioni ed in particolare: gestisce l'interfaccia telefonica e quella verso l'eventuale RTX radio, provvede a decifrare il bus BCD del decoder DTMF, confronta i codici ricevuti con quelli memorizzati, invia le note di conferma verso la linea o l'uscita BF.



PIANO DI MONTAGGIO SCHEDA BASE

COMPONENTI

R1: 1 KOhm
R2: 150 KOhm
R3: 4,7 KOhm
R4: 10 KOhm
R5-R6: 1 KOhm
R7: 4,7 KOhm trimmer
R8: 150 Ohm
R9: 150 KOhm
R10: 10 KOhm
R11: 4,7 KOhm
R12: 150 Ohm
R14: 4,7 KOhm
R15: 100 Ohm
R16: 390 Ohm
R17: 33 KOhm
R18: 100 KOhm
R19: 10 KOhm
R20: 330 KOhm
R21: 4,7 KOhm
R22-R23: 1 KOhm
R24-R25: 10 KOhm
R26: 47 KOhm trimmer
R27: 10 KOhm
R28: 100 KOhm
R29-R31: 1 KOhm
R33: 4,7 KOhm
R36: 1 KOhm
C1: 100 nF multistrato
C2: 10 µF 63VL el.
C3-C4: 100 µF 16VL el.
C5-C7: 220 nF 250VL pol.
C8: 100 nF multistrato
C9: 1 µF 100VL el.
C10: 100 nF multistrato
C11: 220 nF 250VL pol.

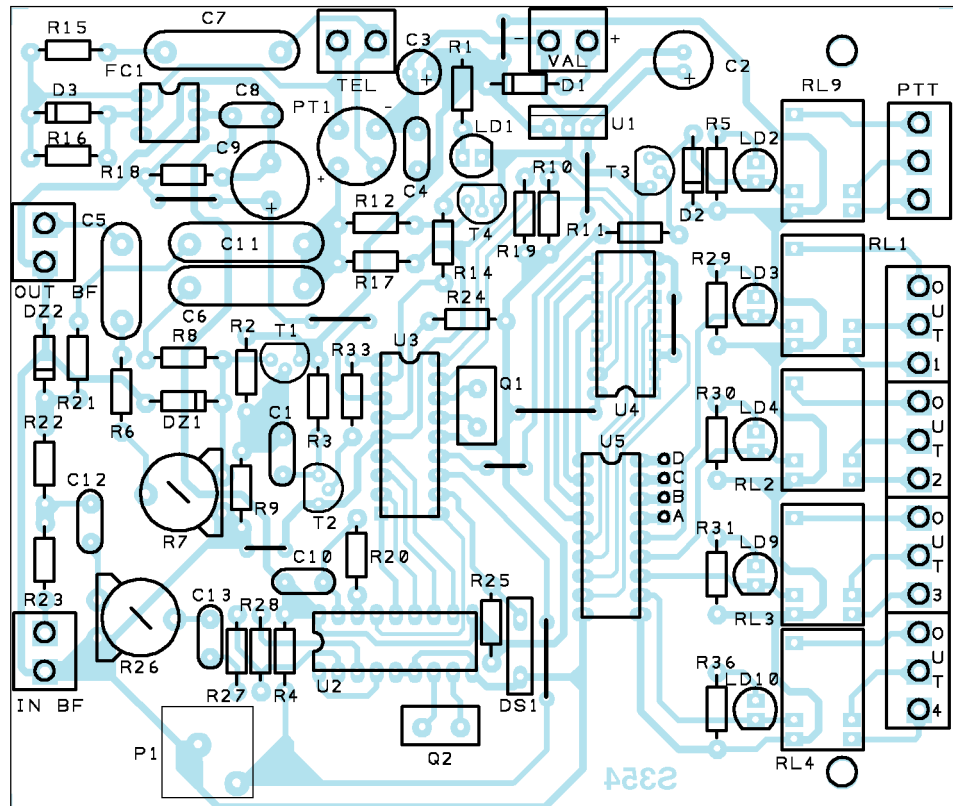
C12-C13: 100 nF mul.
D1-D3: 1N4007 diodo
DZ1: zener 12V
DZ2: zener 5,1V
U1: 7805 regolatore
U2: MT8870
U3: PIC16F84
 (MF354)
U4: PCF8574
FC1: 4N25
U5: ULN2803

T1-T3: BC547B
T4: MPSA42
LD1: LED verde 5mm
LD2: LED giallo 5mm
LD3-LD4: LED rosso
LD9-LD10: LED rosso
Q1: quarzo 4 MHz
Q2: quarzo 3,58 MHz
PT1: ponte diodi 2A
DS1: dip switch 1 polo
P1: pulsante da c.s. NA

RL1-RL4: relè min. c.s.
RL9: relè min. c.s.

Varie:

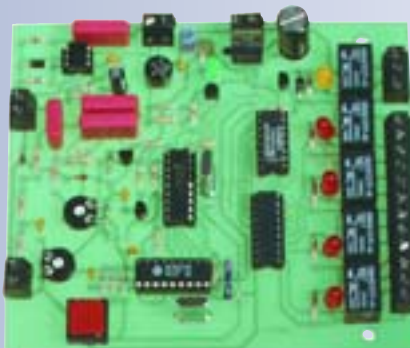
- morsettiera 2 poli (4 pz.);
- morsettiera 3 poli (5 pz.);
- zoccolo 3 + 3;
- zoccolo 8 + 8;
- zoccolo 9 + 9 (3 pz.);
- stampato codice S354.



st'ultimo è stato inserito per garantire sempre la stessa polarità all'interno dell'interfaccia telefonica della scheda, e consente di connettere i fili Telecom senza alcun riguardo per la posizione di positivo e negativo. La linea viene svincolata al termine delle operazioni, o automaticamente se un'operazione viene lasciata incompleta per oltre 10 secondi: manualmente occorre dare l'apposito comando (tasto #) dal telefono o dall'apparato RTX, mentre in automatico la scheda esce dalle procedure e si ridispone in attesa di una chiamata se passano più di dieci secondi dall'invio di un bitono al seguente. Se all'accensione il dip-switch è aperto

viene impostato il modo locale, che differisce da quello via telefono sostanzialmente per un motivo: la scheda può

accettare bitoni DTMF applicati all'ingresso IN BF anche senza che il ring-detector abbia rilevato il numero di



La nostra chiave DTMF dispone di 8 uscite a relè, ciascuno dei quali è alimentato tramite il filo che porta al +12 V (Val); l'innesco di ogni relè è indicato dal led che gli si trova accanto, poiché quando la rispettiva uscita dell'ULN2803 si porta a livello basso il catodo del diodo luminoso diviene negativo

squilli pari a quello impostato dall'utente o caricato di default. Collegando il circuito ad un apparato radio ricetrasmittente, l'input BF va connesso all'uscita dell'altoparlante esterno o cuffia, in modo da mandare il segnale direttamente a valle della protezione dell'8870, quindi al trimmer (R26) con il quale si aggiusta il livello dell'audio. Un particolare di rilievo del modo locale è che il micro gestisce il PTT dell'apparato, sfruttando a tal proposito il relè RL9, attivato mediante il piedino

ratore, ovvero a seguito di un comando, dopo l'introduzione del codice d'accesso, ecc. Possiamo ora analizzare la parte del circuito che si occupa dell'invio delle note di conferma verso l'ingresso MIC ausiliario dell'RTX radio o verso la linea telefonica: è il blocco che contiene T1 e T2. Quando il PIC16F84 deve trasmettere qualcosa, indipendentemente dal fatto che stia operando in modo locale o telefonico (l'unica differenza sta nell'attivazione o meno dell'uscita per il relè di PTT...) emette gli

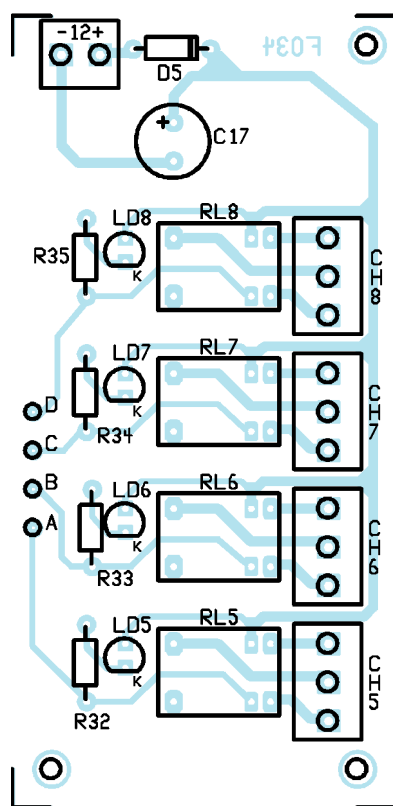
PIANO DI MONTAGGIO ESPANSIONE

COMPONENTI

R32: 1 Kohm
R33: 1 Kohm
R34: 1 Kohm
R35: 1 Kohm
C17: 470 μ F 25VL
D5: 1N4002
LD5÷LD8: Led rosso 5 mm
RL5÷RL8: Relè 12V 1
 Scambio

Varie:

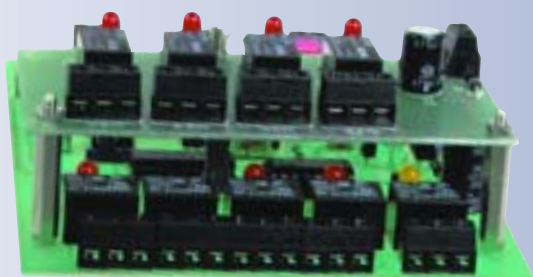
- morsetto 2 poli;
- morsetti 3 poli (4 pz.);
- distanziali DM25 (2 pz.);
- viti 3MA con dado (2 pz.);
- circuito stampato
codice F034



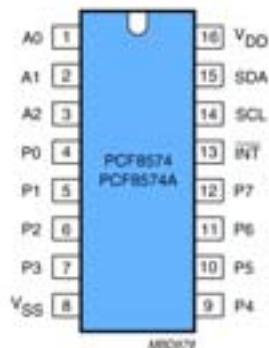
13 (linea RB7) ed il transistor T3: il PTT è azionato ogni volta che la scheda deve inviare un messaggio all'ope-

impulsi ad 1 KHz dal piedino 1, impulsi che T2 amplifica in tensione e manda al T1 il quale, configurato come emit-

rispetto all'anodo. Notate che nessun relè ha il diodo di protezione, perché ciascuna uscita del driver U5 ne possiede uno incorporato. Il nono relè disponibile nella scheda viene utilizzato per la gestione del PTT ed è azionato ogni volta che la scheda deve inviare un messaggio all'operatore.



I/O EXPANDER PCF 8574



Il microcontrollore, non avendo disponibili 8 linee, non genera parallelamente le tensioni per il comando dei relè, bensì sfrutta un I/O expander della Philips, il PCF8574: si tratta di un chip che dialoga mediante un I2C-bus facente capo ai piedini 14 (SCL) e 15 (SDA) e che a seconda del comando ricevuto abilita una o più delle sue 8 uscite, i cui stati logici vengono rinforzati da un driver invertente del tipo ULN2803 prima di raggiungere le bobine dei relè. Con questo metodo riusciamo a pilotare 8 canali sfruttando due sole linee del microcontrollore, cioè RA0 ed RA1, che il PIC inizializza rispettivamente come filo di Serial CLock e di Serial Data.



ter-follower, dà il necessario rinforzo in corrente, presentando all'uscita un'impedenza bassa quanto basta per trasferire le note all'ingresso microfonico dell'apparato RTX o, mediante il ponte raddrizzatore PT1, ai capi della linea telefonica.

L'accoppiamento con l'OUT BF è realizzato mediante il trimmer R7 (utile per dosare il livello dell'audio evitando che l'ingresso del ricetrasmittitore saturi) la resistenza R6 ed il condensatore di blocco C5. Per la sezione telefonica è stato previsto un semplice bipo-

REALIZZAZIONE PRATICA

La prima cosa da osservare è che occorre preparare due circuiti, perché la chiave è formata da una scheda di base ed un'espansione contenente 4 canali e quindi altrettanti relè; ciò consente a chi necessita di un ridotto numero di canali di montare solo un circuito, rinunciando all'altro. Incise e forate le basette disponetevi i componenti seguendo il disegno di montaggio, iniziando con le resistenze, prose-

il disegno di montaggio evidenzia il corretto posizionamento. Nessun problema per i relè, che entrano tutti in un solo verso, sia sulla chiave che nell'espansione. Per le connessioni di linea, dell'alimentazione, nonché per IN / OUT BF e, ovviamente, per il PTT e le 4 uscite, prevedete apposite morsettiere a passo 5 mm. Terminate le saldature controllate le due unità, quindi inserite gli integrati dip ciascuno al proprio posto, badando che la tacca di riferimento coincida con quella dello zoccolo sottostante. Fatto questo, se vi basta

UTILIZZO VIA RADIO

Oltre che in modo telefonico, la chiave può essere gestita mediante apparati radio ricetrasmittenti di qualsiasi tipo: CB, VHF, UHF, purché operanti in simplex. Per l'invio dei comandi è necessario che almeno uno, quello remoto, disponga di tastiera DTMF; in alternativa si può usare il solito telecomando per segreterie telefoniche, avvicinandolo al microfono. Il disegno mostra la connessione dell'apparato locale alla scheda, e l'intero sistema. Notate che nell'esempio il PTT è attivato applicando una resistenza in parallelo all'ingresso del microfono esterno dell'apparato locale.



lo R/C: il C6 permette il trasferimento del segnale bloccando la componente continua di linea, che diversamente altererebbe la polarizzazione del T1, mentre la resistenza R8 limita la corrente nel diodo Zener DZ1. L'intero circuito richiede una tensione continua di 12÷15 volt applicata ai morsetti + e - Val; il diodo D1 protegge dall'inversione di polarità, e il led LD1 indica lo stato di accensione dell'unità.

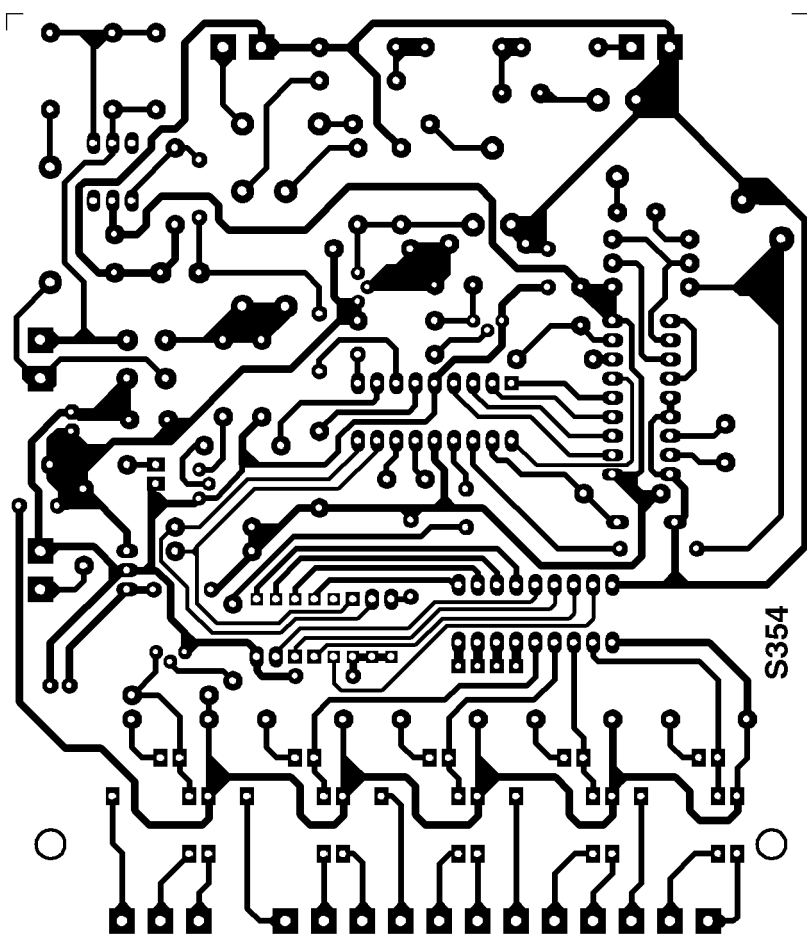
guendo con i diodi al silicio (attenzione alla fascetta colorata: indica il catodo) e con gli zoccoli, da orientare tutti come mostrato. E' poi la volta dei condensatori, prestando attenzione alla polarità di quelli elettrolitici. Inserite e saldate via-via quello che manca, badando in particolar modo ai led (il catodo è l'elettrodo vicino al lato smussato) al regolatore 7805, al ponte raddrizzatore PT1 ed ai transistor: per tutti

una chiave a 4 canali potete accontentarvi dell'unità di base, che è già pronta; diversamente dovete interconnetterla con la scheda di espansione che porta gli altri quattro relè: l'assemblaggio va fatto collegando con degli spezzi di filo i punti di uscita A, B, C, D, alle rispettive piazzole della scheda di espansione. Naturalmente va portata anche la massa, prelevabile dal negativo di ingresso o dall'apposito contatto.

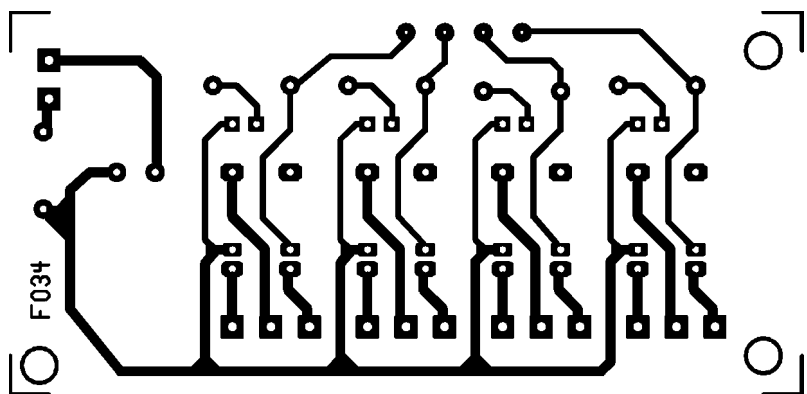
Giunti a questo punto date un'ultima occhiata: il sistema è pronto. Per l'impiego tramite la linea telefonica dovete connettere i punti TEL ad una presa o morsettiera di entrata della linea Telecom, impiegando del comune dop-pino. Ora tutto è pronto, e non resta che dare l'alimentazione: al proposito va benissimo un qualsiasi alimentatore da rete (anche uno di quelli a cubo) purché capace di erogare da 12 a 15 Vcc ed una corrente di 500 milliamperè. Per poter utilizzare correttamente la chiave bisogna iniziarla, e regolare i due trimmer: di questi, R7 consente di adattare il livello dell'audio diretto all'apparato RTX (la BF sovrapposta alla linea telefonica è fissa...) mentre R26 dosa l'ampiezza del segnale proveniente dalla linea telefonica o dall'uscita del ricetrasmittitore, e serve per garan-

PER IL MATERIALE

La chiave DTMF descritta in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT354) al prezzo di 94.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata e il microcontrollore programmato; il kit non comprende la scheda di espansione a 4 canali che è disponibile separatamente in scatola di montaggio (cod. FT110EK) al prezzo di 18.000 lire. Il microcontrollore già programmato implementato nella scheda base è disponibile anche separatamente (cod. MF354) al prezzo di 35.000 lire. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139.



Sopra la traccia rame in dimensioni reali della chiave DTMF; sotto la traccia rame dell'espansione a 4 canali.



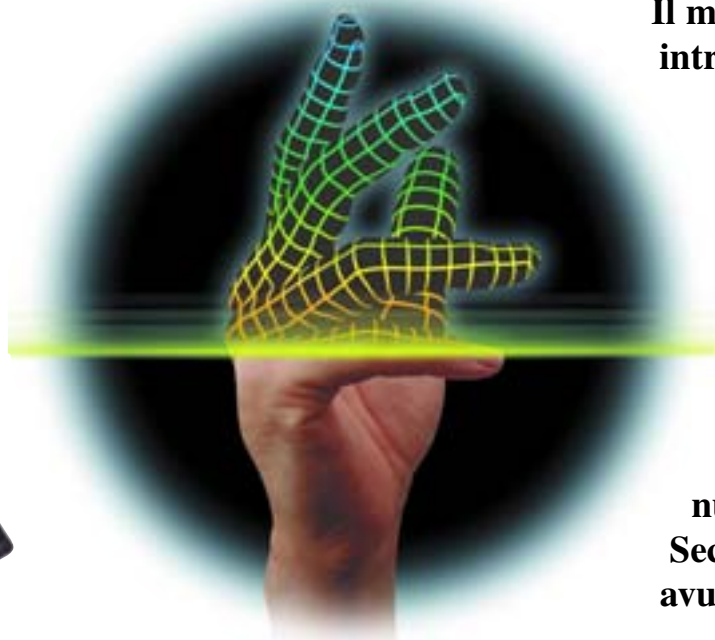
tire la corretta identificazione dei bitoni. Per R26 procedete come segue: in modo telefonico, una volta fatta la chiamata ed ottenuta la risposta, introducete la password, dopo premete uno dei tasti da 1 ad 8 e verificate che scattino i corrispondenti relè; fate più prove ed eventualmente ritoccate il trimmer se in qualche caso la scheda non prende il comando. Se non disponete di due linee potete usare un cellulare, che ha

l'innegabile vantaggio di consentire la regolazione stando davanti alla chiave DTMF. Quanto all'R7 va tarato (dopo aver ottenuto l'accesso ai comandi) inviando un bitono dall'1 all'8 ed attendendo la risposta: se l'audio vi sembra troppo debole portate il cursore verso l'estremo collegato all'emettitore del T1, mentre se sentite le note distorte spostate il predetto cursore dal lato di massa. Svolte queste semplici opera-

zioni la chiave DTMF è davvero pronta a lavorare: potete completare l'installazione e racchiuderla in un contenitore adatto; per l'uso ricordate che gli otto relè possono commutare carichi funzionanti ad un massimo di 250 Vac, e richiedenti ciascuno non più di 1 ampère. Dunque, per intervenire su utilizzatori di maggior potenza è necessario sfruttare gli scambi di CH1 ÷ CH8 per pilotare le bobine di servo-relè.

Analizzatore di impronte digitali

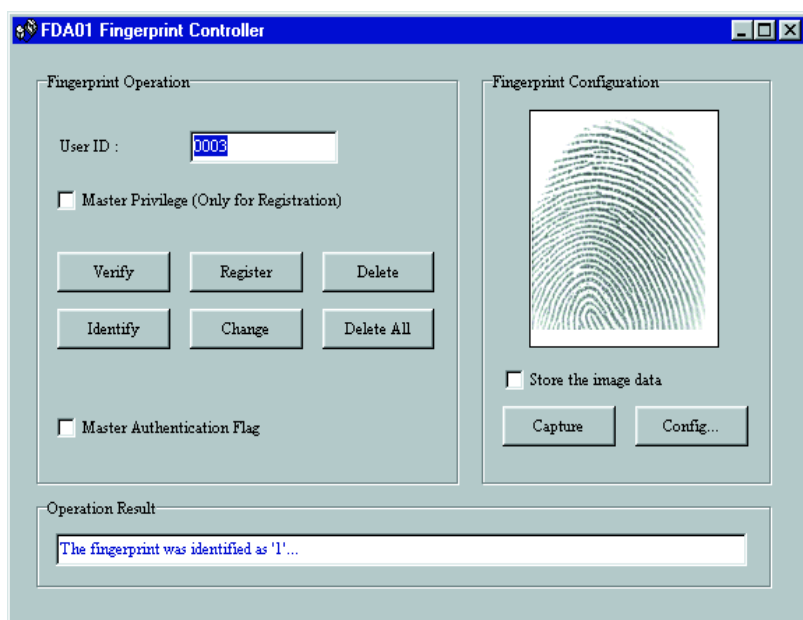
di Carlo Vignati



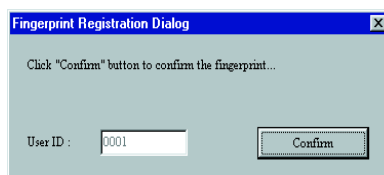
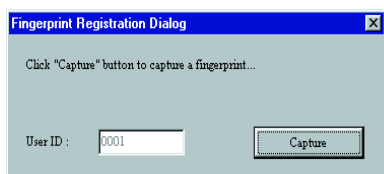
Il mese scorso abbiamo introdotto le principali tecniche di riconoscimento delle impronte digitali; in attesa di proporre un progetto specifico vediamo cosa offre il mercato, descrivendo un nuovo prodotto della SecuGen che abbiamo avuto modo di provare ed apprezzare.

Abbiamo appena iniziato a conoscere un argomento certamente attuale, quello che riguarda il campionamento ed il confronto delle impronte digitali delle persone, e già abbiamo notato sollevarsi attorno ad esso un crescente interesse; per questo stiamo lavorando con i principali sensori, così da riuscire a mettere a punto un progetto professionale da proporre ai nostri lettori. Nel frattempo riteniamo sia interessante vedere cosa offre il mercato, anche in termini di prodotti finiti, illu-

strandolo a chi si interessa del settore le caratteristiche, i pregi ed i difetti di alcuni riconoscitori commerciali, in modo da avere un termine di riferimento, un'idea dello stato dell'arte. E' il caso dell'unità SecuGen che abbiamo avuto in prova, un sistema stand-alone interfacciabile con il Personal Computer, capace di rilevare, memorizzare e confrontare fino a 4000 diverse impronte digitali, e provvisto di software idoneo alla gestione dei dati sotto Windows. Prima di vederne i dettagli



In figura la schermata principale del programma di gestione dell'FDA01 che risulta suddivisa in tre parti: due riquadri in alto ed uno in basso; in alto a sinistra si trovano i comandi d'uso e la casella per indicare l'identificativo di un'impronta in esame, mentre alla destra è collocato il riquadro di acquisizione. In basso, una casella mostra il risultato dell'operazione richiesta.



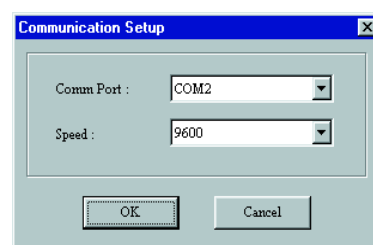
E' importante notare che l'operazione di memorizzazione di una nuova impronta (Register) è contraddistinta sempre da due scansioni in sequenza.

*Dopo la selezione del comando **Register** occorre cliccare su **Capture** del dialog-box che appare al centro dello schermo, appoggiare il dito, quindi attendere la comparsa del bottone **Confirm**: a questo punto occorre allontanare il dito, cliccare su **Confirm** e riappoggiarlo.*

salienti richiamiamo rapidamente la tecnica ed i principi dell'analisi delle impronte digitali, argomenti alla cui base si trova la biometrica, quella branca della scienza che si occupa dell'identificazione degli individui mediante i loro parametri biologici più facilmente analizzabili, cioè la voce, le impronte digitali (appunto) la colorazione dell'iride ed i tratti del volto.

L'identificazione di soggetti mediante questi ultimi due è molto difficile e laboriosa, ecco perché finora i relativi apparati hanno avuto poco sviluppo ed ancor meno diffusione; invece, soprattutto nel campo delle impronte digitali, si sono fatti passi da gigante, anche perché la loro analisi dà risultati prati-

camente certi: la struttura dei polpastrelli di un dito resta sempre quella col passare degli anni. Del resto, le impronte sono sempre state il metodo più usato per rilevare la presenza o il passaggio di una persona e per identificarla con certezza, anche e soprattutto in sede giudiziaria: gli esperti analizzano un certo numero di tratti e punti, e per assegnare un'impronta ad una persona o per confrontarla con una memorizzata utilizzano una tecnica di valutazione basata su 5 particolari (biforcazione, divergenza, breve linea, isola, punti). Per identificare con certezza un individuo basta che l'impronta rilevata coincida in 16 o 17 particolari con quella presa dal soggetto stesso.



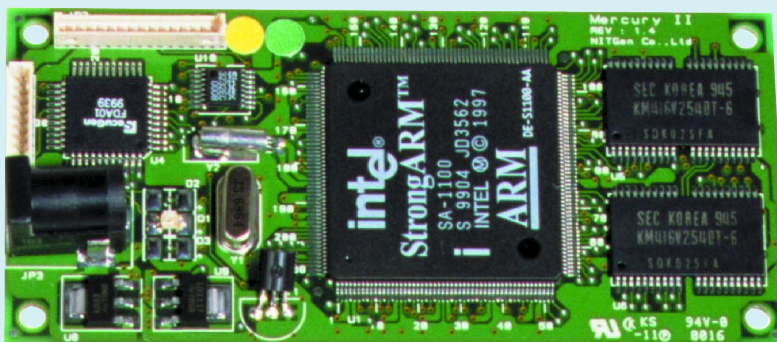
Il software a corredo è fornito su CD-ROM e si installa facilmente in ambiente windows 95/98/NT.

Analogo è il meccanismo sfruttato dai programmi forniti con i sistemi di identificazione disponibili in commercio. Il prodotto della SecuGen recensito in queste pagine sfrutta ancora la tecnica ottica, e dispone di un piccolo scanner a led, capace di analizzare e far campionare al resto dell'hardware immagini notevolmente precise; il software, oltre a gestire l'algoritmo biometrico, provvede poi a correggere eventuali imprecisioni o disturbi. A riguardo diciamo pure che con imprecisioni intendiamo l'appoggio del dito in una posizione diversa da quella della scansione durante la quale è stata fatta l'acquisizione dell'impronta, oppure il disturbo determinato dalle linee di grasso (quello, impercettibile, che riveste l'epidermide...) lasciate sul vetro dello scanner da una precedente lettura; se così non fosse, dopo ogni confronto occorrerebbe pulire il vetro per eliminare le impronte lasciate dal dito appoggiato di volta in volta.

L'HARDWARE

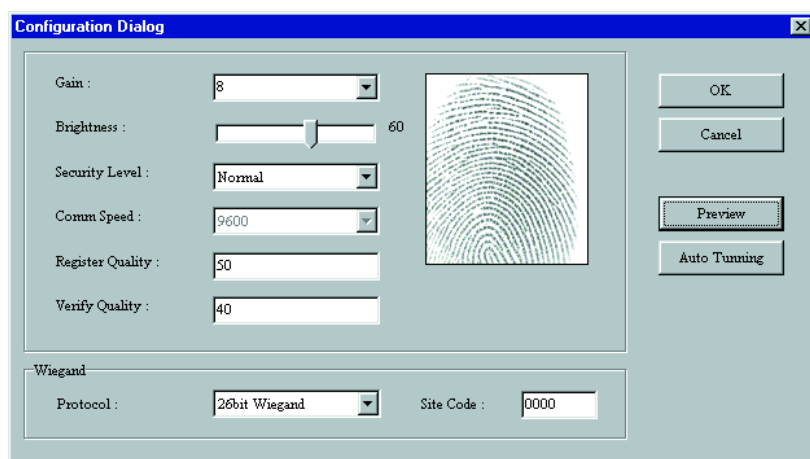
Dal punto di vista tecnico il riconoscitore è composto da un piccolo scanner a laser, la cui finestra misura 14x17 mm, montato su un supporto a colonna che contiene anche la necessaria elettronica, e che risulta collegato all'unità di base mediante un cavetto a 9 fili; quest'ultima è una scheda tanto piccola quanto potente, giacché è basata su un processore ARM Intel, un RISC a 32 bit che provvede all'elaborazione dei dati prelevati dallo scanner, all'eventuale trasferimento nella memoria on-board (una flash-EPROM) al confronto con impronte già memorizzate, al dialogo con il Personal Computer mediante la porta seriale di cui il circuito è

Il riconoscitore della SecuGen è composto da un piccolo scanner a laser collegato ad un'unità di base di elaborazione mediante un cavetto a 9 fili; quest'ultima è una scheda piuttosto complessa basata su un processore ARM Intel. L'unità funziona in stand-alone ovvero memorizza i dati delle impronte campionate e li confronta durante l'identificazione. La versione da noi provata è la FDA01A, e può memorizzare ben 640 impronte digitali.



provvisto. L'unità funziona in stand-alone, infatti il PC ed il relativo software servono solamente per calibrare il

(assorbe 330 mA+110 mA dello scanner) mediante l'alimentatore a corredo. Il sensore è, come accennato, un piccolo



In figura la videata del Fingerprint Configuration dove è possibile personalizzare i parametri della scansione, ovvero contrasto, luminosità, ecc. In particolare, **Gain** sta per guadagno, e più è alto il numero settato, maggiore è la definizione, il contrasto dell'immagine; **Brightness** è la luminosità, mentre **Security Level** è l'accuratezza, ovvero la tolleranza nella verifica

dispositivo e per attivare i possibili comandi. La scheda però fa tutto da sé: i dati delle impronte campionate vengono trattenuti nella propria memoria, il confronto (durante l'identificazione) viene svolto dal processore RISC, ed anche le impostazioni relative al contrasto, alla definizione, e agli altri parametri funzionali, rimangono nella flash. La SecuGen offre diverse versioni, che si differenziano per l'interfaccia, la quantità di dati immagazzinabili, l'alimentazione; quella da noi provata è la **FDA01A**, e può memorizzare ben 640 impronte digitali (la versione espansa FDA01E ne gestisce addirittura 4400) dispone di un'interfaccia seriale RS232-C, e funziona a 5 volt

lo scanner con illuminatore a led rossi, capace di una risoluzione di 450 dpi e di una ripresa in meno di 1 secondo; ogni scansione viene codificata e costituisce un treno di 400 bytes che viene inviato all'unità di elaborazione.

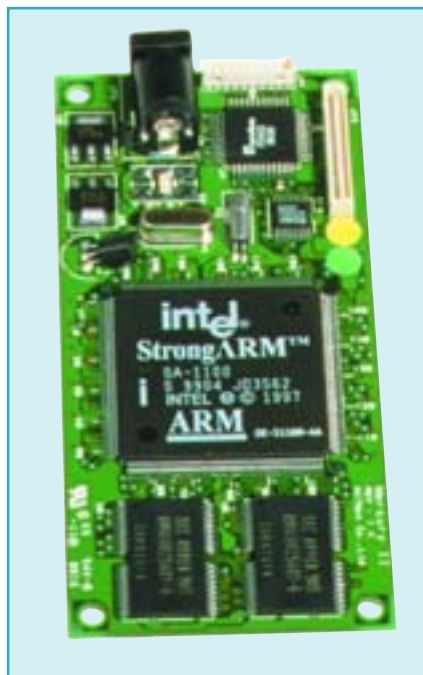
IL PROGRAMMA DI GESTIONE

Il software a corredo è fornito su CD-ROM e si installa facilmente in ambiente windows 95/98/NT. Il relativo gruppo viene creato nella cartella dei programmi, e contiene due voci: cliccando sulla prima si avvia il programma di gestione vero e proprio, mentre sulla seconda si effettua il

download, ovvero la lettura della flash-EPROM della scheda di controllo. Una volta aperto il programma Demo per Windows appare un primo box che permette di scegliere la seriale in uso, impostandone altresì la velocità di comunicazione: i valori di default sono rispettivamente COM2 e 9600 baud. Approvata o modificata l'impostazione, si conferma e si accede alla schermata principale, che riporta i comandi per il normale utilizzo e la configurazione: da essa possiamo memorizzare un'impronta appena ripresa assegnandole un numero (User ID) confrontarla con altre già memorizzate e vedere a chi corrisponde, editare l'archivio delle impronte, configurare i parametri di scansione. Per evitare confusione, precisiamo che tutte le procedure di scansione vanno ovviamente effettuate con lo stesso dito, della stessa mano; conviene dunque fissare una convenzione, che può essere quella utilizzata nei documenti di identità: si campiona e si confronta sempre e solo l'impronta del dito indice della mano sinistra. Se si confronta un'impronta digitale ma si usa un dito diverso da quello con il quale è stata fatta la memorizzazione, il confronto stesso non va a buon fine.

La schermata principale (di comando) è suddivisa in tre parti: due riquadri in alto ed uno in basso; in alto a sinistra si trovano i comandi d'uso e la casella per indicare l'identificativo di un'impronta in esame, mentre alla destra è collocato il riquadro di configurazione. In basso, una casella mostra il risultato dell'operazione richiesta. Andiamo con ordine e vediamo prima il riquadro di destra, cioè quello indicato come **Fingerprint Configuration**; con il tasto **Capture** si esegue la scansione, l'anteprima, analogamente a quanto avviene per gli

scanner piani, appare nel quadro bianco. A questo punto è possibile salvare l'impronta stessa o procedere ad una nuova acquisizione. Il tasto **Config** serve per personalizzare i parametri della scansione, ovvero contrasto, luminosità, ecc. In particolare, **Gain** sta per guadagno, e più è alto il numero settato, maggiore è la definizione, il contrasto dell'immagine. **Brightness** è la luminosità, mentre **Security Level** è l'accuratezza, ovvero la tolleranza nella verifica; a tal proposito dobbiamo precisare che mentre i primi due parametri riguardano l'estrazione dell'immagine e la sua qualità, il terzo serve solamente per le funzioni di confronto (Identify) e verifica (Verify) di un'impronta, giacché stabilisce quanto il sistema debba essere esigente o tollerante nel paragonare un'impronta digitale acquisita con una in memoria. Nella pratica, **Normal** indica un grado di sicurezza accettabile, che permette di appoggiare il dito con una certa libertà, in posizione leggermente diversa o con più o meno inclinazione rispetto al momento dell'acquisizione. Vediamo ora le funzioni di normale utilizzo, partendo da **Verify**, che consente la verifica di un'impronta digitale già memorizzata, cioè il confronto di quest'ultima con quella del dito appoggiato sulla superficie vetrata dello scanner. Verificare vuol dire introdurre il numero identificativo, assegnato durante la memorizzazione, nella casella User ID, quindi cliccare sul bottone Verify: dietro richiesta a video e comunque quando lo scanner lampeggia, si deve appoggiare il dito: se l'impronta scansionata e quella che nella memoria corrisponde al numero identificativo indicato in casella vengono ritenute uguali,



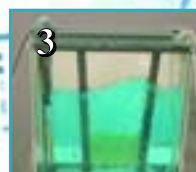
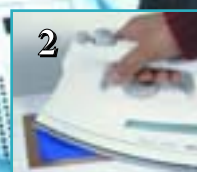
nella parte bassa della videata (Operation Result) appare l'esito positivo (*fingerprint corresponding...*); in caso contrario appare la scritta: *fingerprint no verify*. Una funzione altresì importante è **Identify**, ed anch'essa consiste nell'analizzare l'impronta del dito appoggiato sullo scanner in quel momento e nel pronunciare un giudizio; tuttavia a differenza di Verify (che consiste nel verificare che il dito appoggiato sullo scanner coincida con l'impronta salvata con il numero ID indicato...) qui il computer identifica effettivamente l'impronta digitale, cioè se la riconosce dice a quale numero corrisponde, indicando l'esito nella casella Operation Result (es. *Identified fingerprint as 1111*) mentre in caso contrario avverte che l'impronta non combacia con alcuna di quelle memorizzate (*Fingerprint no match...*). Un

dettaglio importante per le operazioni di verifica riguarda come e quando appoggiare il dito: per tutte le operazioni finora descritte bisogna osservare il monitor del PC, cioè appoggiare il polpastrello del dito quando appare la richiesta a video, ovvero ogni volta che lampeggiano i led rossi dello scanner. In particolare, nella memorizzazione (**Register**) anche se l'immagine è già stata catturata con **Capture**, il programma chiede di ripetere l'acquisizione dell'impronta. Dopo aver scritto il numero da assegnare (nella casella User ID) e cliccato su Register, si deve cliccare sul bottone **Capture** del piccolo dialog-box apparso al centro dello schermo, appoggiare il dito, quindi attendere la comparsa del bottone Confirm: a questo punto occorre allontanare il dito, cliccare su **Confirm** e riappoggiarlo. Attenzione che lasciando il dito invece di toglierlo e riappoggiarlo, il sistema non memorizza nulla, ed indica nella casella Operation Results l'esito "*Enrolling a new user fails...*". Detto questo possiamo elencare brevemente le funzioni di editing del **Data Base**, ovvero delle impronte in memoria: con il tasto **Delete** si cancella un'impronta, con **Change** si cambia l'ID, mentre **Delete All** azzerava la sezione di flash-EPROM riservata alle immagini già acquisite. Delete elimina i dati relativi all'impronta il cui numero di identificazione coincide con quello indicato nella casella User ID. Il comando Change cambia l'identificativo dell'impronta il cui numero è scritto nella solita casella User ID, e chiede di specificare il nuovo numero con cui identificarla. Per ulteriori informazioni sul prodotto è possibile consultare il sito www.secugen.com.

gli stampati senza bromografo

Rivoluzionario metodo di preparazione dei circuiti stampati in piccole serie; si basa su particolari fogli di acetato con i quali è possibile far aderire direttamente il tracciato sulla superficie ramata della basetta. Disponibile in confezioni da 5 fogli formato 21 x 28 cm. Cod. PNP5 Lit 28.000

In vendita presso: Futura Elettronica, Rescaldina (MI)
tel 0331/576139 fax 0331/578200



Antifurto wireless a batterie

di Arsenio Spadoni



Completiamo questo mese la descrizione della centrale wireless a batterie presentando i progetti del combinatore telefonico GSM e di un attivatore remoto multiuso. Quest'ultimo può essere usato per accendere una sirena o un combinatore supplementare, per bloccare un portello elettrico, azionare un lampeggiante, eccetera; il combinatore, invece, ci avvisa dell'entrata in funzione dell'antifurto.

L'impiego di un combinatore GSM, oltretutto funzionante a batteria, consente di nascondere facilmente il dispositivo, senza problemi di connessioni, black-out, sabotaggio.



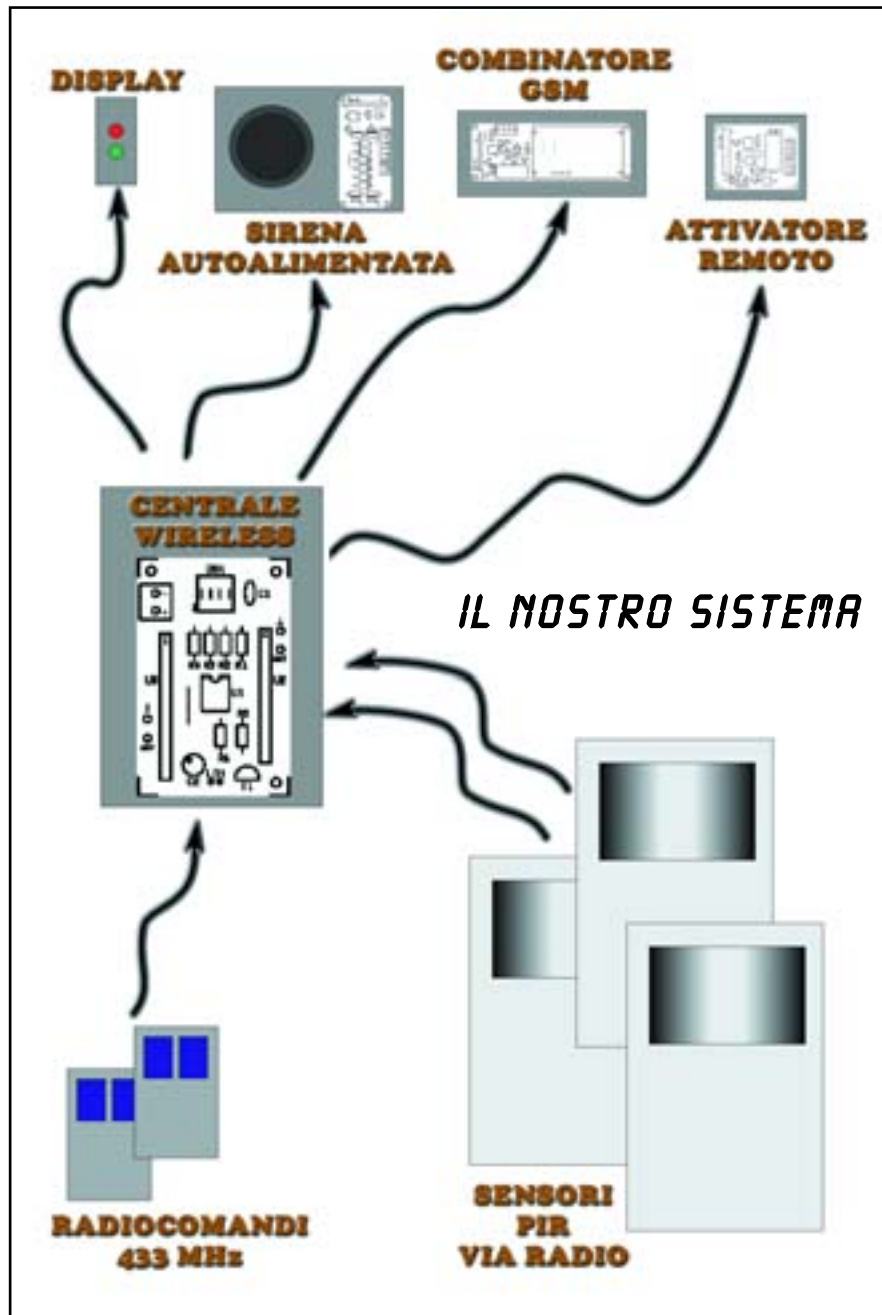
Il sistema antifurto presentato sul fascicolo n° 52 e tutta la linea di complementi ed accessori che nei mesi passati abbiamo realizzato per esso, hanno in comune il funzionamento mediante delle comuni pile da 1,5 V: questo per garantire notevole affidabilità e sicurezza nell'uso (anche e soprattutto nei confronti dei tentativi di sabotaggio) ed una innegabile semplicità di installazione; il sistema è infatti totalmente senza fili. Tuttavia, sebbene sia stata prevista una nutrita e completa serie di sensori ed attuatori d'allarme wireless, vi sono casi, situazioni, nei quali si desidererebbe abbinare anche un certo numero di dispositivi già esistenti o

comunque funzionanti con la rete: ed allora come fare? Bisogna accettare un impianto chiuso, ristretto alle parti autoalimentate? Ciò potrebbe anche andare bene, ma perché limitare le possibilità di un prodotto innovativo e certamente all'avanguardia? Non sarebbe da noi, ecco perché in questo articolo trovate il progetto di un ricevitore generico che si attiva con lo stesso segnale radio diretto dalla centrale alla sirena a pile ed al combinatore GSM, azionando un relè con il cui scambio si può alimentare qualsiasi genere di attuttore supplementare; sostanzialmente un'interfaccia, un attuttore comandabile via radio che permette di abbinare alla

centrale di allarme vari dispositivi, adattandoli e comprendendoli così nell'impianto: è il caso di lampeggiatori autoalimentati o funzionanti con la rete (direttamente o mediante appositi alimentatori) combinatori telefonici tradizionali già installati nei locali, elettroserrature o comandi per cancelli e portelli di sicurezza motorizzati, ma anche di sirene preesistenti attivabili mediante un ingresso normalmente chiuso o normalmente aperto. Per garantire la massima versatilità e flessibilità d'installazione, il ricevi-



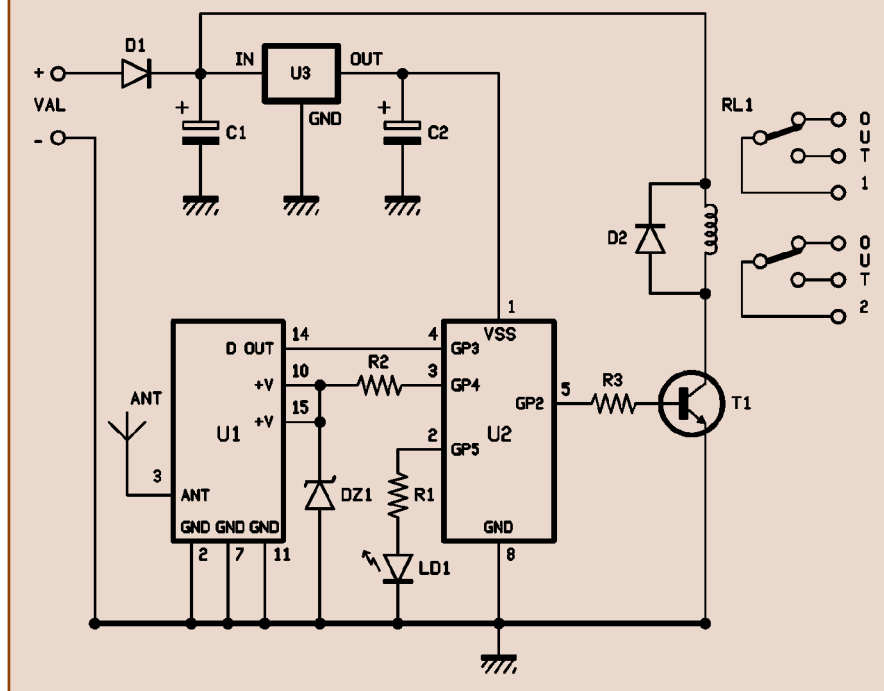
tore dispone di un relè a doppio scambio, e di ciascuno scambio sono accessibili i tre elettrodi C, NC, NA: ciò significa che vi si possono collegare utilizzatori distinti che richiedono la chiusura di un contatto normalmente aperto, ovvero l'apertura di uno normalmente chiuso. E ci sembra una cosa non da poco... Il secondo progetto è il combinatore telefonico, una periferica che



conferisce un elevatissimo grado di sicurezza al sistema, poiché in caso di allarme permette di avvertire il proprietario dell'abitazione dove è installato, chiamandolo al telefono: quando questi risponderà, sentirà nel ricevitore il suono di una sirena; e quale messaggio può essere più eloquente? Niente SMS o altri tipi di segnalazione, solo un suono inequivocabile. Ed abbiamo voluto che fosse così per poter estendere l'im-

piego il più possibile: infatti se avessimo previsto l'invio di un messaggio SMS l'allarme avrebbe potuto raggiungere solamente telefoni cellulari, mentre con il nostro sistema è possibile dare l'avviso anche chiamando qualsiasi apparecchio di rete fissa. Una prerogativa, questa, che lo rende senza dubbio interessante. L'installazione è semplicissima, come anche la manutenzione: basta infatti sostitui-

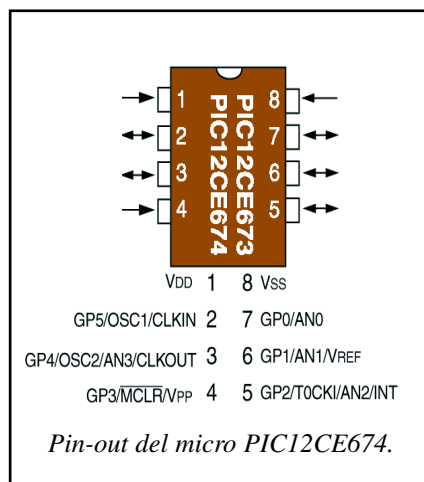
SCHEMA ELETTRICO ATTIVATORE



re le pile ogni 2 anni (circa) ed in occasione di tale sostituzione occorre soltanto svolgere una semplice procedura per far sincronizzare il combinatore con la centrale: infatti la periferica è priva di dip-switch o altri dispositivi per l'abbinamento con il resto del sistema, perché apprende il codice di attivazione intercettando e sfruttando uno dei messaggi che partono dall'unità centrale. Ma di questo parleremo con dovizia di particolari più avanti. Iniziamo dunque ad analizzare gli schemi elettrici dei due circuiti partendo da quello dell'attivatore remoto, una sorta di jolly, un'interfaccia generica tra il nostro sistema d'allarme ed il "mondo" dei componenti funzionanti con la rete o comunque degli attuatori "estranei", quelli cablati. Proprio per questo motivo, l'attivatore remoto è l'unico dispositivo della serie wireless non funzionante a batteria ma con una tensione a 12 volt fornita dal dispositivo controllato. Il circuito è molto semplice, piccolo e compatto grazie all'adozione del solito microcontrollore PIC12CE674, una CPU ad architettura RISC ad 8 bit, che nel caso in oggetto provvede alla completa gestione del sottosistema, a partire dall'apprendimento automatico del formato dei codici scambiati tra la centrale e le periferiche dell'antifurto,

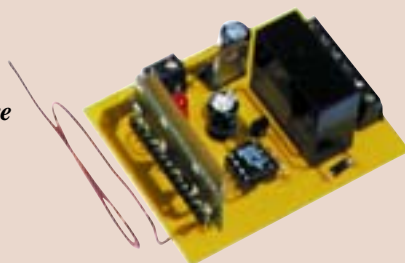
fino al controllo del relè e del ricevitore radio integrato. Osservando lo schema elettrico notiamo il micro (U2) interfacciato con il ricevitore ibrido UHF a basso consumo (U1) oltre ad un regolatore di tensione e ad un relè a doppio scambio. Le due parti più importanti sono ovviamente U1 ed U2, che funzionano scambiandosi segnali a vicenda. Sommariamente, le cose vanno così: il PIC12CE674 gestisce l'accensione e lo spegnimento del ricevitore RF secondo un ciclo mirato a ridurre il consumo medio di corrente (non fondamentale in questa applicazione dal momento che il circuito non viene alimentato a pile). Nella fase di

accensione testa il canale radio per verificare l'arrivo del codice di allarme dalla centrale, elabora il relativo segnale digitale e, se è quello corretto, fa scattare il relè per circa mezzo minuto, lasciandolo poi ricadere al termine di detto intervallo. Dopo ogni accensione, ovvero a seguito del momento in cui riceve l'alimentazione, il micro svolge automaticamente la fase di apprendimento, che consiste nel captare un codice a formato compatibile con quello dell'intero sistema e nel salvarne in EEPROM il corpo centrale di 6 byte, indispensabile per riuscire ad agganciare i comandi che giungeranno via radio dalla centrale. Quanto al ricevitore, è l'ibrido che ormai dovrete conoscere perché è lo stesso montato nella centrale antifurto: contiene un sintonizzatore AM superrigenerativo accordato a 433,92 MHz, capace di lavorare con soli 3 volt, assorbendo appena 0,4 milliampère (1,2 mW). Pur non essendo un supereterodina, l'*RX4M30RR04* presenta una discreta selettività, grazie ad un filtro d'antenna che restringe la banda passante a 600 KHz (± 300 KHz). Il micro fa accendere l'*RX* U1 per mezzo secondo ogni 1,5 s. di pausa, mediante un segnale rettangolare avente periodo di 2 secondi (con livello alto di 0,5 s. e basso di 1,5 s.) generato dal piedino 6 (GP1); non vi stupite del fatto che è una linea di I/O di un microcontrollore ad alimentare il ricevitore ibrido, perché questo non assorbe nemmeno mezzo milliampère... Analogamente a quanto visto nei precedenti articoli, il ciclo di on/off comporta la necessità di un comando prolungato, che duri almeno un paio di secondi, così da essere certi che il segnale proveniente dalla centrale venga comunque rilevato e decodificato correttamente; a ciò contribuisce il software del micro, che appena rileva la presenza di dati demodulati all'uscita dell'ibrido sospende la routine di power-saving e mantiene acceso l'*RX* fino all'avvenuta decodifica del codice. La certezza del comando è garantita dal fatto che ogni trasmissione d'allarme si protrae per un periodo non inferiore a 2 secondi. Chiarita questa parte analizziamo la sezione del software che svolge la funzione di decoder ad autoapprendimento, iniziando col dire che dopo la prima accensione il circuito





L'attivatore remoto può controllare qualsiasi dispositivo ausiliario dalle sirene autoalimentate ai lampeggianti ai combinatori telefonici tradizionali.



non può scattare anche in presenza di un codice di allarme, se prima non ha acquisito un particolare fondamentale: il formato dei messaggi che vengono scambiati tra le varie parti del sistema, formato che è sempre lo stesso per tutte le segnalazioni uscenti dalla centrale, ma che differisce decisamente da quelle entranti e provenienti dal minitrasmittitore e dai sensori wireless, codificati secondo lo standard Motorola MC1450xx. In considerazione di ciò, è evidente che occorre alimentare il dispositivo ed attendere che la centrale trasmetta: allo scopo basta provocare l'innesco di un sensore, ovvero, più semplicemente, attivare il TX portatile

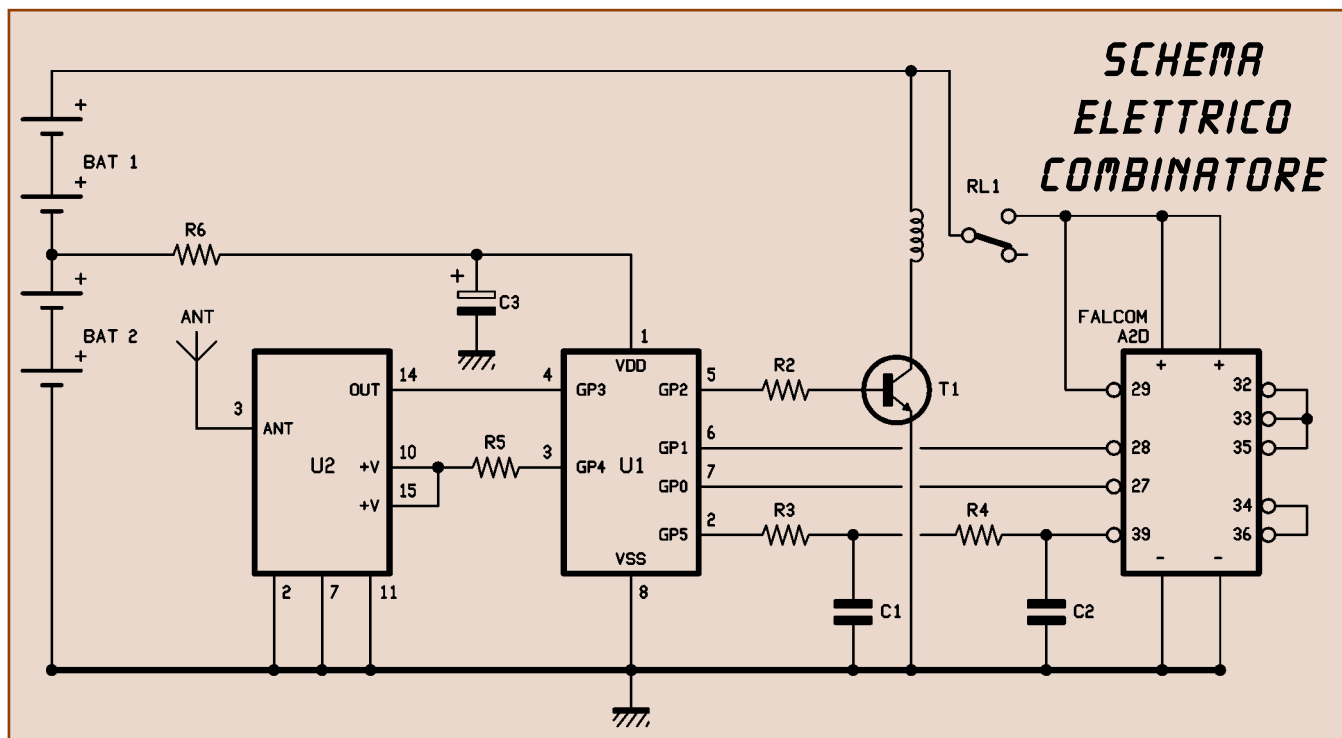
per inserire una zona; quando diciamo che basta usare il radiocomando non intendiamo che per l'autoapprendimento viene sfruttato il segnale che esso emette, e lo stesso vale per i sensori collegati via radio. Approfittiamo semmai del fatto che ad ogni segnale ricevuto la centralina trasmette una stringa di dati, diretta al display remoto o agli attuatori di allarme, in base alla situazione. Queste stringhe hanno il medesimo formato, e differiscono solamente per l'ultima parte, un byte che definisce la natura e la destinazione del comando. Proprio il formato caratteristico, il corpo centrale di 6 byte, è quello che il nostro attuatore deve appren-

dere automaticamente, e lo deve fare esclusivamente per riuscire poi a comprendere i messaggi di allarme. Resta inteso che una volta acquisito il formato, il nostro circuito si attiverà solamente con i messaggi di controllo della sirena. Come faccia l'attuatore a reagire solamente ai comandi della sirena è presto detto: il software conosce lo stato degli ultimi 8 bit corrispondente ai relativi messaggi, perché sta scritto nel programma caricato in fase di scrittura del micro; quello che gli manca è, appunto, il formato con il quale sincronizzarsi, per questo lo deve apprendere. La fase di autoapprendimento si avvia automaticamente nei primi istanti seguenti l'accensione, e comunque ogni volta che si staccano e ricollegano i due fili che portano tensione ai punti + e - Val. Dopo che gli viene applicata l'alimentazione, il micro fa emettere al led LD1 un lampeggio della durata di 1 secondo, esaurito il quale è pronto per accettare il segnale radio: fino a quando non lo riceve, il relè non può scattare. Alla ricezione di un codice contenente il formato previsto (quello standard utilizzato per l'attivazione e lo spegnimento delle zone) il software isola i 6 byte centrali e li memorizza: il salvataggio in EEPROM di questo codice viene accompagnato da una segnalazione visiva, consistente in un rapido lampeggio del solito LD1 (20 brevi lampi che durano nel complesso circa 1 secondo). Una volta appreso il formato dei messaggi del sistema antifurto, l'attuatore è pronto a svolgere il suo compito: il software gira in loop ed attende l'arrivo di un segnale radio. Quando questo arriva, il microcontrollore ne legge il codice e se si tratta di dati componenti un messaggio proveniente dalla centrale procede, altrimenti abortisce la procedura e si ridispone ad una nuova ricezione. Se il messaggio è valido il circuito può reagire con due diverse combinazioni di essi, che coincidono con il comando di attivazione e con quello di reset. Con i contatti del relè OUT1 ed OUT2 si possono comandare svariati tipi di attuatori, anche facenti parte di circuiti separati: ad esempio con i contatti C ed NA della prima uscita si può alimentare un lampeggiatore o la centralina di un cancello o di una porta motorizzata, mentre con C ed NC

Il combinatore GSM viene alimentato con 4 pile da 1,5V.



SCHEMA ELETTRICO COMBINATORE



dell'OUT 2 nulla vieta di far partire una comune sirena a caduta di positivo. L'intero circuito richiede una tensione continua di almeno 12 volt (da 12 a 15 V) applicata tra i morsetti + e - Val; il diodo D1 protegge dall'inversione di polarità, evitando che ai capi dell'elettrolitico C1 si trovi una differenza di potenziale negativa. Lo stesso C1 filtra

PIC12CE674 ci costringe a limitare la tensione erogata dalla sua linea GP4 all'U1 mediante un diodo Zener (DZ1) e la relativa resistenza di caduta (R2): infatti il ricevitore ibrido funziona a 3 volt esatti, ed è proprio per questo che gli impulsi di accensione vengono tagliati a 3,3 V con l'ausilio del DZ1. Quanto al relè, il suo scambio ed il cir-

to in pochissimo tempo e senza difficoltà da chiunque. L'ibrido entra nei relativi fori soltanto nel giusto verso, quindi inseritelo senza preoccuparvi più di tanto, stagnandone poi i piedini; quanto al regolatore 7805, ricordate che la sua aletta metallica deve stare girata verso C1 e T1. Per agevolare le connessioni con le uscite (OUT1 ed

IL SISTEMA COMPLETO PRESENTATO IN QUESTI MESI



eventuali residui d'alternata e disturbi captati dai collegamenti, ed altrettanto fa C2. U3 è il solito 7805, che qui serve per ricavare 5 volt perfettamente stabilizzati con i quali viene alimentato il microcontrollore. A tal proposito osservate che l'aver applicato 5 V al

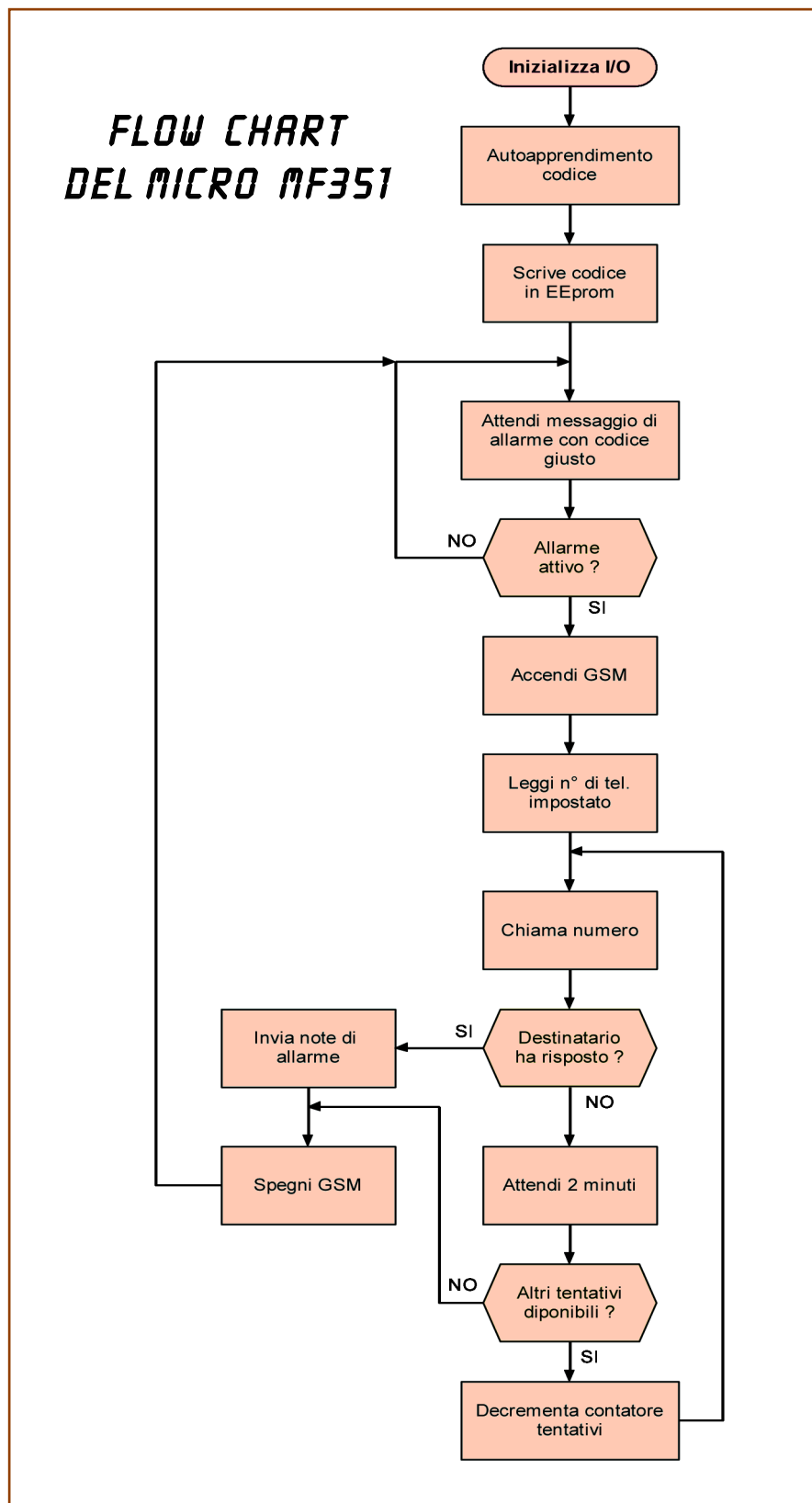
cuito di collettore del T1 lavorano direttamente con il potenziale prelevato a valle (sul catodo) del diodo di protezione D1. Bene, giunti a questo punto possiamo abbandonare la teoria e vedere i consigli pratici. Il circuito è talmente semplice da poter essere monta-

OUT2) e quelle di alimentazione (Val) conviene inserire e saldare morsettiere per stampato a passo 5 mm. Completato il montaggio saldate uno spezzone di filo di rame rigido lungo 17 cm dopo averlo introdotto nel foro della piazzola siglata ANT (quella che

si collega al piedino 3 dell'U1): farà da antenna ricevente. Poi, verificato che tutto sia in ordine, potete inserire il microcontrollore PIC12CE674. Ora il ricevitore è pronto per il collaudo. Una volta verificato il circuito ed accertato che non vi siano errori, potete racchiuderlo in un contenitore plastico di dimensioni e forma adeguate, lasciando fuoriuscire l'antenna, ovvero piegando la stessa all'interno. Per l'alimentazione conviene prelevare, se disponibile, la tensione continua a 12 volt dall'apparato che si intende controllare. Dopo aver applicato la tensione il led rosso LD1 deve accendersi per circa un secondo per poi tornare spento. Se le cose vanno così, il dispositivo è pronto ad apprendere il codice del sistema, sistema che deve ovviamente essere acceso; dunque, occorre trasmettere anche solo con il TX portatile, verificando che LD1 prenda a lampeggiare velocemente (teoricamente 20 volte in un secondo) mostrando quasi un tremolio, per poi spegnersi. Qualunque sia la stringa di dati rilevata, il rapido lampeggio del led rosso conferma l'avvenuta acquisizione del formato del codice: da adesso in poi quando la centrale antifurto trasmetterà il segnale d'allarme, il relè ed i carichi controllati si attiveranno per 30 secon-

Visione d'insieme delle unità che compongono il nostro antifurto wireless a pile. Il sistema comprende la centrale (descritta nel numero 52), il display e la sirena (proposti sul fascicolo 53) e il combinatore GSM e l'attivatore remoto presentati questo mese. Tutti i circuiti sono disponibili in scatola di montaggio. Per completare l'impianto è necessario fare uso di uno o più radiocomandi di attivazione e del sensore PIR con trasmissione radio SIR113 dell'Aurel.

di, tornando poi a riposo fino ad un nuovo comando. Occupiamoci ora del secondo progetto proposto in queste pagine ovvero del combinatore GSM. L'unità è meglio descritta nello schema elettrico, che ce la mostra al completo. Da una prima, breve occhiata, ci appa-



re qualcosa di veramente semplice, quasi inverosimile considerate le funzioni che può svolgere e la componentistica necessaria allo scopo. Ebbene, questa semplicità deriva dall'adozione di un modem/cellulare GSM Falcom A2D, una variante migliorata del pro-

dotto che ben conosciamo per averlo impiegato più volte in progetti destinati al telecontrollo: si tratta sostanzialmente di un terminale GSM che può funzionare sia in fonìa che per trasmissione dati. Per attivare l'apparato in maniera automatica ci siamo avvalsi

del solito micro PIC12CE674 opportunamente programmato. Il funzionamento è relativamente semplice: il micro controlla l'arrivo di segnali dal ricevitore radio ibrido, provvedendo altresì ad accenderlo e spegnerlo ciclicamente per limitare il consumo medio dell'intero combinatore (stiamo parlando di un dispositivo che deve funzionare a pile...) e poi gestisce i comandi per il cellulare, sintetizzando altresì l'onda bitonale che invia all'ingresso BF di quest'ultimo quando è certo che l'apparecchio dall'altra parte ha risposto. Inoltre spegne il Falcom A2D al termine della chiamata, dato che anche in stand-by l'apparato ha un assorbimento non trascurabile. Analizziamo ordinatamente i vari blocchi del circuito, partendo dalla sezione d'ingresso: e cosa poteva essere, quest'ultima, se non il solito ricevitore ibrido a basso consumo RX4M30RR04? Siccome l'autonomia d'esercizio dipende soprattutto dall'assorbimento medio del combinatore, e questo è praticamente determinato dal consumo del modulo e del microcontrollore (perché lavorano sempre, mentre il cellulare, che pur preleva una corrente anche 3000 volte maggiore, viene acceso solo per poche decine di secondi a seguito di un allarme...), abbiamo avuto particolare riguardo per la gestione dell'ibrido, prevedendo la solita subroutine con la quale il microcontrollore riesce a limitare il prelievo di corrente a soli 200 microampère! Anche per quanto riguarda l'autoapprendimento dei codici viene utilizzato un software simile a quelli implementati negli altri circuiti del nostro impianto wireless. La fase di autoapprendimento si avvia automaticamente nei primi istanti seguenti l'accensione, e comunque ogni volta che si staccano e ricollegano le due pile riservate alla logica (+3 V): ciò vuol dire che quando si effettua la sostituzione periodica occorre procedere ad una nuova acquisizione. Questa procedura è comunque automatica, ed evita altre operazioni manuali, dunque rende estremamente semplice la sincronizzazione del combinatore con la centrale antifurto: infatti, una volta ricollegate le batterie basta riposizionare il circuito e forzare l'emissione (da parte dell'unità centrale) di uno dei codici di allarme o, meglio, di quello di stato.

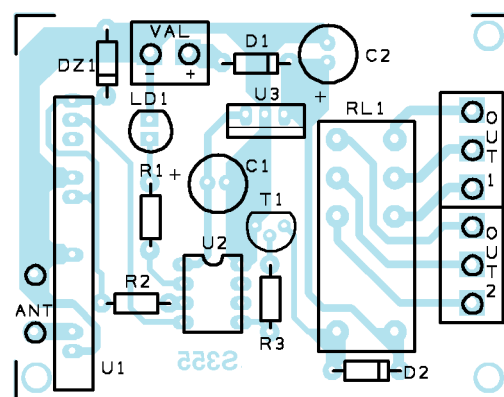
L'apprendimento serve per acquisire il formato caratteristico del sistema, cioè la struttura dei messaggi scambiati, contenuta nel corpo centrale di ogni stringa. I rispettivi dati rimangono nella EEPROM riservata ai dati di lavoro, sebbene ciò potrebbe non essere necessario, dato che fin quando il combinatore è alimentato risiedono nel micro, e che a seguito del cambio delle batterie verrebbero comunque appresi alla prima trasmissione da parte della centrale. Comunque il mantenimento in

glio del led, la procedura è completata: da questo momento ogni ulteriore codice non sortirà alcun effetto, a meno di non essere quello specifico prodotto dalla centrale per indicare l'allarme. A tal proposito va detto che il segnale in questione è lo stesso di quello della sirena, meglio definito come codice d'allarme, è univoco ed ha in comune con tutte le segnalazioni inviate e ricevute dai vari componenti del sistema solo il corpo di base di 6 byte; differisce per quella parte che contiene effet-

PIANO DI MONTAGGIO ATTIVATORE

COMPONENTI

- R1:** 1 KOhm
R2: 2,7 KOhm
R3: 4,7 KOhm
C1: 220 µF 16VL elettrolitico
C2: 220 µF 16VL elettrolitico
U1: RX4M30RR04 modulo Aurel
U2: PIC12CE674 programmato (MF355)
U3: 7805 regolatore
D1: 1N4007 diodo
D2: 1N4007 diodo
DZ1: Diodo zener 3,3V
T1: BC547B transistor

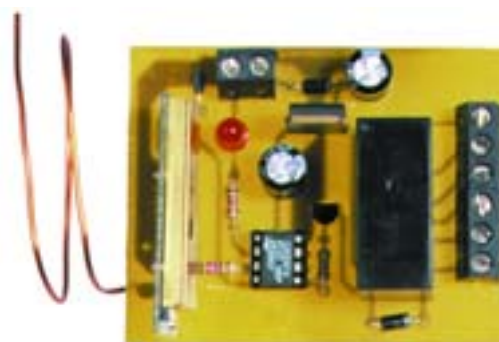


- LD1:** LED rosso - morsettiera 3 poli (2 pz.);
RL1: relè 12V - zoccolo 4 + 4;
 2 scambi c.s. - stampato cod. S355.
Varie:
 - morsettiera 2 poli;

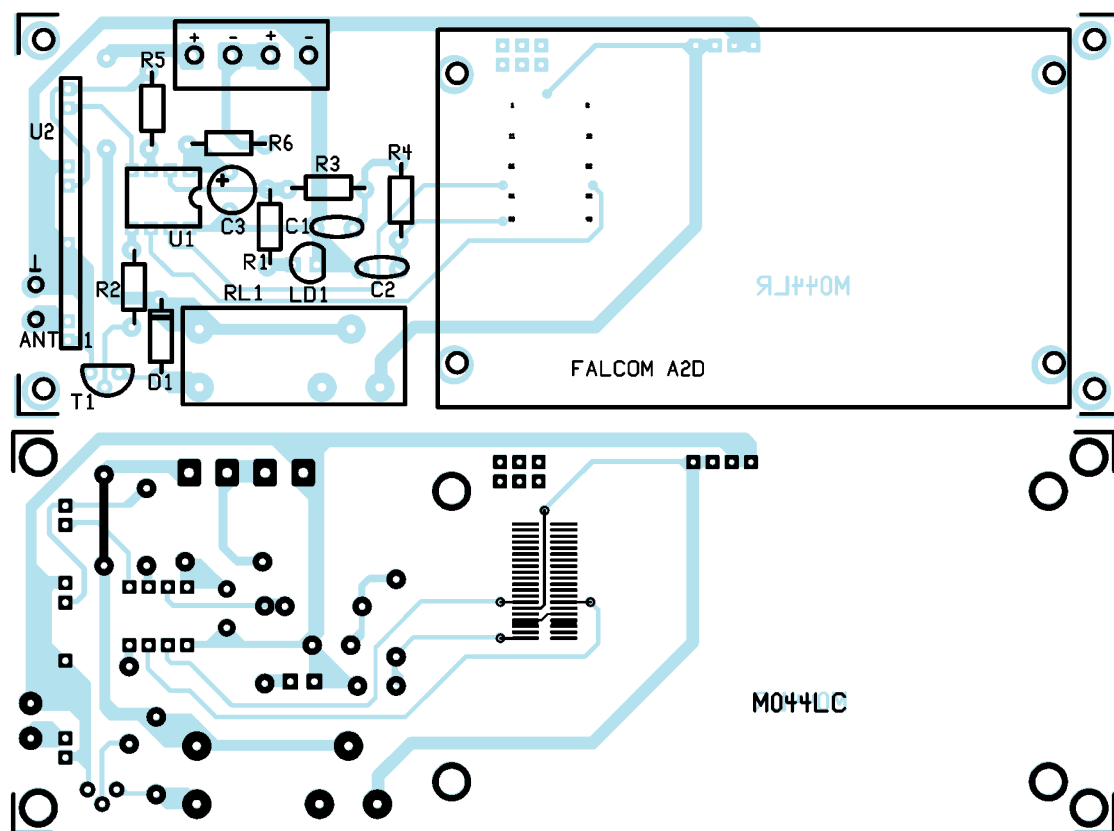
EEPROM serve a rendere subito operativa la periferica, anche senza che sia stata, nel frattempo, intercettata una segnalazione. Torniamo all'autoapprendimento e vediamo che una volta segnalata l'acquisizione con il lampeg-

tivamente il valore binario che lo contraddistingue. E' dunque chiaro che in apprendimento abbiamo voluto che fosse sufficiente ricevere un qualsiasi segnale solo per semplificare la procedura, dato che al micro serve semplice-

Al contrario degli altri circuiti che compongono l'antifurto wireless, l'attivatore remoto (nell'immagine il prototipo a montaggio ultimato) viene alimentato con una tensione a 12 volt che viene prelevata dall'apparecchiatura controllata.



PIANO DI MONTAGGIO COMBINATORE GSM



COMPONENTI

R1-R2: 390 Ohm
R3-R4: 4,7 KOhm
R5: 100 Ohm
R6: 33 Ohm

C1: 100 nF multistrato
C2: 100 nF multistrato
C3: 100 µF 25VL el.
U1: PIC12CE674
 programmato (MF351)
U2: RX4M30RR04

modulo AUREL
D1: 1N4007 diodo
T1: BC547B transistor
LD1: LED rosso 5mm
RL1: relè 5V 1 scambio
Varie:

- morsettiera 2 poli (2 pz.);
 - zoccolo 4 + 4;
 - connettore AMP 40 poli da
 circuito stampato per A2D;
 - clips per batteria 9V (2 pz);
 - stampato cod. S351.

mente conoscere il formato standard adottato dal sistema. Nel caso di ricezione del segnale di allarme, il micro interrompe la routine di risparmio energetico e mantiene acceso il ricevitore, almeno fino a quando ha completato

l'elaborazione; acquisisce i dati e ne verifica subito il formato. Possono perciò presentarsi due casi: a) il formato è compatibile con quello appreso e memorizzato; b) i dati sono incompatibili, ovvero provengono da un trasmet-

tore diverso da quello previsto per il sistema. Nel secondo caso la procedura viene abortita e il microcontrollore torna al comando ciclico on/off del ricevitore, attendendo, nei periodi di accensione, un nuovo segnale radio. Se

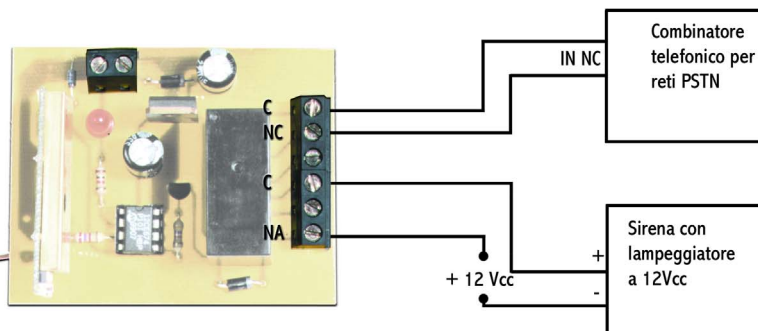
Il combinatore GSM a montaggio ultimato. Questo dispositivo viene alimentato con 4 torce da 1,5 volt che garantiscono una durata media di 2÷4 anni. Normalmente il modem GSM Falcom AD2 utilizzato nel circuito risulta spento, entrando in funzione solamente in caso di allarme. Per il corretto utilizzo è necessario inserire nel GSM una SIM valida (anche di tipo prepagato).



COLLEGAMENTI ESTERNI ATTIVATORE

Una possibile applicazione del ricevitore: con il contatto normalmente chiuso si controlla un combinatore telefonico per linea commutata, mentre l'NA serve per accendere un lampeggiatore, interrompendo il filo che porta i 12 volt o l'alimentazione di rete se funziona a 220 Vac. A riposo entrambi gli attuatori sono disattivati, mentre ricevendo il

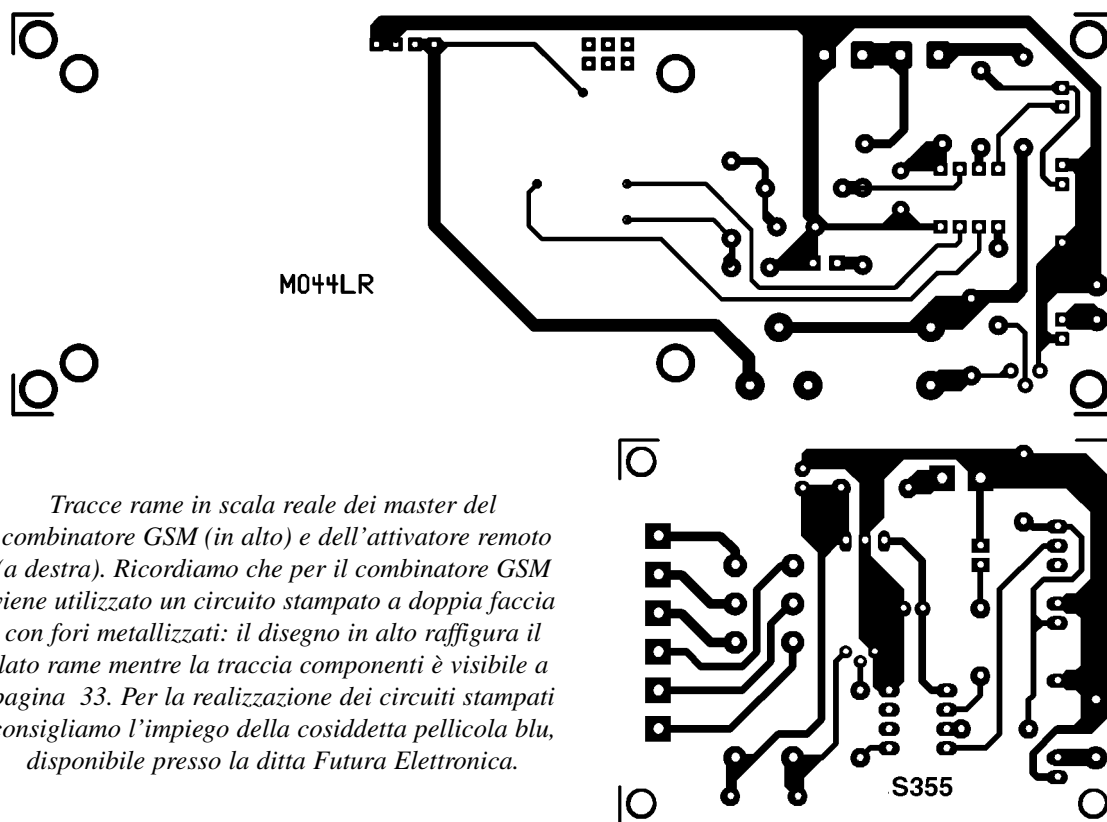
segnale di comando della sirena, il circuito fa scattare il relè: l'uscita OUT1 si apre (il contatto C-NC è interrotto) ed il combinatore inizia la telefonata; l'OUT2 si chiude tra C ed NA (contatto normalmente aperto) e porta l'alimentazione al lampeggiatore esistente, che segnala la condizione di allarme.



invece le informazioni ricevute soddisfano i requisiti del sistema, il PIC12CE674 ne analizza il blocco contenente il valore binario corrispondente e, nel caso, avvia la complessa subroutine di chiamata, complessa perché prevede numerosi passi e l'invio dei necessari comandi al cellulare GSM. In sintesi i passaggi sono questi: inizialmente il piedino 5 passa ad 1 logico e manda in saturazione il transistor T1, con il quale eccita il relè, il cui scambio

porta l'alimentazione dell'intera batteria di pile (6 volt) direttamente ai contatti del cellulare. Una volta che quest'ultimo è stato acceso viene aperto il canale di comunicazione, che il micro sfrutta per dialogare con il Falcom; mediante il piedino 2, lo stesso usato per dare le segnalazioni con il led LD1, il PIC invia all'ingresso BF le note acustiche da mandare al telefono remoto. Il diagramma di flusso del software implementato nel PIC chiarisce come

funziona l'intero combinatore. Il numero di telefono da chiamare è memorizzato nella prima posizione della SIM. Se la prima chiamata fallisce (perché il numero è occupato o per altre ragioni), il nostro sistema richiama automaticamente dopo due minuti altre due volte per un totale di tre tentativi. Terminato il periodo riservato all'invio in linea del segnale acustico, il software sospende l'esecuzione della relativa routine, cosicché le note non



Tracce rame in scala reale dei master del combinatore GSM (in alto) e dell'attivatore remoto (a destra). Ricordiamo che per il combinatore GSM viene utilizzato un circuito stampato a doppia faccia con fori metallizzati: il disegno in alto raffigura il lato rame mentre la traccia componenti è visibile a pagina 33. Per la realizzazione dei circuiti stampati consigliamo l'impiego della cosiddetta pellicola blu, disponibile presso la ditta Futura Elettronica.

escono più, il piedino 5 del microcontrollore torna ad assumere lo zero logico e lascia interdire T1 e ricadere il relè, ed il cellulare viene spento. Si torna allo stato di riposo, con il main program che gira in loop attendendo un nuovo segnale radio; nell'attesa il combinatore è praticamente in stand-by ed il micro si limita ad accendere e spegnere ciclicamente il ricevitore ibrido (ogni accensione è segnalata con un breve impulso luminoso della durata di 100 ms. emesso da LD1) ed a cercare, nei momenti di accensione, un'eventuale stringa di dati proveniente dalla centrale dell'antifurto.

La realizzazione pratica ed il collaudo di questa unità remota non presentano alcuna difficoltà. Oltretutto il dispositivo (vedi box in alto) è disponibile in scatola di montaggio.

Ultimato il montaggio sistemate il combinatore nello stesso locale o comunque nell'appartamento dove si trova la centrale, quindi usate il radiocomando per cambiare l'impostazione del sistema: ciò al solo scopo di forzare la trasmissione (da parte della centrale stessa) di un messaggio di stato diretto al display. Dopo potete tranquil-

lamente ripristinare l'antifurto rimettendolo nella condizione in cui si trovava. Il combinatore deve intercettare il messaggio ed estrarne il codice distintivo, dandone segnalazione mediante una serie di 20 rapidi lampeggii del solito LD1.

Un semplice collaudo potete farlo forzando in allarme uno dei sensori, quindi attendendo che suoni la sirena per disattivarla subito dopo con lo stesso radiocomando: ciò non influenza in

alcun modo il combinatore, perché questi continua il suo lavoro anche se la sirena (a seguito del disinserimento della centrale) si spegne immediatamente. In altre parole il messaggio di reset degli attuatori vale per la sirena di cui abbiamo parlato negli articoli precedenti, ma viene completamente ignorato dal combinatore: infatti, una volta ricevuto l'allarme questo fa comunque la telefonata, e si ferma quando ha esaurito il proprio ciclo.

PER IL MATERIALE

I progetti descritti in queste pagine sono disponibili in scatola di montaggio. Il kit completo dell'attivatore (cod. FT355) costa 58.000 lire mentre il solo micro programmato (MF355) costa 30.000. Il kit del combinatore GSM è disponibile (cod. FT351) al prezzo di 86.000 lire (il solo micro programmato MF351 costa 30.000 lire). Quest'ultimo kit non comprende il modem GSM Falcom A2D nè l'antenna bibanda piatta che costano rispettivamente 744.000 e 56.000 lire. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

SIRENE ANTIFURTO



Sirena elettronica da esterno IP34. Contenitore in policarbonato autoestinguente; blindatura interna in acciaio zincato; lampeggiatore ad alta resa; Tamper; resa acustica di 120dB ad un metro; assorbimento medio in allarme di 1,5 A; assorbimento a riposo di 18 mA; peso 1650 g.; vano per batteria da 2,6 Ah 12V (non compresa); dimensioni 260 x 205 x 95 mm. Cod. SI/120 L. 124.000



Sirena piezoelettrica da interno. Contenitore in ABS bianco; Tamper; resa acustica di 115 dB ad un metro; angolo di dispersione di 90°; assorbimento in allarme di 400 mA; alimentazione 9 + 13 Vcc; peso 230 g.; dimensioni 100 x 138 x 39 mm. Cod. SI/BETTY L. 48.000



Sirena elettronica da esterno IP 34. Contenitore in policarbonato autoestinguente; blindatura interna in acciaio zincato; lampeggiatore ad alta resa; Tamper; resa acustica di 128 dB ad un metro; assorbimento medio in allarme di 2,5 A; assorbimento a riposo di 5 mA; peso 3000 g.; vano per batteria da 7 Ah 12V (non compresa); dimensioni 295 x 200 x 100 mm. Cod. SI/128 L. 155.000



**FUTURA
ELETTRONICA**

V.le Kennedy, 96 - 20027 Rescaldina (MI)
Telefono 0331/576139 - Fax 0331/578200
www.futuranet.it - futuranet@futuranet.it

MICROCHIP
The Embedded Control Solutions Company®



Corso di programmazione PIC

Quarta puntata

di Roberto Nogarotto

Lo scopo di questo Corso è quello di introdurvi alla programmazione dei nuovi microcontrollori Flash della famiglia PIC16F87X. Utilizzando una semplice demoboard e un qualsiasi programmatore low-cost, realizzeremo una completa stazione di test con la quale verificare routine di comando per display LCD, 7 segmenti, buzzer, e di lettura di segnali analogici e pulsanti. I listati dimostrativi che andremo via via ad illustrare saranno redatti dapprima nel classico linguaggio Assembler e poi in Basic e in C.

Continuiamo con la carrellata di file in assembler presentando un programma che sfrutta il convertitore A/D, uno che pilota un display a 7 segmenti e altri due che consentono la gestione del buzzer. Cominciamo con il programma di gestione del convertitore A/D integrato nel microcontrollore. Nella demoboard abbiamo previsto la possibilità di utilizzare un ingresso analogico (**RA0**) non come una normale linea di I/O digitale, ma appunto come ingresso al quale applicare una tensione analogica compresa tra 0 e 5 Volt che può essere prelevata dal cursore di un trimmer o da un segnale esterno, a seconda della posizione di JP1 sulla scheda demoboard. Vediamo adesso in dettaglio la funzione del registro **ADCON0** che gestisce appunto il convertitore A/D. Si tratta di un registro costituito da 8 bit: il bit 0, denominato **ADON** serve per accendere o spegnere il convertitore (0 spento, 1 acceso); il bit 1 non viene utilizzato; il bit 2, denominato **GO/DONE** deve essere posto ad 1



```

*****
***          FUTURA ELETTRONICA - CORSO PIC - DEMO_05          ***
***          CONVERTITORE A/D - LCD                             ***
*****

```

```

list P=16F876, F=INHX8M

E      EQU    1
RS     EQU    2
CUR_HOME EQU    02
DIS_CLEAR EQU    01
CG_RAM EQU    H'40'      ;Indirizzo CG ram
DD_RAM_1 EQU    H'80'      ;Indirizzo prima riga
DD_RAM_2 EQU    H'C0'      ;Indirizzo seconda riga
BITS   EQU    H'38'
AI_NS  EQU    H'06'
DO_NC  EQU    H'0C'
COUNT_1 EQU    22      ;Contatore
COUNT_2 EQU    21
PCL     EQU    02
R0      EQU    24
R1      EQU    25
R2      EQU    26
HBYTE   EQU    27
LBYTE   EQU    28
COUNT  EQU    29
TEMP    EQU    2A
ADDRESS EQU    01E
CARRY   EQU    0

;Configura porte come uscite
PORT_A EQU    05      ;Porta A
PORT_B EQU    06      ;Porta B = registro 06h
PORT_C EQU    07      ;Porta B = registro 06h
STATUS EQU    03      ;Registro STATUS
FSR     EQU    04
RP0     EQU    05
RP1     EQU    06
TRISA   EQU    085h
TRISB   EQU    086h
TRISC   EQU    087h
ADCON0  EQU    01Fh
ADCON1  EQU    09Fh
CARRY   EQU    00      ;Bit di Carry
INIT    ORG    0000H
GOTO START
START   ORG    0010H

;Configura porte come uscite
BCF     STATUS,RP0
BCF     STATUS,RP1
MOVLW   B'10000101'
MOVWF   ADCON0      ;FERMA ADC
BSF     STATUS,RP0
BCF     STATUS,RP1
MOVLW   B'00001110'
MOVWF   ADCON1
MOVLW   B'11110001'
MOVWF   TRISA      ;Configurata PortA
MOVLW   0
MOVWF   TRISB      ;Porta B
MOVLW   0
MOVWF   TRISC      ;Porta C
BCF     STATUS,RP0
BCF     STATUS,RP1

;Inizializza i contatori
MOVLW   H'FF'
MOVWF   COUNT_1
MOVLW   0
MOVWF   PORT_C
CALL    DELAY200MS

;Inizializzazione del display
INIZ
BCF     PORT_A,RS      ;Invia istruzioni
CALL    DELAY2MS

MOVLW   BITS
MOVWF   PORT_B      ;Interfaccia a 8 bit
BSF     PORT_A,E      ;Alza E
BCF     PORT_A,E      ;Abbassa E
CALL    DELAY2MS
BSF     PORT_A,E
BCF     PORT_A,E
CALL    DELAY2MS
MOVLW   DO_NC
MOVWF   PORT_B      ;Display ON, cursore OFF
BSF     PORT_A,E
BCF     PORT_A,E
CALL    DELAY2MS
MOVLW   AI_NS
MOVWF   PORT_B      ;Entry mode
BSF     PORT_A,E
BCF     PORT_A,E
CALL    DELAY2MS
MOVLW   DIS_CLEAR
MOVWF   PORT_B      ;Pulisci il display
BSF     PORT_A,E
BCF     PORT_A,E
CALL    DELAY2MS
MOVLW   CUR_HOME
MOVWF   PORT_B      ;Cursore inizio
BSF     PORT_A,E
BCF     PORT_A,E
MOVLW   CG_RAM
MOVWF   PORT_B      ;Indirizzo CG ram
BSF     PORT_A,E
BCF     PORT_A,E
CALL    DELAY2MS
MOVLW   DD_RAM_1
MOVWF   PORT_B      ;Indirizzo prima riga
BSF     PORT_A,E
BCF     PORT_A,E
CALL    DELAY2MS
BSF     PORT_A,E
BCF     PORT_A,E
CALL    DELAY2MS
BSF     PORT_A,RS      ;Fine invio istruzioni
CALL    DELAY2MS

ADC1
BCF     STATUS,RP1
MOVLW   B'10000101'
MOVWF   ADCON0      ;Fai partire la conversione
CALL    DELAY200MS      ;Aspetta fine conversione
BCF     PORT_A,RS      ;Inizio invio istruzioni
CALL    DELAY2MS
MOVLW   DIS_CLEAR
MOVWF   PORT_B      ;Pulisci il display
BSF     PORT_A,E
BCF     PORT_A,E
CALL    DELAY2MS
MOVLW   CUR_HOME
MOVWF   PORT_B      ;Cursore inizio
BSF     PORT_A,E
BCF     PORT_A,E
BSF     PORT_A,RS      ;Fine invio istruzioni
CALL    DELAY2MS
MOVFW   ADDRESS
MOVWF   LBYTE      ;In Lbyte il dato convertito
CLRF    HBYTE
CALL    BINBCD      ;Converti in BCD

;A questo punto ho in R1 e R2 i dati BCD
MOVFW   R1
ANDLW   B'00001111'
CALL    CARATT      ;Scrivi la prima cifra

```

```

MOVFW R2
MOVWF TEMP
SWAPF TEMP
MOVFW TEMP
ANDLW B'00001111'
CALL CARATT          ;Scrivi la seconda cifra
MOVFW R2
ANDLW B'00001111'
CALL CARATT          ;Scrivi la terza cifra
CALL DELAY200MS
GOTO ADC1

;Routine per indirizzare la prima riga
RIGA_1 BCF PORT_A,RS ;Invia una istruzione
        MOVLW DD_RAM_1
        MOVWF PORT_B ;Indirizza la prima riga
        BSF PORT_A,E
        BCF PORT_A,E
        CALL DELAY2MS
        BSF PORT_A,RS
        RETURN

;Routine per indirizzare la seconda riga
RIGA_2 BCF PORT_A,RS ;Invia una istruzione
        MOVLW DD_RAM_2
        MOVWF PORT_B ;Indirizza la seconda riga
        BSF PORT_A,E
        BCF PORT_A,E
        CALL DELAY2MS
        BSF PORT_A,RS
        RETURN

;Routine per scrivere un carattere ricavato dalla TABLE
CARATT CALL TABLE
        MOVWF PORT_B
        BSF PORT_A,E
        BCF PORT_A,E
        CALL DELAY2MS
        RETURN

;Tabella
TABLE ADDWF PCL
        RETLW '0'
        RETLW '1'
        RETLW '2'
        RETLW '3'
        RETLW '4'
        RETLW '5'
        RETLW '6'
        RETLW '7'
        RETLW '8'
        RETLW '9'

;Routine di ritardo
DELAY2MS
        MOVLW D'200'
        MOVWF COUNT_1
DELAY2
        NOP
        NOP
        NOP

NOP
NOP
NOP
NOP
NOP
DECFSZ COUNT_1,1 ;10 uS * 200 = 2 MS
GOTO DELAY2      ;Se <= 0, vai a DELAY1
RETURN          ;Torna al main

DELAY200MS
        MOVLW D'100'
        MOVWF COUNT_2
DELAY3
        CALL DELAY2MS
        DECFSZ COUNT_2
        GOTO DELAY3
        RETURN

;Conversione binario BCD
BINBCD
        BCF STATUS,0
        MOVLW D'16'
        MOVWF COUNT
        CLRF R0
        CLRF R1
        CLRF R2

LOOP16
        RLF LBYTE
        RLF HBYTE
        RLF R2
        RLF R1
        RLF R0
        DECFSZ COUNT
        GOTO ADJDEC
        RETLW 0

ADJDEC
        MOVLW R2
        MOVWF FSR
        CALL ADJBBCD
        MOVLW R1
        MOVWF FSR
        CALL ADJBBCD
        MOVLW R0
        MOVWF FSR
        CALL ADJBBCD
        GOTO LOOP16

ADJBBCD
        MOVLW 3
        ADDWF 0,W
        MOVWF TEMP
        BTFSC TEMP,3
        MOVWF 0
        MOVLW 30
        ADDWF 0,W
        MOVWF TEMP
        BTFSC TEMP,7
        MOVWF 0
        RETLW 0

END

```

per avviare la conversione (GO). Una volta terminata il micro pone automaticamente a 0 questo bit, ad indicare che il risultato è disponibile (DONE); i bit da 3 a 5 vengono utilizzati per selezionare quale dei possibili canali analogici deve essere utilizzato per la conversione; i bit 6 e 7, denominati rispettivamente ADCS0 e ADCS1, servono per scegliere la velocità di conversione, ottenuta per divisione della frequenza a cui sta lavorando il micro. Occorre ora ricordare che il convertitore del micro lavora a 10 bit. Per questo motivo esistono due registri che contengono il risultato della conversione, denominati ADRESH e ADRESL. E' possibile, attraverso

il bit 7 del registro ADCON1, denominato ADFM, definire il formato di uscita del convertitore, con allineamento a destra o a sinistra. Supponiamo ad esempio che il risultato della conversione sia il seguente numero binario a 10 bit : 1100101001. Questo può essere rappresentato in due modi distinti:

Allineamento a destra (ADFM = 1) :

ADRESH : 00000011 ADRESL : 00101001

Allineamento a sinistra (ADFM = 0) :

ADRESH : 11001010 ADRESL : 01000000

Nel caso si voglia utilizzare il convertitore con tutti e 10 i bit, è necessario selezionare il formato con allineamen-

to a destra, in quanto in **ADRESH** e **ADRESL** avremo i due byte della conversione. Molto spesso è però sufficiente utilizzare il convertitore come se fosse a 8 bit, in modo tale da avere il risultato su un solo byte, più facile da elaborare. In questo secondo caso, occorre utilizzare l'allineamento a sinistra e leggere il risultato della conversione direttamente in **ADRESH**, trascurando il con-

tenuto di **ADRESL**. Nei programmi da noi realizzati, abbiamo utilizzato il convertitore proprio in questo modo. Vediamo a questo punto il programma che effettua la conversione e ne visualizza il risultato sul display LCD. Occorre ricordare che il numero che vedremo scritto sul display non è il valore di tensione, ma il risultato su 8 bit della conversione. Poiché abbiamo come

```

*****
;***          FUTURA ELETTRONICA - CORSO PIC - DEMO_06          ***
;***          VISUALIZZA CIFRE SUL DISPLAY 7 SEGMENTI          ***
*****

list p=16F876, F=INHX8M

PORT_A    EQU    05      ;Porta A
PORT_B    EQU    06      ;Porta B = registro 06h
PORT_C    EQU    07      ;Porta B = registro 06h
STATUS    EQU    03      ;Registro STATUS
PCL        EQU    02
RP0        EQU    05
RP1        EQU    06
Z          EQU    02
TRISA     EQU    085h
TRISB     EQU    086h
TRISC     EQU    087h
ADCON0    EQU    01Fh
ADCON1    EQU    09Fh
COUNT_1  EQU    21      ;Contatore
COUNT_2  EQU    22      ;Contatore
USCITA     EQU    23
CARRY     EQU    00      ;Bit di Carry
INIT       ORG    0000H
GOTO START
START      ORG    0010H
;Configura porte come uscite
    BCF    STATUS,RP0
    BCF    STATUS,RP1
    MOVLW  0
    MOVWF  ADCON0      ;FERMA ADC
    BSF    STATUS,RP0
    BCF    STATUS,RP1
    MOVLW  07
    MOVWF  ADCON1      ;TUTTI PIN DIGITALI
    MOVLW  0FFh
    MOVWF  TRISA        ;Porta A ingresso
    MOVLW  0FFh
    MOVWF  TRISB        ;Porta B
    MOVLW  0
    MOVWF  TRISC        ;Porta C
    BCF    STATUS,RP0
    BCF    STATUS,RP1
;Programma principale
    MOVLW  00
    MOVWF  USCITA      ;Uscita = 0
    CALL   BIN7SEG      ;Visualizza 0
MAIN
    BTFSS  PORT_A,4      ;Pulsante UP premuto?
    CALL   UP
    BTFSS  PORT_A,5      ;Pulsante DOWN premuto?
    CALL   DOWN
    GOTO   MAIN
UP
    CALL   DELAY100MS
    MOVLW  9
    SUBWF  USCITA,0
    BTFSS  STATUS,Z      ;USCITA = 9 ?
    INCF   USCITA        ;NO : incrementa
    CALL   BIN7SEG
UP1
    BTFSS  PORT_A,4      ;finchè pulsante è premuto
    GOTO   UP1
    CALL   UP1
    CALL   DELAY100MS
    RETURN
DOWN
    CALL   DELAY100MS
    MOVLW  0
    SUBWF  USCITA,0
    BTFSS  STATUS,Z      ;USICTA = 0 ?
    DECF   USCITA        ;NO : decrementa
    CALL   BIN7SEG
DOWN1
    BTFSS  PORT_A,5      ;finchè pulsante è premuto
    GOTO   DOWN1
    CALL   DELAY100MS
    RETURN
BIN7SEG
    MOVFW  USCITA
    CALL   TABLE
    MOVWF  PORT_C
    RETURN
;Tabella
TABLE
    ADDWF  PCL
    RETLW  b'10111110'
    RETLW  b'00011000'
    RETLW  b'01110110'
    RETLW  b'01111010'
    RETLW  b'11011000'
    RETLW  b'11101010'
    RETLW  b'11001110'
    RETLW  b'00111000'
    RETLW  b'11111110'
    RETLW  b'11111000'
;Routine di ritardo
DELAY2MS
    MOVLW  D'200'        ;1 uS
    MOVWF  COUNT_1      ;1 uS
DELAY2
    NOP
    NOP
    NOP
    NOP
    NOP
    NOP
    DECFSZ COUNT_1,1      ;10 uS * 200 = 2 MS
    GOTO   DELAY2        ;Se <= 0, vai a DELAY1
    RETURN               ;Torna al main
DELAY100MS
    MOVLW  D'50'
    MOVWF  COUNT_2
DELAY3
    CALL   DELAY2MS
    DECFSZ COUNT_2
    GOTO   DELAY3
    RETURN
END

```

range di ingresso del convertitore l'intera tensione di alimentazione (da 0 a 5 V), per ricavare l'effettivo valore di tensione dovremo applicare la semplice formula :

$$V = (5/256) * \text{valore letto}$$

Dopo questa lunga premessa, vediamo in dettaglio il programma : **DEMO_05.ASM**

Viene innanzitutto inizializzato il display, viene caricata nel registro **ADCON0** la combinazione binaria 1000101 (così da impostare come frequenza di conversione la frequenza dell'oscillatore divisa per 32), si impone poi di utilizzare per la conversione il canale 0 (**RA0**), ed infine si fa iniziare la conversione ponendo a livello logico 1 il bit 2. Viene quindi richiamata una routine che fa attendere 200 mS; un tempo estremamente più alto del tempo di conversione (pari a circa 8 µS) ma adeguato per i

nostri scopi, dove sono richieste poche conversioni al secondo per visualizzare i dati aggiornati sul display LCD. Trascorso questo periodo, in **ADDRESH** preleviamo il risultato della conversione. Viene ripulito il display e riportato il cursore all'inizio riga, attraverso le appropriate istruzioni inviate all' LCD. Prima di poter visualizzare i dati, occorre a questo punto convertire i dati binari del file **ADDRESH** nelle tre corrispondenti cifre BCD da visualizzare sul display. Per fare questo abbiamo utilizzato una routine matematica, denominata **BINBCD**. Senza entrare nel dettaglio di come viene effettuata la conversione binario - BCD, possiamo dire che questa routine prende in ingresso due byte, denominati **Lbyte** e **Hbyte**, e restituisce in uscita, nei tre registri **R0**, **R1** ed **R2** le sei cifre che costituiscono il numero binario ricevuto in ingresso. Poiché nel nostro caso dobbiamo convertire solo un byte, utilizzeremo solo il

```

*****
***          FUTURA ELETTRONICA - CORSO PIC - DEMO_07          ***
***          PROGRAMMA PER FAR SUONARE IL BUZZER                ***
*****

list p=16F876, F=INHX8M

PORT_A    EQU    05        ;Porta A
PORT_B    EQU    06        ;Porta B = registro 06h
PORT_C    EQU    07        ;Porta B = registro 06h
STATUS    EQU    03        ;Registro STATUS
RP0       EQU    05
RP1       EQU    06
Z         EQU    02
TRISA     EQU    085
TRISB     EQU    086
TRISC     EQU    087
ADCON0    EQU    01F
ADCON1    EQU    09F
COUNT_1  EQU    21        ;Contatore
COUNT_2  EQU    22        ;Contatore
ALTEZZA   EQU    23
INIT      ORG    0000
GOTO START
START     ORG    0010
;Configura porte come uscite
    BCF    STATUS,RP0
    BCF    STATUS,RP1
    MOVLW  0
    MOVWF  ADCON0        ;FERMA ADC
    BSF    STATUS,RP0
    BCF    STATUS,RP1
    MOVLW  07
    MOVWF  ADCON1
    MOVLW  B'11110001'
    MOVWF  TRISA        ;Porta A
    MOVLW  0
    MOVWF  TRISB        ;Porta B
    MOVLW  0
    MOVWF  TRISC        ;Porta C
    BCF    STATUS,RP0
    BCF    STATUS,RP1
;Programma principale
    MOVLW  0
    MOVWF  PORT_B
    MOVWF  PORT_C
    MOVLW  d'80'
    MOVWF  ALTEZZA        ;Valore iniziale ALTEZZA
MAIN:
    BTFSS  PORT_A,4        ;Pulsante premuto ?
    CALL  UP                ;Si : vai ad UP
                                ;Routine di ritardo
                                DELAY
                                MOVFW  ALTEZZA
                                MOVWF  COUNT_1
                                DELAY1
                                DECFSZ  COUNT_1,1        ;3 uS * ALTEZZA
                                GOTO  DELAY1                ;Se <= 0, vai a DELAY1
                                NOP
                                NOP
                                RETURN                    ;Torna al main
                                END

                                BTFSS  PORT_A,5        ;Pulsante premuto ?
                                CALL  DOWN                ;Si : vai a DOWN
                                BSF    PORT_A,3        ;Livello alto in uscita
                                CALL  DELAY
                                BCF    PORT_A,3        ;Livello basso in uscita
                                CALL  DELAY
                                GOTO  MAIN

                                UP
                                MOVLW  D'200'
                                SUBWF  ALTEZZA,0
                                BTFSS  STATUS,Z        ;Se ALTEZZA = 200,
                                                                ;non incrementare
                                INCF    ALTEZZA        ;incrementa ALTEZZA
                                UP1
                                BTFSC  PORT_A,4        ;Se il pulsante è rilasciato
                                                                ;ritorna
                                RETURN
                                BSF    PORT_A,3
                                CALL  DELAY
                                BCF    PORT_A,3
                                CALL  DELAY
                                GOTO  UP1

                                DOWN
                                MOVLW  D'30'
                                SUBWF  ALTEZZA,0
                                BTFSS  STATUS,Z        ;Se altezza = 30,
                                                                ;non decrementare
                                DECF    ALTEZZA        ;decrementa ALTEZZA
                                DOWN1
                                BTFSC  PORT_A,5        ;Se il pulsante è rilasciato
                                                                ;ritorna
                                RETURN
                                BSF    PORT_A,3
                                CALL  DELAY
                                BCF    PORT_A,3
                                CALL  DELAY
                                GOTO  DOWN1

```

```

*****
***          FUTURA ELETTRONICA - CORSO PIC - DEMO_08          ***
***          CONVERTITORE A/D + BUZZER                          ***
*****

```

```

list P=16F876, F=INHX8M

COUNT_1 EQU 22      ;Contatore
COUNT_2 EQU 21
PCL EQU 02
ALTEZZA EQU 27
CONTA_3 EQU 28
COUNT EQU 29
TEMP EQU 2A
ADDRESS EQU 01E
CARRY EQU 0

;Configura porte come uscite
PORT_A EQU 05      ;Porta A
PORT_B EQU 06      ;Porta B = registro 06h
PORT_C EQU 07      ;Porta B = registro 06h
STATUS EQU 03      ;Registro STATUS
FSR EQU 04
RP0 EQU 05
RP1 EQU 06
TRISA EQU 085h
TRISB EQU 086h
TRISC EQU 087h
ADCON0 EQU 01Fh
ADCON1 EQU 09Fh
CARRY EQU 00      ;Bit di Carry
INIT ORG 0000H
GOTO START
START ORG 0010H

;Configura porte come uscite
BCF STATUS,RP0
BCF STATUS,RP1
MOVLW B'10000101'
MOVWF ADCON0      ;FERMA ADC
BSF STATUS,RP0
BCF STATUS,RP1
MOVLW B'00001110'
MOVWF ADCON1
MOVLW B'11110001'
MOVWF TRISA      ;Configurata PortA

MOVLW 0
MOVWF TRISB      ;Configurata Portb
MOVLW 0
MOVWF TRISC      ;Configurata Portc
BCF STATUS,RP0
BCF STATUS,RP1
MOVLW H'FF'
MOVWF COUNT_1
MOVLW 0
MOVWF PORT_C
MOVLW 255
MOVWF CONTA_3      ;Contatore di cicli
MOVLW 100
MOVWF ALTEZZA

ADC1
BSF PORT_A,3      ;livello logico 1
CALL DELAY
BCF PORT_A,3      ;Livello logico 0
CALL DELAY
DECFSZ CONTA_3      ;CONTA_3 = 0 ?
GOTO ADC1          ;No : torna a ADC1
MOVWF ADDRESS
MOVWF ALTEZZA      ;Trasferisci conversione in
                  ;ALTEZZA

BCF STATUS,RP1
MOVLW B'10000101'
MOVWF ADCON0      ;Fai partire la conversione
MOVLW 255
MOVWF CONTA_3
GOTO ADC1

DELAY
MOVWF ALTEZZA
MOVWF COUNT_1

DELAY1
DECFSZ COUNT_1,1
GOTO DELAY1      ;Se <= 0, vai a DELAY1
RETURN          ;Torna al main

end

```

registro **Lbyte**, ponendo quindi a 0 il registro **Hbyte**; avremo come risultato in **R1** ed in **R2** le cifre BCD della conversione. Queste cifre sono inviate al display attraverso la routine **CARATT** che provvederà a visualizzarle.

PROGRAMMA DEMO_06

Vediamo ora un listato di programma tramite il quale è possibile far comparire sul display a 7 segmenti una cifra che può essere incrementata e decrementata premendo i due pulsanti presenti sulla demoboard. Tralasciando l'inizializzazione del micro, il programma vero e proprio inizia con le seguenti istruzioni :

```

MOVLW 00
MOVWF USCITA      ;Uscita = 0
CALL BIN7SEG      ;Visualizza 0

```

Viene caricato il numero 0 nel registro **USCITA** e richiamata la routine **BIN7SEG**; questa non fa altro che leggere una tabella, indirizzata dalla variabile **USCITA**, e

caricare il valore sulla porta C, cioè la porta che pilota il display a 7 segmenti. Poniamo ad esempio che **USCITA** valga 0. Viene richiamata la tabella e, attraverso il registro **W** viene passato alla porta **C** il numero binario 10111110. Questo permette di accendere i vari segmenti del display in modo tale da visualizzare esattamente la cifra 0. Tutti gli altri numeri codificati nella tabella, corrispondono esattamente agli 1 e agli 0 da porre sulla porta C per visualizzare le cifre da 0 a 9. Dunque, ponendo un numero nella variabile **USCITA**, e richiamando la **BIN7SEG**, viene immediatamente visualizzata la cifra decimale corrispondente al valore di **USCITA**. A questo punto il programma deve testare continuamente se viene premuto uno dei due tasti: per verificare la pressione di un tasto, si utilizza l'istruzione **BTFSS: Bit Test File Skip if Set**, (testa il bit del file e salta se uguale a 1). Nel nostro caso vengono testati i bit della porta corrispondenti ai due pulsanti. Se questi non sono premuti, il corrispondente piedino del micro si trova a livello logico alto per effetto delle resistenze di pull up, e quindi le due istruzioni **BTFSS** fanno saltare le istruzioni immediatamente seguenti, cioè le **CALL UP** e **CALL**

DOWN. Se un pulsante è premuto, verrà invece eseguita l'istruzione di chiamata alla subroutine. Le routine **UP** e **DOWN** attendono 100 mS e incrementano (**UP**) o decrementano (**DOWN**) la cifra solamente dopo aver controllato che questa non vada al di fuori del range previsto ($0 \div 9$); viene poi chiamata la **BIN7SEG** per visualizzare il valore di **USCITA** sul display. Il programma aspetta fintanto che non venga rilasciato il pulsante che era stato premuto e, solo a questo punto, torna al programma principale.

PROGRAMMA DEMO_07

Vediamo ora un programma che consente di generare una nota ad una certa frequenza, modificabile tramite i due pulsanti della demoboard, utilizzando il buzzer. Il corpo principale del programma è molto semplice:

```
MOVLW D'80'
MOVWF ALTEZZA
```

MAIN:

```
BTFSS PORT_A,4
CALL UP
BTFSS PORT_A,5
CALL DOWN
```

```
BSF PORT_A,3
CALL DELAY
BCF PORT_A,3
CALL DELAY
GOTO MAIN
```

Si tratta di un loop nel quale si testano i due pulsanti; se un tasto viene premuto, il programma salta ad **UP** oppure a **DOWN**, altrimenti setta e resetta la linea **RA3** (linea del buzzer) ad una frequenza regolata dalla routine **DELAY**. Una routine costruita in modo tale da dare un ritardo definito dalla variabile **ALTEZZA** :

```
DELAY
MOVFW ALTEZZA
MOVWF COUNT_1
DELAYI
DECFSZ COUNT_1,1
GOTO DELAYI
NOP
NOP
RETURN
```

Viene trasferito il valore di **ALTEZZA** in **COUNT_1**, che viene decrementato finché diventa 0. In questo modo il ritardo prodotto è dato da :

$$6 \mu\text{S} + 3\mu\text{S} * \text{ALTEZZA}$$

i $6 \mu\text{S}$ derivano dalle istruzioni **MOVFW ALTEZZA**, **MOVWF COUNT_1**, **NOP**, **NOP**, **RETURN**. Il loop nel quale rimane il micro mentre decrementa altezza è dato

da $1 \mu\text{S}$ di **DECFSZ** e da $2 \mu\text{S}$ di **GOTO**, il tutto moltiplicato per il numero di volte che viene eseguito, cioè per **ALTEZZA**. All'inizio, viene caricato in **ALTEZZA** il numero decimale 80. Questo vuol dire che la routine **DELAY**, ogni volta che viene richiamata dura $6 + 3 * 80 = 246 \mu\text{S}$. Poiché il buzzer viene attivato per un tempo pari alla durata del ciclo di **DELAY** e disattivato per lo stesso tempo, si ottiene un periodo dell'onda quadra generata pari a $246 * 2 = 492 \mu\text{S}$, a cui corrisponde una frequenza di $1/492 \mu\text{S} = 2033 \text{ Hz}$. In realtà nel loop principale vi sono anche altre istruzioni, per cui in totale la frequenza del suono emesso all'accensione è esattamente di 2 KHz, come è del resto facilmente verificabile utilizzando un frequenzimetro. Quando viene premuto uno dei due pulsanti, la relativa routine provvede semplicemente ad incrementare o decrementare il valore della variabile **ALTEZZA**. Ad un incremento della variabile corrisponderà una nota emessa leggermente più bassa in frequenza; viceversa, ad un decremento, corrisponderà un lieve innalzamento della frequenza generata.

PROGRAMMA DEMO_08

L'ultimo programma proposto utilizza il convertitore A/D del microcontrollore per leggere la posizione del trimmer e generare attraverso il buzzer una nota la cui frequenza varia con la posizione del trimmer stesso.

A questo punto non dovrebbe essere particolarmente complesso capire il principio di funzionamento. Vi è un loop principale nel quale viene generata la nota, utilizzando la tecnica vista precedentemente (routine di ritardo variabile). Ogni **COUNT_3** volte che è stata emessa la nota, viene letto il valore in ingresso al convertitore A/D, corrispondente alla posizione del trimmer, e si utilizza tale valore per determinare il ritardo della routine **DELAY**. Viene emessa la nota modulata per **COUNT_3** volte e viene riletto il valore analogico ...

PER IL MATERIALE

La demoboard utilizzata in questo Corso è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT333K) al prezzo di 104.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il display LCD, il microcontrollore PIC16F876 e un dischetto con i programmi dimostrativi in linguaggio Assembler, in Basic e in C. Il programmatore low-cost per PIC è disponibile separatamente in scatola di montaggio (cod. FT284K) al prezzo di 112.000 lire. Tutti i prezzi IVA compresa. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139.

Interfaccia a relè per PC

di Alberto Ghezzi



Unità periferica di I/O con la quale è possibile comandare fino ad 8 utilizzatori e leggere lo stato di altrettante linee digitali e due analogiche, utilizzando la porta seriale di un qualsiasi personal computer.

La massiccia diffusione di automatismi d'ogni genere ha portato nelle case, nei luoghi di lavoro, ma anche nei locali aperti al pubblico, oggetti una volta impensabili: telecomandi IR, radiocomandi, tastiere, piccole centraline che comandano ogni genere di apparecchiatura elettrica, dalle serrande motorizzate, all'antifurto, dalle luci, al riscaldamento, ecc. Per ogni comodità, per ciascun sistema automatico, c'è un controllo, un filo, un attuatore, tanto che diventa sempre più diffi-

cile riuscire a gestirli tutti. Di fronte a questo problema la soluzione migliore è affidare il controllo ad un solo elemento, e cosa c'è di meglio del Personal Computer? Infatti, dotandolo di un apposito software, potrebbe diventare la centrale di comando di tutti gli automatismi della casa. Naturalmente il Personal non può svolgere da solo il compito in questione ma, mediante una delle sue porte di comunicazione può analizzare i dati necessari ed intervenire di conseguenza in modo auto-

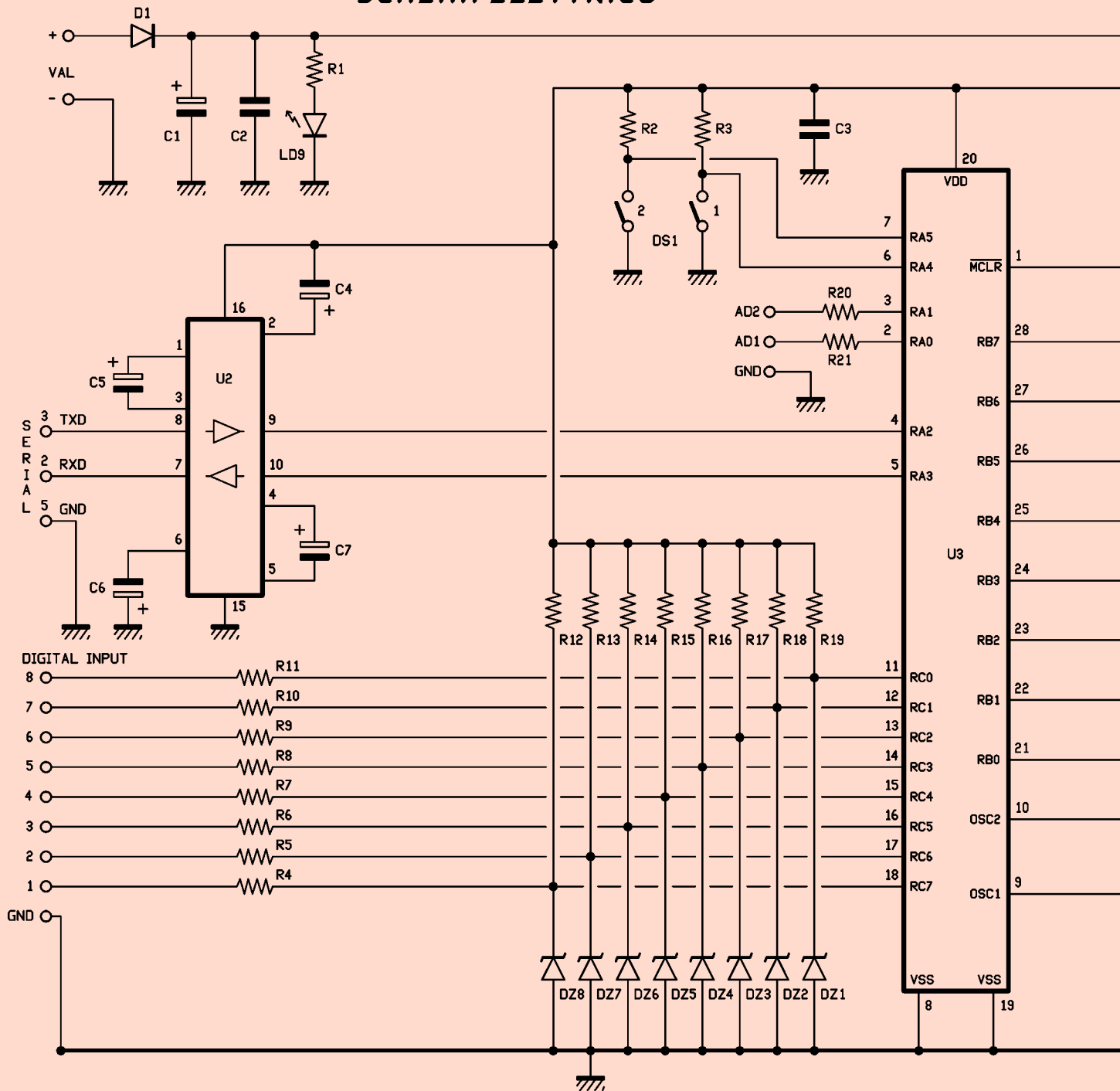


matico o assistito dall'utente. Il progetto che vi proponiamo è quindi un'interfaccia generica per PC, provvista di 8 uscite a relè ed altrettanti ingressi TTL attivi a zero logico, nonché di due canali analogici capaci di leggere tensioni continue di valore compreso tra 0 e 5 V. Tutte le fasi di controllo ed acquisizione

vengono svolte praticamente in tempo reale, grazie ad una routine software che gestisce il computer facendolo colloquiare con la periferica mediante una delle sue porte seriali. La scheda può essere paragonata alle due che abbiamo presentato negli ultimi anni: quella con I/O digitali (FT247, fascicolo n°

33) e la versione con ingresso analogico (FT265, rivista n° 36) infatti può funzionare in emulazione di entrambe le schede e, dunque, lavorare con i programmi previsti per esse: allo scopo basta impostare adeguatamente i dip-switch dei quali è provvista. Inoltre la nuova unità di controllo dispone di ben 2 input analogici gestiti da un A/D converter, ma non da un chip specifico, bensì dall'A/D interno al microcontrollore PIC16F876 che presiede il funzionamento dell'intera scheda; il micro sostituisce anche l'UART impiegato per il dialogo nelle due precedenti versioni, quindi provvede a rilevare l'arrivo di un byte lungo la linea seriale, a presentare quest'ultimo sulle 8 uscite relative ai relè, quindi a rispondere leggendo gli input TTL ed inviando al computer un byte contenente il loro stato, poi un altro che esprime l'uscita dell'A/D converter relativa alla misura del primo ingresso analogico, infine l'ultimo byte che contiene la lettura (sempre su 8 bit) del secondo input analogico. Quanto al software sono stati previsti 3 modi di funzionamento, dei quali due sono le emulazioni per la scheda di I/O generica con UART (FT247) e per quella con un ingresso analogico (FT265) mentre il terzo è quello che viene chiamato *modalità avanzata*: in esso, a differenza dei primi due il trasferimento alle uscite del byte ricevuto lungo la linea seriale non è incondizionato, bensì può avvenire solamente se il byte stesso è preceduto da un altro pacchetto di bit che serve da controllo, da identificazione del comando. Quest'opzione introduce un concetto di sicurezza non presente nelle altre modalità. La comunicazione tra PC e scheda avviene tramite un semplice protocollo che impedisce errori di comunicazione (non si tratta di un sistema ad alta sicurez-

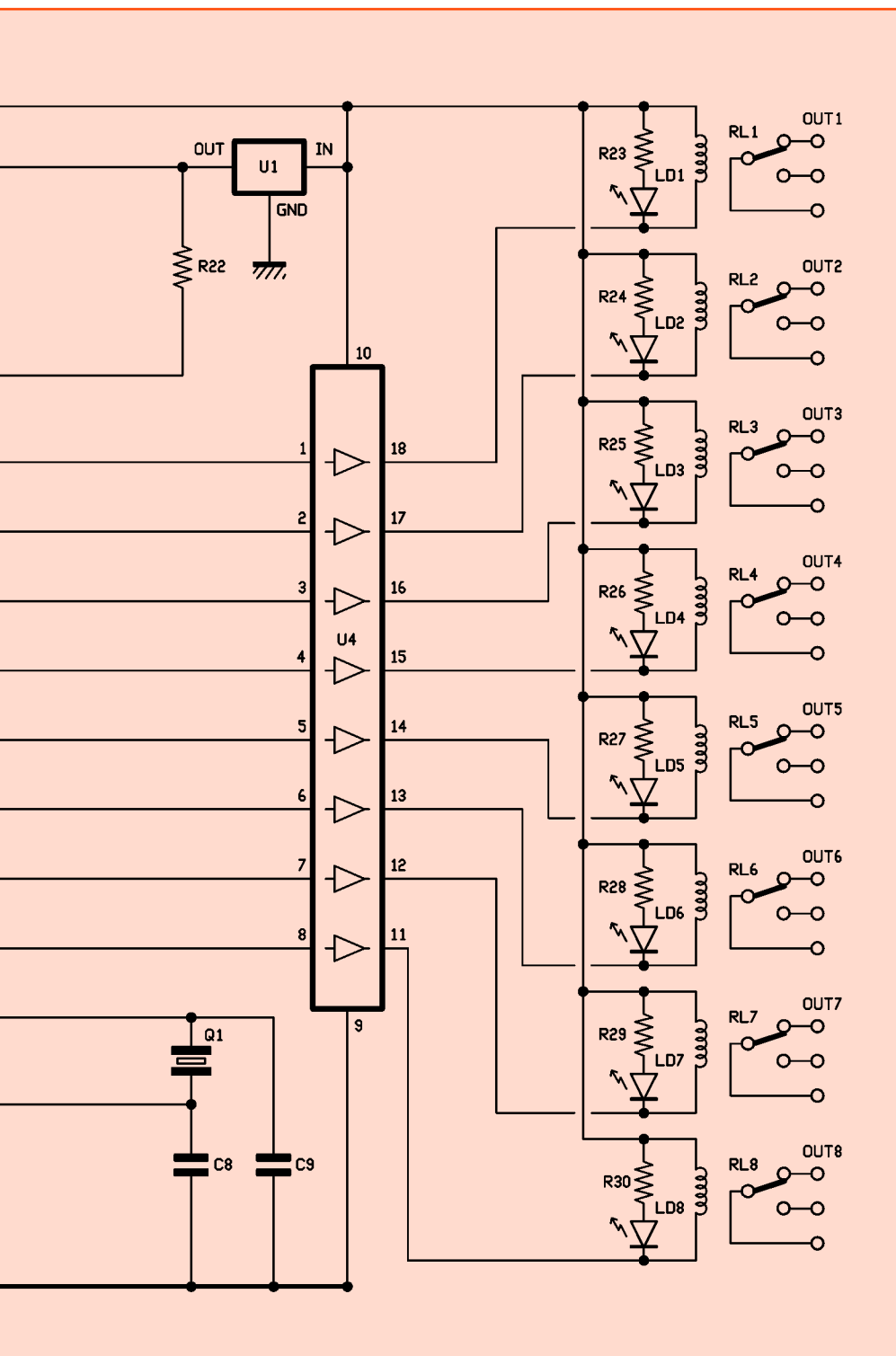
SCHEMA ELETTRICO



za ma punta ad evitare falsi messaggi). Questo si rende necessario quando, ad esempio, la scheda è interfacciata con un modem: infatti quest'ultimo possiede un suo protocollo di comunicazione e, quindi, prevede una comunicazione bidirezionale formata da comandi e risposte di acknowledge oppure potrebbe rispondere semplicemente ad un comando proveniente dalla porta RS232-C ripetendolo (funzione echo),

il che porterebbe ad avere, dopo un ciclo, i relè impostati non come richiesto tramite il modem, ma analogamente agli ingressi TTL. Se non vi è chiaro il concetto pensate al funzionamento della nostra unità: quando riceve un byte sul canale seriale lo invia al bus parallelo del microcontrollore, quindi da esso alle 8 linee di uscita e i relè subiscono l'impostazione corrispondente ai singoli bit. Subito dopo, in

risposta legge la condizione logica degli otto ingressi TTL e i due analogici e li invia tramite seriale. Se il modem prevede la funzione echo risponde, come conferma, emettendo nuovamente sulla linea RS232-C il byte ricevuto, cosicché l'unità si ritrova destinataria di un nuovo byte, che però è l'immagine dell'impostazione degli input. Pertanto i relè vengono impostati di conseguenza, e non come è stato richie-



sto dal primo invio. Imponendo un controllo, una sorta di codice che preceda l'invio dei dati, è possibile escludere situazioni equivoche quale quella appena esemplificata, garantendo che la nostra scheda riceva solamente i comandi effettivamente diretti ad essa, restando invece insensibile a tutto quello che il computer, modem, o altro terminale o dispositivo di comunicazione, può generare sulla porta seriale, sia

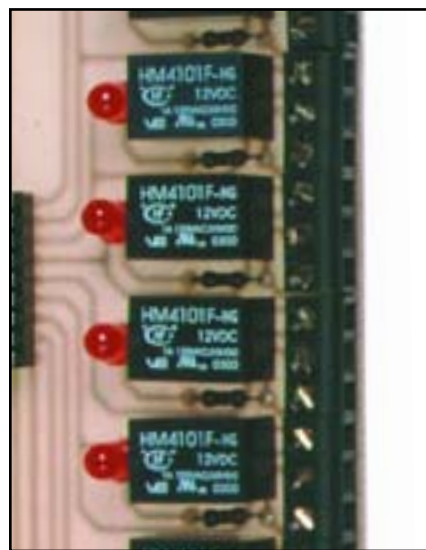
come risposta che per errori di comunicazione.

Dopo la dovuta introduzione, riteniamo che vi siate fatti un'idea di massima sul funzionamento della nuova interfaccia a relè: vediamo ora una descrizione di massima dello schema elettrico: il cuore di tutto il circuito è il microcontrollore U3 che, da solo, provvede a sostituire l'UART impiegato per la conversione seriale/parallelo e vicever-

sa, a gestire le temporizzazioni, nonché a svolgere la conversione analogico/digitale relativamente ai due ingressi AD1 e AD2.

Il micro inoltre può lavorare eseguendo tre diversi sottoprogrammi, dei quali uno riceve lo stato dei relè e trasmette quello dei propri ingressi TTL, il secondo fa lo stesso ma invia il valore (su 8 bit) del primo ingresso analogico, ed il terzo dialoga, inviando sia gli input TTL che i due analogici, solo dopo aver svolto un controllo sul formato dei dati.

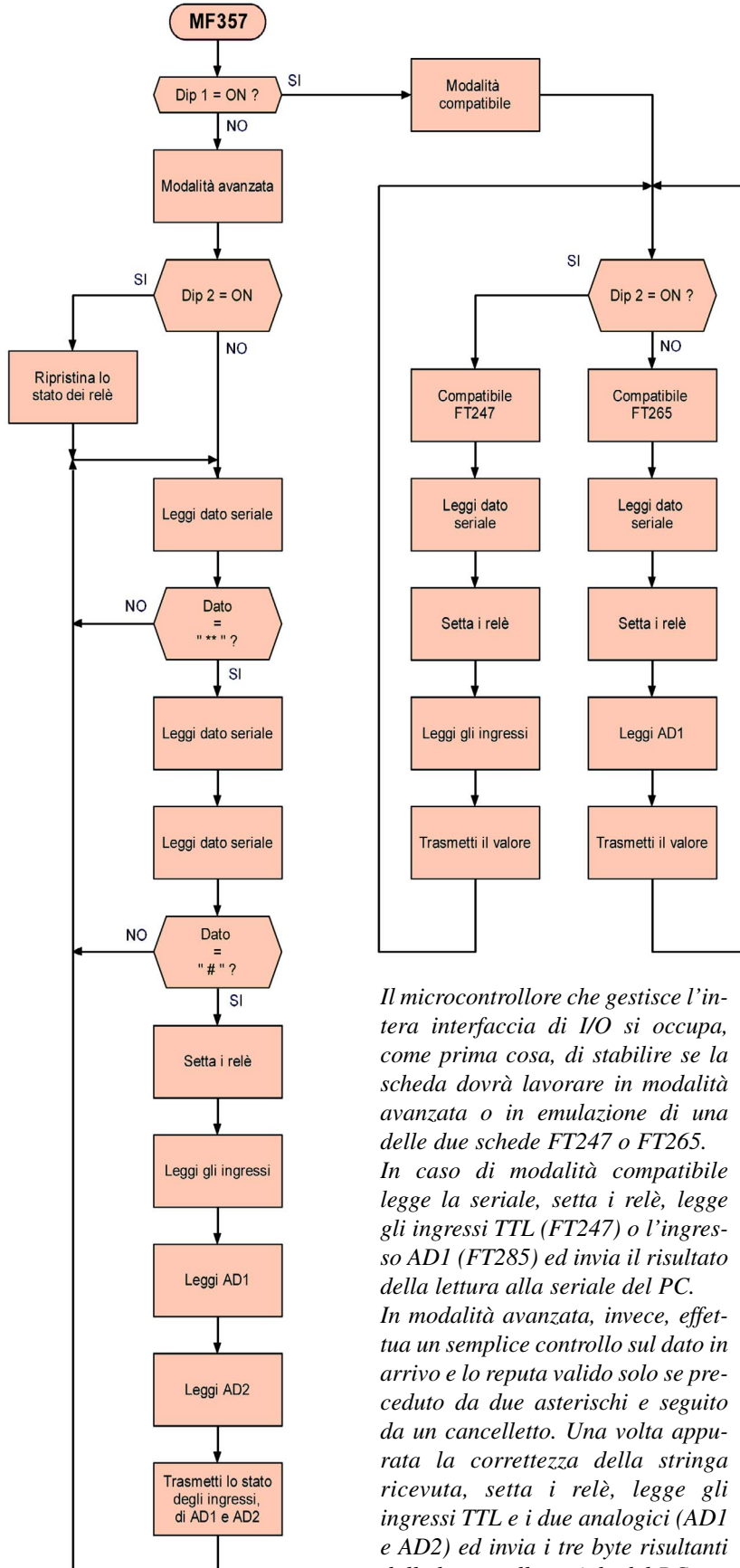
Per quanto riguarda strettamente l'hardware, possiamo dire che l'interfaccia seriale è ottenuta mediante un noto integrato siglato MAX232, che contiene al proprio interno due driver e due receiver, ovvero sezioni che provvedono rispettivamente a convertire i livelli TTL in RS232-C, e viceversa. Nella nostra applicazione utilizziamo ovviamente un driver ed un receiver, il primo avente come ingresso il piedino 10 ed uscita il 7, ed il secondo pilotato dalla linea RS232-C mediante il pin 8, che restituisce i livelli 0/5 V dal 9. Il connettore seriale (SERIAL) ha il pie-



dino 3 (TXD) collegato direttamente al pin 8 (ingresso segnale RS232-C) dell'U2, mentre il 2 (RXD) al pin 7 (uscita dati in formato RS232-C); la massa è sul pin 5.

I rispettivi canali TX ed RX (TTL) del MAX232 sono collegati al pin 4 (RA2) ed al 5 (RA3) che sono i due bit del registro A usati dal PIC16F876 per colloquiare con il computer. I condensatori elettrolitici C4, C5, C6 e C7, servono

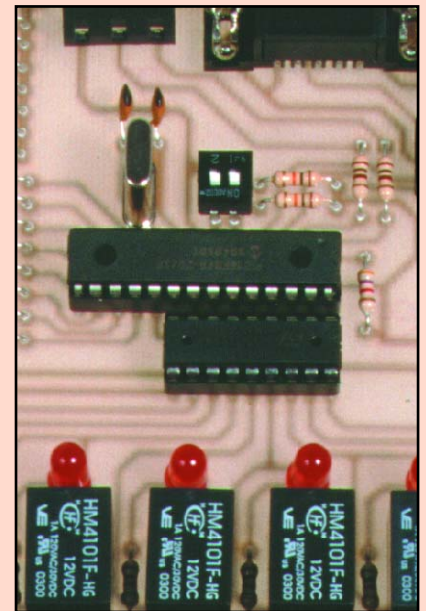
FLOW CHART DEL MICRO



per livellare le tensioni ricavate internamente mediante piccoli circuiti switching, uno per ogni driver: si tratta delle tensioni (circa 10 volt positivi e negativi) che permettono l'emissione di livelli logici a standard RS232-C, e vengono ottenute partendo dai 5 volt con cui è alimentato il componente (tramite i piedini 15 e 16).

Gli ingressi analogici sono AD1 e AD2, entrambi riferiti a massa (GND) e sono protetti mediante le resistenze R20 ed R21, le quali limitano la corrente assorbita dai diodi di protezione interni al micro nel caso venga applicata una tensione inversa; ricordiamo che il sistema può leggere da 0 a 5 volt, e che la conversione A/D è operata con una risoluzione di 8 bit, quindi 256 livelli: un grado di precisione che ci sembra più che sufficiente per la gran parte delle applicazioni.

Sempre in tema di ingressi, quelli digitali fanno capo ai piedini 11÷18 del micro (insomma, gli 8 I/O della porta RC) ed a riposo sono tutti mantenuti a livello alto mediante le apposite resi-



stenze di pull-up R12÷R19; i diodi Zener DZ1÷DZ8 proteggono il PIC da eventuali sovratensioni, garantendo un'efficace tutela anche in caso la tensione venga applicata con polarità opposta. In entrambi i casi le resistenze R4÷R11, limitano la corrente nei predetti diodi a valori di sicurezza. Per la struttura della sezione di input digitale,

ogni linea accetta livelli TTL (0/5 V) ed è attivata quando viene posta a zero logico; resta inteso che il byte mandato in risposta dalla scheda contiene lo stato logico delle otto linee così come sono, pertanto a riposo risulta 11111111, dato che tutti gli ingressi sono mantenuti ad 1 dalle rispettive resistenze di pull-up.

Vediamo adesso la sezione di uscita: le linee su cui il micro trasferisce il byte inviato dal computer sono quelle del registro RB (pin 21÷28) nel quale il bit più significativo corrisponde al piedino 28 (RB0); ogni volta che il PC trasmette un byte il microcontrollore si comporta come un UART, e converte i dati seriali in forma parallela, presentando la corrispondente parola binaria sulle 8 uscite. Abbiamo inserito un driver ULN2803 (U4) per rinforzare i livelli logici, ovvero per fornire alle bobine dei relè la corrente di cui necessitano: ogni stato alto presente su un ingresso di questo chip determina lo zero (poche centinaia di millivolt) sulla corrispondente uscita. Infatti l'UL2803 contiene

IL PROTOCOLLO IN MODO AVANZATO

Il protocollo di comunicazione prevede l'invio di 4 byte così suddivisi:

[*][*][dato][#]

dove i due asterischi rappresentano i due byte di start e servono per sincronizzare la trasmissione con la ricezione; il byte [dato] contiene gli otto bit relativi all'impostazione che si vuole dare ai relè e il cancelletto indica la fine del comando. In risposta la scheda invierà i tre byte relativi alle condizioni degli ingressi.

otto darlington NPN, le cui basi sono connesse agli input (piedini 1÷8) mediante apposite resistenze di limitazione della corrente, ed i collettori alle uscite (18÷11); gli emettitori sono tutti collegati insieme al negativo di alimentazione (pin 9) pertanto è evidente che polarizzando la base con un impulso positivo ogni darlington vada in satura-

LA ROUTINE SOFTWARE

```
REM*****
REM File:IO232.BAS Data:30/08/2000
REM CONTROLLO 8 OUT 8 IN DIGITALI E 2 IN A/D CON PORTA RS 232
REM (C) 2000 Futura Elettronica snc
REM*****
```

```
OPEN "COM2:9600,N,8,1,rs,cs0,ds0" FOR RANDOM AS #10
```

```
DO
```

```
  a$ = ""
```

```
  DO WHILE a$ = "" OR VAL(a$) < 0 OR VAL(a$) > 255
```

```
    CLS
```

```
    PRINT "Digita valore di OUTPUT da 0 a 255 (A=abbandona)";
```

```
    INPUT a$
```

```
  LOOP
```

```
  IF a$ = "a" OR a$ = "A" THEN
```

```
    CLOSE #10
```

```
    EXIT DO
```

```
  END IF
```

```
  PRINT #10, "***" + CHR$(VAL(a$)) + "#";
```

```
  digital$ = INPUT$(1, #10)
```

```
  ad1$ = INPUT$(1, #10)
```

```
  ad2$ = INPUT$(1, #10)
```

```
  PRINT "Ingressi ="; ASC(digital$)
```

```
  PRINT "Convertitore A/D 1 ="; ASC(ad1$)
```

```
  PRINT "Convertitore A/D 2 ="; ASC(ad2$)
```

```
  SLEEP 5
```

```
LOOP
```

```
END
```

**digitare il listato
all'interno
dell'interprete
QBasic e premere
shift-F5 per
avviare il
programma.**

La semplice routine BASIC che presentiamo è un esempio di come gestire l'interfaccia I/O in modalità avanzata. Ricordiamo che, per gestire la scheda in modalità compatibile, è sufficiente inviare un byte contenente il dato da impostare e leggere, sempre sulla seriale, il byte dell'impostazione degli ingressi siano essi gli otto input TTL (FT247) o il valore analogico AD1 (FT265). In caso di dubbi rimandiamo agli articoli pubblicati sulle riviste di Elettronica In N. 33 e 36. Analizzando il listato notiamo che dopo l'apertura della porta seriale (**OPEN COM2:...**) inizia un ciclo **DO...LOOP** che termina solamente quando si inserisce la lettera "A" da tastiera (... **EXIT DO** ...). All'interno del ciclo viene richiesto di inserire un valore di **OUTPUT** compreso tra 0 e 255 (inserire "A" per abbandonare) che rappresenta lo stato dei relè in uscita. Inserito un valore valido, il programma, lo invia sulla seriale facendolo precedere da due asterischi e seguire da un cancelletto (... **PRINT #10, "***" + CHR\$(VAL(a\$)) + "#";** ...); a questo punto attende i dati relativi agli ingressi e li visualizza (... **PRINT "Ingressi..."**) dopodichè attende 5 secondi (... **SLEEP 5** ...) e riprende da capo il ciclo **DO...LOOP**.

Nota: Il programma funziona se il collegamento è effettuato sulla COM2: in caso contrario sostituire il numero della com nella prima riga di codice (**OPEN COM2:...**).

zione, portando il potenziale di collettore ad un livello di poco maggiore di quello di massa. Sempre riguardo al driver U4, osservate che esso pilota le bobine dei relè senza impiegare alcun diodo esterno per lo spegnimento dei picchi e delle tensioni indotte inverse: ciò deriva dal fatto che il chip ha già al proprio interno questi diodi; infatti

ogni uscita è collegata al piedino del positivo (10) mediante un diodo di protezione. L'attivazione di ogni relè è segnalata dall'accensione del rispettivo led. Completiamo l'analisi dell'hardware con le linee RA4 ed RA5 (pin 6 e 7 del micro), ciascuna delle quali è collegata ad un resistore di pull-up e ad un microswitch del DS1; va notato che il

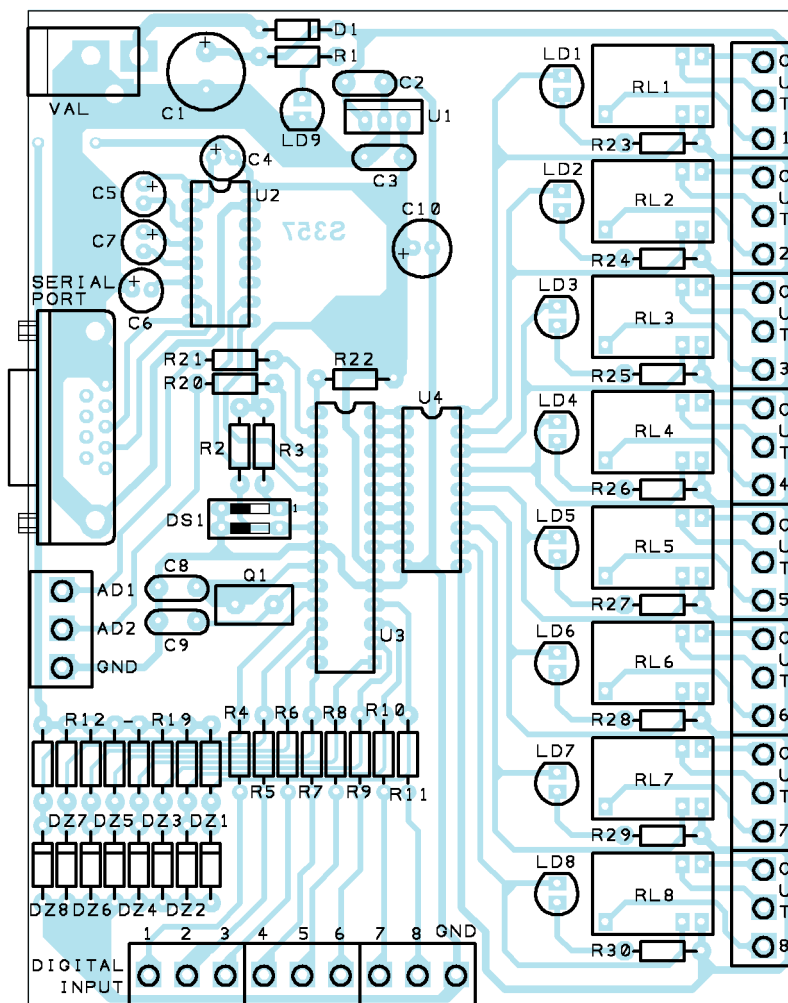
PIANO DI MONTAGGIO

COMPONENTI

R1: 1 KOhm
R2-R3: 10 KOhm
R4-R11: 390 Ohm
R12-R19: 3,3 KOhm
R20-R21: 100 Ohm
R22: 4,7 KOhm
R23-R30: 1 KOhm
C1: 1000 μ F 25VL elettrolitico
C2-C3: 100 nF multistrato
C4-C7: 1 μ F 16VL elettrolitico
C8-C9: 22 pF ceramico
D1: 1N4007 diodo
DZ1-DZ8: diodo zener 5,1V
LD1-LD8: LED rossi 5mm
LD9: LED rosso 5mm
U1: 7805 regolatore
U2: MAX232
U3: PIC16F876 (MF357)
U4: ULN2803
Q1: quarzo 8 MHz
RL1-RL8: relè 12V 1 scambio
DS1: dip switch 2 poli

Varie:

- morsettiera 3 poli (12 pz.);
- zoccolo 8 + 8;
- zoccolo 9 + 9;
- zoccolo 14 + 14;
- connettore DB9 femmina c.s.;
- stampato cod. S357.



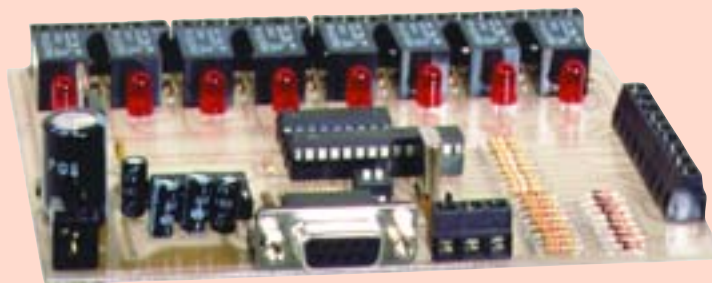
dip 1 viene letto dal main program solo all'avvio, mentre dip 2 è acquisito ad ogni colloquio seriale, cioè al termine di ogni ciclo ricezione/trasmisione (vedi flow chart del programma). Terminata la descrizione dello schema elettrico ci apprestiamo ad approfondire le modalità di funzionamento già accennate in precedenza.

LE MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

Quando l'impostazione di DS1 registra entrambi gli switch chiusi (ON) la nostra unità lavora analogamente a quella proposta nel fascicolo 36 di Elettronica In (FT265): normalmente è a riposo e predisposta alla ricezione di un byte. Quando riceve un byte seriale lo presenta sul bus di uscita, comandando di conseguenza gli 8 relè, dando

a ciascuno una condizione corrispondente a quella logica del relativo bit. Subito dopo si dispone in trasmissione, e invia lungo il filo TXD (l'RXD del computer) lo stato di uscita dell'A/D converter relativamente al solo input AD1: AD2 è ignorato in quanto

l'FT265 prevede solamente un input analogico. Notate che lo stato dell'A/D converter indica in forma binaria la tensione sull'AD1 rispetto a massa, secondo una scala di 256 valori; potendo rilevare da 0 a 5 volt ogni passo, quindi, corrisponde a 19,5 mV. Dopo l'in-



La nostra scheda prevede un connettore DB9 femmina da stampato che deve essere collegato, tramite una prolunga, direttamente al connettore della porta seriale del personal computer.

vio del byte contenente il valore binario dell'input ANALOG, l'unità si ridispone in ricezione.

Se invece il dip 1 di DS1 è chiuso (ON) e il dip 2 aperto (OFF) si ottiene il funzionamento compatibile con la scheda FT247: a riposo il micro rimane in ricezione ed attende un byte, ricevuto il quale lo trasferisce sul registro RB e con i relativi bit pilota i corrispondenti relè; successivamente si pone in trasmissione, ed emette serialmente un byte contenente la lettura delle 8 linee digitali TTL, dopodichè torna in ricezione.

Avrete sicuramente notato che i due modi appena descritti prevedono una reazione diretta ed immediata dell'unità, la quale, indipendentemente dal contenuto dei byte che riceve, imposta di conseguenza i suoi relè di uscita. Per evitare i problemi derivanti da errori o disturbi sulla linea di trasmissione abbiamo previsto una *modalità avanzata*, nella quale il microcontrollore non si accontenta di ricevere un byte, ma pretende una stringa di 4 byte contenente un codice di start (2 byte), il dato (1 byte) ed un codice di stop (1 byte). In tal modo riceverà comandi solamente dal programma di controllo progettato per essa.

Ovviamente il byte del dato viene letto e trasferito in forma parallela al registro RB solo se il messaggio inizierà e terminerà in modo corretto.

Il protocollo di comunicazione prevede come start due * (asterischi), il byte contenente lo stato dei relè, quindi la stringa viene chiusa da un terminatore rappresentato da un # (cancellito). Sicuramente un protocollo semplice ma che riesce ad evitare la maggior parte dei problemi di comunicazione.

Un'altra caratteristica della scheda presente solo in modalità avanzata consiste nel poter implementare il ripristino delle uscite in caso di spegnimento e riaccensione della scheda (black-out).

attivata, i relè vengono reimpostati come prima del black-out questo grazie al fatto che il micro registra in EEPROM la situazione dei relè, quindi, appena riattivata l'alimentazione, con-

I MODI DI FUNZIONAMENTO

La scheda qui descritta consente di utilizzare le routine software previste per le unità presentate nei fascicoli 33 e 36. Inoltre dispone di una modalità di funzionamento proprietaria nella quale l'attivazione dei relè è subordinata alla trasmissione, da parte del computer, di una stringa in formato adeguato, nel quale il byte contenente lo stato delle 8 uscite deve essere preceduto da una word di start e seguito da un byte di stop. Le varie modalità si impostano prima dell'accensione mediante due microinterruttori contenuti nel doppio dip-switch DS1, secondo quanto espresso dalla seguente tabella.

DIP 1	DIP 2	MODALITÀ
ON	ON	Compatibile con FT265 IN stato relè, OUT lettura dell'A/D converter
ON	OFF	Compatibile con FT247 IN stato relè, OUT stato ingressi TTL
OFF	ON	Avanzata con ripristino Controllo del formato prima dell'impostazione delle uscite; ripristino dello stato dei relè dopo black-out
OFF	OFF	Avanzata normale controllo del formato prima dell'impostazione delle uscite; dopo un black-out i relè tornano tutti a riposo

Nota: DIP1 viene letto solo all'accensione. Mentre DIP2 viene letto ad ogni colloquio seriale.

Normalmente, mancando la tensione di alimentazione, i relè ricadono tornando a riposo, ed al ripristino della corrente rimangono in questa condizione indipendentemente dal contenuto del byte precedentemente ricevuto; invece, con la funzione di *ripristino automatico*

trolla lo stato del flag di ripristino e, se attivo, setta i relè così come si trovavano prima della mancanza di corrente (questo comunque solo in modalità avanzata). La modalità avanzata normale si ottiene con il dip 1 in OFF (aperto) ed il dip 2 in ON (chiuso); il

RM ELETTRONICA SAS

**vendita componenti elettronici
rivenditore autorizzato:**



**FUTURA
ELETTRONICA**

ELETTRONICA

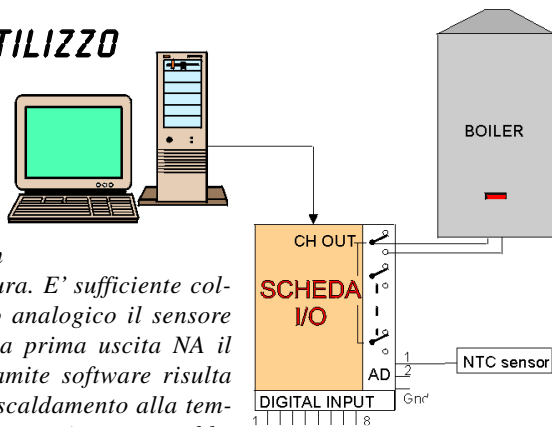
G.P.E.



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

ESEMPIO DI UTILIZZO

Un esempio di utilizzo della nostra scheda potrebbe essere rappresentato da un sistema di controllo riscaldamento con controllo di temperatura. E' sufficiente collegare ad un ingresso analogico il sensore di temperatura e sulla prima uscita NA il controllo caldaia. Tramite software risulta semplice attivare il riscaldamento alla temperatura voluta. Una variante potrebbe essere quella di collegare alla seconda uscita relè l'impianto di condizionamento ed eventualmente un sensore di umidità sul secondo input analogico..



ripristino si ottiene con entrambi i dip aperti (OFF). Comunque, per la disposizione dei due dip switch di DS1 fare riferimento alla tabella pubblicata in queste pagine.

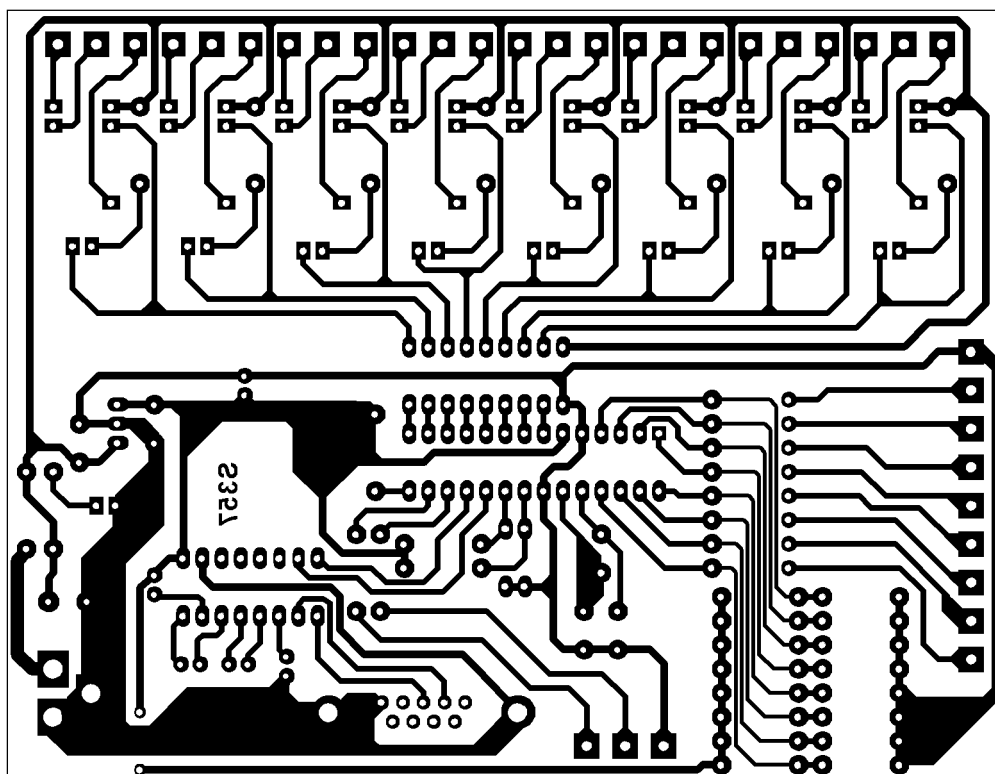
REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Bene, ora che sappiamo come funzionano l'unità di interfaccia ed il software specifico per la modalità avanzata,

possiamo concentrarci sull'aspetto pratico del progetto. Per prima cosa dovette preparare il circuito stampato seguendo la traccia lato rame illustrata (in scala 1:1) a fondo pagina, ricavando da essa la pellicola per la fotoincisione. Una volta pronta la basetta si possono montare i componenti, iniziando con le resistenze e i diodi, quindi inserendo e saldando gli zoccoli per gli integrati e il dip-switch, da orientare tutti come mostrato nell'apposito disegno.

Proseguite con i condensatori, prestando attenzione alla polarità degli elettrolitici, e disponete i led, tutti alla stessa altezza, rammentando che il catodo è il terminale vicino alla smussatura del contenitore. Non dimenticate i relè miniatura, che devono essere del tipo ITT-MZ o con piedinatura compatibile; quanto al regolatore integrato, va disposto con l'aletta metallica rivolta al condensatore C2. Per le connessioni dei relè, nonché per quelle degli ingressi TTL ed analogici, prevedete apposite morsettiere da stampato a passo 5 mm. Il quarzo può essere montato senza curarsi della polarità in quanto non ha un verso di inserimento. Sistemati tutti i componenti non resta che pensare all'alimentazione ed al collegamento con il computer: servono rispettivamente una presa plug da c.s. con positivo centrale ed un connettore a vaschetta D-SUB a 9 poli femmina, anch'esso del tipo per circuiti stampati. Quest'ultimo va spinto a fondo nei rispettivi fori, quindi stagnato accuratamente, soprattutto nelle alette di ancoraggio. terminate le saldature potete controllare che tutto sia a posto, dopodiché non resta che inserire negli appo-

traccia rame
in scala 1:1
della scheda
di interfaccia
a relè per PC



siti zoccoli il microcontrollore (già programmato con il relativo software) l'ULN2803 ed il MAX232 avendo cura di far coincidere la tacca di riferimento di ognuno con quella dello zoccolo sottostante. A questo punto l'unità è pronta per l'uso. Il collaudo va effettuato collegando con un cavo di prolunga 9/9 pin la porta seriale del computer al connettore SERIAL, quindi alimentando il circuito con un alimentatore generico capace di erogare 12÷15 volt in continua ed una corrente di almeno 400 milliampère. Se volete fare una prova di massima, avviate il Terminale di Windows 3.x o Hyper Terminal di Windows 9x aprendo la COM relativa al collegamento effettuato con i seguenti parametri: 9600,n,8,1; quindi impostate i dip-switch per selezionare la modalità compatibile in cui il sistema permette la gestione dei relè senza controllo, e legge lo stato degli input TTL: in pratica dovete chiudere dip 1 e lasciare aperto dip 2. Fatto questo dal terminale premete un qualsiasi tasto, e verificate che cambi l'impostazione dei relè; subito dopo a video deve apparire la risposta, che nel caso gli ingressi siano tutti aperti è il carattere che nella

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT357) al prezzo di 105.000 lire. Il kit dell'interfaccia a relè per PC comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il cavo di prolunga 9/9 poli ed il microcontrollore programmato. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente al prezzo di 40.000 lire (cod. MF357). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale può essere richiesto direttamente alla ditta produttrice: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

Indirizzo internet www.futuranet.it.

tabella ASCII vale 255: un rettangolo. Se volete lavorare con il software per l'FT247 potete benissimo farlo, e lo stesso dicasi per quello dell'FT265 (ovviamente dopo aver impostato di conseguenza i dip-switch). Se invece desiderate operare in modo avanzato, protetto, digitate le poche righe di listato che trovate in queste pagine utilizzando l'interprete basic della Microsoft (QBasic) e quindi avviatelo (con shift+F5). A video deve apparire la

videata con in alto la dicitura: "digita valore di OUTPUT da 0 a 255 (A=abbandona)?" Potete subito digitare un numero compreso nell'intervallo indicato seguito da INVIO: devono apparire le letture sia degli ingressi TTL che degli input dell'A/D converter. Ricordiamo che il listato gestisce la COM2 del PC; se non dovesse funzionare provare a cambiare porta seriale modificando la riga "OPEN COM2:..." con "OPEN COM1:..."



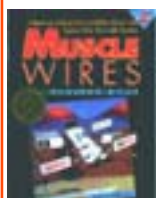
SHAPE MEMORY ALLOYS (LEGHE METALLICHE CON MEMORIA DI FORMA)

Queste particolari leghe metalliche quando vengono attraversate da corrente o semplicemente riscaldate subiscono cambiamenti di forma e durezza. Dei molti nomi utilizzati per indicare queste SMAs, noi per il nostro tipo abbiamo scelto "Flexinol Muscle Wires" che si presenta sotto forma di filo.

Alcuni settori in cui sono utilizzati sono: Elettronica, Robotica, Medicina, Automazione, Aeronautica, etc.

Nome	Diametro(µm)	Resistenza Lineare(ohm/m)	Corrente Tipica(mA)	Peso (g) Deformazione	Peso (g) Recupero	Prezzo al metro
Flexinol 037	37	860	30	4	20	£ 35.000
Flexinol 050	50	510	50	8	35	£ 35.000
Flexinol 100	100	150	180	28	150	£ 36.600
Flexinol 150	150	50	400	62	330	£ 38.650
Flexinol 250	250	20	1.000	172	930	£ 40.600
Flexinol 300	300	13	1.750	245	1.250	£ 44.800
Flexinol 375	375	8	2.750	393	2.000	£ 46.800

Confezione di Flexinol (037,050,100,150,250,300,375) 10cm per tipo £ 35.000 iva compresa



Muscle Wire Book (in Inglese)

Questo libro spiega cosa sono le Shape Memory Alloys (leghe metalliche con memoria di forma), come sono prodotte, quando sono nate, le applicazioni attuali e le idee future, come utilizzarle e alcuni progetti pratici da realizzare.

Codice MWBook £ 45.000 iva compresa

Motore Passo-Passo Ultrapi piccolo

Questo motore passo-passo bipolare è ideale per la messa a fuoco di telecamere, macchine fotografiche e altre micro applicazioni.

Dimensioni: 10mm x 15mm - Alimentazione: da 4 a 6Vdc - Corrente: da 10 a 100mA - 10 passi - 36° a passo. **Prezzo £ 12.500 cad. - Conf. 5Pz. £ 55.000**



Molla Sma, Compressione: Quando è fredda può essere compressa sino a 16mm, riscaldata con 3 Amper si estende a 30mm con oltre 4 Newton di forza! Diametro 8mm, filo da 950µm attivato a 55-65C. **Prezzo £ 16.000 cad. iva comp.**



America e Old World dell'America e Eurasia). **Prezzo £ 80.000 cad. iva compresa**

Pistone Elettrico SMAs

Attuatore formato da SMAs, non appena è attraversato da corrente, si accorcia del 20%, è in grado di sollevare sino a 450 grammi di peso, silenzioso e costruito in modo da essere utilizzato facilmente, non necessita di fori o saldature.

Lung.Normale: 100mm - Contratto: 76mm - Peso: 10g. - Resistenza: 0,2 ohm
Consumo: 4A max. - Tempo di Contrazione : 2 sec. - Tempo di rilassamento: 12 sec.
Prezzo £ 15.000 cad. - Conf. 10Pz. £ 130.000 - 20Pz. £ 180.000



Molla Sma, Tensione: Quando è fredda può essere allungata di 14mm, riscaldata si contrae a 29mm complessivi. Con agganciato un peso di 350 g.r., si restringe da 60mm (fredda) a 30mm(riscaldata) con 2 Amper. Diametro 6mm, filo da 750µm attivato a 45-55C. **Prezzo £ 16.000 cad. iva compresa**

ORDINARE A: IDEA ELETTRONICA - Via XXV Aprile, 24 - 21044 Cavarina con Premezzo -Varese -Tel./Fax 0331-215081
Contributo Spese Spedizione £ 10.000 (GRATIS per ordini superiori a £ 100.000).

Corso di programmazione HTML

INTERNET, TERMINOLOGIA SUL MONDO DELLE RETI, PROBLEMI DI ROUTING, GATEWAY E BRIDGE, PROTOCOLLO TCP/IP, SOCKET DI CONNESSIONE, PRIMITIVE DI GESTIONE DI CONNESSIONE DI RETE IN C, DNS, PROTOCOLLI FTP, HTTP, MAIL, NEWS E TELNET, HTML, INTRODUZIONE A JAVA, COME ALLESTIRE UN WEBSERVER.

Settima puntata

di Alessandro Furlan

Eccoci arrivati al livello più alto della gerarchia degli strati, sia del modello ISO/OSI, che di quello TCP-IP: il **livello delle applicazioni**. Sinora abbiamo visto molti aspetti tutti indispensabili per il funzionamento della Rete, ma erano aspetti in fondo abbastanza “invisibili” per l’utente. Qui arriviamo finalmente al “visibile” (o quasi) per la maggior parte degli utenti. In questa puntata vedremo il **DNS**, l’architettura del **World Wide Web**, dal punto di vista client-server e il relativo protocollo **HTTP** e il protocollo **SMTP** per la posta elettronica. Cominciamo subito con il **DNS**. Come ben sa chi utilizza Internet, è raro che quando si naviga, si manda una E-mail, o si scarica un file via **FTP** si debba utilizzare l’indirizzo IP della macchina a cui ci si collega. Nessuno per visitare il sito Web di questa rivista digiterà nella riga del browser <http://123.22.11.23/elettronica/in/index.html>, (sto inventando...!) ma in genere scrive www.elettronica.in.it. Eppure l’indirizzo “fisico”, quindi utilizzabile dai livelli sottostanti, basati su IP, è il primo. Il secondo, dal punto di vista delle apparecchiature di rete,

non rappresenta assolutamente nulla. Abbiamo infatti già detto che qualunque host o router presente in Internet riconosce solamente indirizzi **IP** numerici, tipo 123.22.11.23, per capirci. Come si fa dunque a convertire l’indirizzo simbolico nell’indirizzo “fisico”? Ai tempi di

Arpanet la soluzione era semplice: esisteva in ogni macchina un file di testo (**HOSTS.TXT**)



il contenuto del Corso

- **INTERNET: cos'è e come è nata;**
- **TERMINOLOGIA sul mondo delle reti;**
- **PROBLEMI DI ROUTING, Gateway e Bridge;**
- **IL PROTOCOLLO TCP/IP;**
- **SOCKET DI CONNESSIONE, primitive di gestione di connessione di rete in C;**
- **IL DNS;**
- **PROTOCOLLI FTP, HTTP, MAIL, NEWS e TELNET;**
- **HTML;**
- **INTRODUZIONE A JAVA;**
- **COME ALLESTIRE UN WEBSERVER.**

dove era inserita l'associazione *nome simbolico - IP address* per ogni macchina della rete. Questa soluzione allora andava bene, in quanto gli host collegati erano nell'ordine delle centinaia, inoltre non vi erano modifiche frequenti.

Oggi le macchine connesse a Internet sono parecchi milioni, e capite che questa soluzione non è proponibile. Il file sarebbe di dimensioni gigantesche, inoltre ogni volta che fosse necessaria l'aggiunta una nuova macchina, bisognerebbe aggiornare i milioni di file presenti negli altri **HOST**. Apparve quindi evidente che per una Rete di dimensioni mondiali fosse impossibile mantenere un archivio centralizzato. Venne quindi ideato il **DNS** (Domain Name System).

Alla base del **DNS** c'è una suddivisione gerarchica in *domini*, realizzata mediante una base di dati (un archivio) distribuito. Essenzialmente, il **DNS** può essere usato per associare indirizzi di posta elettronica e nomi di macchine a indirizzi IP. Vediamo come si *usa* il **DNS**. Quando un applicativo (può essere il **browser**, o il **client FTP** o di **posta**) deve trasformare un nome simbolico in un **indirizzo IP** chiama una funzione di libreria, tipo la *gethostbyname()* che abbiamo visto nella scorsa puntata in ambito UNIX, passandogli il nome (es. *www.mioserver.it*) come parametro. Questa funzione invia un **pacchetto UDP** a una macchina predefinita, che funge da DNS server locale, che cerca il nome, e una volta che l'ha ottenuto ripassa il valore trovato alla funzione di libreria, la quale lo manda al programma applicativo; quest'ultimo, a questo dispone dell'indirizzo IP e può aprire una vera e propria connessione (*una socket!!*) con la macchina desiderata.

Se guardate le varie caselline di configurazione dell'**Accesso Remoto** (in Windows 9x o NT) troverete le voci "**DNS primario**" e "**DNS secondario**", e in queste dovete obbligatoriamente indicare l'indirizzo IP numerico (a meno che il provider non abbia l'assegnazione automatica) e gli indirizzi dei due **DNS**; se questi dati non sono inseriti, una volta connessi, vengono assegnati direttamente dal provider. Torniamo ora al nostro DNS server: ha ricevuto un nome da cercare. Come deve agire il server per restituirci l'indirizzo IP corretto? Esistono

due casi distinti da analizzare legati a situazioni precedenti alla nostra richiesta:

- **Primo caso:** qualcuno poco prima di noi nella nostra rete locale ha già visitato lo stesso *sito web*, dunque il **DNS server** conserva nella sua *memoria cache* l'indirizzo corretto e lo restituisce.

- **Secondo caso:** L'indirizzo non è presente nel nostro **DNS**. Prima di capire come il **DNS** recupera l'informazione corretta dobbiamo approfondire il concetto di **dominio**. Per spiegare come è fatta l'organizzazione dei domini, ricorriamo all'analogia con gli indirizzi postali. Il Mondo è diviso in continenti, ciascuno dei quali in nazioni, ogni nazione è divisa in regioni, quindi le regioni in province, e così via, fino a giungere al singolo individuo. Se volessimo identificare *univocamente* una persona che vive sulla Terra, dovremmo farlo dandone il suo indirizzo completo.

Ad esempio:

Mario Rossi - via delle Betulle 2 - Paderno d'Adda - Milano - Italia - Europa.

Si crea così una struttura dati ad albero. Ai livelli superiori i continenti, ciascuno dei quali diviso in nazioni, ogni nazione in province e così via. Le foglie dell'albero sono, nel nostro caso, le persone.

La rappresentazione gerarchica ad albero è più efficace per rappresentare grosse moli di dati, in quanto il ritrovamento di un elemento è infinitamente più facile rispetto ad una organizzazione unica di dati. Se dovete cercare una persona sull'elenco telefonico, è abbastanza utile che il medesimo sia diviso in province e comuni, pensate se doveste leggere un volume con 50 milioni di nomi elencati senza criterio! La struttura dei domini è realizzata allo stesso modo. In cima all'albero stanno i domini principali (o radice) ciascuno dei quali è diviso in sottodomini, a loro volta ramificati in ulteriori sottodomini, fino ad arrivare ai singoli host. I domini radice possono essere generici o nazionali.

Quelli generici sono:

com : indirizzi commerciali
edu : istituzioni educative
gov : governo federale USA
mil : forze armate USA
net : fornitori di servizi Internet
org : organizzazioni senza scopo di lucro

I domini nazionali sono uno per nazione:

it : l'Italia
de : Germania
fr : Francia
...e così via...

Ciascun dominio radice contiene numerosissimi sotto-

domini. Quando si registra un dominio, diventa *amministratore* di tutti i sottodomini. In pratica se si registra il dominio *mioserver.it*, può crearsi il dominio *commerciale.mioserver.it* oppure *amministrazione.mioserver.it*.

La ramificazione può andare avanti fino ad arrivare al singolo host. Ad esempio, se consideriamo la **figura 1**, il **computer di Giovanni**, che lavora nell'amministrazione della società *mioserver* potrebbe essere:

pcgiovanni.amministrazione.mioserver.it

Vedete dunque che il nome di un dominio è composto dal cammino *inverso* dalla foglia fino alla radice.

Il fatto che gli **URL** che si digitano nei browser inizino per **www** è puramente una convenzione.

Semplicemente si indica con **www** il sottodominio corrispondente alla macchina che nella rete funge da web-server. Altra precisazione: spesso si vedono indirizzi del tipo: www.mioserver.it/utenti/index.htm

Come avrete già intuito, quanto di trova dopo il carattere / rappresenta un percorso di filesystem, relativo all'host specificato. Si usa il carattere / come separatore, che è tipico dei sistemi UNIX, sui quali, non mi stanco di ripetere, Internet è nata. E' l'equivalente del carattere \ nei percorsi di directory MS-DOS.

Importante: l'associazione di un dominio simbolico (es. **www.mioserver1.it**) può essere associata ad un indirizzo che comprende oltre al dominio completo, con i sottodomini, anche il percorso di filesystem. In altre parole, se **Giovanni** vuole farsi una homepage su Internet, e sulla propria macchina mette i files nella directory homepage, potrebbe comprarsi il dominio *www.giovanni.it*, corrispondente all'indirizzo:

pcgiovanni.amministrazione.mioserver.it/homepage/index.htm

La registrazione dei domini, come appare chiaro, va gestita in modo centralizzato e univoco. Per semplicità si tende ad avere un gestore per ogni dominio radice, generico o nazionale.

Anche in Italia esiste una *Registration Authority*, facente capo al **NIC** (*Network Information Center*), organismo di controllo internazionale. Trascuriamo per semplicità

il formato delle informazioni all'interno di un **DNS**; per ogni dominio sono comunque presenti, oltre l'indirizzo fisico, anche numerose altre informazioni di servizio.

La domanda che invece può sorgere è:

Come vengono organizzati tra loro i vari DNS?

Vi sarà senz'altro chiaro il perché non può esservi un unico **DNS** in tutto il mondo. Immaginate solo se questo all'improvviso si guastasse, cosa accadrebbe? La grande rete resterebbe totalmente bloccata!

L'idea è allora quella di dividere lo spazio dei nomi **DNS** in zone. Ogni zona ha un **DNS server** principale e alcuni di riserva. Anche mano a mano che si scende verso le foglie è utile aggiungere dei **DNS**, per diminuire il sovraccarico su quelli delle zone principali.

Generalmente ogni dominio che contiene molti host ha al suo interno un **DNS**. Esistono anche società che "offrono" dei **DNS** a pagamento per la registrazione degli host di un determinato dominio (*Domain Parking*). Ecco che quello che si viene a formare è un grosso archivio "distribuito" e affidabile in quanto i dati sono estremamente ridondanti sui vari **DNS server**. E' ora chiaro che, se il nostro **DNS server** non contiene l'indirizzo richiesto andrà a chiederlo al **DNS server** superiore nella struttura ad albero e così via.

Bene, ora che abbiamo capito come si "risolvono" gli indirizzi, vediamo un'applicazione che usa pesantemente questo aspetto:

IL WORLD WIDE WEB

Il World Wide Web (da cui nasce la dicitura WWW) è un'architettura software per accedere a documenti tra loro collegati (ipertesti) e distribuiti su migliaia di macchine dell'interna rete Internet.

Il **WWW** è nato nel 1989 al CERN di Ginevra, e inizialmente serviva ai ricercatori per scambiarsi materiali sulle particelle ad alta energia. Oggi è l'applicazione che molti credono sia "Internet" (ma come si diceva nella

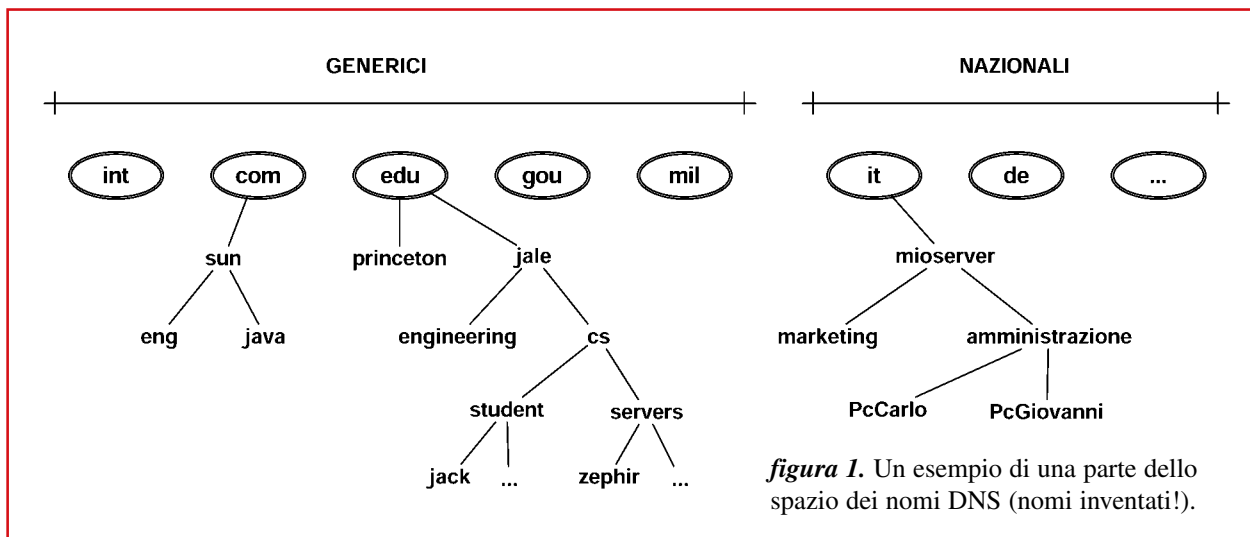


figura 1. Un esempio di una parte dello spazio dei nomi DNS (nomi inventati!).

prefazione del Corso questa definizione è assolutamente riduttiva).

Nel **WWW** possiamo oggi trovare qualunque tipo di informazione, dalla fisica nucleare alla storia del nostro campione di calcio preferito, dalla situazione delle autostrade in tempo reale all'ascolto dell'ultimo brano musicale delle hit-parade.

L'architettura del **WWW** è sostanzialmente un'architettura di tipo client-server. Il lato client è rappresentato dal cosiddetto **browser** - *Microsoft Internet Explorer, Netscape Communicator, NCSA Mosaic* (il precursore), *Opera*, e molti altri - il lato server da una o più macchine dette **webserver**.

Vediamo ora come funziona il **WWW**.

Una pagina Web è composta essenzialmente da testi, immagini, e collegamenti ad altre pagine, ed è scritta, come molti di voi sanno, in linguaggio **HTML**.

Alla base di una pagina c'è il sorgente **HTML**, che è semplicemente un *file di testo*. Una pagina in **HTML** si può realizzare infatti con qualsiasi text editor (anche Notepad va benissimo).

I comandi **HTML** (detti anche *tag*) consentono poi di includere immagini, o quant'altro nelle posizioni prestabilite.

Vediamo come avviene schematicamente e passo-passo il caricamento e la visualizzazione di una pagina:

1. L'utente digita l'indirizzo (es: www.mioserver.it)

2. Il browser interroga il DNS e recupera l'indirizzo fisico del server su si trova sta la pagina.

3. Il browser apre una connessione TCP/IP con il server specificato e gli richiede il file (di testo) **HTML** richiesto, che rappresenta la pagina voluta.

4. Il browser analizza (parsing) il file HTML e vede quali sono e dove si trovano le immagini e gli altri elementi grafici inclusi nella pagina.

5. Il browser reinterroga nuovamente il DNS e recupera gli indirizzi fisici degli elementi contenuti nella pagina.

6. Il browser riapre una socket (connessione) col server opportuno per ogni elemento grafico presente nella pagina, uno per volta.

7. La pagina è completamente visualizzata.

La cosa fondamentale di quest'architettura è proprio il fatto che in una medesima pagina possono essere presenti elementi grafici provenienti da server diversi, e collegamenti ad un numero infinito di altre pagine, tutti disponibili con un clic del mouse per il passaggio da una pagina all'altra, formando una vera e propria "ragnatela", da cui il nome di tutto il sistema. Questa sua intuitività e semplicità sono la chiave del planetario succes-

COMANDI HTTP

COMANDO SIGNIFICATO

GET	Richiesta di una pagina Web
HEAD	Richiesta dell'intestazione di una pagina Web
PUT	Richiede di memorizzare una pagina Web
POST	Aggiunge ad una pagina Web
DELETE	Richiesta di cancellare una pagina web
LINK	Connette due risorse esistenti
UNLINK	Interrompe una connessione tra due risorse.

tabella 1.

so del web. Queste richieste-risposte tra client e server sono definite mediante il protocollo **HTTP** (*Hyper Text Transfer Protocol*), che vediamo ora in breve (figura 2). Ogni iterazione è rappresentata in una richiesta ASCII, dunque una riga di testo, da parte del browser, seguita da una risposta del server, che invia la pagina, un'immagine o un file qualsiasi.

Nella *tabella 1* vediamo i "comandi" http.

- Il metodo **GET** è forse il più usato. E' il comando che il browser manda al server per richiedere un file **HTML**.

- **HEAD** richiede solo l'intestazione del file, dove sono racchiuse informazioni tra le quali la data di creazione della pagina. E' utile ad esempio al browser per capire se una pagina e' stata modificata dall'ultima visita, e nel caso non lo sia stata, recupera la pagina stessa dalla propria cache, risparmiando moltissimo tempo all'utente.

- **PUT** è la richiesta di salvare una pagina web ad un percorso prestabilito. E' usato ad esempio in ambienti tipo Frontpage per fare l'upload del sito web da remoto. E' però un comando protetto da password.

- Il metodo **POST** è invece usato per inviare al server stringhe ASCII da appendere eventualmente a una pagina web. *Mailing lists* e *form* sono esempi dell'applicazione di questo metodo.

- Altro metodo protetto è **DELETE**, per cancellare una pagina; si usa per l'amministrazione di siti web da computer remoto.

- Gli ultimi due metodi sono veramente poco usati, il **LINK** e l'**UNLINK** permettono di stabilire e togliere "connessioni" tra pagine esistenti.

Ecco che il punto **3.** della precedente procedura consiste di fatto nell'invio del **browser**, dopo aver aperto una **socket TCP/IP** alla porta 80, della stringa ASCII "*GET [percorso della pagina]*".

Come potete vedere l'iterazione tra browser e server web è in realtà molto semplice.

Un'altra applicazione assai utilizzata di Internet è il ser-

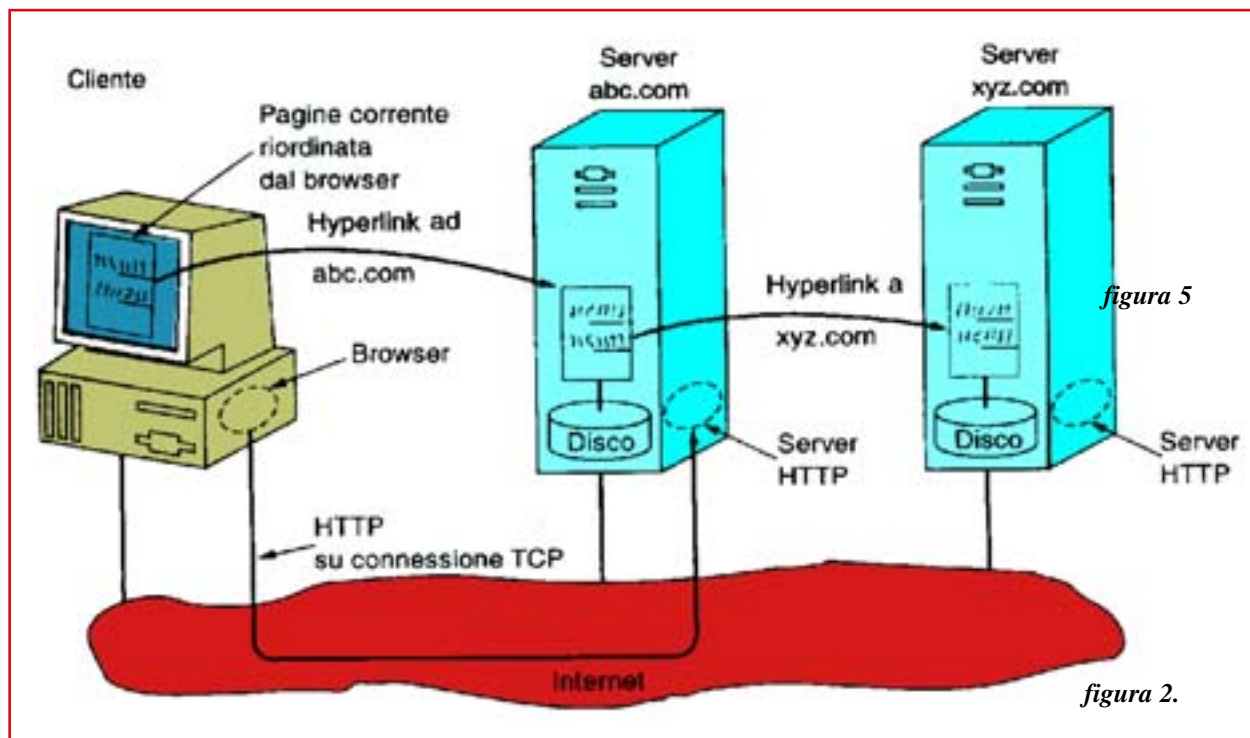


figura 5

figura 2.

vizio di *posta elettronica* che andiamo ora ad analizzare.

LA POSTA ELETTRONICA

Per la verità la *posta elettronica* esiste ben da prima di *Internet*, ma sulla Rete questa realtà ha trovato una eccellente piattaforma di sviluppo. Oggi sono centinaia di milioni le persone che utilizzano la *posta elettronica*. Per capire a fondo questo utilizzo della Rete bisogna trattare due scenari diversi suddivisi per trasmissione e ricezione della posta. Vediamo prima la situazione in cui l'utente invia una E-mail.

INVIO DELLA POSTA

La macchina dell'utente stabilisce una socket **TCP** all'indirizzo IP opportuno del mail server destinatario alla porta 25, sulla quale quest'ultimo è continuamente "in ascolto". Il server "parla" il protocollo **SMTP** (*Simple Mail Transfer Protocol*). Anche questo è un protocollo ASCII estremamente semplice, come HTTP. Appena si accorge che è in arrivo un messaggio segnala se è pronto a ricevere il messaggio, oppure no, e in questo caso segnala il tipo di errore.

Se il server è pronto ad accettare la posta, il client annuncia da chi è inviato il messaggio e a chi deve essere consegnato. Se il destinatario esiste veramente, il server autorizza il client ad effettuare l'invio. Il messaggio viene inoltrato, e il server ne dà conferma.

Nell'intestazione del messaggio inviato sono comprese numerose informazioni tra le quali, la più importante, è la *tecnica di encoding* utilizzata.

La *posta elettronica*, quando era nata, poteva trasportare solo caratteri ASCII (si utilizzavano 7 bit, infatti la

tabella dei caratteri ASCII standard è rappresentata da 128 simboli). Col tempo si è sentita la necessità di trasportare un set di caratteri più ampio, come i caratteri di alfabeti particolari, e soprattutto anche file binari (programmi, immagini o suoni in allegato).

Una delle codifiche più utilizzate è la codifica **MIME** (*Multipurpose Internet Mail Extension*), e questa tecnica di codifica appare spesso nell'intestazione dei messaggi. In *figura 3* vediamo come è fatto "dentro" un semplice messaggio di posta elettronica. L'ultima parte è il testo vero e proprio. Notate i vari campi "Subject", "MIME-version", ecc.

Questo è quello che effettivamente il client di posta elettronica manda sulla rete, in modo che il programma di posta del destinatario possa effettivamente "ricostruire" il messaggio e visualizzarlo all'utente, omettendo i campi di intestazione.

RICEZIONE DELLA POSTA

Bene, rimane il fatto che l'utente ha recuperato il messaggio di posta. Ma come è avvenuto questo?

Se l'utente ha accesso direttamente al **mailserver** non c'è problema. I suoi messaggi si trovano già nella casella prestabilita. Ma se invece deve leggere la posta da un **client remoto**? L'idea è abbastanza semplice: sul **mailserver** è in funzione un altro processo, che sta in ascolto sulla porta TCP 110 (è uno standard).

La macchina dell'utente che deve leggere la sua posta apre una **socket** con tale **server** alla porta 110, e dopo una fase di autenticazione, in cui invia il *nome dell'utente* e una *password*, riceve risposta da parte del server se ci siano messaggi (nella directory assegnata a quell'utente) da recuperare e, in caso affermativo, quali. Nell'eventualità di una richiesta di "scarico" della posta

Return-Path: <alessandro.furlan@tin.it>
Received: from workstation1 ([213.45.153.55]) by fep10-svc.tin.it
(InterMail vM.4.01.02.27 201-229-119-110) with SMTP
id <20000915094140.VNFD29846.fep10-svc.tin.it@workstation1>
for <alesfurl@tin.it>; Fri, 15 Sep 2000 11:41:40 +0200
Message-ID: <001401c01ef9\$62fb4be0\$37992dd5@workstation1>
Reply-To: "Alessandro Furlan" <alessandro.furlan@tin.it>
From: "Alessandro Furlan" <alessandro.furlan@tin.it>
To: <alesfurl@tin.it>
Subject: Come e' fatto un messaggio di posta elettronica
Date: Fri, 15 Sep 2000 11:43:20 +0200
MIME-Version: 1.0
Content-Type: text/plain;
charset="iso-8859-1"
Content-Transfer-Encoding: 7bit
X-Priority: 3
X-MSMail-Priority: Normal
X-Mailer: Microsoft Outlook Express 5.00.2314.1300
X-MimeOLE: Produced By Microsoft MimeOLE V5.00.2314.1300

Questo e' un semplice messaggio di posta; notate tutti i campi di intestazione del messaggio che vengono inviati per consentire la corretta ricezione del messaggio da parte di qualsiasi client.

figura 3.

incomincia il recupero di un messaggio alla volta. Tutte le fasi di autenticazione, di richiesta messaggi e di cancellazione dei medesimi sul server sono gestite anche qui da un semplice protocollo ASCII, il **POP3**. Si tratta di un modello molto simile all'**SMTP**, e in un certo qual modo, all'**HTTP** (del resto l'architettura client-server è comune in tutte le realtà, un cliente che fa richieste, e un server che le ottempera o le rifiuta).

Recentemente si sta diffondendo anche un altro sistema per la gestione della posta, basato sul protocollo **IMAP** (*Interactive Mail Access Protocol*) un po' più sofisticato di **POP3** ma con il vantaggio che il sistema che funziona da server deve conservare un deposito "centrale" per la posta, accessibile da qualsiasi macchina si trovi l'utente.

Con **POP3**, quando si scaricano i messaggi, questi vengono cancellati dal server e memorizzati sulla macchina dell'utente. Qualora un utente controlli la **posta elettronica** da più macchine diverse (es. in ufficio, a casa e su un notebook), la cosa potrebbe recare qualche disagio in quanto un messaggio potrebbe essere scaricato in ufficio (e quindi non più disponibile in rete) ed essere utile anche sul notebook. Un server **IMAP** invece si occupa completamente della gestione della casella, e l'utente, da qualunque macchina si connetta, vedrà sempre la stessa

situazione e potrà accedere sempre a tutti i messaggi ricevuti finché non ne richiede la cancellazione.

IL PROTOCOLLO FTP

Tra i protocolli di livello applicazione non possiamo trascurare **FTP** (*File Transfer Protocol*). Questo è stato il primo protocollo per il trasferimento di file in Internet. Un **server FTP** consente ad un client che vi si connetta, o dopo autenticazione o in maniera anonima, di scaricare dei file binari.

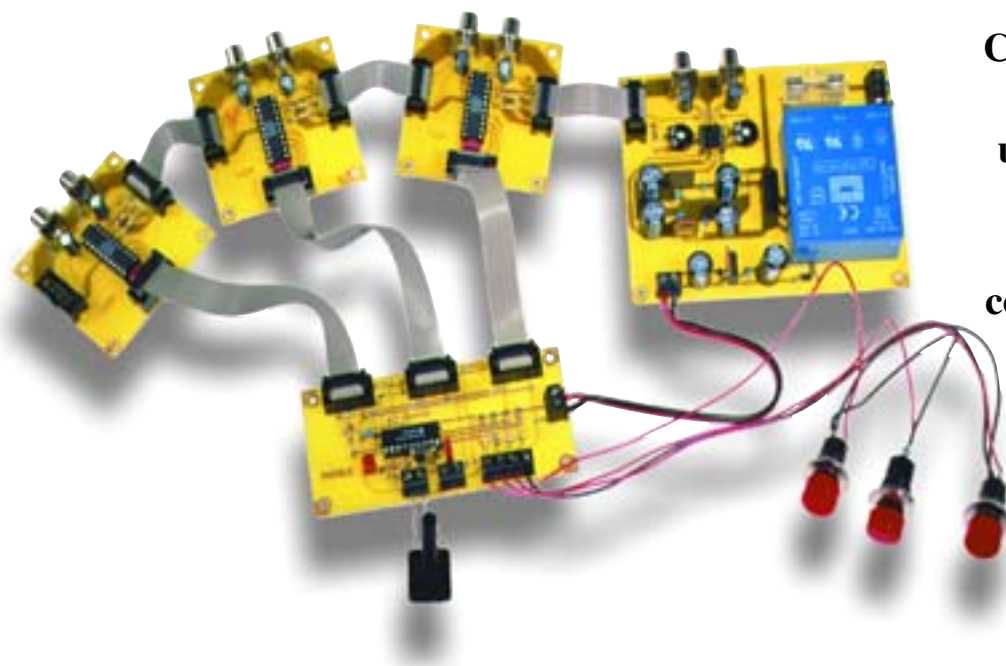
Inizialmente tutti gli archivi di file pubblici erano realizzati via **FTP**, oggi con i siti **WEB HTTP** questi sono stati quasi soppiantati. Il funzionamento di **FTP** è molto simile a quello di **HTTP**, e anche i comandi ASCII sono abbastanza simili.

Con **FTP** si conclude la breve carrellata sui protocolli di **livello applicazione**. Siamo finalmente arrivati alla fine della descrizione dei livelli, sia **OSI** che **TCP/IP**.

Nelle prossime puntate passeremo ad un altro "livello", quello **dell'utente**, e vedremo allora come questo può utilizzare tutte le tecnologie presentate finora, dunque **realizzare pagine WEB, fare programmi Javascript** e molto altro. Ecco quindi che siamo entrati nel vivo del "**corso di programmazione HTML**"!

Fader digitale a 3 vie

di Sandro Reis

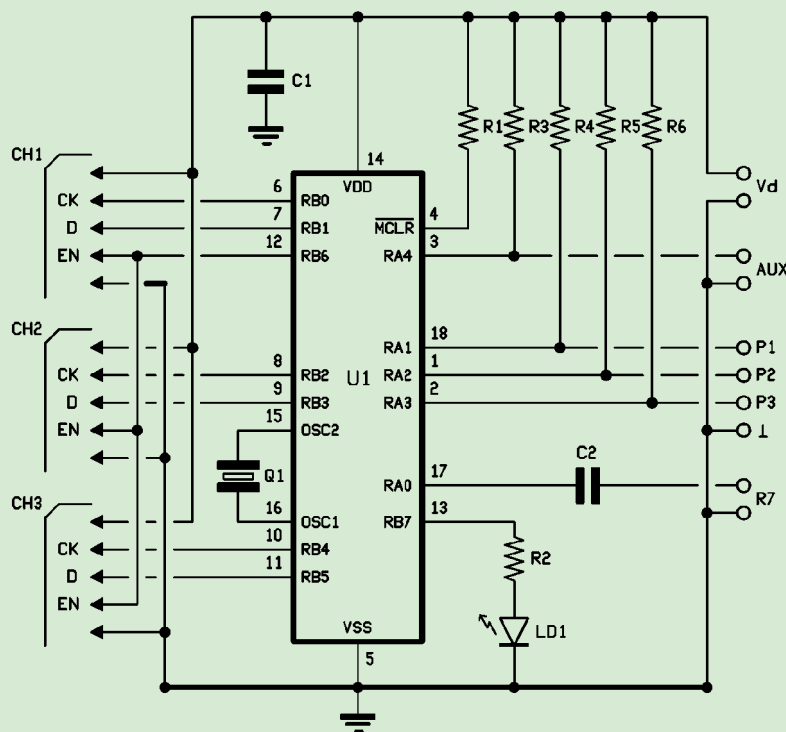


Collegato a 3 sorgenti BF permette di sceglierne una, facendo dissolvere il canale attivo fino a quel momento. Adatto per commutare gradualmente più fonti audio, è utile per effettuare mixaggi automatici o ottenere un effetto dissolvenza tra i banchi dei DJ delle discoteche.

Anche senza essere degli esperti tecnici del suono, un po' tutti sappiamo che, per miscelare due brani musicali, occorre un dispositivo noto come mixer, che permette di sovrapporre nella misura voluta, usando solitamente dei potenziometri, due sorgenti sonore. Questo è quello che avviene nei banchi di regia delle sale di registrazione o nelle discoteche, dove il DJ sovrappone ad una canzone che sta per terminare quella nuova, la sua voce o dei suoni prodotti da un sintetizzatore. In tutti questi casi viene impiegato un mixer manuale, il cui numero di canali dipende strettamente dalle esigenze d'uso, ed anche dalla disponibilità economica: un mixer può costare da poche centinaia di migliaia di lire, a diversi milioni, in base al modello, alle prestazioni, alle funzioni aggiuntive e alla qualità del suono in uscita. Quando occorre mixare o far dis-

solvere un segnale audio a vantaggio di un altro che ne prenda il suo posto, si può anche ricorrere a particolari dispositivi elettronici chiamati Fader, sia manuali che automatici: questi ultimi consentono di semplificare notevolmente il passaggio da un brano all'altro, richiedendo all'operatore solamente un comando dato mediante un pulsante. Il progetto descritto in queste pagine è una sorta di fader digitale gestito da un microcontrollore e realizzato con potenziometri solid-state capaci di attenuare fino a 64 dB. Il nostro circuito, che dispone di tre ingressi, consente di passare da un canale a quello successivo facendo dissolvere progressivamente il volume del primo (entro un intervallo di tempo regolabile tra 2 e 10 secondi) aumentando nel tempo, sino al livello massimo, quello del secondo. Questa sorta di dissolvenza incrociata si attiva mediante tre pul-

LO SCHEMA ELETTRICO DELLA SCHEDA DI CONTROLLO



santi, uno per canale. Inizialmente il dispositivo parte con tutte le linee a livello zero ed in uscita non è presente alcun segnale audio. Premendo il pulsante n.1 si abilita il segnale del primo

input, il cui livello cresce progressivamente fino al massimo. Agendo sul secondo pulsante, il segnale del canale 1 viene attenuato lentamente mentre aumenta il livello del secondo ingresso;

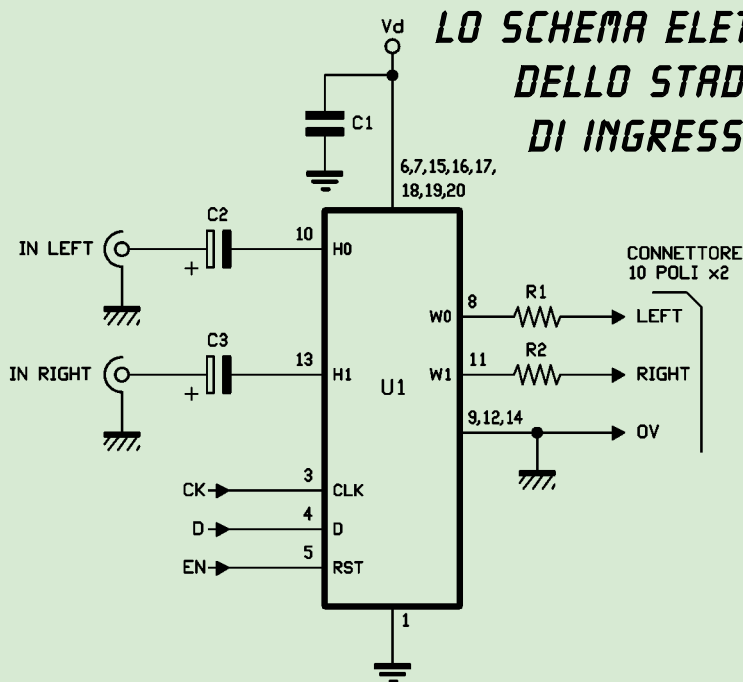
il tempo di transizione tra il primo canale ed il secondo viene impostato (tra 2 e 10 secondi) tramite un apposito potenziometro. Il passaggio da un canale all'altro viene sempre evidenziato, per tutta la sua durata, dal lampeggio di un LED rosso. Analogamente, premendo il terzo pulsante, si attiva l'ingresso n. 3 determinando l'abbassamento del livello del canale attivo in quel momento ed il contemporaneo aumento di livello del segnale presente sul terzo ingresso.

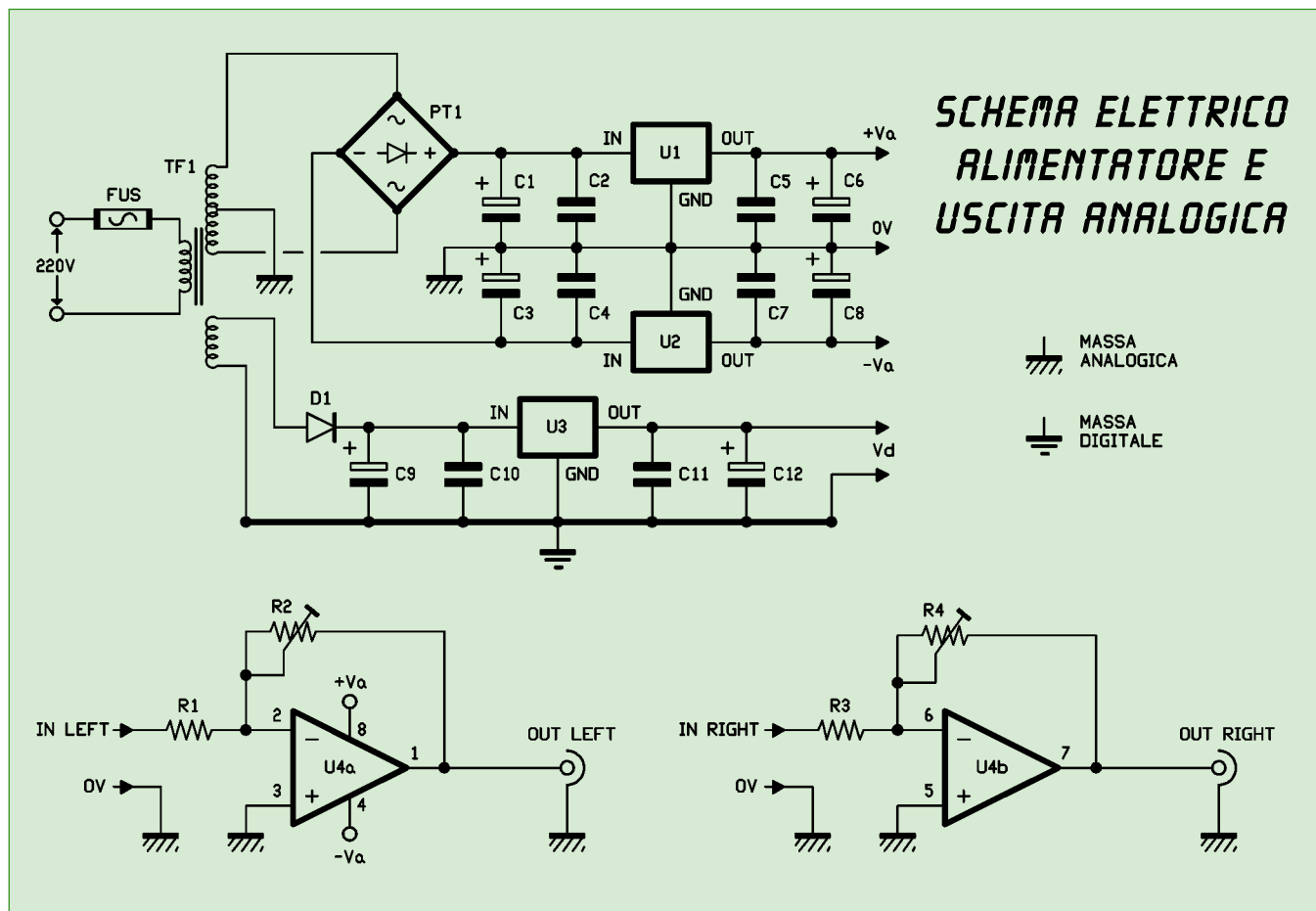
IL CIRCUITO ELETTRICO

Passiamo ora a vedere nel dettaglio la struttura ed il funzionamento del nostro dispositivo. Per prima cosa diciamo che il nostro sistema è composto da una scheda principale di controllo a microcontrollore, da un blocco alimentatore e buffer d'uscita e da tre moduli ognuno dei quali funge da doppio potenziometro elettronico telecomandato, che gestisce un canale stereo. Analizziamo subito quello che possiamo considerare il componente più interessante, cioè il modulo d'ingresso, meglio descritto dall'apposito schema elettrico mostrato in queste pagine: esso è completamente basato su un integrato della Dallas Semiconductor che può essere considerato a tutti gli effetti un doppio potenziometro comandato elettricamente; al suo interno si trovano due reti resistive, e due commutatori CMOS che selezionano, in base ai comandi ricevuti dall'esterno, il livello di uscita. La variazione di livello avviene in forma logaritmica così da adattarsi meglio alla sensibilità del nostro orecchio, che avverte le variazioni della pressione sonora non linearmente, ma secondo una funzione logaritmica.

I passi di ogni singolo potenziometro sono 64, ciascuno corrispondente ad 1 dB di attenuazione quindi il segnale viene annullato in corrispondenza dell'ultimo step. La differenza tra il componente tradizionale e quello elettronico della Dallas sta nel fatto che il classico potenziometro o trimmer consente una variazione continua e la scelta tra un numero infinito di livelli, mentre quello digitale funziona a passi predefiniti. Utilizzando di fatto il circuito come un mixer, la curva logaritmica

LO SCHEMA ELETTRICO DELLO STADIO DI INGRESSO





non è adatta: per questo motivo il software del microcontrollore è stato studiato proprio per linearizzare la crescita e la dissolvenza dei volumi. Infatti il DS1802 viene, nel nostro progetto, comandato tramite linea seriale dal microcontrollore posto sulla scheda principale. Per questo motivo abbiamo disattivato i piedini di MODE, MUTE, UP e DOWN dei due canali: infatti i pin 7, 16, 17, 18, 19, sono collegati fissi al positivo d'alimentazione (le rispettive funzioni si disattivano ad 1 logico); abbiamo anche disattivato il controllo dello zero-crossing, ponendo il piedino 6 a livello alto. In queste condizioni, per una caratteristica propria del DS1802, all'accensione tutto è predisposto per il comando seriale e i volumi sono entrambi al minimo (posizione prima del muting).

Concludiamo la descrizione del modulo di ingresso (ve ne sono 3 in tutto) analizzandone i collegamenti, tutti realizzati mediante appropriati connettori: per gli ingressi (ovviamente stereofonici) usiamo due prese RCA le cui linee sono disaccoppiate dai condensatori elettrolitici C1 e C2, connessi a loro

volta ai pin 10 e 13, che corrispondono ai canali Left (potenziometro 1) e Right (potenziometro 2). Le uscite, ovvero i cursori, fanno capo rispettivamente ai pin 8 e 11, collegati mediante le resi-



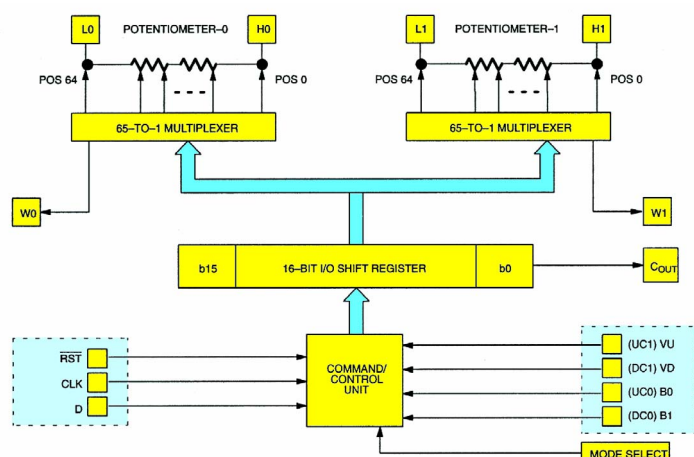
stenze R1 ed R2 alle linee di output, linee che vanno alla scheda di uscita e alimentazione. A tal proposito va osservato che la connessione è prevista con connettori a passo 2,54 mm (tipo AMP-

MODU II) da 2x5 contatti, ed apposite piattine a 10 fili: la schermatura è ottenuta chiudendo ogni conduttore che porta il segnale con almeno due fili collegati, sui connettori stessi, alla massa analogica. Quest'ultima è comune a quella di ingresso, ovvero delle prese RCA, e quindi risulta connessa a sua volta alla pista che porta al piedino AGND (14) del chip Dallas.

Le masse sono dunque distinte: quella digitale e di alimentazione, passa alla scheda di base mediante i pin 1, 2, 4, 6, 8, del connettore a 10 vie (un altro AMP MODU II maschio per circuito stampato). Sempre a tale proposito, il connettore preleva anche l'alimentazione a 5 volt (contatti 9 e 10) oltre alle linee di Clock (CK, pin 7), Data (D, pin 5) e Reset (RST, pin 3). Un ultimo dettaglio riguarda ancora i connettori audio (2 per scheda) che formano una sorta di bus per ridurre il numero delle connessioni tra i moduli di ingresso e la piastra dell'alimentatore/uscita BF.

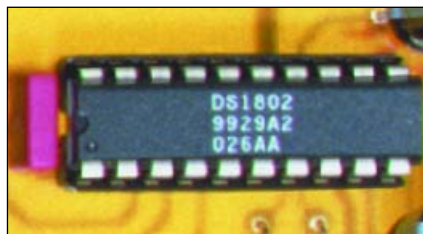
Fermo restando che al momento dell'accensione il DS1802 parte con il volume al minimo, vediamo la scheda principale, realizzata sostanzialmente

IL DOPPIO POTENZIOMETRO DS1802



GND	1	20	VCC
COUT	2	19	VU (UC1)
CLK	3	18	VD (DC1)
D	4	17	B0 (UC0)
RST	5	16	B1 (DC0)
ZCEN	6	15	MUTE
MODE	7	14	AGND
W0	8	13	H1
L0	9	12	L1
H0	10	11	W1

Per realizzare il fader digitale abbiamo dovuto necessariamente impiegare un doppio potenziometro elettronico: il DS1802 della Dallas. Al suo interno si trovano due reti resistive a semiconduttore e due commutatori CMOS. Ciascuno di questi potenziometri presenta tra gli estremi una resistenza di 45 Kohm, e la distribuzione dei valori resistivi dei singoli elementi non è lineare ma tale da determinare una curva logaritmica: in sostanza, le singole resistenze di ogni partitore multiplo non sono tutte uguali tra loro, ma risultano dimensionate in modo che nell'uso come potenziometro si ottenga una risposta logaritmica, condizione indispensabile, almeno nella regolazione del volume degli impianti audio, per soddisfare le esigenze del nostro orecchio, che avverte le variazioni della pressione sonora non linearmente, ma secondo una funzione logaritmica che la lega alla tensione d'uscita dell'amplificatore. I passi di ogni singolo potenziometro sono 64, ciascuno corrispondente ad 1 dB. I terminali dei potenziometri sono L0 ed H0 (piedini 9 e 10) per il primo ed L1 (pin 12) e H1 (pin 13) per il secondo; i rispettivi cursori (uscite) sono W0 (piedino 8) e W1 (pin 11). L'alimentazione (3÷5 volt c.c.) del chip è applicata al piedino 20 rispetto all'1 ed al 14; per garantire la massima fedeltà e la minima interferenza il chip prevede due masse separate per la logica e per la sezione audio, che sono appunto il pin 1 (GND digitale) ed il 14 (AGND, analogica). Il piedino 15 (MUTE, attivo basso) consente lo spegnimento completo (la corrispondente attenuazione è maggiore di 90 dB) ed immediato dei due canali audio. Il DS1802 può essere comandato in due modi: mediante un pulsante per la crescita del livello ed uno per la riduzione; oppure tramite canale seriale a 3 fili, sfruttando un micropro-



cessore o microcontrollore opportunamente programmato. Per il comando manuale sono disponibili le apposite linee, che sono UC0, UC1, DC0, DC1 e MUTE che corrispondono rispettivamente ad UP potenziometro 0, UP potenziometro 1 DOWN potenziometro 0, DOWN potenziometro 1 e MUTE. Questo è almeno quello che riguarda la modalità di comando a 4 pulsanti (mono); è comunque possibile intervenire con un solo tasto su entrambi i canali, lasciando i restanti input per il bilanciamento (modo stereo). Il tipo di regolazione si sceglie agendo sul piedino di MODE (7) e dipende dallo stato logico in cui questo si trova al momento dell'accensione del chip: se è a zero si inserisce la modalità stereo, quella in cui il controllo del livello up e down è simultaneo per i due canali, mentre con il livello alto si ottiene il modo mono, ed ogni potenziometro viene comandato separatamente dai propri tasti di up e down. Notate che nel modo stereo il piedino 19 (UC1) si collega al pulsante di up, ed il 18 (DC1) a quello di down; i pulsanti

connessi alle linee UC0 (pin 17) e DC0 (pin 16) accettano in questo caso i comandi di bilanciamento. Nella modalità seriale il DS1802 viene comandato tramite il proprio canale a 3 fili (Clock, Data, Reset) attraverso il quale può essere realizzata una comunicazione sincrona con un microcontrollore. Optando per il controllo seriale bisogna disattivare i piedini di MODE, MUTE, UP e DOWN dei due canali (collegati ad 1 logico); deve essere disattivato anche il controllo dello zero-crossing ponendo il piedino 6 anch'esso allo stato alto. Per l'utilizzo su linea seriale rimandiamo al DATA SHEET fornito dalla DALLAS. Notate infine che all'accensione del chip i volumi sono sempre entrambi al minimo (posizione prima del muting).

dal microcontrollore PIC16F84 siglato U1: questo sfrutta le proprie linee di I/O per comandare, mediante tre connettori, i moduli di ingresso. Questo stadio riceve l'alimentazione dalla scheda d'alimentazione/uscita tramite la morsettiera Vd, mentre tra i punti P1, P2, P3 e massa vanno connessi tre

pulsanti normalmente aperti, ciascuno dei quali deve chiudere a massa e serve per indicare quale canale far passare all'uscita facendo dissolvere quello selezionato in precedenza. Infine, la morsettiera che fa capo al piedino 17 del micro serve a collegare il potenziometro o trimmer mediante il quale si

può selezionare la durata della dissolvenza tra un canale e l'altro. Il diodo luminoso LD1, pilotato dal pin 13, pulsa durante questa fase mentre a regime risulta spento: serve sostanzialmente ad indicare quando ha inizio e termina una fase di dissolvenza seguente alla pressione di uno dei pulsanti 1, 2, 3.

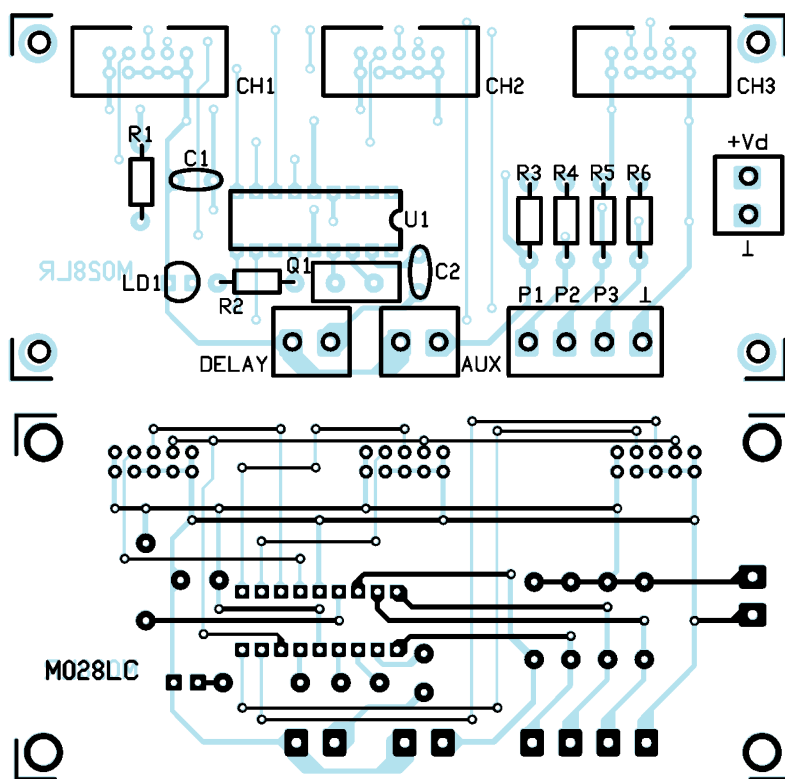
PIANO DI MONTAGGIO SCHEDA DI CONTROLLO

COMPONENTI

R1: 4,7 KOhm
R2: 470 Ohm
R3: 10 KOhm
R4: 10 KOhm
R5: 10 KOhm
R6: 10 KOhm
R7: 4,7 KOhm potenziometro
C1: 100 nF multistrato
C2: 100 nF multistrato
Q1: 4 MHz quarzo
LD1: LED rosso 5mm
P1: pulsante
P2: pulsante
P3: pulsante
U1: PIC16F84-04/P
 (programmato MF339)

Varie:

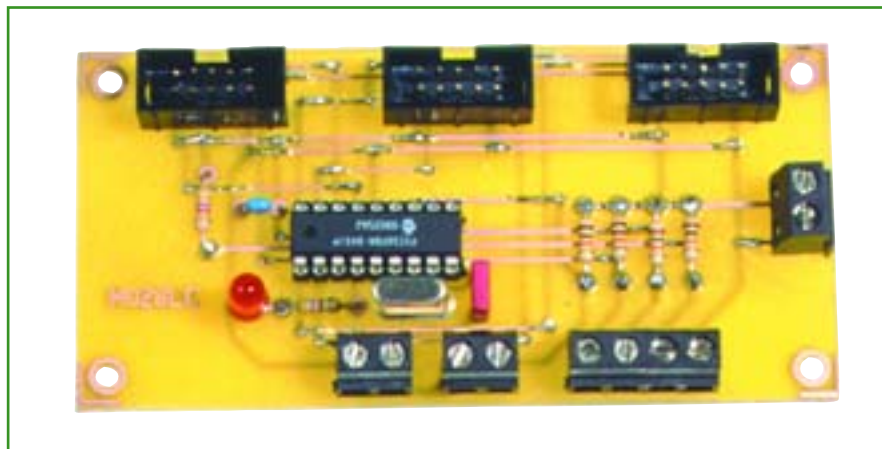
- morsettiera 2 poli (5 pz.);
- connettori 10 poli (3 pz.);
- zoccolo 9 + 9;
- stampato cod. M028.



Inizialmente nessun canale è attivo, e premendo P1, P2 o P3 si fa giungere al bus audio il segnale della corrispondente scheda d'ingresso: la prima per P1, la seconda per P2 e la terza per P3. L'audio si presenta con un livello crescente dal minimo al massimo, e durante la crescita il led lampeggia, per spegnersi al raggiungimento del massimo. Se ora si preme un altro pulsante, il canale finora ascoltato viene progressivamente attenuato, e contemporaneamente alle uscite si presenta il segnale dell'altro; anche in questa fase vediamo lampeggiare LD1, che si spegne, al solito, quando termina il fading tra i due ingressi. Volendo fare un esempio chiarificatore possiamo supporre di premere inizialmente P1: il segnale stereo dell'input 1 (modulo 1) si presenta alle uscite della scheda alimentazione/uscita, ed il suo livello cresce fino al massimo, raggiunto il quale LD1 si spegne. Premendo P3, inizia a passare l'audio del terzo modulo, che viene miscelato con quello del primo: tuttavia in questa fase si realizza la funzione di fading, nel senso che il livello del canale 1 va in dissolvenza a vantaggio

di quello del 3, che cresce fino al massimo. Il led lampeggia da quando si preme il tasto fino al termine del fading. Come già accennato, la durata della dissolvenza, ovvero del cambio

minimo tempo (circa 2 secondi) mentre al minimo valore resistivo equivale la durata più lunga (10 secondi). Per quanto riguarda le connessioni della scheda di base, notiamo i tre connetto-



progressivo di segnale, viene dettata dal valore resistivo che il trimmer collegato alla morsettiera fa vedere tra il condensatore C2 e massa. Questo valore viene letto dal software dopo l'accensione del circuito, e dopo l'inizializzazione degli I/O; possiamo dire che alla massima resistenza corrisponde il

ri per flat-cable necessari a ciascuno dei tre moduli di input e contenenti le linee di controllo (clock, data, reset), il positivo ed il negativo dell'alimentazione a 5 volt. La connessione si realizza tramite piattine a 10 vie. I morsetti DELAY sono utilizzati per il potenziometro di regolazione del tempo mentre

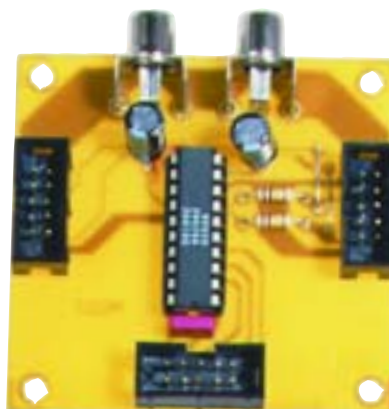
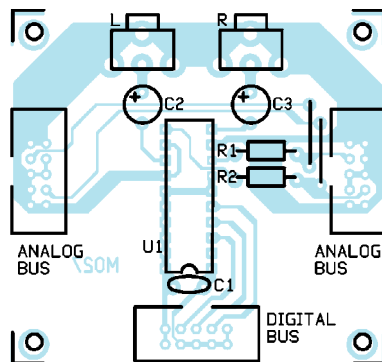
IL CABLAGGIO DELLA SCHEDA DI INGRESSO

COMPONENTI

R1: 100 KOhm
R2: 100 KOhm
C1: 100 nF poliestere 63VL
C2: 100 µF 25VL elettrolitico
C3: 100 µF 25VL elettrolitico
U1: DS1802

Varie:

- zoccolo 10 + 10;
- RCA da c.s. (2 pz.);
- connettori 10 poli (3 pz.);
- stampato cod. M027.



Vd e massa rappresentano l'alimentazione fornita dall'apposita scheda che andiamo subito ad analizzare.

IL MODULO DI ALIMENTAZIONE

Si tratta di un circuito che raggruppa l'alimentatore da rete ed un doppio operazionale utilizzato come buffer di uscita; vediamo la prima sezione: il trasformatore ha due secondari, di cui uno singolo e l'altro a presa centrale. Il primo alimenta il ponte a diodi PT1, che raddrizza l'alternata ricavando due tensioni continue che poi vengono stabilizzate a +12 V e - 12 V dai regolato-

ri integrati U1 ed U2: la componente duale così ottenuta passa direttamente ai piedini 8 e 4 del doppio operazionale U4, che rappresenta il buffer d'uscita. La corrente richiesta al secondario del trasformatore è dunque esigua, dato che il TL082 consuma pochissimo. L'altro secondario, cioè quello singolo, alimenta il diodo D1, il quale funziona da raddrizzatore a singola semionda e ricava impulsi unidirezionali che, una volta livellati dall'elettrolitico C9, consentono di ottenere una tensione continua ridotta e stabilizzata a 5 volt dal terzo regolatore (U3), un comune 7805; questi 5 V collegati alla morset-
 tieria Vd servono per alimentare la

scheda base, e da essa i singoli moduli d'ingresso.

Analizziamo ora il circuito relativo al buffer d'uscita: si tratta di un doppio amplificatore operazionale i cui stadi sono entrambi connessi nella configurazione invertente a guadagno variabile: i trimmer R2 ed R4 servono per regolare i livelli dei singoli canali, bilanciando l'intero dispositivo. Il connettore di ingresso è il solito 10 poli per c.s.; i moduli d'ingresso si connettono uno all'altro in cascata, ed uno solo di essi si collega con una piattina da 10 poli al connettore previsto sul modulo alimentatore/uscita. I singoli segnali restituiti dagli operazionali sono dispo-

PIANO DI CABLAGGIO DELLA SCHEDA DI ALIMENTAZIONE

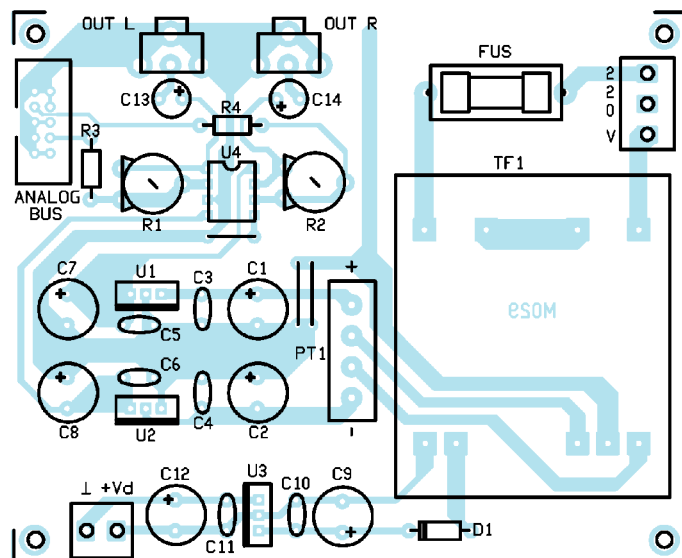
COMPONENTI

R1-R2: 470 KOhm
R3: 1 KOhm
R4: 1 KOhm
C1-C2: 470 µF 25VL el.
C3-C6: 100 nF
C7-C8: 1000 µF 16VL el.
C9: 1000 µF 25VL el.
C10-C11: 100 nF
C12: 1000 µF 16VL el.
C13-C14: 100 µF 25VL el.
D1: 1N4007 diodo
U1: 7812 regolatore
U2: 7912 regolatore
U3: 7805 regolatore
U4: TL082
 doppio operazionale

PT1: ponte raddrizzatore 4A
FUS: fusibile 1A
TF1: trasformatore da stampato 14-0-14 0-9 5VA

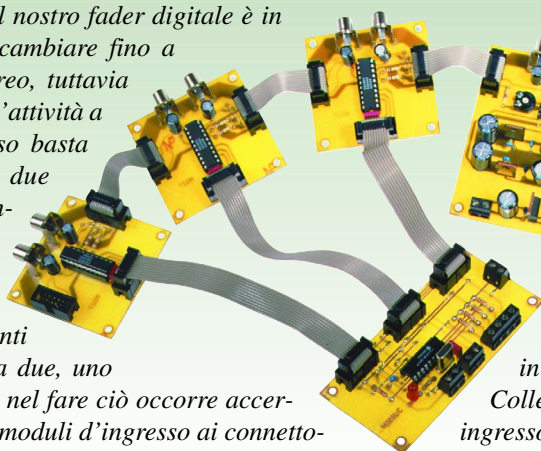
Varie:

- morsettieria 2 poli;
- morsettieria 3 poli;
- zoccolo 4 + 4;
- RCA da c.s. (2 pz.);
- connettore 10 poli;
- portafusibile da circuito stampato con coperchio;
- circuito stampato cod. M029.



UN SISTEMA MODULARE

Così com'è composto, il nostro fader digitale è in grado di miscelare e scambiare fino a tre fonti di segnale stereo, tuttavia nulla vieta di limitarne l'attività a due ingressi: in tal caso basta montare solamente due moduli input ed interconnetterli tra loro, ed alla scheda uscita/alimentatore con appositi flat-cable. I pulsanti possono essere ridotti a due, uno per canale. Ovviamente nel fare ciò occorre accertarsi di aver connesso i moduli d'ingresso ai connetto-



ri relativi ai pulsanti montati, badando che la corrispondenza tra di essi è la seguente: P1=CH1, P2=CH2, P3=CH3. Per fare un esempio, se bastano due linee collegate un modulo a CH1 ed un altro a CH2, quindi inserite solamente i pulsanti P1 e P2, lasciando quindi sconnessa la linea del P3. Nulla vieta inoltre di collegare più sistemi in cascata in modo da miscelare più ingressi. Collegando due sistemi (l'uscita del primo ad un ingresso del secondo) si possono gestire fino a 5

nibili su due prese RCA, che sono relative ai canali sinistro (U4a) e destro (U4b).

REALIZZAZIONE PRATICA

Detto questo possiamo ritenere concluso l'esame circuitale; occupiamoci dunque della realizzazione pratica del fader elettronico, partendo dai circuiti stampati, (uno per l'unità di base, uno per l'alimentazione/uscita, e tre per gli ingressi). La prima cosa da fare è fotocopiare le tracce lato rame dei tre circuiti (base, alimentazione/uscita, ingresso) in modo da ottenere le pelli-

cole da usare per la fotoincisione. Una volta preparate le basette provvedete ad inserire e saldare i componenti occorrenti seguendo i rispettivi disegni, e iniziando con le resistenze ed i trimmer, e proseguendo quindi con gli zoccoli per il doppio operativo, i DS1802, ed il microcontrollore. E' poi la volta dei connettori, tutti del tipo a 10 contatti su 2 file, a passo 2,54 mm, per circuito stampato (AMP MODU II); non vanno dimenticati i ponticelli di interconnessione, il quarzo e le morsettiere che nella scheda base realizzano le connessioni con l'alimentazione, i pulsanti, il potenziometro e che, nel modulo alimentazione/uscita, servono per il colle-

gamento del +5 V destinato alla logica, e del trasformatore. Attenzione al led posto sulla scheda di base, che va orientato come mostra l'apposito disegno (il catodo è l'elettrodo che sta dal lato smussato). I disegni servono anche per indicare il corretto posizionamento dei condensatori elettrolitici e dei regolatori di tensione. Per i collegamenti audio, i moduli d'ingresso e d'uscita/alimentazione richiedono apposite prese RCA da c.s., che vanno inserite a fondo e dunque saldate. Particolare attenzione va prestata al montaggio del modulo base, perché il circuito stampato è a doppia faccia e richiede che i terminali dei componen-

PER IL MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili con l'eccezione del microcontrollore PIC16F84 il quale deve essere opportunamente programmato. Questo dispositivo (cod. MF339) è disponibile al prezzo di 35.000 lire, IVA compresa, presso la ditta Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

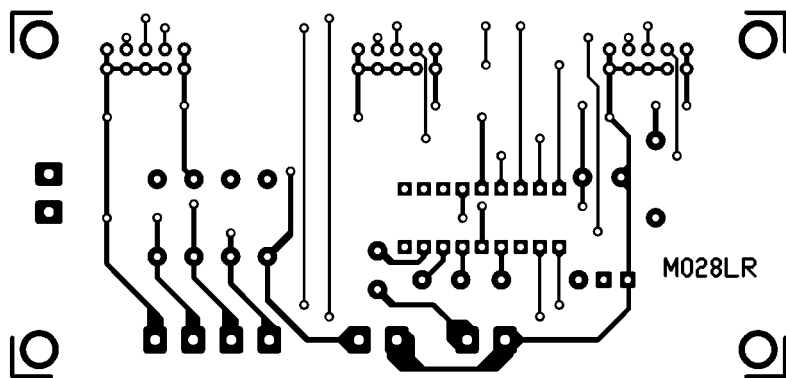
FLOW CHART DEL PROGRAMMA



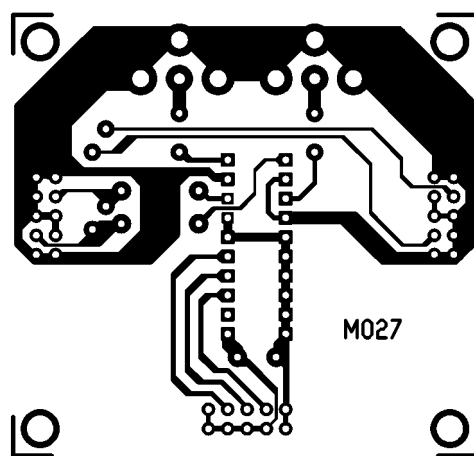
Analizzando il flow chart del programma memorizzato nel microcontrollore notiamo che il tempo di dissolvenza, rilevato tramite una subroutine con la quale viene calcolato il tempo di scarica del condensatore C2, viene misurato ad ogni pressione di un qualsiasi tasto così da permettere una variazione ad ogni dissolvenza.

Nuovo indirizzo:

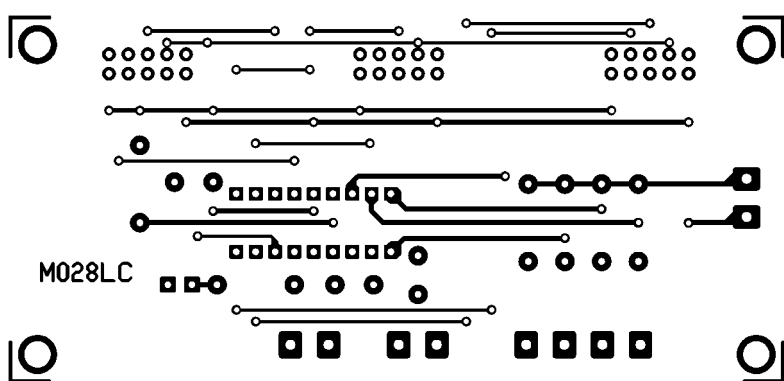
Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 <http://www.futurashop.it>



LATO SALDATURE SCHEDA DI CONTROLLO



**TRACCIA RAME
SCHEDA DI INGRESSO**



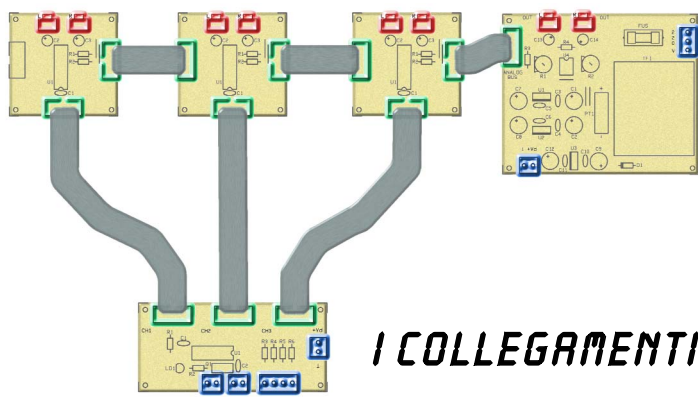
LATO COMPONENTI SCHEDA DI CONTROLLO

Ricordiamo che è possibile utilizzare, per realizzare i circuiti stampati, le pellicole "press & peel" presentate sul numero 47 di Elettronica In. In tal caso è necessario prima fotocopiare le tracce rame su un foglio di lucido e, da questa copia ma posizionata al rovescio, fotocopiare sulle pellicole PnP così da ottenere, impresso sulla pellicola, l'immagine speculare del circuito stampato.

ti che hanno piazzole in comune con entrambi i lati siano stagnati sotto e sopra. Il trasformatore d'alimentazione deve essere del tipo per c.s., con primario da 220 volt e due secondari, uno singolo da 9 volt (150 milliamperè) ed uno a presa centrale da 15+15 V (150 mA). Una volta completati i singoli circuiti si può pensare alle connessioni esterne: preparate dunque i flat-cable a

10 vie, badando di rispettare l'ordine dei collegamenti da ciascun capo; a tale scopo ricordate che il conduttore n° 1 è quello segnato da una riga colorata o tratteggiata, e che esso va posto dal lato del connettore volante che riporta una freccetta o altro segno distintivo. Per stringere (crimpare) i connettori ai flat occorre l'apposita pinza oppure una piccola morsa rivestita di cartone per

non graffiare la plastica. Realizzate le piattine, inseritene una in ciascun connettore di controllo della scheda base, infilando poi quella connessa a CH1 nel modulo d'ingresso che si vuole considerare il primo canale, quella del CH2 nel secondo e quella del CH3 nel terzo. Unite dunque i moduli d'ingresso tra di loro, collegando l'ultimo all'ANALOG BUS della scheda ali-



I COLLEGAMENTI

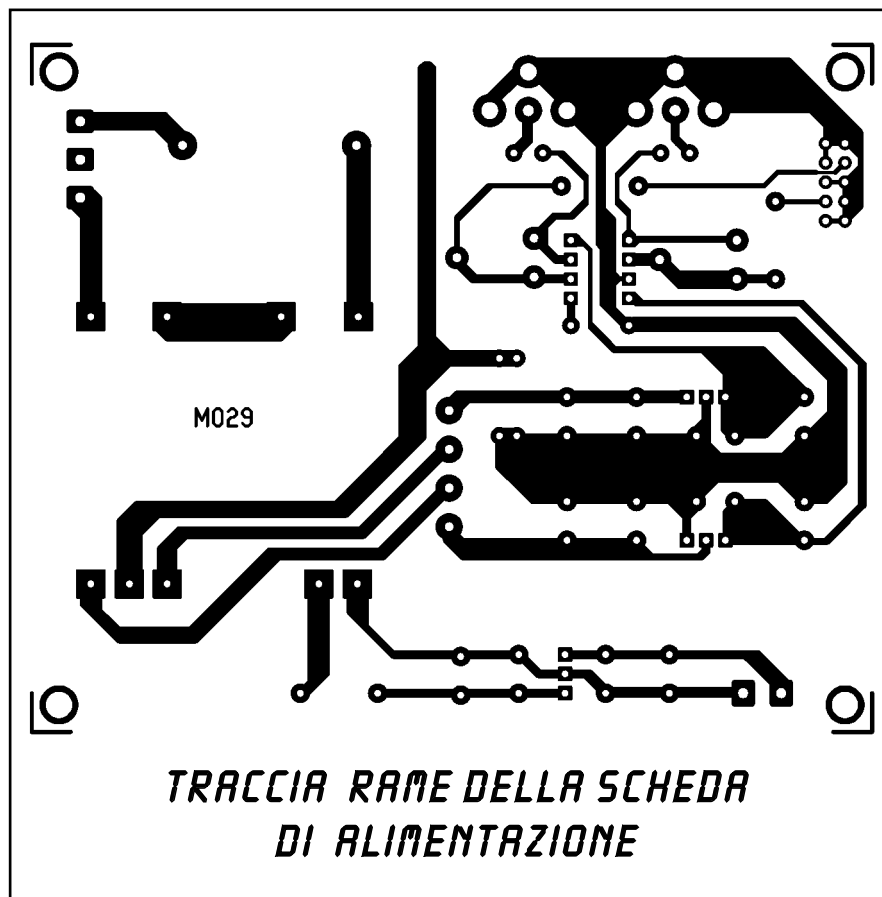
Il disegno chiarisce come vanno effettuati i collegamenti tra le cinque piastre che compongono il nostro fader. Tutti i cavi sono realizzati con piattina a 10 poli e connettori a 2 x 5 contatti tipo AMP-MODU II. Nello schema gli ingressi e le uscite audio sono evidenziate in rosso mentre in blu sono raffigurate le morsettiere di alimentazione e di regolazione (pulsanti e trimmer).

mentazione/uscita usando i soliti flat-cable da 10 poli. Per l'interconnessione di tutte le unità fate riferimento allo schema generale illustrato in questa pagina. Ultimata questa fase, potete collegare un cavo di alimentazione provvisto di spina di rete ai capi del primario del trasformatore, quindi alla morsettiera 220 V (sui morsetti esterni...) e poi infilare la spina in una presa: inizialmente tutto deve apparire a riposo, dato che non è prevista alcuna spia di funzionamento.

Per fare qualche prova collegate mediante appositi cavetti stereo RCA l'uscita di un riproduttore a cassette agli ingressi di un modulo (es. CH1) e quella di un lettore di compact-disc ad

della scheda base deve lampeggiare, spegnendosi quando il volume si stabilizza. Premete dunque P2, e verificate la dissolvenza dell'audio della piastra e

potenziometro (o trimmer) collegato tra C2 e massa: la verifica potete farla facilmente controllando il tempo per il quale il led rosso lampeggia a seguito



un secondo modulo; le prese RCA del circuito uscita/alimentazione connettete all'ingresso di un amplificatore stereo-hi-fi, e verificate sulle casse quello che si sente. Inizialmente tutto deve tacere, mentre premendo il tasto P1 deve sentirsi il suono proveniente dalla piastra, che sale sempre più di volume fino a raggiungere il livello normale: nel frattempo il led rosso

l'arrivo progressivo della musica riprodotta dal lettore di CD. Anche in questo caso il led deve lampeggiare durante il passaggio (fading) e spegnersi al termine.

Provate a ripremere P1 e controllate che cali il volume del CD per far posto al suono della piastra, e così via. Verificate anche i tempi di dissolvenza, regolandoli a piacere mediante il

della pressione di un pulsante; come già accennato, tale tempo deve essere compreso tra circa 2 e 10 secondi, e può comunque essere aumentato elevando il valore del potenziometro di DELAY. Avendo a disposizione una terza fonte sonora (ad esempio l'uscita audio di una TV) è possibile effettuare il test completo dell'apparecchiatura con le dissolvenze sui tre canali.



LED 2 s.a.s.
Componenti elettronici

Via dei Larici, 24
04011 Aprilia (LT)
Tel. e Fax 06.92.71.928

ELETRONICA

FUTURA ELETTRONICA

ALTOPARLANTI C.I.A.R.E.

melchioni

Dispongo di svariate modifiche e schemi elettrici per CB e OM; micro pre shure a Lire 120.000; BC221AF a Lire 150.000. Telefonare allo 051/327068 dalle 19.30 alle 21.00. Chiedere di Oscar.

Vendo RTX HF Icom IC-761 a L. 2.300.000, Scanner Icom ICR70000 a L. 1.300.000, All mode VHF Icom IC-290 a L. 450.000, All mode UHF Icom IC-490 a L. 450.000 e bibanda veicolare Icom IC-2800 a L. 900.000. Vendo inoltre vari RTX portatili VHF-UHF e amplificatori lineari. Luca (Tel. 0335/351919).

Cerco, tubo catodico per oscilloscopio di qualsiasi tipo. Stefano (Telefono 0338/1883030, email: svidigula@tiscalinet.it)

Vendo, lettore hardware di file MP3. I file mp3 vengono caricati da gestione risorse di windows. L'unità può essere usata anche come un "enorme ZIP" portatile. Prezzo interessante. Per informazioni contattatemi. Luca (Tel. 0347/2201330).

Vendo in blocco collezione completa della rivista PROGETTO dal numero 1 del 1985 al numero di Dicembre 1998 (anni 14), in totale circa 150 riviste a Lire 900.000. Fabio (Tel. 0330/572305).

Vendo Fotocopiatrice a colori CANON CLC10 in perfetto stato a L. 1.000.000 vendo inoltre fotocopiatrice B/N formato A3 da revisionare a L. 350.000. In blocco a L. 1.250.000. Chiedere di Alberto o Annalisa allo 0331/824024 dopo le 20.00.

Vendo, causa doppio regalo, Videocamera Digitale JVC mod GR DVL 100EG con monitor a colori da 2.5", High resolution, nuova ancora imballata e completa di garanzia. Lire 1.500.000 trattabili. Telefonare allo 0347/3436786. Monica.

Vendo, Motorola STAR TAC130 con caricabatterie e batteria originale di scorta a L. 200.000. Tiziano (Tel. 0338/6000454).

Vendo, antifurto per la casa, 4 zone radio + 4 zone filo, programmabile, con telecomandi e sirena esterna. Il prezzo è da stabilire in base al numero di sensori richiesti. Edmondo. Telefonare allo 0347/9604532 (sera).

Cerco lettore scrittore di bande magnetiche - interfacciabile con PC - in grado di lavorare su tutte le tre tracce disponibili nei badge - standard utilizzato ISO 7811. Massimo (Telefono 0338/2704667).

Vendo oscilloscopi, alimentatori vari, prova componenti, carica batteria 6-12-24 volt, ecc. Oscar (Tel. 0329/6186160).

Vendo, causa inutilizzo stampante STAR LC-90 (80 col.) e stampante OLIVETTI DM-290 (132 col.). Fatemi una offerta !!! risponderò via e-mail. Daniele (indirizzo email: daniele.uberti@libero.it).

Cerco, trasformatore alta tensione (7 - 12 KVolt 800 - 1200 Watt circa) scopo Tesla Coil. Offro in cambio vario materiale elettronico (da concordare). Per info sul Tesla Coil visitate il mio sito www.mcgyver.bbk.org. Fabio (rispondere all'email: mcgyver@bbk.org).

Vendo, programmatore PICSTARTplus V.2.01 microchip prezzo da concordare. Mattia (Tel. 0348/8101380, indirizzo email: rti@mail.netword.it).

Vendo analizzatore di spettro hp 8558b 1.5 GHz If out span 0-1GHz in perfette condizioni con manuale a L. 3.000.000, Mainframe Hp 180 con cassetto oscilloscopio 50MHz militare, ottimo con manuali L.1.000.000. In blocco a 3.500.000. Inviare sms a Elio (Tel. 0465/502263 E-mail elio-piz@tin.it).

Cerco urgentemente display "lm 64c35p" per pc portatile "ibm thinkpad 365 ed". Bruno Salvatore (e-mail fireport@mail.omnitel.it).

Vendo, causa rinnovo apparecchiature del mio laboratorio, Mini Oscilloscopio Tek 221, 5 Mhz 5 mV/div 100 mV/div, 200 ms/div - 0,1 ms/div, alimentato a batterie, peso 1,6 Kg. dimensioni 13x7,6x 23 cm, case isolato. L. 550.000. Mauro (Tel. 019887203; email: mapiuma@tin.it)

Cerco, scheda di interfaccia PC seriale in grado di pilotare 2 servocomandi di quelli utilizzati in modellismo. Leonardo (Telefono 0348/5153000, indirizzo email: baldinil@tin.it).

Vendo, sistemi di amplificazione a valvole autocostruiti e progettati; ultimo progetto finale puro S.E. 39 watt (rms) classe A con 572/10 costruzione impegnativa due telai; coppia Focal nuovi 5N512 (ricambi originali Callas divina); coppia casse Opera Callas Gold e Callas Divina; Pre/Pre Hiraga+phono stato solido con alimentazione a batteria. Giampietro (Tel/Fax 0422/837230 - indirizzo email: gipifav@libero.it).

Vendo microtelecamere sensibili a raggi I.R. con relativo illuminatore. RGB signal converter (da SVHS a RGB). Video enhance Vivanco mod VCR1044. Posizionatore per parabole automatico con memoria, no telecomando. Matassa cavo nuovo 50/20 metri 35. Radiotelefono Surplus tedesco FSE38/58 FM. Antonio (Tel. 12-14 / 20-22 allo 050/531538).

Questo spazio è aperto gratuitamente a tutti i lettori. Gli annunci verranno pubblicati esclusivamente se completi di indirizzo e numero di telefono. Il testo dovrà essere scritto a macchina o in stampatello e non dovrà superare le 30 parole. La Direzione non si assume alcuna responsabilità in merito al contenuto degli stessi ed alla data di uscita. Gli annunci vanno inviati al seguente indirizzo: VISPA EDIZIONI snc, rubrica "ANNUNCI", v.le Kennedy 98, 20027 RESCALDINA (MI). E' anche possibile inviare il testo via fax al numero 0331-578200 oppure tramite INTERNET connettendosi al sito www.elettronica.in.it.