

Elettronica In

Mensile di elettronica innovativa, attualità scientifica, novità tecnologiche. Lire 8.000

33

Due progetti con il cellulare Siemens S10:

- **TELEALLARME
CON SMS**
- **CONTROLLO
DTMF 2 CANALI**



Interfaccia I/O con UART

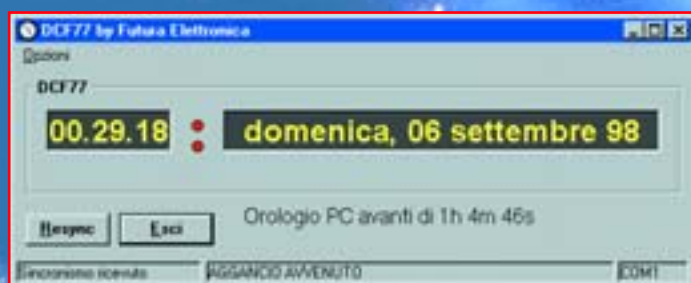
Telecomando 16 canali

Termostato ambientale via radio

**TREMOLO VIBRATO
PER CHITARRA**



**OROLOGIO PER PC
RADIOCONTROLLATO**



NOVITA'
CORSO DI
PROGRAMMAZIONE
SCENIX SX

Microtelecamere e telecamere su scheda

La videosorveglianza a portata di mano



**FUTURA
ELETTRONICA**

Via Adige, 11 - 21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - www.futuranet.it

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica
o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line all'indirizzo: www.futuranet.it

Modelli
CMOS
da circuito
stampato

FR302 - Euro 56,00	FR301 - Euro 27,00	FR300 - Euro 23,00
Tipo: sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)
Elemento sensibile: 1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS
Risoluzione: 380 Linee TV	240 Linee TV	240 Linee TV
Sensibilità: 3 Lux (F1.4)	2 Lux (F1.4)	2 Lux (F1.4)
Ottica: f=6 mm, F1.6	f=4,9 mm, F2.8	f=7,4 mm, F2.8
Alimentazione: 5Vdc - 10mA	5Vdc - 10mA	5Vdc - 10mA
Dimensioni: 20x22x26mm	16x16x15mm	21x21x15mm

Modelli
CMOS

FR220 - Euro 96,00	FR220P - Euro 125,00	FR125 - Euro 44,00	FR126 - Euro 52,00	CAMZWCMM1 - Euro 26,00	CAMCOLMHA5 - Euro 44,00	CAMZWBLA3 - Euro 34,00
Tipo: sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)
Elemento sensibile: 1/4" CMOS	1/4" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/4" CMOS	1/3" CMOS	1/4" CMOS
Risoluzione: 240 linee TV	240 linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	240 Linee TV
Sensibilità: 0,5 Lux (F1.4)	0,5 Lux (F1.4)	0,5 Lux (F1.2)	3 Lux (F1.2)	0,5 Lux (F1.4)	1,5 Lux (F2.0)	0,1 Lux (1.2)
Ottica: f=3,5 mm, F2.6 PIN-HOLE	f=3,1 mm, F3.4 PIN-HOLE	f=5 mm, F4.5 PIN-HOLE	f=5 mm, F4.5 PIN-HOLE	f=2,2 mm	f=2,8 mm	f=3,6mm F2.0
Alimentazione: 7 -12Vdc - 50mA	7 -12Vdc - 20mA	12Vdc - 50mA	12Vdc - 50mA	8Vdc - 100mA	8Vdc - 100mA	9-12Vdc - 500mA
Dimensioni: 8,5x8,5x15 mm	8,5x8,5x10mm	27,5x17x18mm	20,5x28x17mm	18x18x17mm	26x21x18mm	54x38x28mm
		Stesso modello con ottica f=3,6mm FR125/3.6 - Euro 48,00	Stesso modello con ottica f=3,6mm FR126/3.6 - Euro 56,00	Confezione completa di alimentatore da rete.	Confezione completa di alimentatore da rete.	

Modelli
CCD
in B/N

FR72 - Euro 48,00	FR72/PH - Euro 46,00	FR72/C - Euro 46,00	FR72/LED - Euro 50,00
Tipo: sistema standard CCIR	sistema standard CCIR	sistema standard CCIR	sistema standard CCIR
Elemento sensibile: 1/3" CCD	1/3" CCD	1/3" CCD	1/3" CCD
Risoluzione: 400 Linee TV	400 Linee TV	400 Linee TV	400 Linee TV
Sensibilità: 0,3 Lux (F2.0)	0,5 Lux (F2.0)	in funzione dell'obiettivo	0,01 Lux
Ottica: f=3,6 mm, F2.0	f=3,7 mm, F3.5	-	f=3,6 mm, F2.0
Alimentazione: 12Vdc - 110mA	12Vdc - 110mA	12Vdc - 110mA	12Vdc - 150mA
Dimensioni: 32x32x27mm	32x32x20mm	32x32mm	55x38mm
Stesso modello con ottica: • f=2,5 mm FR72/2.5 € 48,00 • f=2,9 mm FR72/2.9 € 48,00 • f=6 mm FR72/6 € 48,00 • f=8 mm FR72/8 € 48,00 • f=12 mm FR72/12 € 48,00 • f=16 mm FR72/16 € 48,00		Il modulo dispone di attacco standard per obiettivi di tipo C/CS.	

Modelli
CCD
a COLORI

FR89 - Euro 95,00	FR89/PH - Euro 95,00	FR89/C - Euro 95,00	FR168 - Euro 110,00
Tipo: sistema standard PAL	sistema standard PAL	sistema standard PAL	sistema standard PAL
Elemento sensibile: 1/4" CCD	1/4" CCD	1/4" CCD	1/4" CCD
Risoluzione: 380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV
Sensibilità: 0,2 Lux (F1.2)	1 Lux (F1.2)	0,5 Lux (F1.2)	2 Lux (F2.0)
Ottica: f=3,7 mm, F2.0	f=5,5 mm, F3.5	-	f=3,7 mm, F2.0
Alimentazione: 12Vdc - 80mA	12Vdc - 80mA	12Vdc - 80mA	12Vdc - 65mA
Dimensioni: 32x32x32mm	32x32x16mm	32x34x25mm	26x22x30mm
Stesso modello con ottica: • f=2,9mm FR89/2.9 € 95,00		Il modulo dispone di attacco standard per obiettivi di tipo C/CS.	Stesso modello con ottica: • f=5,5mm FR168/PH € 110,00

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

Direttore responsabile:

Arsenio Spadoni

Responsabile editoriale:

Carlo Vignati

Redazione:

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

**DIREZIONE, REDAZIONE,
PUBBLICITA':**

VISPA s.n.c.

v.le Kennedy 98

20027 Rescaldina (MI)

telefono 0331-577982

telefax 0331-578200

Abbonamenti:

Annuo 10 numeri L. 64.000

Esteri 10 numeri L. 140.000

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

Distribuzione per l'Italia:

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

via Bettola 18

20092 Cinisello B. (MI)

telefono 02-660301

telefax 02-66030320

Stampa:

Industria per le Arti Grafiche

Garzanti Verga s.r.l.

via Mazzini 15

20063 Cernusco S/N (MI)

Elettronica In:

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

Una copia L. 8.000, arretrati L. 16.000

(effettuare versamento sul CCP

n. 34208207 intestato a VISPA snc)

(C) 1996 VISPA s.n.c.

Spedizione in abbonamento postale

45% - Art.2 comma 20/b legge 662/96

Filiale di Milano.

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

SOMMARIO

9

OROLOGIO RADIOCONTROLLATO PER PC

In grado di captare il segnale orario internazionale trasmesso dalla sta-
zione DCF77 di Francoforte operante sui 77,5 KHz e di
sincronizzare automaticamente l'orologio del computer.

19

TREMOLO E VIBRATO PER CHITARRA

Amplificatore BF per ascoltare la chitarra e il basso elettrico in cuffia;
dispone di controllo del volume, tono ed incorpora un effetto di tremolo
vibrato regolabile in profondità ed in frequenza. Ideale per chi vuole
suonare nella massima libertà, senza disturbare i vicini di casa.

29

CONTROLLO E ACQUISIZIONE DATI PER PC

Si collega alla porta seriale del computer, controlla fino a 8 diversi
carichi azionando altrettanti relè; la stessa scheda permette anche
di acquisire un valore analogico di tensione, corrente,
temperatura, ecc. e di visualizzarlo a video.

43

RADIOCOMANDO UHF A 16 CANALI

Controllo a distanza ON/OFF composto da un'unità base in grado
di indirizzare fino a 16 diverse riceventi mediante tastiera. Ciascun
ricevitore è munito di memoria non volatile per l'autoapprendimento
del codice e dispone di un'uscita a relè.

51

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER SCENIX

Sono i più veloci micro ad 8 bit al mondo, sono compatibili con i
PIC e quindi possono sfruttare una vasta e completa libreria di
programmi già collaudati; impariamo dunque a programmarli e
a sfruttarne tutte le potenzialità. Prima puntata.

58

TELEALLARME SMS CON SIEMENS S10

Utilizza la tecnologia SMS per inviare, tramite un cellulare Siemens
S10, un messaggio di allarme ad un altro telefono cellulare.
Collegabile a qualsiasi impianto antifurto, fisso o mobile.

63

TELECONTROLLO DTMF CON SIEMENS S10

Interfaccia collegata ad un cellulare Siemens S10 in grado di attiva-
re a distanza due carichi mediante l'uso di toni DTMF. Il sistema è
gestibile tramite rete cellulare o rete fissa.

71

TERMOSTATO CON ATTIVAZIONE VIA RADIO

Per comandare a distanza l'accensione e lo spegnimento di una
caldaia o di un impianto di condizionamento. Una brillante soluzione
senza fili: due unità in grado di collegare via radio a 433,92 MHz il
termostato con il sistema di gestione.



Mensile associato
all'USPI, Unione Stampa
Periodica Italiana

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

Network-enable

Prezzi speciali per quantità

Una serie di prodotti che consentono di collegare qualsiasi periferica dotata di linea seriale ad una LAN di tipo Ethernet. Firmware aggiornabile da Internet, software disponibile gratuitamente sia per Windows che per Linux.

EM100 Ethernet Module



Realizzato appositamente per collegare qualsiasi periferica munita di porta seriale ad una LAN tramite una connessione Ethernet. Dispone di un indirizzo IP proprio facilmente impostabile tramite la LAN o la porta seriale. Questo dispositivo consente di realizzare apparecchiature "stand-alone" per numerose applicazioni in rete. Software e firmware disponibili gratuitamente.

[EM100 - Euro 52,00]

EM120 Ethernet Module



Simile al modulo EM100 ma con dimensioni più contenute. L'hardware comprende una porta Ethernet 10BaseT, una porta seriale, alcune linee di I/O supplementari per impieghi generici ed un processore il cui firmware svolge le funzioni di "ponte" tra la porta Ethernet e la porta seriale. Il terminale Ethernet può essere connesso direttamente ad una presa RJ45 con filtri mentre dal lato "seriale" è possibile una connessione diretta con microcontrollori, microprocessori, UART, ecc.

[EM120 - Euro 54,00]

EM200 Ethernet Module



Si differenzia dagli altri moduli Tibbo per la disponibilità di una porta Ethernet compatibile 100/10BaseT e per le ridotte dimensioni (32,1 x 18,5 x 7,3 mm). Il modulo è pin-to pin compatibile con il modello EM120 ed utilizza lo stesso software messo a punto per tutti gli altri moduli di conversione Ethernet/seriale. L'hardware non comprende i filtri magnetici per la porta Ethernet. Dispone di due buffer da 4096 byte e supporta i protocolli UDP, TCP, ARP, ICMP (PING) e DHCP.

[EM200 - Euro 58,00]

EM202 Ethernet Module



Modulo di conversione Seriale/Ethernet integrato all'interno di un connettore RJ45. Particolarmente compatto, dispone di quattro led di segnalazione posti sul connettore. Uscita seriale TTL full-duplex e half-duplex con velocità di trasmissione sino a 115 Kbps. Compatibile con tutti gli altri moduli Tibbo e con i relativi software applicativi. Porta Ethernet compatibile 100/10BaseT.

[EM202 - Euro 69,00]

DS100 Serial Device Server

- ✓ Convertitore completo 10BaseT/Seriale;
- ✓ Compatibile con il modulo EM100.

[DS100 - Euro 115,00]



Server di Periferiche Seriali in grado di collegare un dispositivo munito di porta seriale RS232 standard ad una LAN Ethernet, permettendo quindi l'accesso a tutti i PC della rete locale o da Internet senza dover modificare il software esistente. Dispone di un indirizzo IP ed implementa i protocolli UDP, TCP, ARP e ICMP. Alimentazione a 12 volt con assorbimento massimo di 150 mA. Led per la segnalazione di stato e la connessione alla rete Ethernet.

[Disponibile anche nella versione con porta multistandard RS232 / RS422 / RS485, codice prodotto **DS100B** - Euro 134,00].

DS202R Tibbo



Ultimo dispositivo Serial Device Server nato in casa Tibbo, è perfettamente compatibile con il modello DS100 ed è caratterizzato da dimensioni estremamente compatte. Dispone di porta Ethernet 10/100BaseT, di buffer 12K*2 e di un più ampio range di alimentazione che va da 10 a 25VDC. Inoltre viene fornito con i driver per il corretto funzionamento in ambiente Windows e alcuni software di gestione e di programmazione.

[DS202R - Euro 134,00]

E' anche disponibile il **kit** completo comprendente oltre al Serial Device Server DS202R, l'adattatore da rete (12VDC/500mA) e 4 cavi che permettono di collegare il DS202R alla rete o ai dispositivi con interfaccia seriale o Ethernet [DS202R-KIT - Euro 144,00].

EM202EV Ethernet Demoboard

Scheda di valutazione per i moduli EM202 Tibbo.

Questo circuito consente un rapido apprendimento delle funzionalità del modulo di conversione Ethernet/seriale EM202 (la scheda viene fornita con un modulo). Il dispositivo può essere utilizzato come un Server Device stand-alone. L'Evaluation board implementa un pulsante di setup, una seriale RS232 con connettore DB9M, i led di stato e uno stadio switching al quale può essere applicata la tensione di alimentazione (9-24VDC).



[EM202EV - Euro 102,00]

Tabella di comparazione delle caratteristiche dei moduli Ethernet Tibbo

	EM100	EM120	EM200	EM202
Codice Prodotto				
Collegamenti	Pin			RJ45
Porta Ethernet	10BaseT		100/10BaseT	
Filtro	Interno	Esterno		Interno
Connettore Ethernet (RJ45)				Interno
Porta seriale	TTL: full-duplex (adatto per RS232/RS422) e half-duplex (adatto per RS485); linee disponibili (full-duplex mode): RX, TX, RTS, CTS, DTR, DSR; Baudrates: 150-115200bps; parity: none, even, odd, mark, space; 7 or 8 bits.			
Porte supplementari I/O per impieghi generali	2	5		0
Dimensioni Routing buffer	510 x 2 bytes	4096 x 2 bytes		
Corrente media assorbita (mA)	40	50	220	230
Temperatura di esercizio (°C)	Ambiente		55° C	40° C
Dimensioni (mm)	46,2 x 28 x 13	35 x 27,5 x 9,1	32,1 x 18,5 x 7,3	32,5 x 19 x 15,5

FUTURA ELETTRONICA

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line:
www.futuranet.it

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

L'OSCILLATORE DEI PIC

Sto realizzando un vostro circuito basato su un microcontrollore PIC16C54, nel quale però vorrei usare un risuonatore ceramico al posto del quarzo da voi previsto: so che i PIC prevedono questa eventualità ma ho ancora qualche dubbio; funzionerà?

Roberto Busnelli - Milano

Il PIC16C54 ha l'oscillatore che può lavorare, oltre che con i quarzi, anche con i risuonatori ceramici o con semplici reti resistenza/condensatore; tuttavia devi sapere che un componente specifico non può adattarsi a questi diversi sistemi da solo, ma che in sede di programmazione vanno impostati opportunamente i primi due bit della "configuration word". In altre parole l'oscillatore si predispone a funzionare in modo differente a seconda dello stato dei bit 0 ed 1, secondo le seguenti corrispondenze: 11=oscillatore ad R/C; 10=quarzo/risuonatore ad alta frequenza (oltre 4 MHz); 01=oscillatore a quarzo o risuonatore; 00=quarzo/risuonatore in modalità a basso consumo. La combinazione 10 corrisponde al funzionamento normale, indifferentemente con quarzo o risuonatore ceramico, mentre la 00 è relativa al funzionamento low-power utilissimo per quando il circuito comprendente il microcontrollore è alimentato a pile: chiaramente impone una frequenza di clock decisamente ridotta. Alla luce di quanto appena detto, nel tuo caso non dovrebbero esserci problemi a sostituire il quarzo con un risuonatore. Ricorda inoltre che le opzioni dell'oscillatore riguardano tutta la famiglia PIC16C5x, e sono disponibili anche nei più recenti PIC16C84.

COME PARLANO GLI AEREI?

...un po' per passione, un po' per passione, mi piacerebbe ascoltare le comunicazioni degli aerei di linea in

volo, sia tra piloti che da e verso le torri di controllo dei vari aeroporti delle grandi città. Come posso fare? Mi è stato detto che basta ritoccare un po' le bobine di una radio FM, ma anche che ci sono appositi ricevitori ...e scanner?

Alessio Rofieri - Bologna

L'aeronautica civile utilizza, per le comunicazioni tra aerei e da e verso terra, le frequenze comprese entro la banda tra 118 e 136 MHz, e le comunicazioni avvengono in modulazione d'ampiezza (AM) il che significa che non è possibile ascoltarle con un ricevitore FM, anche ammesso di riuscire a spostare la frequenza di lavoro dell'oscillatore locale e quella d'accordo del circuito di sintonia: al limite potrebbe sfuggire qualcosa dal demodulatore a quadratura, ma l'audio risulterebbe alquanto debole. Vanno benissimo invece i cosiddetti scanner, cioè quei ricevitori che possono lavorare su più bande, solitamente da poche centinaia di KHz (VLF=Very Low Frequency) a centinaia di MHz (UHF=Ultra High Frequency) demodulando sia in AM che in FM. Un'altra cosa importante da ricordare è che le trasmissioni avvengono con TX di bassa potenza, giacché si suppone che con gli aerei in volo le onde radio si propagano per via retta senza ostacoli, e che quindi giungano

senza troppa fatica: questo significa che il ricevitore deve essere abbastanza sensibile, altrimenti si sentiranno bene solo i segnali di velivoli che passano a quota relativamente bassa (qualche migliaio di metri...) e comunque sopra di noi. In ogni caso non è possibile sentire le trasmissioni delle torri di controllo, a meno di non trovarsi nel raggio di qualche chilometro da esse, e possibilmente non circondati da palazzi alti.

IL PIEDINO DIMENTICATO

Sto realizzando il programmatore universale di memorie da voi pubblicato nel fascicolo n. 26 che vorrei utilizzare per fare le copie di sicurezza dei set di EPROM di una serie di macchine a microprocessore di cui faccio manutenzione; volendo fare le prime prove con le M2764 (8Kx8) ho però notato che nella tabellina di pagina 48 c'è qualcosa che non va: il piedino 1 del chip risulta che debba essere scollegato (nc) mentre dalla documentazione delle varie case risulta che sia il Vpp, e pertanto dovrebbe essere connesso alla linea Vpp del ripartitore. Non è così?

Carlo Bottigelli - Alessandria

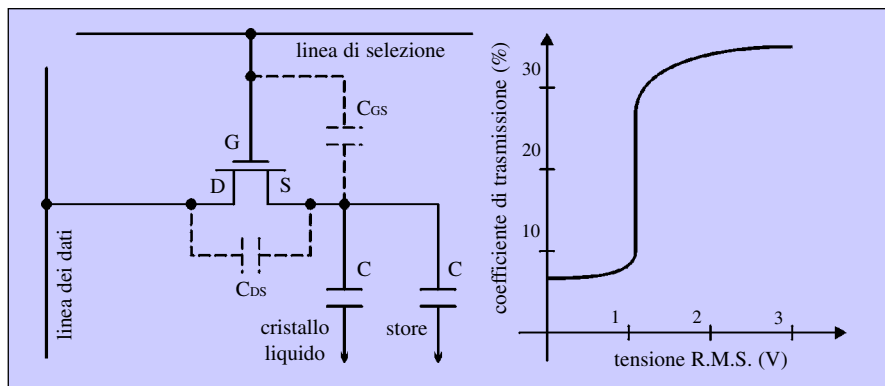
Eh già, è proprio così: una svista in fase di impaginazione ci ha fatto indicare erroneamente che il piedino 1 delle EPROM da 64 Kbit deve essere non collegato, invece deve andare proprio alla linea Vpp. Complimenti per l'attenzione e grazie della segnalazione, che pubblichiamo a favore di tutti i lettori che si fossero messi a realizzare il programmatore.

IL DISPLAY TFT A CRISTALLI LIQUIDI

Da qualche tempo i computer Notebook vengono costruiti e venduti con schermi chiamati TFT, che hanno ormai fatto la loro comparsa anche nei visori delle macchine fotografiche digitali e delle moderne videocamere video 8. Siccome, soprattutto nei computer,

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 dalle 14.30 alle 17.30.



l'utilizzo del TFT alza decisamente il prezzo rispetto all'adozione del classico display a cristalli liquidi, mi chiedo cosa porti in più tale tecnica: quali sono i vantaggi e quali i pregi?

Tiziano Scipì - Venezia

Notoriamente i display grafici a cristalli liquidi LCD, impiegati prevalentemente nei PC portatili e nelle apparecchiature professionali, sono realizzati con tantissime celle organizzate secondo una matrice di righe e colonne, dove gli elettrodi delle singole celle vengono attivati in multiplexing in modo da accendersi in sequenza, uno per volta. La polarizzazione di ciascun punto fa ruotare il cristallo lungo il proprio asse perpendicolare alla linea di visione dell'osservatore in modo da oscurare il retroilluminatore in quel punto in modo più o meno marcato, dando una parte dell'immagine più o meno scura. L'attivazione delle celle in multiplexing significa essenzialmente che ogni pixel (punto dell'immagine) resta attivo per un breve intervallo: il nostro occhio può vedere un'immagine completa solo se la successione è abbastanza rapida da "accendere" ogni punto almeno 50 volte al secondo. Considerato che per avere una buona grafica uno schermo LCD deve avere grosso modo una matrice di 640x480 punti, si deduce che la necessaria frequenza di aggiornamento è elevatissima, e che perciò ogni pixel viene eccitato per un tempo brevissimo. Accade però che il tipico cristallo liquido (nematico) ha una risposta particolarmente lenta, troppo per garantire una trasmissione della luce ottimale, il che porta inevitabilmente a forzare l'illuminazione posteriore alzando il consumo e ottenendo comunque una visione poco contrastata. La tecnica TFT (Thin

Film Transistor), detta anche a Matrice Attiva, consente di risolvere il problema della lentezza, in quanto integra un mosfet in ogni cella o pixel: questo transistor viene pilotato dal segnale della linea di selezione (una di quelle componenti la matrice) e provvede a chiudere il circuito dell'elettrodo di comando del cristallo liquido. L'accorgimento rende "attiva" ogni cella riducendo i tempi di trasmissione limitati dalla natura (capacitiva) del classico sistema LCD. Purtroppo il procedimento costruttivo dei display TFT è complesso e costoso, ma i vantaggi che ne derivano in termini di chiarezza e contrasto dell'immagine, apprezzabili soprattutto nei video a colori, valgono sicuramente il prezzo da pagare.

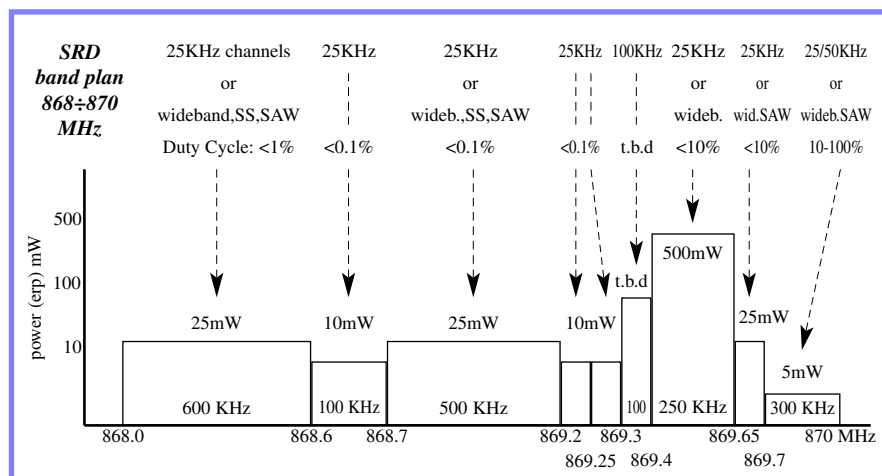
NUOVE BANDE PER I RADIOCOMANDI

Tra i vostri progetti spiccano sempre comandi a distanza che ultimamente sono tutti a 433,92 Mhz per rientrare nelle prescrizioni CE; siccome immagino che vengano costruiti da molti lettori, e che in commercio si trovino

numerosi trasmettitori omologati o standard e comunque operanti a 433,92 MHz, mi viene spontaneo pensare cosa accadrà tra breve: la banda verrà saturata e i vari segnali si disturberanno tra loro, a discapito della sicurezza e dell'esclusività dei dispositivi radiocomandati. E' possibile operare in altre gamme di frequenza "concesse" per il radiocomando senza commettere infrazioni ed essere perseguiti dall'Escopost? E con quali apparati?

Patrizio DeBortoli - Modena

Considerando la situazione della banda internazionale 433,92 Mhz certamente satura, è stata stesa una nuova normativa che comprende le specifiche ETSI 300-220, CEPT/ERC 70-03, con la quale viene regolamentata un'altra gamma di frequenze assegnate al radiocomando mediante dispositivi considerati di bassa potenza (LPD=Low Power Devices) ovvero trasmettitori che irradiano fino a 500 milliwatt RF. L'estensione è tra 868 e 870 MHz ed il nuovo piano distribuisce i vari canali ripartendoli a seconda della potenza massima con cui è permesso operare. Dal grafico qui illustrato vediamo ad esempio che la banda larga 250 KHz ed estesa tra 869,4 ed 869,65 Mhz è quella entro cui si può trasmettere con dispositivi fino a 500 mW, mentre nei 300 KHz compresi tra 869,7 e 870 MHz ci si deve limitare ad appena 5 milliwatt. Nei prossimi mesi pubblicheremo una serie di apparati TX ed RX basati su nuove tecnologie e fatti apposta per operare alle nuove frequenze messe a disposizione, con i quali sarà possibile avere maggiore sicurezza ed esclusività dei comandi.



OROLOGIO RADIOCONTROLLATO PER COMPUTER

Costruiamo insieme un'interfaccia capace di captare il segnale orario internazionale trasmesso dalla stazione DCF77 di Francoforte, operante sui 77,5 KHz, e di sincronizzare automaticamente l'orologio di qualsiasi Personal Computer tramite la porta seriale ed un apposito software.

di Dario Marini

Da parecchio tempo esistono ed operano stazioni radio che trasmettono nell'etere segnali campione, di frequenza ma anche di tempo: praticamente emittenti che (collegate ad un orologio estremamente preciso, solitamente atomico) mandano periodicamente un codice digitale contenente l'informazione sull'ora esatta; ne esistono in varie parti del mondo, ad esempio negli USA, ma quelle che maggiormente ci interessano perché in qualche modo possiamo sfruttarle, sono una in Svizzera ed una in Germania. Entrambe operano in VLF (onde lunghissime) la prima a 75 KHz e la seconda a 77,5 KHz, e si chiamano rispettivamente HBG e DCF77. Quella che

esamineremo in queste pagine è la stazione tedesca, sostanzialmente perché in commercio si trovano svariati orologi e sveglie sincronizzabili e sensibili proprio alla sua trasmissione.

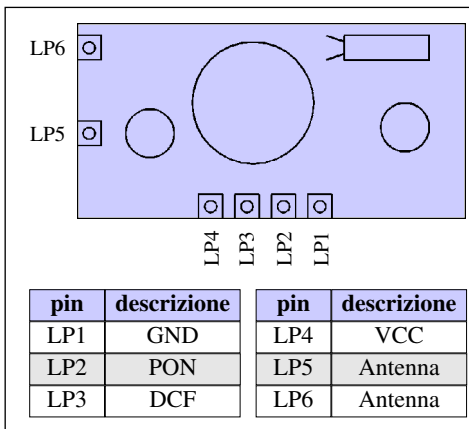
L'emittente DCF77 si trova a Francoforte e dispone di un TX capace di irradiare il proprio segnale in un'ampia zona compresa nel raggio di 1500 ÷ 2000 chilometri, quindi anche in Italia. Chiaramente, operando in VLF, la ricezione è soggetta in misura rilevante alle condizioni meteorologiche, quindi sarà

migliore la sera e la notte, e quando il cielo non è coperto o non è interessato da temporali, fulmini, eccetera; è inoltre influenzata da disturbi elettrici di varia natura, quali la commutazione di carichi induttivi,



gli orologi radiocontrollati

Da alcuni anni esistono particolari stazioni radio che trasmettono segnali campione tra i quali l'ora esatta: in Europa le principali sono la HBG svizzera, operante sui 75 KHz, e la tedesca DCF77, che lavora a 77,5 KHz. Delle due riteniamo più interessante la seconda perché è facile reperire in commercio moduli riceventi fatti apposta per ricavare il segnale orario emesso dalla stessa; inoltre, sono particolarmente diffusi gli orologi e le sveglie radiocontrollati, sincronizzabili appunto con il suo segnale che copre un'area pressoché circolare compresa entro un raggio di $1500 \div 2000$ Km. Quanto trasmesso dalla stazione DCF77 può essere captato anche in Italia, soprattutto al nord ed al centro, per quanto la ricezione sia disturbata e influenzabile da numerosi fattori ambientali: si tratta infatti di un segnale ad onde lunghissime (VLF) che si propaga a terra ed in parte per riflessione ionosferica; insomma, temporali, scariche elettriche, interferenze elettromagnetiche, scintille, possono ostacolarne la propagazione verso il ricevitore, agevolata invece la sera e durante la notte. Per l'invio del segnale orario la stazione DCF77 usa un codice digitale che prevede la trasmissione seriale dei numeri convertiti in formato binario: si usa pertanto la modulazione d'ampiezza della portante a 77,5 KHz, il metodo più semplice. In pratica i livelli logici determinano un'attenuazione pari al 25% dell'ampiezza normale dell'onda in antenna, per 100 msec dopo l'inizio di ogni secondo in corrispondenza dello zero, e per 200 millisecondi dovendo mandare l'1. I dispositivi riceventi sono accordati ed hanno un'antenna in ferrite (come quelle delle radioline OM) ed un condensatore in parallelo, e solitamente sono del tipo ad amplificazione diretta, pertanto estremamente semplici. Un demodulatore estrae gli impulsi, ripuliti da un eventuale squadratore. Questo è un po' il lavoro del modulino EM2S da noi impiegato nell'interfaccia proposta in questo articolo.



la produzione di scintille ed archi elettrici, il funzionamento di motori a spazzole non schermati correttamente. Sfruttando il segnale della DCF77, abbiamo voluto mettere a punto un circuito capace di ricevere periodicamente l'ora esatta da Francoforte, e di aggiornare l'orologio di sistema di un qualunque Personal Computer al quale si collega mediante una delle porte seriali; il tutto funziona tramite di un apposito software che gira sotto Windows 3.11 e sotto Windows 95. Il dispositivo è ben illustrato in queste pagine e tra breve andremo ad analizzarlo nei dettagli.

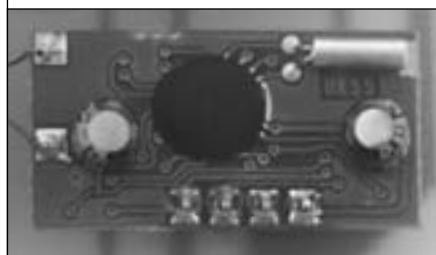
IL PROTOCOLLO DI RICEZIONE DCF77

Prima però diamo qualche cenno sul funzionamento del sistema e del modulino ricevente DCF77, partendo dal segnale radio, che contiene la data e l'ora in forma binaria BCD: i numeri corrispondenti sono trasmessi in fila, ciascuno convertito nel corrispondente valore binario. Trattandosi di una radiotrasmissione l'informazione digitale è ottenuta modulando in ampiezza (AM) la portante a 77,5 KHz, ovvero riducendone il valore del 25 % per un

tempo di 100 millisecondi dopo l'inizio di ogni frazione di 1 secondo per indicare lo zero, e per 200 msec per indicare l'1 logico. Il ricevitore adatto a prelevare il segnale è sostanzialmente del tipo ad amplificazione diretta, quindi molto semplice: un'antenna in ferrite accordata in fabbrica (con l'aiuto di un condensatore di accordo) a 77,5 KHz sintonizza il segnale VLF quindi la passa all'ingresso di uno stadio amplificatore ad alto guadagno e dall'uscita di questo ad un demodulatore d'ampiezza che ricava degli impulsi di diversa durata: 100 millisecondi per lo zero logico e 200 per l'1. Uno squadratore ottiene infine impulsi ben dritti e leggibili dal computer. Analizziamo lo schema elettrico e cominciamo a vedere come è fatto il circuito: notiamo

innanzitutto che è estremamente semplice, dato che si riduce al modulo ricevente, ad un convertitore TTL/RS232-C, e ad un regolatore integrato. Il modulino capta l'RF tramite la propria antenna, quindi l'amplifica e restituisce il codice binario tra il piedino 3 e massa; la resistenza R1 posta verso il positivo +5V consente il pull-up dell'uscita del modulo, che è del tipo open-collector. I pin 1 e 2 sono posti a massa, come prescrive la documentazione della Casa. Gli impulsi contenenti l'informazione oraria raggiungono il piedino 10 del MAX232, il classico integrato che permette di trasformare segnali a livello TTL in RS232-C a 12V, e viceversa; il canale di trasmissione, che va alla linea RX della seriale del computer, ha come ingresso il

il modulo ricevitore DCF77 ...



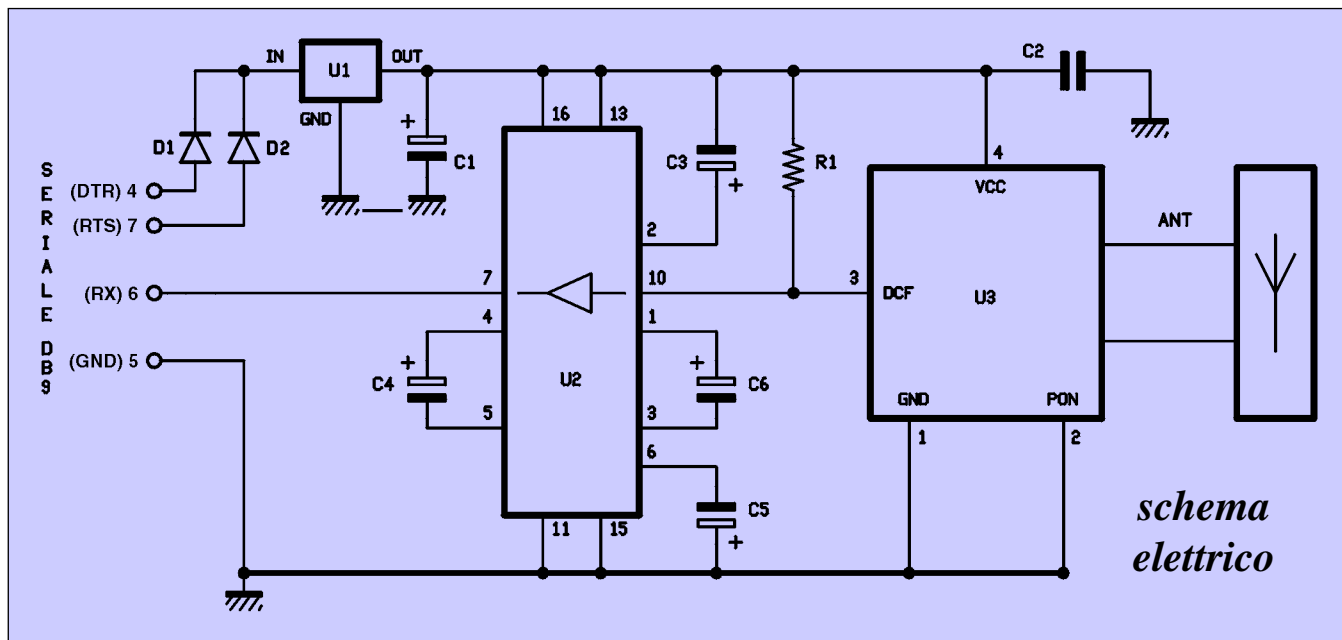
Caratteristiche tecniche:

Frequenza di ricezione.....77,5 KHz
Tensione di esercizio.....3÷12 V
Consumo a riposo.....<5 µA
Consumo con segnale RX.....<0,6 mA
Sensibilità.....0,8 µV
Uscita ricevitore.....Open coll. NPN

pin 10 del MAX232 e come uscita il 7, mentre l'altro (quello ricevente non usato in questa applicazione) ha per input il piedino 8 e il 9 per uscita. I condensatori collegati ai pin 4/5, 1/3, 2

seriale del PC e ad evitare che i condensatori si scarichino lungo la linea se per caso essa commuta a livello basso (-12 V) ovvero proteggono l'integrato stabilizzatore dalla possibile inversione

dei dati ricevuti ed infine all'aggiornamento del real-time-clock della main-board sulla base dell'orario campione ricevuto; inoltre produce messaggi a video indicanti la ricerca del segnale



e 6 servono ai circuiti interni a carica di capacità con i quali il MAX232 riesce a ricavare circa 10V positivi ed altrettanti negativi per pilotare il canale RS232-C in uscita (pin 7). Il chip è alimentato con 5 volt soltanto, applicati ai piedini 13/16 rispetto ad 11 e 15. Sempre in tema di alimentazioni, è interessante notare un dettaglio: l'intero circuito funziona con 5 volt stabilizzati dal regolatore integrato 78L05 (in TO-92) ma la cosa più importante è che la corrente necessaria viene prelevata dalla porta seriale del computer utilizzando le linee DTR (Data Terminal Ready) e RTS (Request To Send) che il software mantiene a livello alto, cioè a circa +12 volt; i diodi in serie al piedino 7 e al 4 del connettore DB9 a 9 pin provvedono alla protezione della porta

di polarità, normale per un canale RS232-C. Detto questo non c'è altro da aggiungere per descrivere l'hardware, l'interfaccia verso il computer; adesso passiamo a vedere il programma che permette di gestire i segnali inviati dal modulo e quindi dal DCF77, aggiornando automaticamente l'orologio di macchina e provvedendo alle dovute segnalazioni.

IL SOFTWARE

Per poter rilevare ed interpretare i codici digitali prodotti dall'ibrido e inviati tramite il MAX232 in forma seriale RS232-C, il PC deve far girare quello che è il programma di gestione: esso provvede all'acquisizione dei dati, alla decodifica, alla verifica dell'integrità

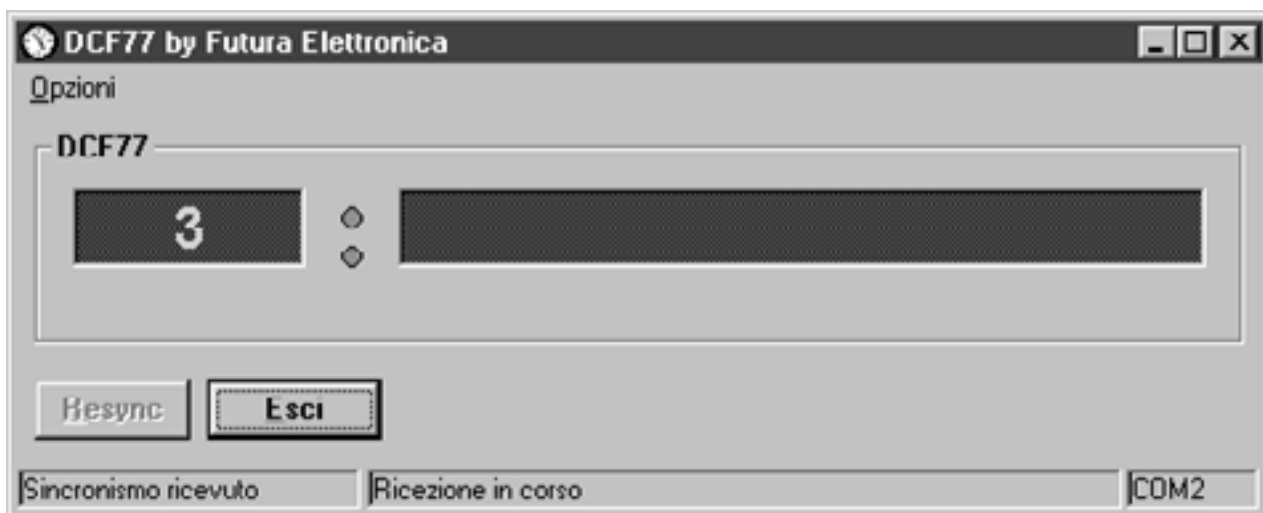
radio, l'eventuale correzione apportata all'orologio del PC, ed altri ancora. Vediamo allora la cosa dettagliatamente. Il software è disponibile su dischetti (presso la Futura Elettronica di Rescaldina -MI- tel. 0331/576139) e si installa facilmente sotto Windows 3.1, 3.11 o Windows 95: in ogni caso si inserisce il primo dischetto nel drive A, quindi avviato l'ambiente operativo (leggi Windows...) si clicca su File, quindi su Esegui, e si digita la linea di comando: "A:\setup" confermando con ENTER o cliccando sul bottone OK. Inizia quindi la procedura guidata che indica, con vari messaggi, cosa fare e quando è il momento di cambiare disco; al termine appare un box indicante che l'installazione è stata completata, allorché confermando (con ENTER o cliccando con il mouse su OK) si completa la fase ed appare una nuova finestra chiamata DCF77: in Windows tradizionale viene aggiunta un'icona sotto Program Manager e si accede all'esecuzione cliccandovi due volte e facendo altrettanto sull'orologio che appare all'interno di tale finestra; quanto a Windows 95, viene aggiunta in "Programmi" la voce DCF77, portandosi sulla quale esce l'icona dell'orologio. Prima di vedere come si usa il



... e la sua antenna accordata

Corrente di uscita.....<2 A
Segnale di uscita....DCF demodulato

Impulso L.....80÷120 ms
Impulso H.....180÷220 ms



La finestra principale del nostro programma contiene un menù a tendina denominato Opzioni, due pulsanti: Resync ed Esci, due finestre per la data e l'ora e tre riquadri riservati ai messaggi. Al menù Opzioni si accede cliccandovi sopra con il mouse: si può quindi selezionare la porta seriale a cui è collegato fisicamente il circuito ricevente e la modalità di funzionamento "iconizzato" del programma. Il pulsante Esci consente di abbandonare il programma, mentre il Resync serve per effettuare un nuovo aggancio del segnale radio. Nel riquadro centrale (secondo) viene indicato lo stato della ricezione; nella casella di destra è riportata la porta seriale in uso.

software per il PC riassumiamo le sue principali caratteristiche:

- gestione completa della seriale: al primo caricamento viene chiesto di selezionare quale canale seriale (COM) si desidera usare, ovvero a quale è connesso il circuito del ricevitore. E' poi sempre possibile cambiare porta tramite un apposito menù.

- aggiornamento automatico dell'orologio di macchina: dopo la ricezione e la decodifica del segnale DCF77 una routine provvede a modificare l'ora del computer, visualizzando a video l'avvenuto cambiamento e quantificando l'eventuale differenza in avanti o indietro. In pratica se il clock segna le 12.00.00 e il segnale radio comunica che sono le 12.05.00 viene indicata la differenza di 5 minuti primi indietro.

- possibilità di esecuzione "Iconizzata": è disponibile una modalità che permette di mantenere ridotto ad icona il programmino fino a quando non giunge il segnale radio DCF77, allorché appare la finestra con i messaggi del caso. Questa modalità può essere utilizzata per avviare automaticamente (menù Avvio) il programma all'accensione del computer, dando così l'opportunità di aggiornare automaticamente l'orologio del PC senza alcun intervento da parte dell'utente.

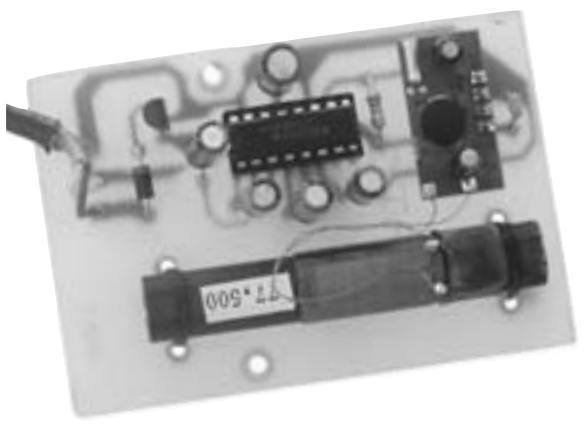
- gestione degli errori in ricezione: in caso di errore viene segnalato di cosa si tratta, ovvero se è dovuto a mancanza di segnale, dati errati, ecc. Comunque il programma continua a "girare" tentando di agganciare il DCF77 fino a che non vi riesce, ovvero fino a quando ottiene un'indicazione corretta.

LE FUNZIONI DISPONIBILI

Tutte le proprietà e le possibilità qui elencate e descritte sinteticamente sono accessibili ed utilizzabili nel modo che adesso spieghiamo, partendo dall'uso del programma, comune a tutti i tipi di Windows: dopo aver avviato il softwa-

re con le modalità già accennate in base al sistema operativo adoperato, ci si trova nella finestra principale che contiene un menù a tendina denominato Opzioni, due pulsanti: Resync e Esci, due finestre per la data e l'ora e tre riquadri riservati ai messaggi. Il menù si "apre" cliccandovi sopra con il mouse, ovvero digitando la lettera O: si può scegliere Porta o Esegui Iconizzato. Cliccando su Porta si può impostare, scegliendo tra quelle presenti nel computer, la seriale a cui è stato collegato fisicamente il connettore dell'interfaccia ricevente DCF77: notate che vi sono quattro caselle, siglate COM1, COM2, COM3, COM4, e che vengono evidenziate in nero le

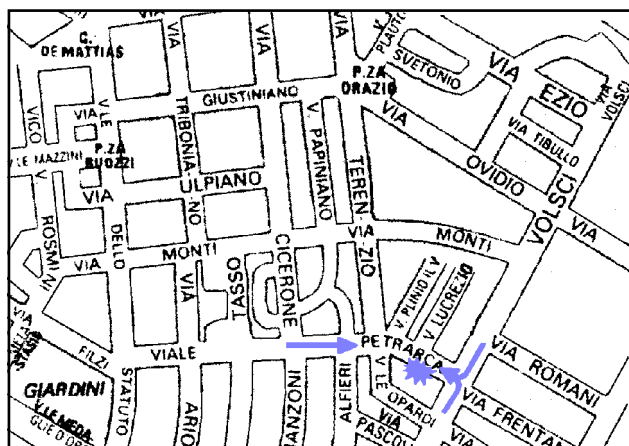
Al termine del montaggio il circuito va racchiuso in un piccolo contenitore plastico a cui occorre praticare un foro per il passaggio del cavo di collegamento al PC. L'altro capo del cavo va munito di connettore femmina volante del tipo a vaschetta a 9 poli.





COM realmente disponibili (perché sono montate, abilitate, o comunque non collegate ad altro) ed in grigio quelle che risultano impegnate o non presenti. La selezione della seriale si svolge semplicemente puntando con il mouse e cliccando nella rispettiva casella, allorché vi si posizionerà un punto nero; inizialmente appare la scelta di default fatta dal PC sulla base dei dati disponibili sull'hardware. Quanto alla voce "Esegui Iconizzato", permette di impostare la modalità di esecuzione del programma sotto forma di icona all'avviamento: in pratica lanciando DCF77 appare l'intera finestra solamente quando viene agganciato il segnale orario radio, mentre fino ad

viene più gestito; l'orologio del computer viene aggiornato e da quel momento a conteggiare il tempo autonomamente. Fino a quando non si spegnerà il PC, l'interfaccia DCF77 verrà ignorata, per essere poi riaccesa ad un nuovo avvio. Se si desidera un ulteriore aggiornamento durante il normale funzionamento e comunque dopo aver lanciato almeno una volta il programma, bisogna puntare con il mouse il bottone Resync e cliccarvi sopra, allorché parte una nuova sequenza: il software cerca il segnale in arrivo dalla scheda ricevente, lo decodifica, aggiorna l'orologio di macchina, quindi ritorna a riposo. Notate che la funzione di Resync è particolarmente utile quando



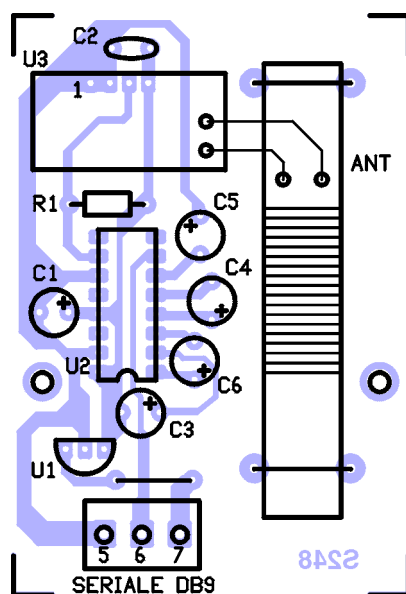
il protocollo DCF77

progr. secondi	peso del dato	descrizione
1	0	sync
÷	0	sync
19	0	sync
20	1	sync
21	0	sync
22	1	minuti
23	2	minuti
24	4	minuti
25	8	minuti
26	10	minuti
27	20	minuti
28	40	minuti
29	-	
30	1	ore
31	2	ore
32	4	ore
33	8	ore
34	10	ore
35	20	ore
36	-	
37	1	giorno mese
38	2	giorno mese
39	4	giorno mese
40	8	giorno mese
41	10	giorno mese
42	20	giorno mese
43	1	giorno sett.
44	2	giorno sett.
45	4	giorno sett.
46	1	mese
47	2	mese
48	4	mese
49	8	mese
50	10	mese
51	1	anno
52	2	anno
53	4	anno
54	8	anno
55	10	anno
56	20	anno
57	40	anno
58	80	anno

pio l'indicazione di ora errata appare se il clock di macchina segna le 12.00.00 del 24.09.1998 e viene decodificata dal DCF77 una situazione del tipo 13.00.00 del 24.10.1998; se la differenza è dell'ordine di minuti o ore non accade nulla di significativo. Una notevole imprecisione non scappa comunque all'occhio di chi lavora sul computer, ed è proprio in questo caso che torna utile attivare il Resync in modo

ter; appare la dicitura "Attesa Sincronismo" quando ancora non è arrivato il predetto codice. Nel riquadro centrale (secondo) viene indicato lo stato della ricezione, vale a dire se è in corso, se è avvenuta con successo o se è terminata con errori, ovvero se il segnale non è presente. Infine, nella terza casella (quella di destra) è indicata la porta seriale in uso, cioè quella selezionata di default dal software

in pratica

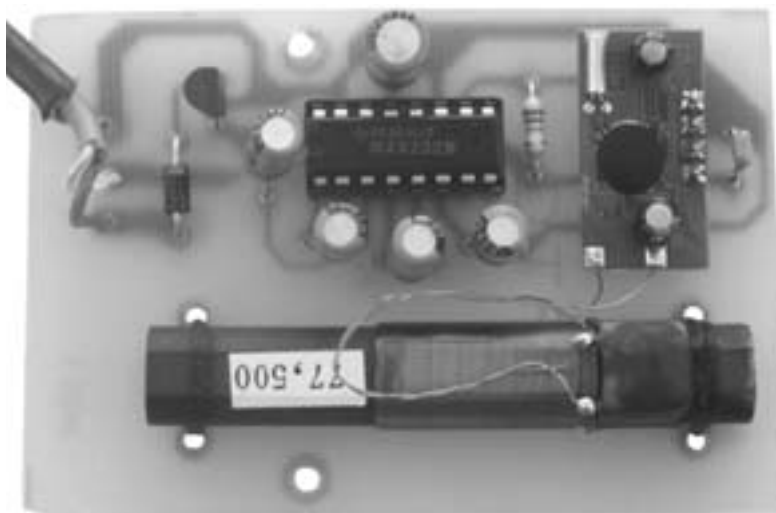


COMPONENTI

R1: 22 Kohm
C1: 100 µF 25 VL elett.
C2: 100 nF multistrato
C3÷C6: 10 µF 25 VL elett.
D1: 1N4148 (vedi testo)
D2: 1N4148 (vedi testo)
U1: 78L05
U2: ICL232
U3: modulo EM2-S-DCF
ANT: antenna DCF-77

Varie:

- zoccolo 8+8 pin;
- strip in linea 4 poli;
- morsetto 3 poli;
- circuito stampato cod. S248.



(ricevendo un segnale fortemente disturbato) viene decifrata ed indicata un'ora errata: si noti che in tal caso per ora inesatta si intende affetta da un'imprecisione non di pochi secondi ma diversa -rispetto ai dati dell'orologio del computer- di mesi o anni. Ad esem-

da fare una nuova lettura dell'ora esatta e ripristinare la situazione di normalità. Vediamo ora le tre caselle o riquadri di stato posti in basso: il primo, cioè quello di sinistra, indica se il segnale di sincronismo (trasmesso ogni minuto primo) è già stato ricevuto dal compu-

oppure manualmente mediante il menù. Nella zona centrale della finestra appaiono i riquadri più grandi: quello a sinistra visualizza l'ora, e quello di destra la data; più in basso compare ad aggancio avvenuto il messaggio di correzione dell'orologio, con l'indicazio-

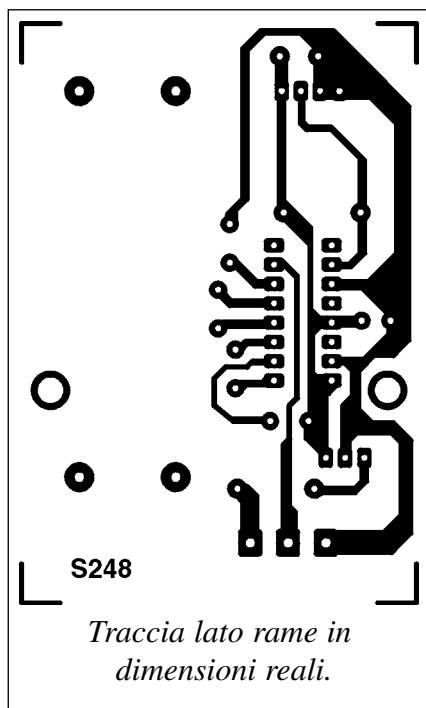
ne dello scarto rilevato rispetto all'informazione ricevuta dalla DCF77; osservate che i due rombi posti in mezzo lampeggiano durante la ricezione del segnale, mentre se sono scuri e "spenti" vuol dire che manca il sincronismo.

REALIZZAZIONE PRATICA

Esaminati gli aspetti salienti dell'hardware e del software possiamo passare a descrivere la costruzione e la messa in opera dell'orologio radiocontrollato, partendo evidentemente dall'interfaccia ricevente che va realizzata su circuito stampato, da preparare utilizzando la traccia del lato rame illustrata in questa pagina a grandezza naturale e ricorrendo preferibilmente alla fotoincisione. Una volta incisa e forata la basetta si possono montare i pochi componenti che servono, partendo dalla resistenza procedete inserendo lo zoccolo a 8+8 piedini per il MAX232, facendo in modo che la tacca di riferimento sia rivolta dalla

stare la dovuta attenzione alla polarità degli elettrolitici. Il regolatore integrato è del tipo low-power, quindi in TO-92 plastico: deve essere infilato nei relativi fori tenendolo con il lato piatto rivolto al C1 ed allo zoccolo per il MAX232. In corrispondenza delle piazzole marcate SERIALE DB9 occorre saldare i tre fili usati del cavetto terminante con un connettore a vaschetta tipo Cannon da 9 poli. Infine inserite il modulo nell'apposito connettore a 4 contatti, facendo in modo che il piedino 1 stia come mostrato nel disegno di queste pagine, ovvero rivolto all'esterno dello stampato; per non incorrere in errori ricordate che il pin 1 è quello vicino al transistor SMD dal lato saldature, e cioè - guardando il componente dalla parte del chip in resina e tenendolo in piedi (con i pin in basso...) - il primo da destra. Poi montate il MAX232 badando di non piegarne i pin e facendo corrispondere la tacca di riferimento con quella del suo zoccolo. A questo punto avete completato l'interfaccia: fissate l'antenna di ferrite con della cordina cerata o spago

legano al modulino. Per il collegamento con il computer dovete procurarvi un connettore femmina volante del tipo a vaschetta a 9 poli, a cui collegare un cavetto -possibilmente schermato- ad almeno tre fili, ovvero due più lo schermo: saldate un capo al piedino 7 interponendo un diodo 1N4148 (D1) e lo stesso capo al pin 4 inserendo sempre un diodo di protezione (D2) rispettando la polarità indicata nello schema elettrico; saldate poi il secondo capo al pin 6 ed un altro (o lo schermo) al 5, che è poi la massa. Chiudete ora il connettore nel relativo guscio isolando i diodi con del nastro adesivo o utilizzando spezzoni di cavetto termoretraibile. Dall'altro lato del cavo prendete il filo del pin 7 e saldatelo alla piazzola indicata con 7, quindi quello che va al 6 saldatelo alla 6, ed il conduttore scelto per la massa al 5. Il cavo deve essere lungo circa 2 metri, in modo da poter spostare agevolmente il circuito nella posizione che consenta la miglior ricezione. Adesso tutto è pronto e potete pensare al computer: inserite il connettore in una seriale libera a 9 pin, ovve-



parte indicata nella disposizione componenti. Per il modulino ricevente conviene saldare un connettore a 4 vie con passo 2,54 mm in corrispondenza delle rispettive piazzole, cercando di tenerlo ben dritto; poi si può pensare ai condensatori, montando i quali è bene pre-

(evitate i fili di ferro, rame, ecc.) allo stampato sfruttando i fori posti a lato (da allargare fino al diametro desiderato) di essa, oppure con del silicone sigillante; il tutto allo scopo di non farla muovere, altrimenti si strappano gli esili conduttori smaltati che la col-

ro in una a 25 interponendo un adattatore 9/25 poli del tipo usato solitamente per i mouse; accendete il PC (la scheda prende da esso l'alimentazione che le serve) ed attendete che svolga tutte le fasi del boot, quindi entrate in Windows, prendete il set di dischetti ed

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L'orologio/calendario DCF77 per PC è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT248K) al prezzo di 105.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il modulo ricevitore radio a 77,5 KHz, l'antenna accordata, il contenitore plastico, il cavo di collegamento, il connettore DB9 e quattro dischetti con il software DCF77 in Visual Basic. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente (cod. SFW248) a 40.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

inserirle il primo nel drive A. Eseguite tutti i passi necessari per l'installazione e al termine del lavoro entrate nella relativa finestra, creata in Program Manager su Windows 3.11 e nella sezione Programmi per Windows 95. L'utilizzo del programma l'abbiamo descritto qualche riga addietro, ed è lì che vi rimandiamo per le varie fasi della prova.

IL COLLAUDO

Aprirete dunque DCF77 cliccando sulla rispettiva icona ed attendete il caricamento: subito dopo appare la videata di selezione della seriale, con evidenziata la scelta di default; ciò accade perché siete alla prima esecuzione, dopo non verrà più fatta alcuna richiesta. Se la porta è occupata cambiatela, altrimenti confermate cliccando sul bottone OK. Ora non dovete fare altro che attendere il sincronismo, e cioè la ricezione del segnale radio: per una buona riuscita del tutto è consigliabile tenere la scheda lontano dal PC e soprattutto dal monitor, che notoriamente irradia nella zona circostante intensi disturbi elet-

tromagnetici; in linea di massima basta collocarla ad un paio di metri (è consigliato almeno 1 m). E' altresì importante notare che la vicinanza di un telefono cellulare acceso può impedire la corretta ricezione; inoltre, considerato che la stazione DCF77 opera in onde lunghissime ed a modulazione d'ampiezza, è più facile captare il suo segnale la sera e la notte piuttosto che di giorno. Non solo: i fattori atmosferici (temporali, fulmini...) ostacolano la ricezione, perciò non sorprendetevi se in una giornata piovosa non riuscite a sincronizzare il vostro computer con l'ora esatta. Prima di concludere diamo un suggerimento sull'utilizzo automatico del programma, ovvero su come farlo eseguire ogni volta che si accende il computer in Windows 95 o che si avvia Windows 3.11: ciò permette sostanzialmente di effettuare la correzione dell'orologio di macchina automaticamente ad ogni inizio giornata o comunque ad inizio lavoro. Chi conosce bene i sistemi operativi Microsoft avrà già intuito come fare, ma per chi non li "mastica" molto vogliamo spiegare le procedure, distinte di caso in

caso. Sotto Windows 3.11 procedete così:

- nella finestra di Program Manager aprite il box DCF77 cliccando due volte sulla rispettiva icona, quindi aprite anche la finestra Avvio con la stessa modalità;
 - tenendo premuto il tasto Ctrl, ovvero puntando con il mouse e tenendo pigiato il pulsante di sinistra (quello con cui si clicca...) trascinate l'icona del programma DCF77 (l'orologio) dalla sua finestra in quella di Avvio;
 - chiudere le due finestre e tornare a Program Manager: a questo punto avete abilitato l'esecuzione automatica, e riavviando Windows vedrete eseguire subito il software.
- Lavorando con Win 95 dovete invece seguire questi passi:
- cliccate sul bottone Avvio ed aprite il menù principale, scegliendo Impostazioni;
 - fate clic su Barra delle Applicazioni e scegliete la scheda "Applicazioni del menù Avvio";
 - ora cliccate sul pulsante Aggiungi e poi su Sfoglia;
 - selezionate il programma DCF77 che, salvo scelte diverse da voi fatte durante l'installazione, deve trovarsi nella directory chiamata \DCF77;
 - scegliete il pulsante Avanti e cliccate due volte sulla cartella "Esecuzione Automatica";
 - digitate il nome che volete venga visualizzato nel menù Esecuzione Automatica (conviene usare sempre DCF77, per non fare confusione...) e poi cliccate su Fine. Così facendo avete predisposto Windows 95 per l'esecuzione del software DCF77 all'avvio di ogni sessione di lavoro, chiudete ora la fase corrente e riavviate il sistema.

SCATOLA PER RX/TX STAGNA

Strutturata appositamente per contenere ricevitori e trasmettitori da collocare in ambienti esterni; grazie alla sua chiusura ermetica, protegge dall'umidità e dalle intemperie i circuiti in essa contenuti. La scatola presenta un'antenna accordata a 433 MHz, l'uscita dei cavi è agevolata da quattro passacavi in gomma.
Cod. SCM433 L. 25.000



FUTURA ELETTRONICA

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



PERSONAL GUITAR CON TREMOLO

Piccolo amplificatore BF per ascoltare chitarra o basso elettrico in cuffia: ideale per chi vuole suonare nella massima libertà a qualunque ora, senza disturbare i vicini di casa. Dispone di controllo del volume, tono, ed incorpora un effetto tremolo/vibrato regolabile in profondità ed in frequenza.

di Francesco Villamaina

Gli amanti della musica, quelli che suonano con passione uno o più strumenti, passano spesso parecchio del loro tempo sulle corde di una chitarra o battendo i tasti di un pianoforte o di un sintetizzatore, a qualunque ora del giorno, in casa o all'aperto, dando sfogo alle proprie note preferite; tuttavia nella vita quotidiana ci sono molti limiti che spesso impediscono di esprimersi in libertà: ad esempio abitando in un condominio è impensabile regolare al massimo il volume dell'amplificatore della chitarra, del basso, o della tastiera, perché i vicini si lamenterebbero non poco, e poi la sera dopo una certa ora bisogna comunque fare ancor più attenzione perché c'è chi va a dormire relativamente presto e presto deve poi alzarsi... Di conseguenza, per poter aggirare l'ostacolo ed assicurare un riposo ed una vita tranquilla a coin-

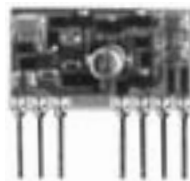
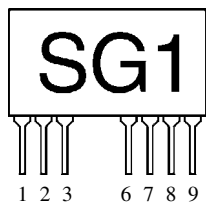
quilini e conviventi (ed anche a sé stessi, se chi ci vive attorno è grande, robusto e ...permaloso!) bisogna es-

co-
gitare qualcosa che consenta comunque di suonare nella massima libertà, facendosi però sentire il meno possibile: questo compromesso si raggiunge con dispositivi che fanno ascoltare in cuffia la musica dello strumento, e che sono adatti a ciò che normalmente e più frequentemente si tende a suonare in casa, cioè chitarra e basso, sia elettrici che

elettrificati. Uno di questi "personal-amplifier" lo proponiamo adesso, presentandolo in una veste professionale: si tratta infatti di un piccolo ampli per chitarre e

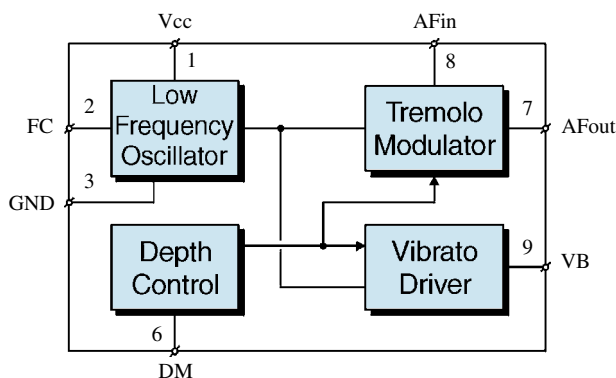


il modulatore SG1...



Pin	Simbolo	Descrizione
1	Vcc	Alimentazione (+9v)
2	FC	Controllo velocità
3	GND	Massa
6	DM	Controllo profondità
7	AFout	Segnale di uscita
8	AFin	Segnale d'ingresso
9	VB	Controllo vibrato

...è un po' il cuore del nostro Personal-Guitar e provvede alla funzione di tremolo/vibrato: esternamente si presenta come un modulo a piedinatura S.I.L. (a 9 pin, dei quali mancano 4 e 5) e contiene un completo modulatore d'ampiezza registrabile da zero al 100 % mediante un trimmer o potenziometro da collegare tra il piedino 6 e massa; allo stesso pin si deve collegare un interruttore normalmente chiuso che comanda l'inclusione o l'esclusione dell'effetto. Praticamente mettendo a massa il pin 6 -DM- l'ibrido funziona in modo trasparente ed il segnale audio applicato all'ingresso (AFin = piedino 8) esce tale e quale dal 7 (AFout); lasciandolo invece sconnesso entra in funzione il tremolo ed il segnale d'ingresso esce modulato in ampiezza con una profondità (escursione tra il valore massimo ed il minimo) che dipende sostanzialmente dalla resistenza collegata verso massa. Nella pratica non conviene mettere solo l'interruttore perché se il pin 6 viene isolato si verifica la sovr modulazione ed il segnale audio esce a tratti e non più tremolante: pertanto bisogna sempre mettere una resistenza, che nel nostro caso è il potenziometro P3, il cui valore deve oscillare tra zero ohm (cortocircuito) per escludere il modulatore, ad 1 Kohm, a cui corrisponde circa il 100 % di modulazione d'ampiezza. All'interno dell'SG1 si trova un oscillatore a bassissima frequenza (VLF) controllabile tramite un secondo trimmer o potenziometro, che nel nostro circuito si presenta come P4, con il quale si può modificare la velocità del tremolo da 2 a circa 9 Hertz. Abbiamo anche un driver di vibrato, che in sostanza è un Voltage Controlled Impedance, ovvero una resistenza che cambia di valore in funzione della tensione di controllo prelevata direttamente dall'uscita dell'oscillatore VLF; il piedino 7 (VB) è lo "sbocco" esterno di tale driver; e può essere utilizzato per pilotare un modulatore esterno di fase (PSK) o di frequenza (FSK) di altri dispositivi elaboratori di suono, ottenendo dei "pitch-control" o altri effetti suggestivi.



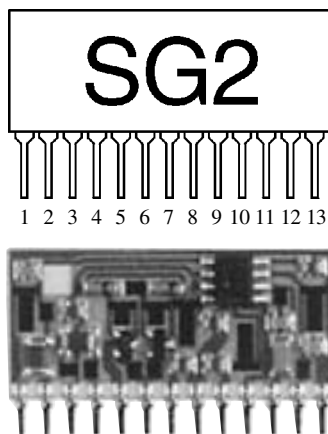
basso elettrici, dotato di controlli di volume e tono, e provvisto inoltre di un efficace effetto tremolo/vibrato regolabile a piacimento in frequenza (da 2 a 9 cicli al secondo) ed in profondità (da zero al 100%); con qualche variante è possibile adattarlo pure ai sintetizzatori, anche se solitamente questi dispongono già di una propria presa per l'ascolto in cuffia e perciò un amplificatore esterno risulterebbe superfluo. La particolarità di questo nostro Personal-Guitar sta principalmente nel fatto che per realizzarlo abbiamo impiegato per la prima volta due moduli ibridi dedicati proprio al mondo della musica: si tratta dell'SG1 e dell'SG2, prodotti in Italia dalla Telecontrolli, azienda specializzata in moduli ibridi e SMD che dispone, oltre ad una linea di prodotti RF, anche di una serie di moduli per il trattamento e l'amplificazione del suono ad alta fedeltà. Il progetto di

queste pagine vuole essere l'inizio di una serie che vedrete svilupparsi nei prossimi fascicoli e che comprenderà diversi apparecchi, tutti altamente tecnologici e compatti, ciascuno realizzato in toto o in parte con componenti della Telecontrolli. Nel caso specifico il dispositivo che ci accingiamo a descrivere impiega due dei più comuni

elementi ibridi, fatti apposta per essere abbinati e quindi per funzionare assieme: l'SG1 è un generatore di tremolo/vibrato, si presenta come una lamina di allumina con componenti SMD e 9 pin single-in-line disposti con il solito passo di 2,54 mm; internamente ha tutta la circuiteria che serve a modulare in ampiezza il segnale applicato al

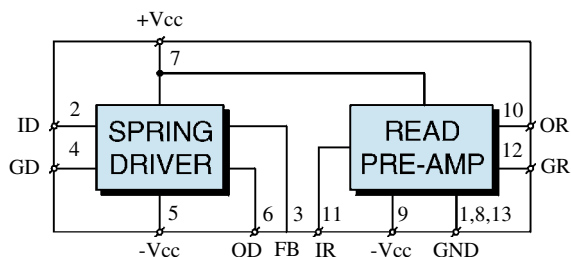


...e il preampli SG2



Pin	Simbolo	Descrizione
1	GND	Massa
2	ID	Ingresso segnale
3	FB	Ingresso retroazione
4	GD	Controllo guadagno
5	-Vcc	Alimentazione (-9v)
6	OD	Uscita segnale
7	+Vcc	Alimentazione (+9v)
8	GND	Massa
9	-Vcc	Alimentazione (-9v)
10	OR	Uscita pre-ampli.
11	IR	Ingresso pre-ampli.
12	GR	Controllo guadagno
13	GND	Massa

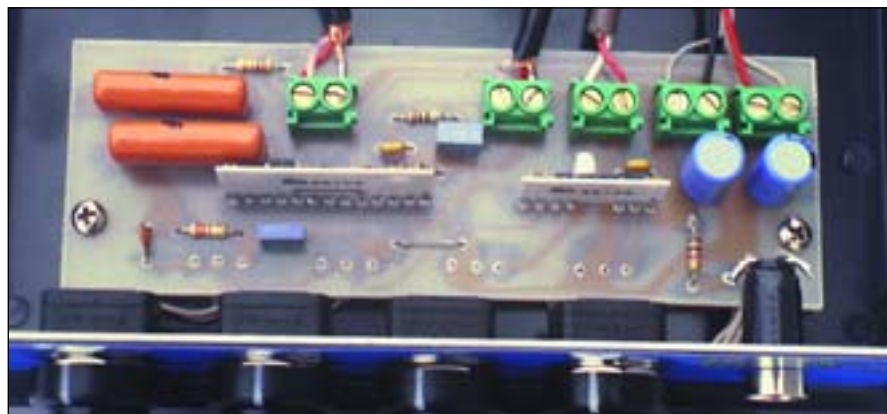
pratica la membrana del primo elemento vibra a suon di musica e trasmette la vibrazione alla molla la quale, per sua natura, la riporta a sua volta -ripetutamente- sulla superficie del secondo trasduttore, via-via con ampiezza decrescente, creando l'effetto di riverbero. Per questa struttura occorre un amplificatore driver con uscita a bassa impedenza per pilotare il primo trasduttore, che è solitamente a bobina mobile come un piccolo altoparlante da cuffia; serve poi un preamplificatore che elevi il debole segnale generato dal secondo elemento, anch'esso a bobina mobile (una sorta di microfonino magnetico) e quindi caratterizzato da un notevole guadagno. All'interno dell'SG2 troviamo tutto questo: un finale di piccola potenza a bassa impedenza d'uscita (6 ohm) il cui ingresso è localizzato al piedino 2 e l'output è al 6; a quest'ultimo va collegato il pin 3, che è l'attacco della rete di retroazione interna. Sul 4 va messa una resistenza collegata verso massa, che determina il guadagno in tensione del finale, e che può essere bypassata da un condensatore per rinforzare le alte frequenze: notate che l'amplificazione cresce all'aumentare del valore della resistenza (è massima se il pin 4 è lasciato aperto) e viceversa. C'è poi il preamplificatore, che usiamo come dispositivo d'ingresso necessario per elevare il segnale che arriva dal pick-up della chitarra o del basso: l'input è al piedino 11 mentre l'uscita è localizzata al 10; analogamente al driver abbiamo il piedino 12 per connettere a massa (pin 1, 8, 13) una resistenza con la quale ridurre il guadagno, che nel nostro caso non abbiamo montato per avere la massima amplificazione (circa 100 volte in tensione) possibile.

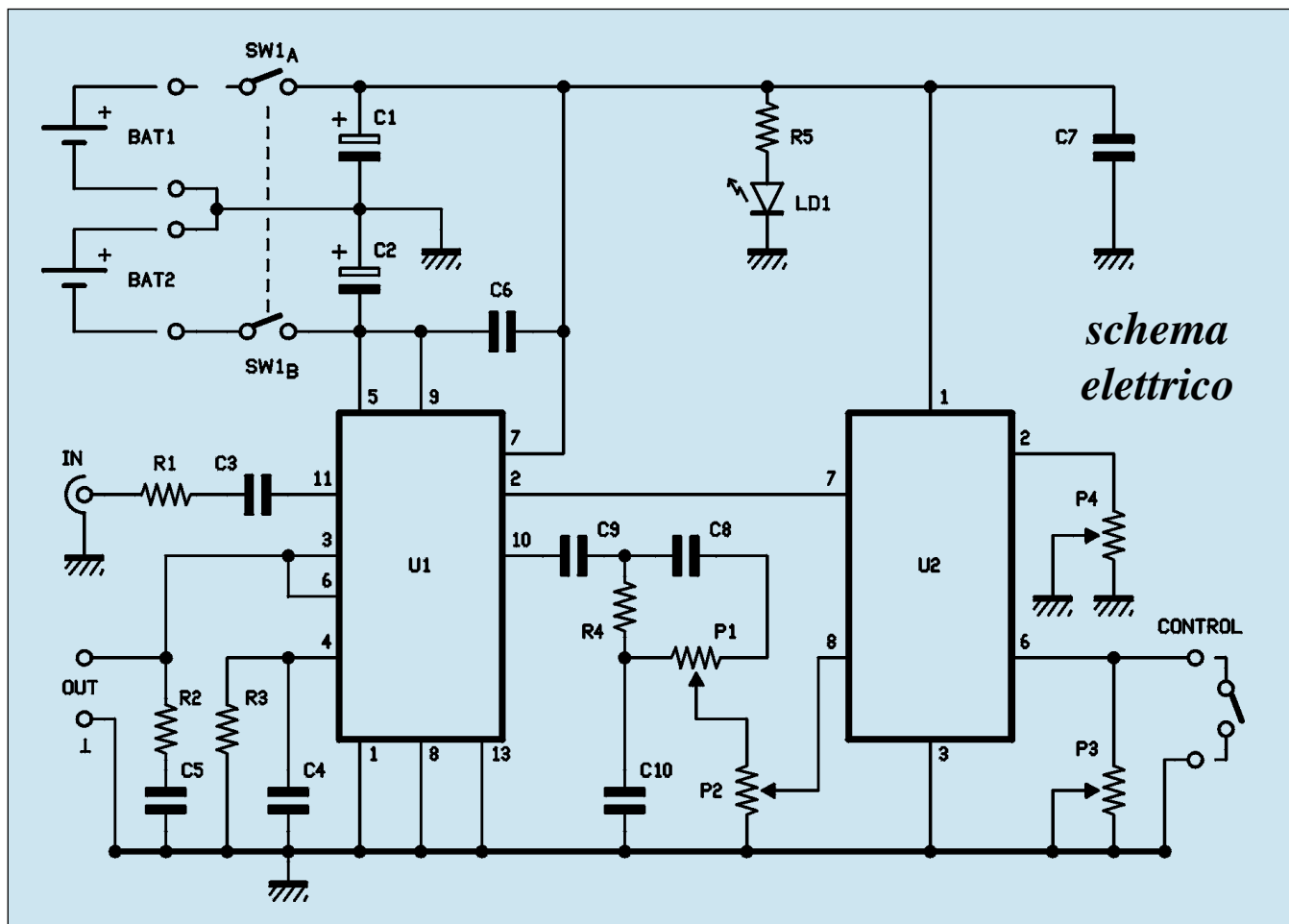


pin di ingresso (8, AFin) restituendolo all'uscita (piedino 7, AFout) con un involuppo la cui profondità e frequenza dipendono rispettivamente dalla resistenza inserita tra il pin 6 (Depth-Control) e massa, e da quella connessa al piedino 2 (FC, Speed-Control). Ingloba anche un driver (Voltage Controlled Impedance) per il vibrato

adatto a pilotare modulatori esterni di fase (PSK = Phase Shift Keyer) o di frequenza (FSK = Frequency Shift Keyer). L'SG2 è invece un modulo progettato per funzionare come amplificatore per cuffie oltre a poter funzionare come unità di controllo per sistemi di riverbero a molla: come si vede negli schemi interni l'SG2 contiene un

amplificatore di piccola potenza con uscita (pin 6) a bassa impedenza e retroazione incorporata e facente capo al piedino 3, oltre ad uno stadio preamplificatore di ingresso (input al pin 11 e output al 10). Nell'applicazione ideale il segnale entrerebbe nel driver ed uscirebbe dall'uscita a bassa impedenza (piedino 6) pilotando il primo trasduttore dell'unità di riverbero a molla; dall'elemento finale di questa passerebbe al preamplificatore di lettura entrandovi dal pin 11 ed uscendo poi elevato di livello dal 10, pronto per essere inviato ad un mixer o ad altro apparato BF. Invece nel nostro caso adoperiamo l'SG2 alla rovescia e senza alcuna "molla", dato che di esso ci servono semplicemente i due blocchi amplificatori audio (pre e finale) tra cui inserire il modulatore SG1: il segnale musicale in arrivo entra al pin 11 e quindi nel preamplificatore di lettura (Read





*schema
elettrico*

Preamplifier) uscendo poi dall'11 (Out of Read Preamplifier; da qui va all'ibrido del tremolo e ne esce eventualmente modulato, rientrando dall'input dello stadio finale (Spring Driver) attraverso il piedino 2 ed uscendo amplificato in potenza dal pin 6, pronto per far funzionare una qualunque cuffia mono o i due auricolari, collegati in parallelo, di una stereo.

SCHEMA ELETTRICO

Chiarito quanto si trova nei due integrati e come funziona, possiamo andare ad analizzare lo schema elettrico illustrato in queste pagine, così da vedere ogni dettaglio riguardante il funzionamento del Personal-Guitar. Partiamo dunque dall'ingresso, marcato IN, che fa capo ad un connettore jack femmina (solitamente da 6,3 mm) standard per gli strumenti musicali: da esso e tramite la resistenza R1 ed il condensatore di disaccoppiamento C3, il segnale giunge al piedino 11 dell'ibrido U1 (l'SG2) e perciò all'input dello stadio preamplificatore Read; viene

dunque amplificato in tensione e restituito dal pin 10, dal quale esce e raggiunge -tramite C9 (altro condensatore di disaccoppiamento in continua)- una rete di filtro passiva mista di tipo passa/banda nella quale si trova il potenziometro P1, destinato a regolare la tonalità. Il filtro è in sostanza composto da R4/C10 e C8/P1: il primo gruppo funziona da passa-basso ed il secondo da passa-alto. Il loro funzionamento può essere così riassunto: alle basse frequenze C10 presenta un'impe-

denza abbastanza alta cosicché la tensione presente nel nodo tra esso, R4 ed il potenziometro P1, è circa uguale a quella fornita dall'uscita del preamplificatore interno all'ibrido; quanto a C8, ha anch'esso un'alta impedenza, cosicché all'altro estremo del P1 il segnale giunge un po' attenuato. Al crescere della frequenza la reattanza dei condensatori C8 e C10 cala progressivamente e possiamo vedere che accade questo: il nodo tra P1, R4 e C10 si trova ad un potenziale bassissimo,

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Il progetto dell'ampli per cuffie con tremolo/vibrato è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT249) al prezzo di 52.000 lire. Il kit comprende la basetta forata e serigrafata, tutti i componenti, i potenziometri ed i moduli SMD; non sono compresi il contenitore, le manopole e le prese jack. I due moduli ibridi sono disponibili anche separatamente: il tremolo/vibrato (SG1) costa 9.500 lire mentre l'amplificatore per cuffie (SG2) costa 10.500 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.



Il nostro amplificatore per cuffie con tremolo/vibrato è stato alloggiato in un contenitore plastico della Teko modello AUS12. In alternativa, è possibile utilizzare (le dimensioni del circuito lo consentono) un contenitore più piccolo dotato di attacco a "clips" da agganciare alla cintura dei pantaloni in modo da poter realizzare un dispositivo realmente portatile che ci segua ovunque andiamo.

mentre all'altro estremo del potenziometro il segnale giunge praticamente con la stessa ampiezza con la quale arriva dal condensatore C9. Come risultato vediamo che in bassa frequenza, spostando il cursore verso l'estremo collegato a C8, si preleva una tensione maggiore che nel verso opposto; al contrario, alle alte frequenze della banda audio portando il predetto cursore verso R8 si assiste ad un aumento del livello e ad una diminuzione andando dalla parte del C10. Perciò possiamo dire che il controllo di tono rinforza gli acuti girando il perno del potenziometro P1 verso l'estremo di C8, ed i bassi ruotando invece dalla parte opposta. Detto ciò procediamo seguendo il segnale che, superati P1 e la sua rete di filtro, giunge ai capi di un secondo potenziometro -P2- che ci permette la regolazione del volume; il meccanismo di questa è abbastanza semplice e scontato, pertanto non stiamo a spiegarlo e passiamo oltre: dal cursore del P2 l'audio raggiunge il piedino dell'altro modulo SMD -U2- entrando al pin 8, che costituisce l'ingresso del modula-

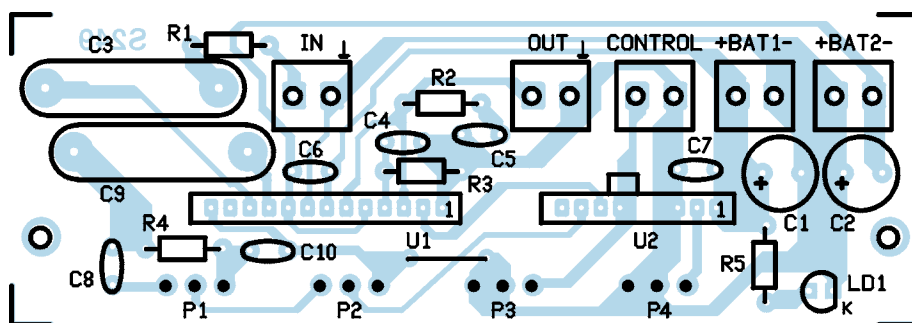
tore AM che opera l'elaborazione necessaria per ottenere l'effetto tremolo. L'SG1 modula la bassa frequenza senza mutarne il livello (in assenza di modulazione) e poi la restituisce attraverso il proprio piedino 7, pronta per andare all'ingresso (pin 2) dello stadio finale (Driver) dell'U1; va notato che U2 dispone di un paio di regolazioni, localizzate in P3 e P4: il primo di questi potenziometri permette di variare la profondità (Depth) del tremolo tra zero e circa il 100 % dell'ampiezza del

segnale audio. Per la precisione, ruotando il cursore verso massa in modo da aumentare la resistenza inserita cresce il livello di modulazione, che invece si alleggerisce girando nel verso opposto (cioè dalla parte del piedino 6). Sempre restando in argomento, osservate che è possibile inserire o bloccare l'effetto con un pulsante normalmente chiuso collegato proprio in parallelo al P3: mantenendolo chiuso non si ha alcuna modulazione, mentre lasciandolo aprire viene attivato il tremolo, la cui azione sarà più o meno profonda in base alla posizione del cursore del predetto potenziometro. Per ragioni pratiche e per comodità d'uso il pulsante "Control" dovrà essere del tipo a pedale, di quelli solitamente usati per i dispositivi da chitarra e basso, ovviamente normalmente chiuso: così sarà semplicissimo scegliere quando suonare normalmente o aggiungere il tremolo alle proprie note. Bene, detto questo vediamo la regolazione che fa capo al potenziometro P4: riguarda la frequenza di modulazione e consente di spaziare tra un minimo di 2 ed un massimo di 9 Hz, diminuendo o aumentando la velocità di vibrazione del suono e caratterizzando ulteriormente il tremolo.

Torniamo quindi al primo ibrido e vediamo che il segnale elaborato e rimandato al suo driver viene amplificato in potenza ed esce dal piedino 6, dal quale raggiunge l'uscita del circuito e quindi la presa per la cuffia: notate la rete di compensazione R2/C5, posta tra il piedino 6 dell'U1 e massa, che serve al solito per livellare le variazioni di impedenza del carico al mutare della frequenza di lavoro. Osservate pure che ai punti OUT conviene collegare una



Sul frontale sono presenti quattro potenziometri che consentono di regolare il volume, la tonalità, e la frequenza e profondità di modulazione del tremolo.



il circuito tremolo/vibrato in pratica

COMPONENTI

R1: 10 Kohm
R2: 10 Ohm
R3: 1,5 Kohm
R4: 22 Kohm
R5: 1 Kohm
P1: 47 Kohm potenz.
P2: 47 Kohm potenz.
P3: 4,7 Kohm potenz.
P4: 220 Kohm potenz.
C1: 470 μ F 25 V
 elettrolitico rad.
C2: 470 μ F 25 V
 elettrolitico rad.

C3: 4,7 μ F 63 V
 poliestere
C4: 100 nF multistrato
C5: 10 nF scatolino
C6: 100 nF multistrato
C7: 100 nF multistrato

C8: 10 pF ceramico
C9: 4,7 μ F 63 V poliestere
C10: 33 nF scatolino
LD1: led rosso 5mm
U1: circuito SG2
U2: circuito SG1

Varie:

- morsettiera 2 poli (5 pz.);
- interruttore bipolare a levetta;
- circuito stampato codice S249.

A destra, il nostro prototipo a montaggio ultimato.



presa jack stereo poiché non si trovano praticamente cuffie mono: collegherete pertanto insieme i contatti dei due canali, in modo da far funzionare con lo stesso segnale entrambi gli auricolari. Questo è quanto va detto; completiamo la descrizione con l'alimentazione del dispositivo, che è duale perché l'SG2 la vuole così: noi l'abbiamo ottenuta con due pile a secco da 9 volt collegate in serie, prendendo come massa di riferimento l'unione del + della prima con il - della seconda.

Il modulo U2 funziona invece a tensione singola, applicata tra il pin 1 (positivo) e massa (piedino 3) e prelevata da una sola delle batterie, ovvero da BAT1. Il doppio interruttore SW1 permette di accendere e spegnere il Personal-Guitar evitando un inutile consumo di energia quando non lo usate. Il led LD1 indica -accendendosi- quando l'apparecchietto è sotto tensione e quindi operativo, facendo pure da spia dello stato delle pile: infatti la sua luce si affievolirà man mano che esse si

scaricheranno. E passiamo adesso dalla teoria alla pratica vedendo come mettere insieme il tutto, e come utilizzarlo al meglio.

IN PRATICA

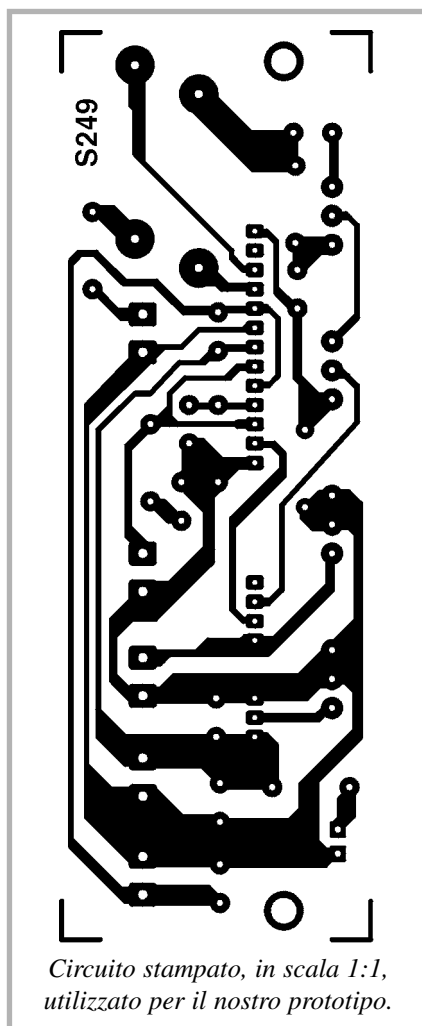
Al solito abbiamo previsto un circuito stampato per ospitare tutti i componenti: per prepararlo conviene seguire la traccia del lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale (scala 1:1) utilizzandola per ricavare la pellicola necessaria al procedimento di fotoincisione. La semplicità della bassetta permette comunque il tracciamento diretto a mano con la solita penna ad inchiostro indelebile. Scegliete il sistema che vi è più comodo. Una volta inciso e forato lo stampato potete iniziare il montaggio infilando e saldando le resistenze e i condensatori, badando di mettere nel modo giusto quelli elettrolitici; non dimenticate il ponticello, che potete realizzare semplicemente utilizzando l'avanzo di un terminale tagliato

da uno dei componenti appena sistemati. Inserite quindi il led LD1, rammentando che la parte smussata deve stare come indicato nella disposizione componenti visibile in queste pagine, altrimenti non si accenderà. Prendete dunque i 4 potenziometri e montateli ciascuno al proprio posto, infilando a fondo i terminali nei rispettivi fori ed avendo cura di non confonderli tra loro, altrimenti otterrete regolazioni anomale; in particolare sappiate che mentre per P2 non vi sono troppi problemi (si potrebbe usarne uno di valore maggiore) è determinante rispettare le specifiche date per P1, ed ancor più per P3 e P4. A questo punto non resta che sistemare i due ibridi: vanno posizionati in piedi, tenendoli bassi il più possibile, ciascuno al proprio posto (non preoccupatevi più di tanto perché non è possibile confondere l'SG1 con l'SG2, visto che il primo è ben più corto del secondo) facendo attenzione affinché il pin 1 stia dalla parte indicata nel disegno di disposizione componenti; ciò

vale soprattutto per U1, che potrebbe entrare in entrambi i versi, diversamente dall'U2. In ogni caso per non sbagliare tenete a mente questa indicazione: il piedino 1 è quello più a sinistra guardando i moduli in piedi dalla parte dove si trovano i componenti. Per terminare il montaggio potete saldare delle morsettiere a passo 5 mm da stampato in corrispondenza delle piazzole riservate ad ingresso, uscita, pedale di comando, alimentazione: alle prime collegate quindi una presa jack mono da 6,3 mm, tenendo a massa l'anello esterno (frame) mentre per l'uscita va bene ancora un jack femmina dello stesso diametro, però in stereo, del quale conatterete l'anello a massa, e i due elettrodi interni -uniti con uno spezzone di filo- alla pista che porta ad R2 e ai piedini 6 e 3 dell'ibrido U1. Per l'alimentazione conviene procurarsi due prese polarizzate volanti per pile da 9 volt che innesterete -una volta fatti i collegamenti- su altrettante batterie: quanto alle connessioni consigliamo di attaccare il filo negativo della prima al contatto -BAT1 ed il positivo della seconda al +BAT2, quindi prendere un doppio interruttore e farvi passare da una sezione il + della BAT1 ed il - della BAT2, che andranno poi (usciti dall'interruttore) ai rispettivi morsetti del circuito.

IL COLLAUDO

Ora il Personal-Guitar è pronto per l'uso, dato che oltretutto non richiede neppure alcuna operazione di taratura; l'unica cosa da fare è procurarsi un contenitore adatto ad accoglierlo, scegliendo quello che ritenete più adatto alle vostre esigenze: volendo tenerlo su



un mobile o su un tavolo basta una scatola di quelle piatte di dimensioni sufficienti a farci stare circuito e pile, simile a quello da noi utilizzato per montare il prototipo. Tuttavia questa soluzione potrebbe risultare scomoda suonando chitarra e basso, perché costringe di fatto ad essere vincolati allo "scatolino": infatti i vostri spostamenti sono pur sempre limitati dalla lunghezza del cavetto coassiale che collega lo stru-

mento all'amplificatore e da quello della cuffia. Volendo più indipendenza e quindi nessun vincolo con parti fisse dovete optare per una scatola da agganciare con una clip alla cintura dei pantaloni, un po' come quei trasmettitori per radiomicrofoni e per gli strumenti utilizzati nelle esibizioni dal vivo: la basetta è abbastanza stretta, quindi conviene ricorrere ad un contenitore che tenga le batterie a fianco del lato corto di essa, in modo da limitare l'ingombro in altezza.

In ogni caso dovete fare tutti i fori necessari a fissare su un pannello le tre prese jack da 6,3 mm (IN, OUT cuffia, Control) e su un altro l'interruttore ed i quattro potenziometri, sui perni dei quali metterete poi altrettante manopoline.

Ultima cosa: l'interruttore di controllo; deve essere un pedale vuoto (normalmente chiuso) di quelli facilmente reperibili nei negozi di strumenti musicali ed accessori, già dotato di cavetto coassiale terminante con uno spinotto jack standard (6,3 mm). In alternativa potete farvi da voi un pedale ad hoc, tuttavia non risparmierete molto, dato che quello già pronto costa in media sulle 20mila lire; comunque per costruirne uno basta una scatola abbastanza piatta ed appesantita sul fondo con del metallo (altrimenti si sposta facilmente) quindi dotata di sottili piedini di gomma.

Dalla parte superiore deve spuntare un grosso pulsante normalmente chiuso (grosso perché altrimenti si romperà facilmente, a ...suon di pedate) che internamente va collegato ad uno spezzone di cavetto bipolare (anche coassiale) terminante col solito spinotto jack da 6,3 mm mono.

RM ELETTRONICA SAS

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

rivenditore autorizzato:

**FUTURA
ELETTRONICA**

**NUOVA
ELETTRONICA**

G.P.E. Else Kit

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

Servizio on-line di vendita moduli Aurel con spedizione in 24/48 ore.

Modello

Ricevitore supereterodina FM 433 MHz

Economico ricevitore supereterodina FM di dati digitali modulati in FSK operante alla frequenza di 433,92 MHz. Elevata selettività e sensibilità garantiscono ottime prestazioni di immunità ai disturbi. Bassa tensione di uscita in assenza di portante. In accordo con le Normative Europee.

RX-4MF1

Euro 15,00

Alimentazione: 5V; consumo: 6mA; frequenza: 433.92MHz; sensibilità: -111dBm; banda passante RF a -3dB: 600kHz; banda passante IF a -3dB: 70 kHz; dimensioni: 40 x 17,4 x 5,5mm.



NEW

Modello

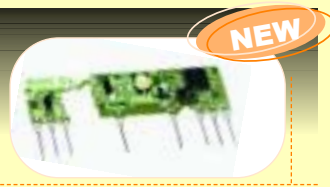
Ricevitore per HCSxxx -106 dBm

Ricevitore a radiofrequenza ad alta sensibilità e basso costo ottimizzato per essere utilizzato con la famiglia HCSxxx Microchip. Condensatore variabile, basso assorbimento, alta immunità ai disturbi di alimentazione e bassa radiazione in antenna. In accordo con le Normative Europee.

AC-RX2

Euro 5,00

Alimentazione: +5V; consumo: 2.5mA; frequenza: 433.92MHz; sensibilità: -106 dBm; dimensioni: 38,1 x 12,3 x 3mm.



NEW

Modello

Trasmettitore SAW 868 MHz con antenna

Modulo trasmettitore SAW con antenna integrata, ideale per applicazioni ove sia richiesta la massima potenza irradiabile e il minimo ingombro in termini di spazio occupato.

TX-8L25IA

Euro 13,00

Alimentazione: 3V; consumo: 2.5mA (con duty cycle 50%); frequenza: 868,3MHz; potenza di uscita (ERP): 25mW; emissione RF spurie: -50dB; frequenza di modulazione: 5kHz; dimensioni: 56 x 18,5 x 5mm.



NEW

Modello

Ricetrasmittitore lungo raggio 2,4 GHz

Il transceiver a lungo raggio XTR-CYP-24 implementa il modulo Cypress CYWM6935 LRTM 2.4GHz DSSS Radio SoC e ne aumenta la potenza RF (ERP) fino a 15 dBm (rispetto a 0 dBm del modulo originale) consentendo di raggiungere una portata di circa 150 metri. Opera nella banda libera ISM (Industrial, Scientific and Medical) a 2.4GHz e offre un sistema radio completo per l'integrazione in dispositivi nuovi o esistenti. Soluzione ideale per automazione domestica e industriale.

XTR-CYP-24

Euro 22,00

Alimentazione: 3.3V; consumo: 0,25 µA (stand-by) - 60mA (RX mode) - 100mA (TX mode); modulazione: GFSK; sensibilità in ricezione: -95dB; potenza RF (ERP) in trasmissione: 10mW; numero di canali: 78; larghezza canale: 1MHz; dimensioni: 35 x 25mm.



NEW

Modello

Ricetrasmittitore multicanale

Il transceiver multicanale XTR-7020A-4 rappresenta una ulteriore soluzione semplice ed economica al problema della ricezione dati in radiofrequenza. Il microprocessore integrato incapsula i dati entranti in logica TTL RS-232 in pacchetti evitando all'utente la necessità di scrivere routine software per la gestione della ricezione dati. L'XTR-7020A-4 permette, tramite la programmazione di registri interni, la gestione della canalizzazione (10 canali sulla banda a 434MHz), della velocità dei dati seriali (9600-19200-38400-57600-115200 bps, impostabili tramite pin di input) e della potenza RF irradiata (da -8 a +10 dBm). Soluzione ideale per automazione industriale, radio modem, controllo accessi.

XTR-7020A-4

Euro 38,00



NEW

Modello

Caratteristiche

	Vdc	Sensibilità RF	Frequenza	Velocità di trasmissione
XTR-434	+5V	-100 dBm	433.92 MHz	100 Kbps
XTR-434L	+5V	103 dBm	433.92 MHz	50 Kbps
XTR-869	+5V	-100 dBm	869.95 MHz	100 Kbps

Euro 38,00

Euro 38,00

Euro 44,00

Ricetrasmittitori radio FM ad alta velocità

Moduli ricetrasmittitori operanti sulle bande 434/869 MHz. Elevata immunità ai campi elettromagnetici interferenti ed elevata potenza di trasmissione. Due limiti di baud-rate per ottimizzare le singole esigenze di ricezione dati. Scambio RX/TX ultraveloce. Conforme alle Normative Europee EN 300 220, EN 301 489 e EN 60950.



Modello

Caratteristiche

	Vdc	Frequenza	Potenza d'uscita	Portata
WIZ-434-SML-IA/5V	+5V - 30 mA	433,92 MHz	3mW	~100 m
WIZ-434-SML-IA/12V	+9÷15V - 30 mA	433,92 MHz	3mW	~100 m
WIZ-869-TRS	+9÷15V - 30 mA	869,85 MHz	3,3mW	~100 m
WIZ-903-A4	+5V - 40 mA	433-434 MHz	0.1÷3mW	~100 m
WIZ-903-A8	+5V - 40 mA	868-870 MHz	0.1÷3mW	~100 m
XTR-903-A4	0÷3V - 40 mA	433-434 MHz	0.15÷10mW	~100 m
XTR-903-A8	0÷3V - 40 mA	868-870 MHz	0.15÷10mW	~100 m

Euro 66,00

Euro 66,00

Euro 70,00

Euro 44,00

Euro 38,00

Euro 38,00

Euro 44,00

Link seriali di ricezione, radiomodem

Moduli ricetrasmittitori ideali per sostituire un collegamento seriale via cavo mediante una connessione wireless RF half-duplex con velocità di trasmissione seriale selezionabile tra 9600, 19200, 57600 e 115200 bps. Disponibili per le bande 434/869 MHz; l'antenna risulta integrata sul circuito stampato.



Informazioni, datasheet e ordini on-line: www.futuranet.it

SCHEDA CONTROLLO E ACQUISIZIONE DATI PER COMPUTER

Interfacciabile alla porta seriale RS232 di qualunque PC, è destinata a controllare fino ad 8 diversi carichi azionando altrettanti relè; la stessa scheda permette anche di acquisire un valore analogico di tensione, corrente, temperatura, ecc. e di visualizzarlo a video.

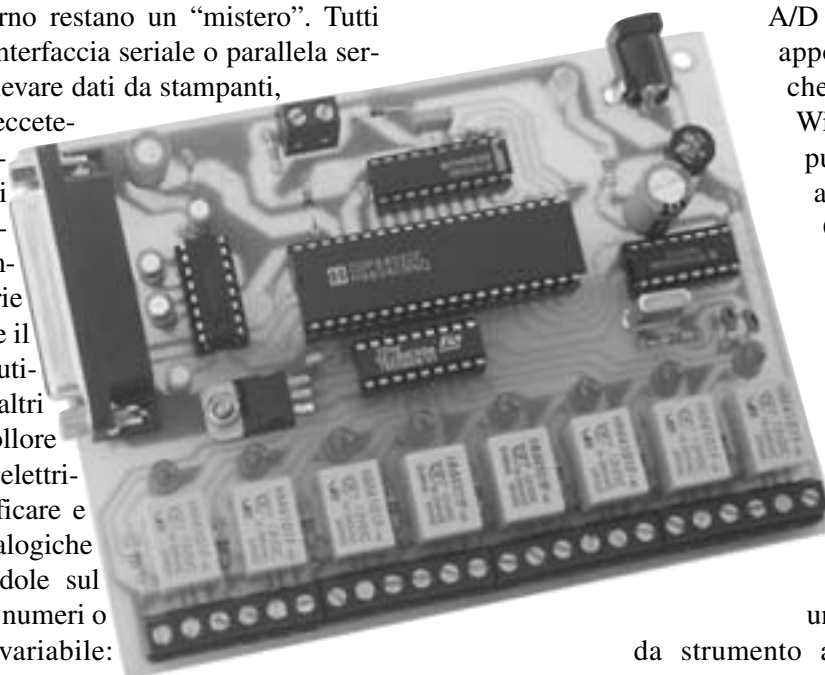
di Alessandro Furlan

Benché il Personal Computer sia ormai molto diffuso e chiunque ne abbia uno sa come usarlo (più o meno bene) per molte persone le porte di comunicazione con il mondo esterno restano un "mistero". Tutti sanno che le porte di interfaccia seriale o parallela servono per inviare o prelevare dati da stampanti, scanner, modem/fax, eccetera; non tutti però conoscono il principio di funzionamento di queste interfacce. Ad esempio, grazie alle proprie porte di comunicazione il computer può essere utilizzato in unione con altri apparati, come controllore intelligente di carichi elettrici, o anche per identificare e leggere grandezze analogiche e digitali, visualizzandole sul monitor sotto forma di numeri o barre di lunghezza variabile: basta un software adeguato, un'interfaccia ben studiata, ed il gioco è fatto. In questo articolo proponiamo proprio un'applicazione del genere, presentando un'unità pro-

gettata appositamente per collegarsi alla porta seriale RS232-C, provvista di 8 uscite a relè e di un ingresso

analogico affidato ad un A/D converter: tramite un apposito programmino che funziona sotto Windows 95 (una parte può essere utilizzata anche in ambiente QBasic e implementata quindi in applicazioni custom...) si possono comandare da un pannello di controllo virtuale gli 8 canali, attivandoli o disattivandoli uno per uno; inoltre viene visualizzato in tempo reale -su un quadrante del tipo

da strumento a lancetta e su un display virtuale- la grandezza rilevata sull'ingresso analogico. La nostra scheda è quindi destinata ai controlli industriali, alla gestione di carichi domestici via computer, e a tutte quelle applicazioni di generica

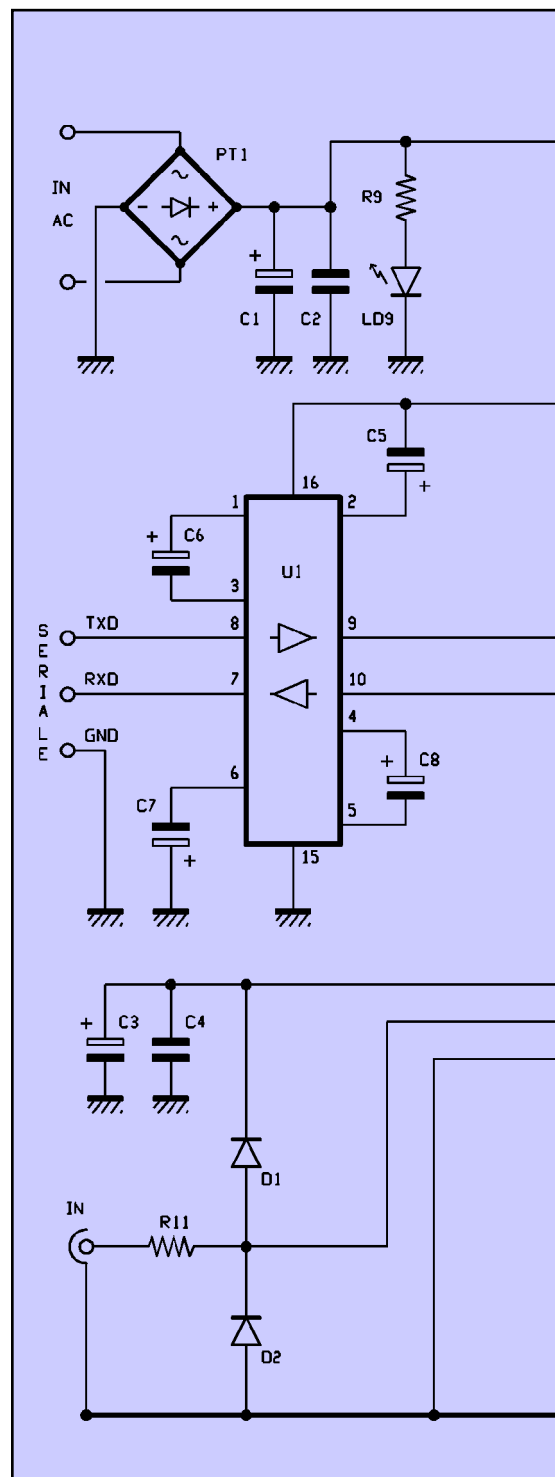


automazione o di home automation che richiedono il comando a distanza senza portare linee di potenza: infatti il collegamento tra il PC e l'unità degli attuatori avviene mediante un semplice cavo seriale. Inoltre, la disponibilità di una parte del programma scritta in QBasic per MS-DOS (è il file IO232.BAS contenuto nel disco 2 del software da noi fornito) permette di manovrare la scheda all'interno di altri programmi più complicati che svolgono magari procedure automatiche o sequenze di attivazione e distacco delle uscite. Oltre alla sezione dei relè, l'interfaccia dispone come accennato di un ingresso analogico capace di leggere tensioni in continua comprese tra zero e 5 volt: il risultato della lettura, convertito in valore numerico da un A/D converter ADC0804, viene presentato nella forma ad 8 bit e quindi convertito in seriale per essere inviato al computer, che perciò funzionerà anche da terminale di acquisizione dati, visualizzando su un quadrante virtuale nello schermo quanto avviene alla grandezza sotto controllo. Questa particolarità permette di adoperare la scheda in modo miscelaneo, per prelevare più informazioni distinte relative ad esempio alla temperatura ambiente, ad una pressione, ad una forza, ecc. Infatti basta adoperare opportuni trasduttori collegati ciascuno ad una rete attivata da uno dei relè di uscita per ricavare delle tensioni continue direttamente proporzionali alle grandezze da monitorizzare: attivando poi i canali interessati -uno solo alla volta- si può leggere sul quadrante virtuale una ad una ognuna delle grandezze stesse. Insomma, vi stiamo offrendo una scheda che pur nella sua limitatezza e specificità presenta una flessibilità d'uso che può interessare molti dei nostri lettori, sperimentatori e non: se siete tra questi seguite le prossime righe perché spiegheremo come funziona il sistema hardware/software, come costruirlo e le procedure di impiego.

SCHEMA ELETTRICO

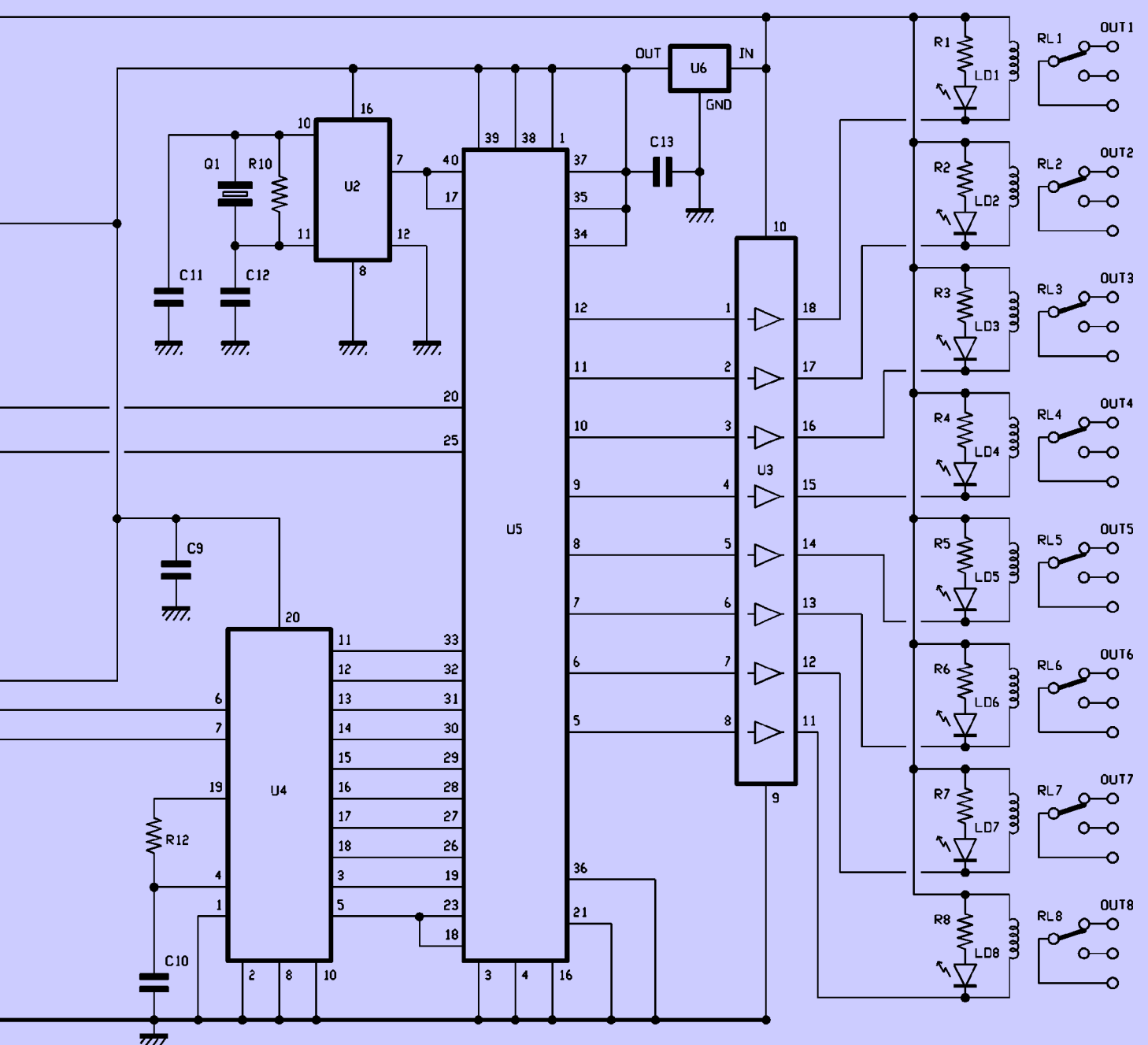
Iniziamo subito osservando lo schema elettrico, dal quale notiamo l'inevitabile complessità del circuito elettronico: il cuore è l'UART U5, cioè il CDP6402 della Harris, che da solo

provvede a comunicare con la porta seriale del computer quando viene da esso interrogato mediante comandi in arrivo lungo la linea seriale. Il segnale di clock con il quale si imposta il Baud-Rate della connessione è generato dall'integrato U2, un oscillatore/divisore programmabile 74HC4060, controllato dal quarzo Q1; c'è poi il convertitore analogico/digitale U4, di tipo ADC0804, che legge la tensione applicata al proprio piedino 6 e la converte in forma numerica, presentando sugli 8 bit di uscita (il suo bus-dati) quanto ne risulta. La comunicazione in seriale avviene tramite il noto MAX232 della Maxim, siglato U1 nello schema: si tratta di un convertitore TTL/EIA provvisto di canali di trasmissione e ricezione, e quindi adatto proprio per traslare i livelli della scheda in -12/+12V, e questi in TTL (0/5V) come vuole lo standard RS232-C. Alla gestione dei carichi, ovvero degli 8 relè di uscita, provvede un line-driver ULN2803: questi è un chip a 18 piedini dual-inline che contiene otto darlington pilotabili con segnali di tipo TTL capaci di erogare in uscita (sul collettore) fino a 500 milliamperè; a ciascuno stadio, eccitato direttamente da uno dei bit di uscita dell'UART U5, è collegata la bobina di un relè. Notate che ciascuna di queste dispone di un diodo luminoso collegato in parallelo e protetto da un'apposita resistenza; il led, in sostanza, evidenzia lo stato delle uscite. Il tutto è completato da un regolatore di tensione, che preleva i 12 volt applicati al plug di ingresso ed invia direttamente alla sezione relè, ricavandone 5 volt ben stabilizzati che poi manda alla logica, cioè all'UART, all'A/D converter, al generatore di clock U2, ed al traslatore TTL/RS232-C MAX232. C'è quindi un ultimo led -LD10- che indica la presenza dell'alimentazione principale. Questo è in sintesi il funzionamento della scheda. Di quanto detto le parti rilevanti sono rappresentate dal CDP6402 (U5) e dall'A/D converter U4, che riteniamo giusto analizzare più dettagliatamente per capire come avvengano il comando dei relè e l'acquisizione dei dati da parte del Personal Computer. Vediamo per primo l'UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) dell'Harris: esso consente di trasformare in forma paral-



lela i dati seriali provenienti dalla porta RS232-C, e di serializzare quelli prodotti dal convertitore A/D, che sono ad 8 bit paralleli. Rappresenta la soluzione ideale per comunicare con la RS232-C del computer, perché è il complemento di quello che si trova sulla scheda madre di esso e che a sua volta trasforma i livelli del bus dati in informazioni sequenziali. Il CDP6402 è un integrato CMOS in tecnologia Silicon Gate, incapsulato in case plastico dip a

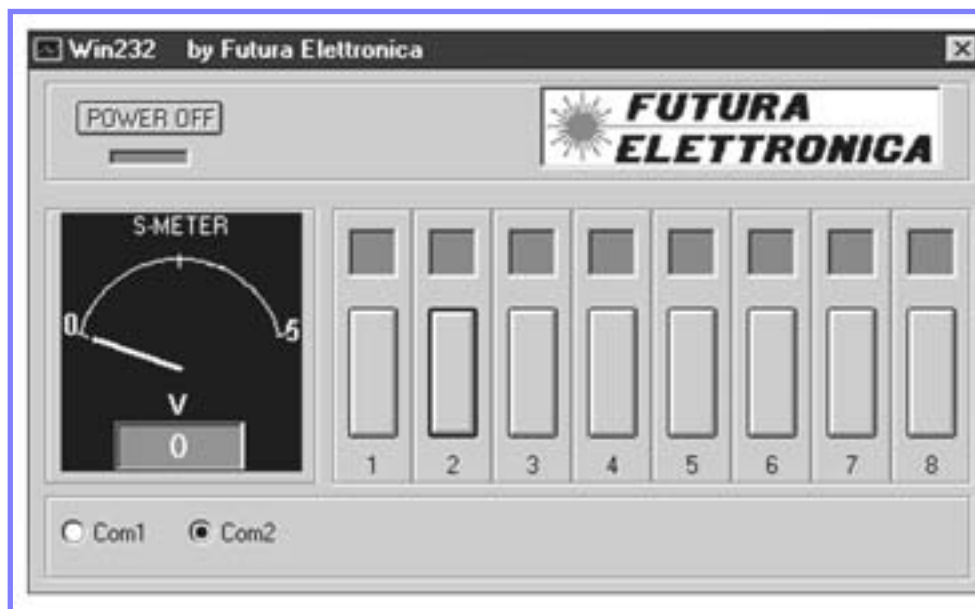
schema elettrico



20+20 piedini, funziona da 4 a 10 volt e garantisce una velocità di comunicazione maggiore di 200 Kbit/sec a 5V e di 400 Kbit/sec a 10V; normalmente si trova in ricezione ed attende l'arrivo di dati sull'ingresso seriale, localizzato al piedino 20 (RRI) allorché -eccitato dal bit di start (il primo livello logico alto del byte)- acquisisce i successivi impulsi e li smista ciascuno alla rispettiva uscita. Praticamente l'UART riconosce il formato standard della comu-

nicazione seriale, che prevede 8 bit di dati preceduti da un bit di start e seguiti da uno di parità (0 se la somma degli 8 bit dà un numero decimale pari, 1 se invece esce un risultato dispari) e si eccita all'arrivo del primo; conoscendo la velocità di trasferimento (Baud-Rate) sa esattamente la durata di ciascun impulso, quindi attiva un demultiplexer che -dopo il fronte di discesa del bit di stop- porta lo stato dell'ingresso RRI per un breve periodo ed in sequen-

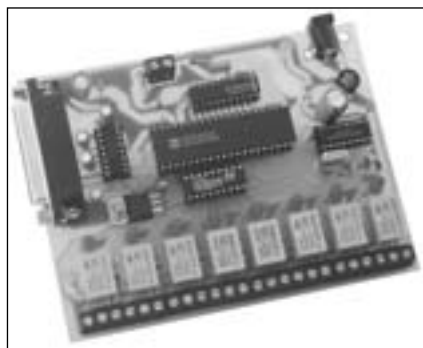
za alle 8 uscite del bus parallelo, ricostruendo il byte originario. Praticamente durante l'intervallo relativo al primo bit collega RRI con il buffer dell'uscita RBR1, durante quello del secondo connette il solito ingresso all'output RBR2 del secondo bit del bus parallelo, ecc. Legge inoltre il bit di parità spedito dal computer lungo il canale seriale e lo confronta, in una rete logica, con quello che ricava facendo la somma degli 8 bit dei dati: se i due



Per gestire la nostra scheda di interfaccia abbiamo realizzato un apposito software scritto in Visual Basic. In questo box ne riportiamo la videata principale che presenta 8 pulsanti verticali per il comando dei relè, uno (Power Off) per uscire, due pulsanti per selezionare la porta seriale, uno strumento virtuale (S-Meter) a lancetta e nella zona sottostante un secondo strumento virtuale ad indicazione digitale (numerica).

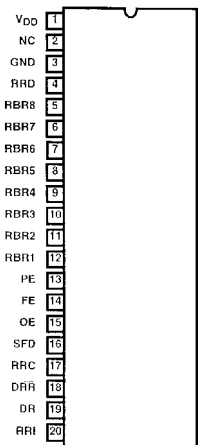
combaciano il buffer di uscita si attiva consentendo di prelevare dai pin RBR1÷RBR8 i segnali paralleli; altrimenti lo stesso buffer viene posto in three-state e verrà azzerato alla successiva ricezione, pertanto i dati rilevati, considerati non validi, non usciranno dall'integrato. Questo è sommariamente quanto accade in ricezione. Il bus-dati di uscita è collegato agli ingressi del line-driver U7 (ULN2803) che provvede al controllo dei relè. Riguardo al funzionamento inverso, cioè alla trasmissione verso il PC, l'UART U5 dispone di una seconda sezione che opera sostanzialmente alla rovescia rispetto a quanto abbiamo visto: c'è un secondo bus dei dati, stavolta costituito da 8 ingressi, facente capo ai pin TBR1÷TBR8, ed un'uscita seriale (TRO) collegata al pin 25. Il chip va in trasmissione subito dopo aver ricevuto e completato la procedura di ricezione; preleva i dati sul bus e con un multiplexer li invia uno ad uno sul pin di trasmissione (appunto il piedino TRO) secondo la solita temporizzazione dettata dal clock esterno ed usata per la conversione seriale/parallelo, in modo che il computer non abbia difficoltà a leggere la comunicazione. Naturalmente inserisce un bit di start, ed alla fine del byte il bit di parità (calcolato con una logica interna) e quello di stop; terminata la fase di invio, il CDP6402 si ripristina e torna in ricezione, attendendo un nuovo impulso di start sul piedino RRI (20). Nel circuito il bus di ingresso è collegato a quello

d'uscita dell'A/D converter, e serve per trasmettere lo stato del segnale analogico. Bene, quanto abbiamo esposto è per sommi capi il modo di funzionamento dell'UART: speriamo così di aver chiarito qualsiasi dubbio. Adesso proviamo ad approfondire il discorso su come viene gestito e sui criteri principali che regolano le varie fasi, partendo dalla ricezione: i dati in forma seriale giungono al pin RRI, poi, a trasmissione ultimata, sono presenti in forma parallela alle 8 uscite chiamate RBR1÷RBR8. Per segnalare che i dati sono stati ricevuti correttamente e quindi trasferiti al bus di uscita, il piedino DR (19, Data Ready) assume il livello logico alto. Per predisporre l'UART a ricevere un nuovo byte occorre dare un segnale di reset, cosa realizzabile mandando /DRR (piedino 18) a livello basso. Il funzionamento della sezione di ricezione è assicurato e scandito dal segnale di clock applicato al piedino RRC (17) che deve avere una frequenza pari a 16 volte il Baud-Rate, ovvero la velocità di trasferimen-



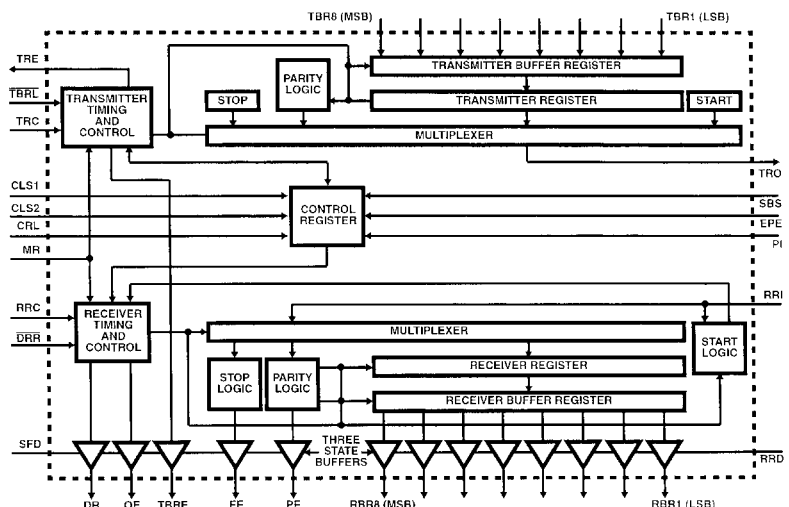
to dei dati: praticamente per 9600 bit/sec occorre un clock di circa 153 KHz. Vediamo ora la trasmissione: il byte da inviare in linea seriale viene applicato al bus composto dagli ingressi TBR1÷TBR8; quando avviene una transizione dal livello basso a quello alto, sul pin /TBRL (23) gli 8 bit paralleli vengono trasferiti ad un registro interno all'UART detto Transmitter Buffer Register (TBR, appunto). Da qui verrà trasmesso non appena sarà stata completata l'invio di un eventuale byte precedente. Va notato che il piedino TBRE (22) va a livello alto una volta completato il trasferimento dal bus d'ingresso al registro TBR, mentre un altro pin di controllo - TRE (24) - assume l'1 logico una volta terminata l'operazione di trasmissione lungo il filo di uscita TRO (pin 25). Analogamente a quanto visto per la ricezione, anche in questo caso il CDP6402 funziona grazie ad un segnale di clock con frequenza pari a 16 volte il Baud-Rate: tale clock va applicato al piedino TRC (40). Detto questo, chiudiamo la panoramica sull'UART osservando che per praticità abbiamo unito i piedini di ingresso 40 e 17 (RRC e TRC) così da pilotare con un solo segnale di clock le due sezioni ricevente e trasmettente semplificando il circuito; a generare tale segnale provvede l'integrato U2, un 4060 in versione HSCMOS (74HC4060) che funziona come oscillatore -controllato dal quarzo Q1- e come divisore programmabile impostato, in questo caso, per

L'UART CDP6402

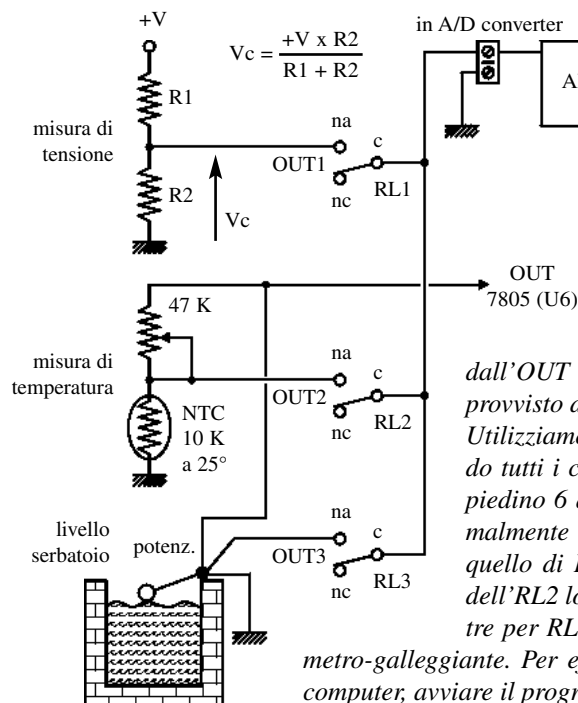


Nella scheda proposta in questo articolo la "parte del Leone" la fa certamente l'UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) CDP6402, perché consente di trasformare in forma parallela i dati seriali provenienti dalla porta RS232-C, e di serializzare quelli prodotti dal convertitore A/D, che sono ad 8 bit paralleli. Si tratta di un integrato CMOS prodotto dalla Harris in tecnologia Silicon Gate, incapsulato in case plastico dip a 20+20 piedini; funziona da 4 a 10 volt e garantisce una velocità di comunicazione di oltre 200 Kbit/sec a 5V e 400 Kbit/sec a 10V. Quanto al funzionamento, va detto che normalmente si trova in ricezione ed attende l'arrivo di dati sull'ingresso seriale, localizzato al piedino 20 (RRI) allorché, triggerato dal bit di start del byte, acquisisce i successivi impulsi e li smista ciascuno alla rispettiva uscita. L'UART riconosce il formato standard della comunicazione seriale, che prevede 8 bit di dati preceduti da un bit di start e seguiti da uno di parità, e si eccita all'arrivo del primo; conoscendo la velocità di trasferimento (Baud-Rate) ricava esattamente la durata di ciascun impulso, quindi attiva un demultiplexer che -dopo il fronte di discesa del bit di stop- porta lo stato dell'ingresso RRI per un breve periodo (pari al tempo di un impulso) in sequenza alle 8 uscite del bus parallelo, ricostruendo il byte originario. Praticamente durante l'intervallo relativo al

primo bit collega RRI con il buffer dell'uscita RBR1, durante quello del secondo connette il solito ingresso all'output RBR2 del secondo bit del bus parallelo, e così via fino all'ottavo. Legge inoltre la parità e la confronta con quella che calcola facendo la somma degli 8 bit dei dati: se i due combaciano il buffer di uscita si attiva lasciando prelevare dai pin RBR1÷RBR8 i segnali paralleli; altrimenti lo stesso buffer viene posto in three-state e verrà azzerato alla successiva ricezione, pertanto i dati rilevati, considerati non validi, non usciranno dall'integrato. Questo è sommariamente quanto accade in ricezione. Riguardo al funzionamento inverso, cioè alla trasmissione verso il PC, l'UART dispone di una seconda sezione che opera sostanzialmente alla rovescia rispetto a quanto abbiamo visto: c'è un secondo bus dei dati, stavolta costituito da 8 ingressi, facente capo ai pin TBR1÷TBR8, ed un'uscita seriale (TRO) collegata al pin 25. Il chip va in trasmissione subito dopo aver ricevuto e completato la procedura di ricezione; prende i dati sul bus e con un multiplexer li "infiltra" uno ad uno ed in sequenza nell'unico filo TX (appunto il piedino TRO) secondo la solita temporizzazione dettata dal clock esterno ed usata per la conversione seriale/parallelo, in modo che il computer non abbia difficoltà a leggere la comunicazione. Naturalmente pone avanti un bit di start, ed alla fine del byte aggiunge il bit di parità (calcolato con una logica interna) e quello di stop; terminata la fase di invio il CDP6402 si ripristina e torna in ricezione, attendendo un nuovo impulso di start sul piedino RRI (20). Nel circuito il bus di ingresso è collegato a quello d'uscita dell'A/D converter, e serve per trasmettere lo stato del segnale analogico. Per chi volesse saperne di più, oltre a rimandare alla documentazione dell'Harris, proviamo a dare qualche ulteriore ragguaglio partendo dalla ricezione: i dati in forma seriale giungono al pin RRI, poi, a trasmissione ultimata, sono presenti in forma parallela alle 8 uscite chiamate RBR1÷RBR8. Per segnalare che i dati sono stati ricevuti correttamente e perciò trasferiti sul bus di uscita, il piedino DR passa a livello logico alto. Poi, per predisporre l'UART a ricevere un nuovo byte occorre dare un segnale di reset mandando /DRR (piedino 18) a livello basso; tale operazione forza allo stato zero il predetto DR segnalando perciò che non è disponibile alcun nuovo dato. Il funzionamento della sezione di ricezione è assicurato dal segnale di clock applicato al piedino RRC (17) che deve avere una frequenza pari a 16 volte il Baud-Rate, ovvero la velocità di trasferimento dei dati: praticamente per 9600 bit/sec occorre un clock di circa 153 KHz. Quanto alla trasmissione, il byte da inviare in linea seriale viene applicato al bus composto dagli ingressi TBR1÷TBR8; durante la transizione dal livello basso a quello alto sul pin /TBRCL (23) gli 8 bit vengono trasferiti ad un registro interno all'UART detto Transmitter Buffer Register (TBR, appunto). Da qui verrà trasmesso non appena sarà stata completata l'invio di un eventuale byte precedente. Va notato che il piedino TBRE (22) va a livello alto una volta completato il trasferimento dal bus d'ingresso al registro TBR, mentre un altro pin di controllo -TRE (24)- assume l'1 logico una volta terminata l'operazione di trasmissione lungo il filo di uscita TRO (pin 25). Analogamente a quanto visto per la ricezione, anche in questo caso il CDP6402 funziona grazie ad un segnale di clock la cui frequenza sia pari a 16 volte il Baud-Rate: tale clock va applicato al piedino TRC (40).



se avanza qualche relé



Potete benissimo usarlo per realizzare un sistema di telemisura computerizzato: infatti avete la possibilità di moltiplicare gli ingressi analogici semplicemente usando gli scambi dei relé disponibili come un commutatore che selezioni quale segnale mandare all'IN dell'A/D converter. Supponiamo di voler misurare una tensione, una temperatura, ed il livello di una cisterna: faremo quindi tre partitori, uno tra la linea sottoposta alla differenza di potenziale da controllare, necessario a ridurla entro 5 volt positivi (se sono negativi mettete a massa il positivo), un altro composto da una resistenza o trimmer e da un termistore (sempre alimentato con +5 volt, prelevabili dall'OUT del regolatore 7805) e l'ultimo fatto ancora con un potenziometro provvisto di galleggiante ed alimentato agli estremi con 5 volt (il - va a massa). Utilizziamo perciò gli scambi dei relé liberi, ad esempio RL1, RL2 e RL3, unendo tutti i centrali (C) e collegandoli alla piazzola dell'IN analogico che va al piedino 6 dell'ADC0804 (l'altra è a massa); prendiamo quindi i contatti normalmente aperti (NA) usandoli come gli estremi di un commutatore rotativo: quello di RL1 lo portiamo al nodo centrale del partitore di tensione, quello dell'RL2 lo attacchiamo al nodo tra il termistore e la rispettiva resistenza, mentre per RL3 il contatto NA lo mandiamo direttamente al cursore del potenziometro-galleggiante. Per effettuare le varie misure non dobbiamo fare altro che accendere il computer, avviare il programma Win232, quindi azionare i pulsanti 1, 2, 3, uno alla volta, così da vedere sullo strumentino virtuale S-Meter lo stato delle rispettive tensioni: con le connes-

sioni ipotizzate, il primo permette di leggere la tensione riportata dal partitore (se è un 1:10 10 volt sono visualizzati con 1V), il secondo quella del termistore, che andrà quindi tarato in modo da interpretare in gradi centigradi la scala, e il terzo la differenza di potenziale data dal potenziometro galleggiante e perciò il livello del serbatoio. I disegni qui illustrati chiariscono come realizzare le misure.

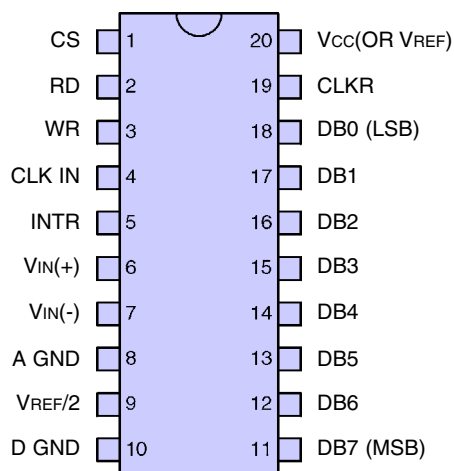
relé attivo	pulsante a video	lettura
RL1	1	tensione
RL2	2	temperatura
RL3	3	livello liquido

ridurre ad 1/16 la frequenza iniziale; preleviamo infatti l'uscita dal piedino 7 corrispondente a Q4, ovvero 2 alla quarta cioè 16. Considerato che il quarzo oscilla a 2,4576 MHz e che U2 è eccitato da tale frequenza, vediamo che dividendo per 16 otteniamo un clock di 153600 Hz: perfetto per far funzionare il canale seriale a 9600 Baud, valore per il quale il CDP6402 esige una frequenza di clock appunto di $9600 \times 16 = 153600$ Hz. Spostiamoci adesso all'altro componente principale del circuito, cioè all'A/D converter ADC0804: si tratta di un chip contenuto in un case dip plastico a 10+10 piedini, strutturato ad 8 bit, quindi capace di una risoluzione a 256 passi che, considerando di misurare in ingresso da 0 a 5 volt (la tensione di alimentazione del piedino 20) equivale a circa 19 millivolt. Il nostro convertitore funziona sul principio della conversione ad approssimazioni successive e ovviamente campiona la tensione (purché uguale a quella di alimentazione) applicata al suo

ingresso, localizzato tra i piedini 6 e 7, e compresa tra 0 e 5 volt c.c. Notate che l'input è stato riferito a massa ponendo il pin 7 a massa, cosicché il potenziale da leggere si prende dal 6 rispetto allo 0 volt della scheda. Per un corretto funzionamento l'A/D converter richiede

un segnale di clock di frequenza compresa tra 100 e 1280 KHz, che può essere generato internamente con l'ausilio di una resistenza ed un condensatore collegati ai piedini 4 e 19, come mostra lo schema elettrico di queste pagine. La conversione inizia nel

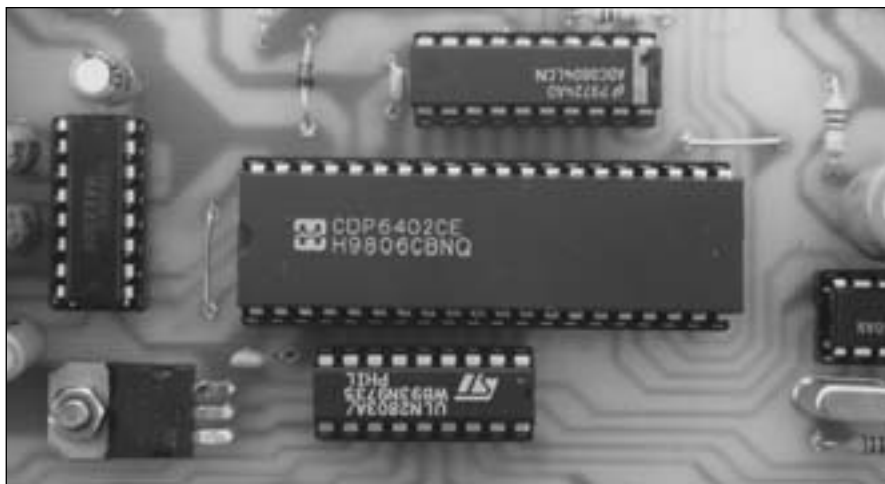
il convertitore A/D tipo ADC0804



Il convertitore analogico / digitale implementato sulla scheda legge la tensione applicata al proprio piedino 6, la converte in forma numerica e presenta il risultato sugli 8 bit di uscita che costituiscono il suo bus dati. Il dato convertito viene poi applicato agli ingressi Data dell'UART affinché possa essere trasmesso al computer. L'ADC0804 accetta in ingresso tensioni comprese tra 0 e 5 volt.

momento in cui il piedino /WR viene portato dal livello basso ad 1 logico; a conversione ultimata l'integrato pone a zero /INTR (pin 5) ed il valore digitale ricavato può essere letto dal bus di uscita (piedini DB0, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6, e DB7) semplicemente ponendo a livello basso il piedino /RD. Questa operazione fa tornare /INTR allo stato alto ed a questo punto è possibile avviare una nuova conversione. Osservate ora che il componente non funziona se il suo piedino /CS (1, Chip Select) non è tenuto a zero logico; nel nostro caso risulta rigidamente collegato a massa, tuttavia in particolari

za ha il piedino 9 (VREF/2) al quale si può applicare il potenziale di riferimento per la scala di ingresso del convertitore: quanto applicato ad esso viene visto come metà della massima escursione della tensione da convertire. Lasciando scollegato tale pin -come abbiamo fatto nel nostro caso- il converter prende quale riferimento la tensione di alimentazione applicata al piedino 20, ed è per questo motivo che la scala campionata dalla scheda è compresa tra 0 e 5 volt. L'ultimo dettaglio riguarda il piedino /RD (2) che si trova connesso stabilmente a massa e quindi a zero logico: ciò permette di avere



applicazioni può essere gestito da una linea che ne controlli l'attività: ad esempio, avendo più converter da leggere con un solo dispositivo o micro-processore è possibile accenderli uno per volta ed acquisire separatamente le rispettive misure. Particolare importan-

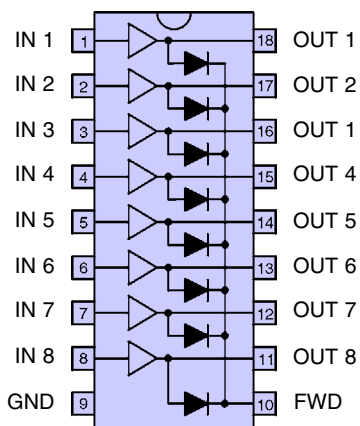
subito disponibili i dati digitali appena dopo la conversione, senza dover intervenire con un segnale esterno per interrogare il chip. Bene, detto anche questo passiamo a descrivere il circuito nell'insieme, descrivendo cosa avviene da quando entrano i dati in arrivo dal com-

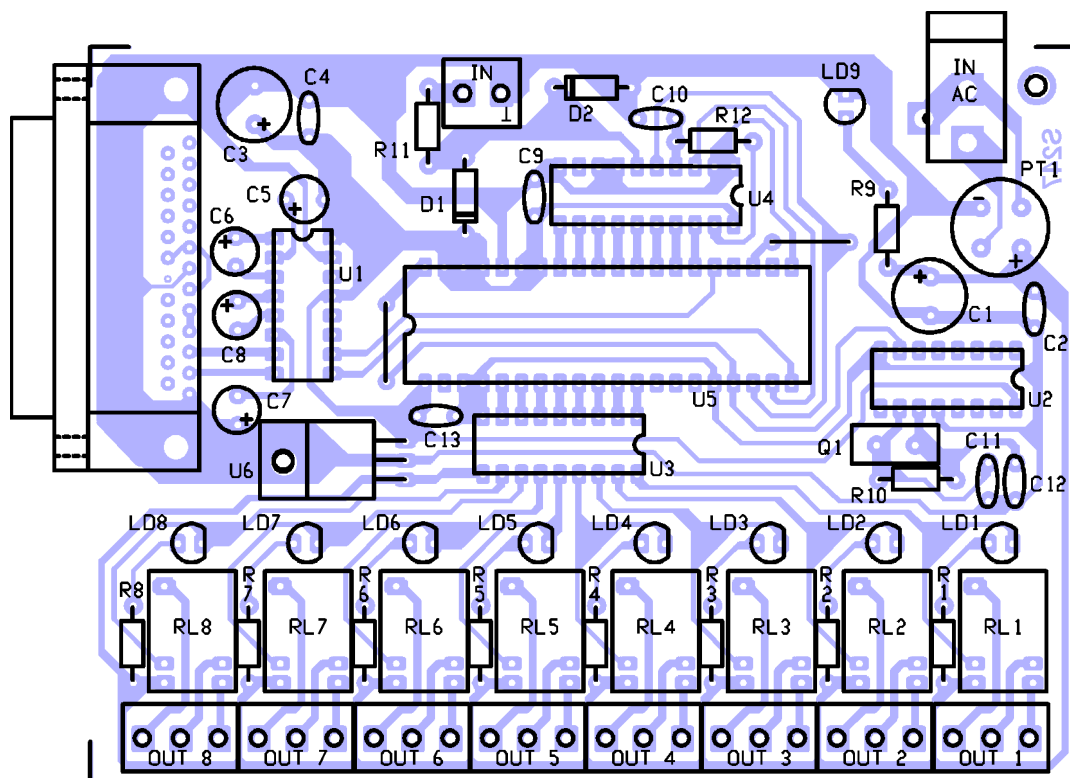
puter al momento in cui, terminata l'acquisizione e l'esecuzione, vengono inviate lungo la seriale e stavolta verso il PC le informazioni riguardanti lo stato dell'ingresso analogico. La scheda è connessa al Personal tramite una linea a 2 fili + massa, che sono poi TXD (pin 2) ed RXD (pin 3) della porta seriale e la relativa Signal Ground; poiché il resto della logica funziona con livelli TTL del tipo 0/5V, l'integrato MAX232 provvede alla necessaria conversione: infatti lo standard EIA RS232-C dispone che per il canale dati lo zero logico (Space) equivalga a +12 volt, e l'1 (Mark) a -12V. Per i segnali di controllo, peraltro non usati, vale invece il contrario, cioè lo zero è -12V e l'1 +12V. Il MAX232 trasforma in livello logico alto TTL (+5V) la tensione negativa (Mark) applicata al proprio piedino 8 e compresa tra -8 e -15 volt, e in zero logico (0V) quella positiva (Space) entro lo stesso range, sempre fornita al predetto pin 8. In trasmissione provvede invece a traslare lo stato 1 TTL applicato al piedino 10 in -10V (circa) uscenti dal 7, ovvero a convertire lo zero logico dato sempre al solito pin 10 in +10V che escono dal 7. Vediamo le due fasi del funzionamento partendo dalla ricezione dei dati: dal punto TXD (quello della seriale del computer) i dati trasformati dall'U1 giungono all'RRI (Receiver Register Input) dell'UART, che funziona da convertitore seriale/parallelo. Gli 8 bit che ne derivano vengono trasferiti alle uscite RBR1÷RBR8, che nello schema notiamo connesse alle linee di ingresso di un integrato ULN2803: questi è un line-driver a darlington open-collector che, come abbiamo accennato iniziando la descrizione del circuito, pilota con ciascuna delle sue 8 sezioni la bobina di un relè. Per la precisione, ponendo ad 1 logico uno dei pin di input, viene portata a livello basso la rispettiva uscita open-collector, alimentando il relè ad essa collegato e determinando l'accensione del relativo led. Va dunque osservato un particolare interessante soprattutto per capire l'utilizzo della routine in QBasic IO232.BAS: lo stato degli otto relè di uscita rappresenta quello degli altrettanti bit estratti dal byte che il computer invia di volta in volta lungo la seriale; pertanto ciascuno di essi ha

il driver per i relè: l'ULN2803

Per pilotare i relè la scheda implementa l'integrato ULN2803 che è in pratica un line driver a darlington open-collector in grado di pilotare con ciascuna delle sue 8 sezioni interne la bobina di un relè.

L'ULN2803 è un chip da 18 piedini dual-in-line e contiene otto darlington pilotabili con segnali di tipo TTL e capaci di erogare in uscita (sul collettore) fino a 500 milliamperè di corrente. L'integrato contiene anche 8 diodi per la protezione degli stadi di uscita dell'ULN2803.





*in
pratica*

COMPONENTI

R1÷R8: 1 Kohm

R9: 1 Kohm

R10: 1 Kohm

R11: 2,2 Kohm

R12: 10 Kohm

C1: 470 µF 35 VL elettrolitico

C2: 100 nF multistrato

C3: 220 µF 25 VL elettrolitico

C4: 100 nF multistrato

C5: 1 µF 25 VL elettrolitico

C6: 1 µF 25 VL elettrolitico

C7: 1 µF 25 VL elettrolitico

C8: 1 µF 25 VL elettrolitico

C9: 100 nF multistrato

C10: 100 nF multistrato

C11: 22 pF ceramico

C12: 22 pF ceramico

C13: 100 nF multistrato

D1: 1N4148

D2: 1N4148

LD1÷LD8: led rosso 5mm.

LD9: led verde 5mm.

U1: MAX232

U2: 74HC4060

U3: ULN2803

U4: ADC0804

U5: CDP6402

U6: 7805

Q1: quarzo 2,4576 MHz

PT1: ponte diodi 1 A

RL1÷RL8: relè miniatura 12V

Varie:

- zoccolo 20+20 pin;

- zoccolo 10+10 pin;

- zoccolo 9+9 pin;

- zoccolo 8+8 pin (2 pz.);

- morsetto 2 vie;

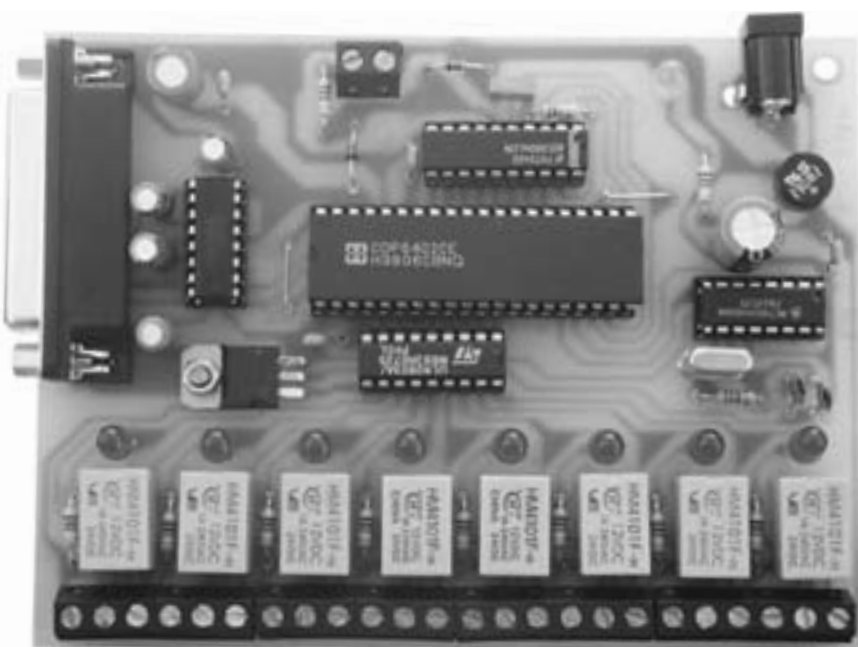
- morsetto 3 vie (8 pz.);

- connettore femmina 25 vie da c.s.;

- plug femmina alim. da c.s.;

- cavo seriale M/F 25 poli;

- circuito stampato cod. S247.



un peso binario e rappresenta un bit, ed è eccitato se il medesimo vale 1 ed ovviamente è riposo se il bit vale zero.

La cosa è abbastanza logica considerando che di fatto utilizziamo un UART e che quindi possiamo avere in forma

parallela -perciò contemporaneamente- su otto linee diverse, un byte di 8 bit. Da ciò deriva la considerazione che per

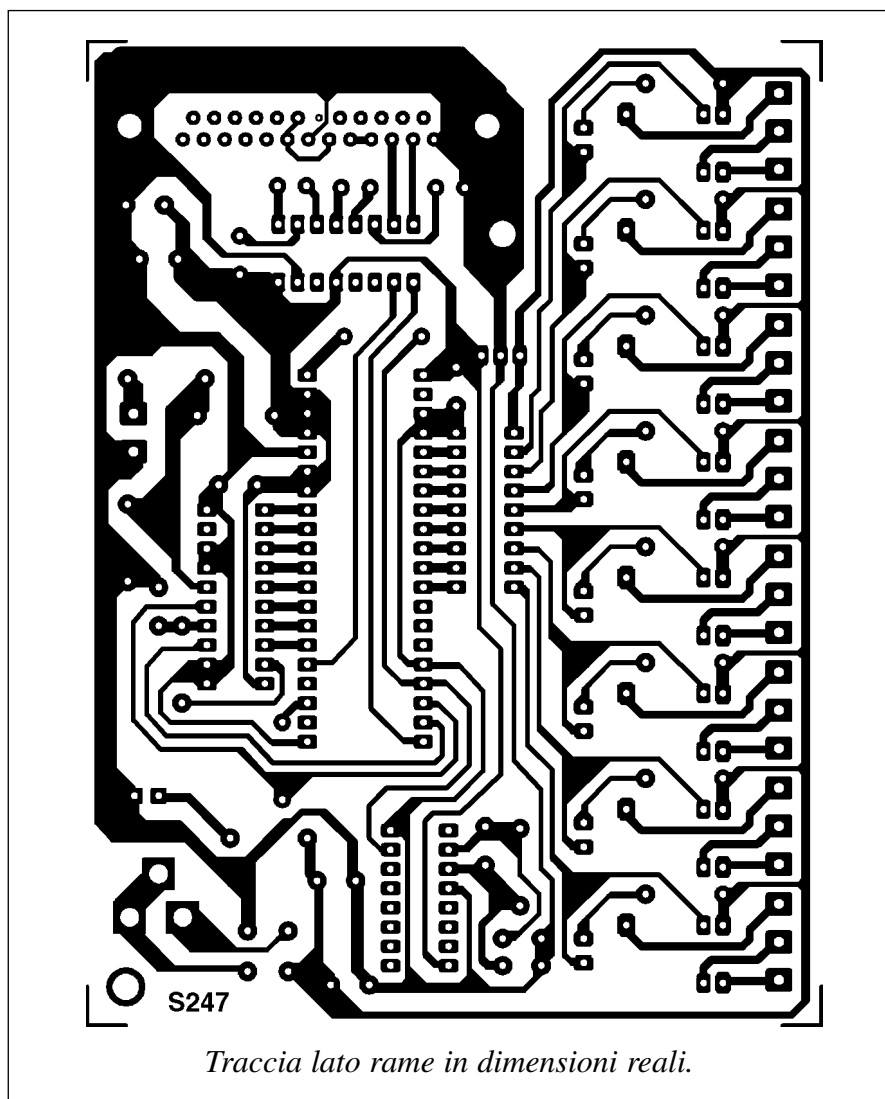
attivare un relè occorre generare dal Personal Computer un byte che contenga almeno un bit ad uno logico, il quale deve avere il "peso", ovvero la posizione del relè in questione. Nel circuito le connessioni sono tali da originare le seguenti corrispondenze: D0=RL1, D1=RL2, D2=RL3, D3=RL4, D4=RL5, D5=RL6, D6=RL7, D7=RL8. Volendo fare un esempio, per far scattare RL5 bisogna che il byte sia del tipo 00010000, dove lo zero più a sinistra è quello maggiormente significativo (8° bit). Per controllare le uscite della scheda il software forza il computer a mandare sulla porta seriale un numero, espresso in forma binaria ad 8 bit, tale per cui i livelli logici 1 corrispondono ai relè da attivare e gli zero a quelli che invece devono rimanere a

combinazioni e perciò diversi numeri ad essi associati. Tutto ciò si comprende con un esempio: prendiamo il solito RL5, del quale sappiamo che scatta se in seriale arriva la combinazione 00010000; questo byte corrisponde al numero decimale formato dalla somma $0 \times 128 + 0 \times 64 + 0 \times 32 + 1 \times 16 + 0 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1 = 16$, il che significa che il PC deve generare il numero 16. Se ad esempio il software invia il 20 (rappresentato in binario ad 8 bit con 00010100) si attivano i relè relativi ai bit DB2 e DB4, quindi i relè RL3 e RL5. Se invece viene generato il numero 256, corrispondente a 11111111 binario, tutti i relè risultano eccitati perché ognuno degli 8 bit si trova ad 1 logico e tutti gli ingressi dell'ULN2803 della scheda si trovano in tale condizio-

siamo fermati: dopo l'acquisizione ed il trasferimento del byte seriale all'uscita parallela, l'UART segnala l'avvenuta ricezione mandando il piedino DR (19) a livello alto e producendo così una segnalazione che viene utilizzata (vedere lo schema elettrico) per avviare la conversione dell'A/D converter. Notate infatti che il pin 19 del CDP6402 è collegato direttamente al 3 (/WR) dell'ADC0804, e che quest'ultimo chip effettua la conversione in digitale della tensione presente ai suoi punti di ingresso non appena verifica la transizione 0/1 sul predetto pin /WR. Sappiamo inoltre che a conversione ultimata l'ADC0804 pone allo stato zero /INTR (pin 5) e, siccome quest'ultimo è collegato ai piedini 18 (/DRR) e 23 (/TBRL), la condizione che si verifica porta queste due conseguenze:

- innanzitutto il dato appena calcolato dal converter viene caricato nel registro di trasmissione, quindi inviato appena possibile dal bus-dati alla linea seriale d'uscita;
- l'UART viene successivamente predisposto a ricevere altri dati sul canale di ricezione ed a ricominciare perciò il ciclo appena descritto.

Da questo discorso emerge quanto detto all'inizio di quest'articolo, e cioè che a causa della struttura dell'hardware, per poter effettuare la conversione e la successiva acquisizione da computer del segnale analogico applicato all'ingresso dell'ADC0804 è necessario inviare preventivamente un byte di dati seriali all'UART. Nella pratica il software di gestione che gira sul computer richiede il frequente aggiornamento dell'indicatore (Meter virtuale a lancetta) della grandezza analogica sullo schermo, il che comporta la necessità di eseguire ripetutamente conversioni a breve distanza l'una dall'altra. Di conseguenza - noto che la lettura dell'ADC può essere svolta soltanto dopo aver inviato dati dal computer all'UART - occorre mandare continuamente dei byte lungo la seriale verso la scheda. Ciò provoca il cambiamento e l'aggiornamento dello stato del bus-dati d'ingresso (RBR1÷RBR8) e quindi degli input dell'ULN2803 e dei relè, il che significa che ogni volta che si vuol fare la lettura dell'A/D converter ma non si intende modificare lo stato delle uscite della scheda, occorre che il



Traccia lato rame in dimensioni reali.

riposo. Chiaramente ciascun relè ha un proprio numero di comando, mentre per attivarne più di uno esistono varie

ne. Se questo è ben chiaro possiamo procedere con l'esame del circuito riprendendo il discorso da dove ci

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

La scheda di controllo descritta in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT247K) al prezzo di 125.00 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, le minuterie ed il cavo di collegamento al PC. La confezione comprende inoltre i due dischetti con il programma di gestione in Visual Basic. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

computer mandi all'UART sempre lo stesso byte, ovvero quello contenente l'ultima impostazione data dal pannello di controllo virtuale. La routine sviluppata in QBasic (IO232.BAS) provvede ad inviare il byte che causa l'inizio della conversione tramite l'istruzione "print#10"; successivamente, tramite l'istruzione "get", viene prelevato il risultato della conversione. Ovviamente, se non viene mutato manualmente lo stato dei relè, la routine sopra citata genera continuamente il byte equivalente all'ultima impostazione data per i relè.

IN PRATICA

Bene, giunti a questo punto vediamo come si realizza il tutto partendo dal circuito stampato. In queste pagine trovate la relativa traccia del lato rame (è monofaccia) che dovrete copiare per ricavare la pellicola con la quale procedere alla fotoincisione. Incisa e forata la basetta, reperiti i componenti che servono, potete iniziare il montaggio con le resistenze e i diodi al silicio, prestando la dovuta attenzione alla polarità di questi ultimi; realizzate poi i due ponticelli utilizzando avanzi dei terminali dei pezzi appena saldati. Sistemate gli zoccoli per gli integrati cercando di posizionarli ciascuno con la tacca di riferimento rivolta come mostra il disegno del piano di cablaggio, quindi passate ai condensatori, badando alla polarità degli elettrolitici. Inserite e saldate il connettore DB25 femmina a vaschetta, del tipo con terminali a 90° per c.s., nei rispettivi fori, spingendolo a fondo e stagnando tutti i pin per avere un assemblaggio stabile e robusto, dopodiché potete montare uno ad uno gli

otto relè miniatura da 12 volt, che dovranno essere di tipo ITT-MZ o compatibile. Proseguendo infilate e saldate i led, ricordando che il terminale di catodo sta dalla loro parte smussata, il quarzo da 2,4576 MHz (che non ha alcuna polarità da rispettare) il ponte raddrizzatore (rispettandone la polarità) la presa plug da stampato per l'alimentazione, e il regolatore integrato 7805: questo deve stare con la parte metallica appoggiata alla superficie della basetta. Per agevolare le connessioni consigliamo di montare delle

morsettiere a passo 5 mm in corrispondenza delle piazzole d'uscita dei relè. terminate le saldature e controllato il circuito potete inserire ciascun integrato nel proprio zoccolo, badando di far coincidere i riferimenti e di non piegare i terminali. A questo punto la scheda è pronta per l'uso, dato che non richiede alcuna operazione di taratura: è sufficiente alimentarla con 12÷14 volt in continua utilizzando una batteria o un alimentatore da rete (meglio se provvisto di plug adatto alla presa su stampato) capace di erogare una corrente di circa 500 milliamperè.

IL SOFTWARE

Preparata l'unità di interfaccia occorre predisporre il PC ad usarla: allo scopo dovete procurare il relativo software (disponibile su due dischetti presso la ditta Futura Elettronica di Rescaldina - MI - tel. 0331/576139) da installare direttamente in ambiente Windows (preferibilmente a 32 bit: Windows NT o 95) cliccando su Esegui, quindi specificando la linea di comando "a:setup". Inizia così l'installazione

```
REM *****
REM File: IO232.BAS  Data: 22/07/98
REM CONTROLLO 8 OUT 1 IN ANALOGICO CON PORTA RS232
REM (C) 1998 Futura Elettronica snc
REM *****
```

```
TYPE valore
  carattere AS STRING * 1
END TYPE
```

```
DIM variabile AS valore
```

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

```
main:
PRINT "Digita valore output o E per terminare"
indietro:
INPUT a$
IF a$ = "" THEN GOTO indietro
IF a$ = "a" OR a$ = "E" THEN
  CLOSE #10
  END
END IF
PRINT #10, CHR$(VAL(a$));
```

```
GET #10, 1, variabile
PRINT "Tensione letta = "; 5 * ASC(variabile.carattere) / 256
```

```
GOTO main
```

Listato del programma in QBasic per controllare la nostra interfaccia. Il software consente di gestire lo stato di ogni singolo relè e di leggere la tensione presente all'ingresso IN della scheda. Questo semplice programma può essere utilizzato in alternativa al programma in Visual Basic per gestire la scheda all'interno di altri programmi più complessi che svolgono magari procedure automatiche o sequenze di attivazione/ disattivazione dei relè.

del programma nella directory (WIN232) che viene creata appositamente sotto la root: quando tutto il disco 1 è stato utilizzato a video apparirà la richiesta di introdurre il secondo. Terminata l'installazione si entra automaticamente nel programma. Appare un pannello di controllo con 8 pulsanti verticali per il comando dei relè, uno (Power Off) per uscire, uno strumento virtuale (S-Meter) a lancetta e due caselle sottostanti: cliccando in una di queste ultime è possibile selezionare la porta seriale a cui collegare la scheda di interfaccia, fermo restando che di default il software si predispose per la COM2; se la seriale che cerca è già utilizzata, all'avvio del programma appare il riquadro contenente la scritta "porta inesistente o già utilizzata da un'altra periferica" ed il bottone OK sul quale bisogna cliccare per proseguire. Il messaggio appare anche se dal pannello di comando si clicca sulla casella di un'altra COM e questa risulta occupata, ad esempio dal mouse. Per attivare un relè basta puntare e cliccare sul tasto contraddistinto dal relativo numero: ad esempio volendo eccitare

RL2 si deve agire sul pulsante 2, per RL3 sul 3, per RL4 sul 4, ecc. L'attivazione è evidenziata dall'accensione a luce rossa della spia sovrastante (quadrata) mentre rilasciando il relè la predetta spia viene spenta ed appare nera. Notate che l'ultimo tasto puntato ed azionato con il mouse rimane evidenziato con una cornice nera, che scompare cliccando sul quadrante dello strumento a lancetta. Quest'ultimo ha gli estremi marcati con 0 e 5 (fondoscala) e la lancetta visualizza la tensione letta dall'A/D converter della scheda di interfaccia dall'ingresso IN, praticamente in tempo reale: per verificarlo basta collegare un potenziometro da $4,7 \div 100$ Kohm con gli estremi uno a massa e l'altro al positivo +5V, ed il cursore sulla piazzola d'ingresso che porta al piedino 6 dell'ADC0804; ruotando il perno vedrete spostarsi la lancetta praticamente senza ritardo. Sotto allo strumento virtuale a lancetta il programma prevede una finestra in cui viene indicato sempre il valore analogico acquisito però in formato numerico: da 0,00 a 5,00 volt. Volendo uscire dal programma basta puntare con il mouse

sul bottone Power Off e cliccare: la spia sottostante da rossa diventa nera, e al centro dello schermo appare il comando Esci, all'interno del quale appare la domanda "Sei sicuro di voler uscire?" e sotto i bottoni Sì (evidenziato) e No; basta cliccare su Sì o premere ENTER sulla tastiera e si abbandona il programma di gestione. Ultima cosa: per connettere la scheda al computer occorre utilizzare un cavo di prolunga seriale avente da un lato un connettore femmina e dall'altro un maschio, ovviamente DB-25. La femmina va dunque inserita nella seriale libera del computer (purché sia COM1 o COM2, ovvero indirizzabile con 3F8 o 2F8) mentre il maschio del cavetto va nel connettore presente sulla scheda; tale operazione va effettuata a computer spento. Per l'uso ricordate che ogni relè sopporta una corrente di 1 ampère e può lavorare in circuiti alimentati a non più di 250 Vac: dovendo controllare carichi che assorbono correnti maggiori o sottoposti a tensioni più elevate è possibile utilizzare RL1÷RL8 come piloti, eccitando con i loro scambi le bobine di servo relè di maggior portata.

IDEE IN ELETTRONICA

Scatole di montaggio, prodotti finiti, componenti elettronici possono ora essere acquistati direttamente presso il nostro punto vendita al pubblico annesso alla sede di Rescaldina (MI). Il nostro personale specializzato è a tua disposizione per illustrarti le caratteristiche di tutti i prodotti in vendita. Nel nostro negozio puoi trovare anche una vasta scelta di componenti elettronici attivi e passivi, strumenti di sviluppo per la tecnologia digitale e tutta la documentazione tecnica aggiornata su CD-ROM.



La nostra sede si trova a Rescaldina, situata a cavallo tra le provincie di Varese e Milano, ed è facilmente raggiungibile mediante l'autostrada A8 Milano-Varese uscita di Castellanza, oppure A9 Milano-Como uscita di Saronno.



FUTURA ELETTRONICA

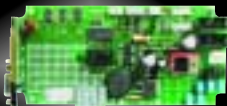
V.le Kennedy, 96 - 20027 RESCALDINA (MI)
Tel. (0331) 576139 r.a. - Fax (0331) 578200

Controllo accessi e varchi con transponder attivi e passivi

CONTROLLO VARCHI A MANI LIBERE

Sistema con portata di circa 3-4 metri realizzato con transponder attivo (MH1TAG). L'unità di controllo può funzionare sia in modalità stand-alone che in abbinamento ad un PC. Essa impiega un modulo di gestione RF (MH1), una scheda di controllo (FT588K) ed un'antenna a 125 kHz (MH1ANT). Il sistema dispone di protocollo anticollisione ed è in grado di gestire centinaia di TAG attivi.

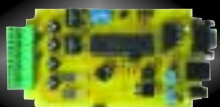
MODULO DI GESTIONE RF



Modulo di gestione del campo elettromagnetico a 125 kHz e dei segnali radio UHF; da utilizzare unitamente al kit FT588K ed ai moduli MHTAG e MH1ANT per realizzare un controllo accessi a "mani libere" in tecnologia RFID. Il modulo viene fornito già montato e collaudato.

MH1 - euro 320,00

SCHEDA DI CONTROLLO



Scheda di controllo a microcontrollore da abbinare ai dispositivi MH1, MH1TAG e MH1ANT per realizzare un sistema di controllo accessi a "mani libere" con tecnologia RFID.

FT588K - euro 55,00

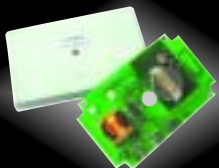
ANTENNA 125 KHz



Antenna accordata a 125 kHz da utilizzare nel sistema di controllo accessi a "mani libere". In abbinamento al modulo MH1 consente di creare un campo elettromagnetico la cui portata raggiunge i 3-4 metri. L'antenna viene fornita montata e tarata.

MH1ANT - euro 45,00

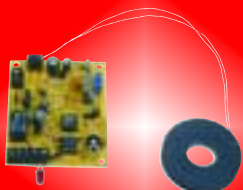
TRANSPONDER ATTIVO RFID



Tessera RFID attiva (125 kHz/433 MHz) da utilizzare nel sistema di controllo accessi a "mani libere". La tessera viene fornita montata e collaudata e completa di batteria al litio.

MH1TAG - euro 60,00

LETTORI E INTERFACCE 125 KHz



SERRATURA CON TRANSPONDER

Chiave elettronica con relè d'uscita attivabile, in modo bistabile o impulsivo, avvicinando un TRANSPONDER al solenoide nel raggio di 5÷6 centimetri. La scheda viene attivata esclusivamente dai TRANSPONDER i cui codici sono stati precedentemente memorizzati nel dispositivo mediante una semplice procedura di abilitazione. Il sistema è in grado di memorizzare sino ad un massimo di 200 differenti codici. L'apparecchiatura viene fornita in scatola di montaggio (contenitore escluso). Non sono compresi i TRANSPONDER.

FT318K - euro 35,00

PORTACHIAVI CON TRANSPONDER

Transponder passivo adatto per sistemi a 125 kHz. Programmato con codice univoco a 64 bit. Versione portachiavi.

TAG-1 - euro 3,50



PORTACHIAVI CON TESSERA ISOCARD

Transponder passivo adatto per sistemi a 125 kHz. Programmato con codice univoco a 64 bit. Versione tessera ISO.

TAG-2 - euro 3,50



SISTEMI CON PC

LETTORE DI TRANSPONDER RS485

Consente di realizzare un sistema composto da un massimo di 16 lettori di transponder passivi (cod FT470K) e da una unità di interfaccia verso il PC (cod FT471K). Il collegamento tra il PC e l'interfaccia avviene tramite porta seriale in formato RS232. La connessione tra l'interfaccia ed i lettori di transponder è invece realizzata tramite un bus RS485. Ogni lettore di transponder (cod FT470K) contiene al suo interno 2 relè la cui attivazione o disattivazione viene comandata via software. Il dispositivo viene fornito in scatola di montaggio la quale comprende anche il contenitore plastico completo di pannello serigrafato.

FT470K - euro 70,00



INTERFACCIA RS485

Consente di interfacciare alla linea seriale RS232 di un PC da 1 ad un massimo di 16 lettori di transponder (cod. FT470K). Il kit comprende tutti i componenti, il contenitore plastico ed il software di gestione.

FT471K - euro 26,00



LETTORI E INTERFACCE 125 KHz

LETTORE DI TRANSPONDER SERIALE RS232

Lettore di transponder in grado di funzionare sia come sistema indipendente (Stand Alone) sia collegato ad un PC col quale può instaurare una comunicazione (PC Link). Munito di 2 relè per gestire dispositivi esterni e di una porta seriale per la connessione al PC. L'apparecchiatura viene fornita in scatola di montaggio (compreso il contenitore serigrafato). I transponder sono disponibili separatamente in vari formati.

FT483K - euro 62,00



Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

RADIOCOMANDO UHF 16 CANALI

Controllo a distanza on/off composto da un'unità base in grado di indirizzare fino a 16 diverse riceventi mediante tastiera. Ciascun ricevitore è munito di memoria non volatile per l'autoapprendimento del codice e dispone di un'uscita a relè funzionante sia in modo impulsivo che bistabile.

di Carlo Vignati

Quando occorre attivare e disattivare un sistema elettrico o elettronico a distanza il metodo più semplice è affidarsi ad un radiocomando, cioè ad un sistema di comando a distanza che si basa sulla trasmissione di un segnale RF, sovente modulato secondo una precisa codifica, che sintonizzato da un apposito ricevitore permette di eccitare determinati attuatori quali relè, teleruttori, interruttori allo stato solido, ecc. Poiché le situazioni in cui è necessario agire a distanza senza "tirare" fili sono tantissime, abbiamo pensato di realizzare un dispositivo estremamente versatile in grado di gestire con un'unità base fino a 16 canali differenti. Le applicazioni di questo radiocomando sono tantissime e comunque quelle in cui i classici sistemi mono/bicanale e quadricanale mostrano i propri limiti: l'esempio classico è la casa automatizzata con antifurto, cancello elettrico, serranda del box ed altre tapparelle motorizzate, luci esterne comandabi-

li a distanza, ecc. In una simile situazione è comodissimo disporre di un solo trasmettitore con il quale attivare o disattivare tutti gli utilizzatori, che altrimenti richiederebbero ciascuno il proprio TX... Naturalmente

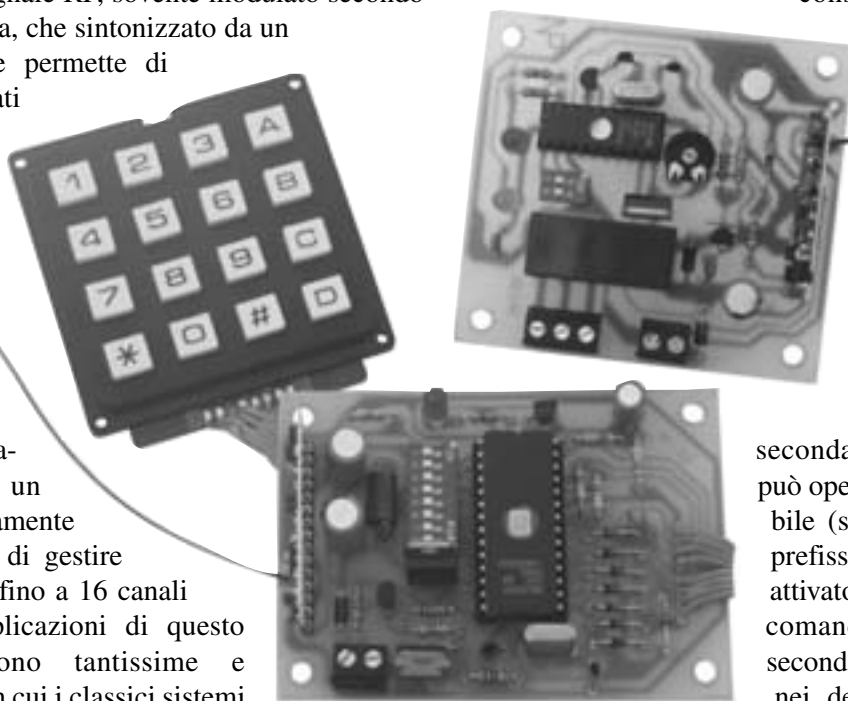
consigliamo il nostro

radiocomando multiplo per tutti gli impieghi dove il controllo può essere effettuato con

la chiusura di un contatto elettrico ad impulso o a livello: infatti l'uscita di ogni ricevente è costituita da un relè che, a

seconda dell'impostazione, può operare in modo monostabile (si eccita per un tempo prefissato) o bistabile (viene attivato all'arrivo del primo comando, diseccitato al secondo, ecc.). Entriamo ora nei dettagli del sistema ed andiamo ad analizzare lo

schema elettrico di quella che è la base del sistema: l'unità trasmittente; essa è sostanzialmente un TX per radiocomando operante in UHF a 433,92 MHz, è



schema elettrico del trasmettitore

The diagram illustrates the electrical schematic of a transmitter. The central component is a microcontroller (U3) with pins VDD, NM1, PA2, PA1, PC4, PC3, PA0, PC2, PC0, PA7, PA6, PA5, PA4, PB0, PB1, PB2, PB3, PB4, PB5, PB6, PB7, VSS, and RST. The microcontroller is powered by a battery (U1) and a 5V regulator (U2). The antenna (U4) is connected to the microcontroller's PA pins. The keyboard (TASTIERA) is connected to the microcontroller's PB pins. The circuit also includes various passive components like capacitors (C1-C5), resistors (R1-R11), and diodes (D1-D4).

C2 R1 C1 R4 C3 R3 R2 C4

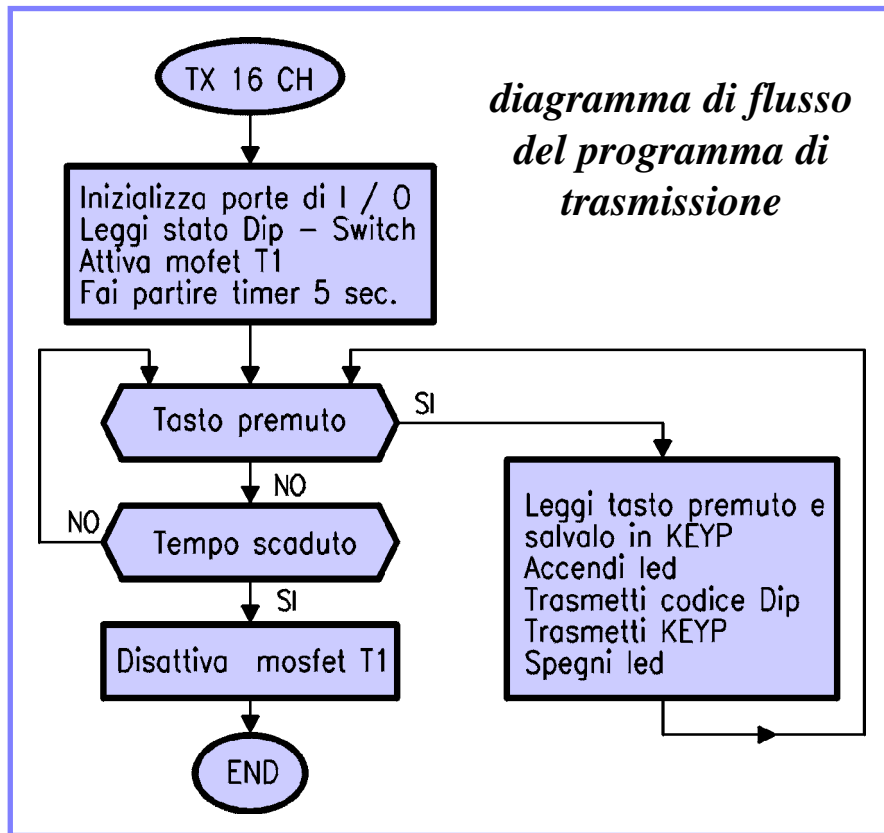
*Pin-out della tastiera a matrice da
4 righe per 4 colonne.*

Elettronica In - ottobre '98

secondo gruppo; ovviamente ripete la sequenza di attivazione delle quattro righe (nell'ordine piedini 19, 18, 17, 16) per tante volte quante sono le colonne. Il tutto si ripete ciclicamente e

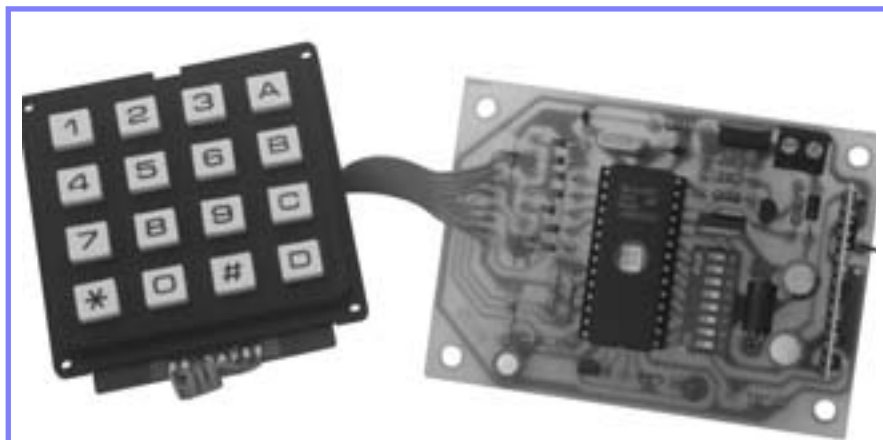
seconda colonna. Naturalmente la sequenza di lettura della tastiera è tanto veloce (ogni tasto viene considerato per qualche millisecondo, non di più) da permetterci di digitare il pulsante

disattivato il microcontrollore fino a quando non si agisce su uno dei pulsanti. L'elemento principale, l'attuatore che provvede ad interrompere o a chiudere la linea di alimentazione, è il mosfet T1: esso è normalmente interdetto ed il suo drain si trova sul negativo di alimentazione di tutta la logica, mentre il source è a massa. Quando si preme un tasto, almeno una delle colonne riceve il potenziale presente sul +5V e tramite le resistenze di pull-up R1, R2, R3, R4, e attraverso uno dei diodi D5, D6, D7, D8 lo porta al partitore R5/R7 che polarizza il gate del T1. Quest'ultimo va in conduzione e collega a massa la linea del negativo del resto del circuito, chiudendo l'anello di alimentazione. Ora il regolatore U1 ricava 5 volt stabilizzati con cui alimenta il microcontrollore, opportunamente resettato dal watch-dog U2 (gestore di reset) indispensabile per garantire il corretto avvio del programma; quasi subito si attiva l'uscita open-drain PA2 (piedino 14) che assume lo zero logico e manda in saturazione T2 il cui collettore alimenta il gate del mosfet T1. Il transistor verrà riposto in interdizione allo scadere di un tempo ben determinato, che corrisponde a circa 5 secondi dopo la prima pressione di un tasto. Sbloccato il sistema di Zero-Power, l'ST6265 inizia la lettura della tastiera secondo la modalità descritta poc'anzi, ovvero va a vedere quale pulsante è stato premuto, quindi esegue le operazioni di trasmissione del relativo codice. Notate che l'innescio del circuito è molto veloce, pertanto anche premendo e rilasciando un tasto nel giro di qualche istante il comando viene letto con certezza: tuttavia nell'uso pratico è bene attendere che si accenda il led LD1 prima di rilasciare, poiché esso conferma l'acquisizione del tasto e l'avvio della routine di telecomando. La trasmissione è articolata in due fasi: acquisizione del codice complesso, e invio verso il modulo RF del rispettivo segnale logico TTL. Il codice è quello che indirizza una precisa ricevente, ed è in realtà una lunga stringa formata da più pezzi per un totale di 20 bit: i primi 8 (CODE 0÷7) rappresentano un codice di sincronismo, ovvero una sequenza di bit sempre uguale e scritta in PROM che serve per consentire al microcontrollo-



consente di sapere in ogni istante quale pulsante viene chiuso: se, ad esempio, risulta lo stato logico 0 sul piedino 28 quando è attivata la prima colonna (piedino 19) il microcontrollore capisce che è stato chiuso il pulsante dell'1, l'unico a trovarsi tra la prima riga e la

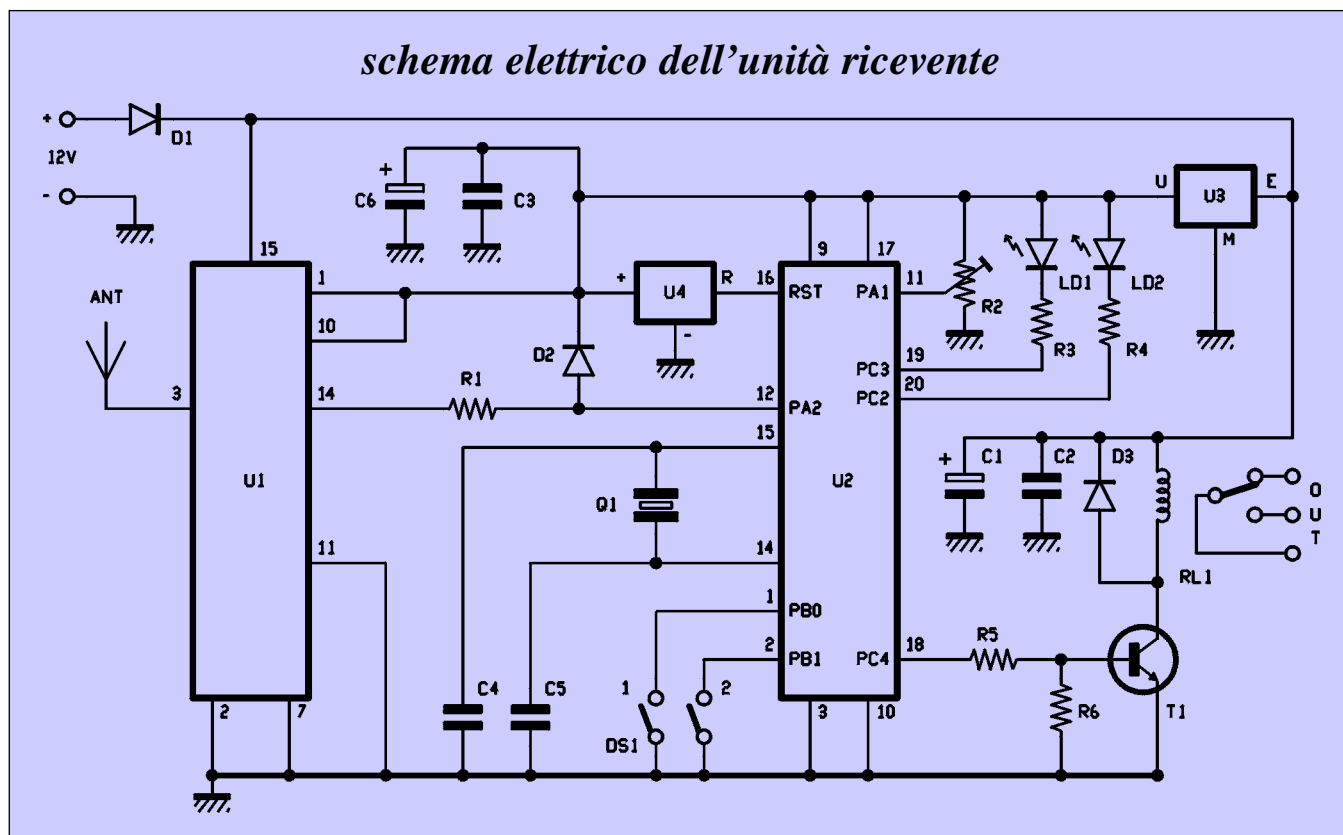
che vogliamo anche rapidamente, certi che il microcontrollore riuscirà a leggerlo senza errori anche rilasciandolo subito. A questo punto, chiarito il metodo di lettura della tastiera, descriviamo il sistema Zero-Power, cioè quell'artificio che consente di tenere



Il trasmettitore viene gestito da un solo integrato, un ST6265 opportunamente programmato che provvede alla gestione della tastiera, dei dip-switch e ad inviare il codice del tasto premuto al modulo a radiofrequenza.

(primi 8 bit) poi acquisisce dalla RAM lo stato dei dip-switch (caricato ad ogni inizializzazione) e ricava i secondi 8 bit, quindi in base a quale tasto è stato azionato genera la relativa combinazione degli ultimi 4 bit; fatto questo invia dal proprio pin 10 tutta la stringa al piedino di ingresso (2) dell'ibrido U4, il quale provvede a trasmetterla nell'etere. Il modulo è un SMD dell'Aurel a noi molto noto: il TX-SAW boost, pilotabile con impulsi a livello TTL, capa-

nendo livelli logici ben definiti che escono dal piedino 14 e da esso raggiungono l'input PA2 del microcontrollore di ricezione. Il software di gestione è realizzato in modo da controllare permanentemente cosa accade all'ingresso dei dati, attivandosi quando giunge il codice di sincronismo composto dagli 8 bit già descritti a proposito della trasmittente. Quindi, la ricevente si attiva a seguito della ricezione di una stringa di comando conte-

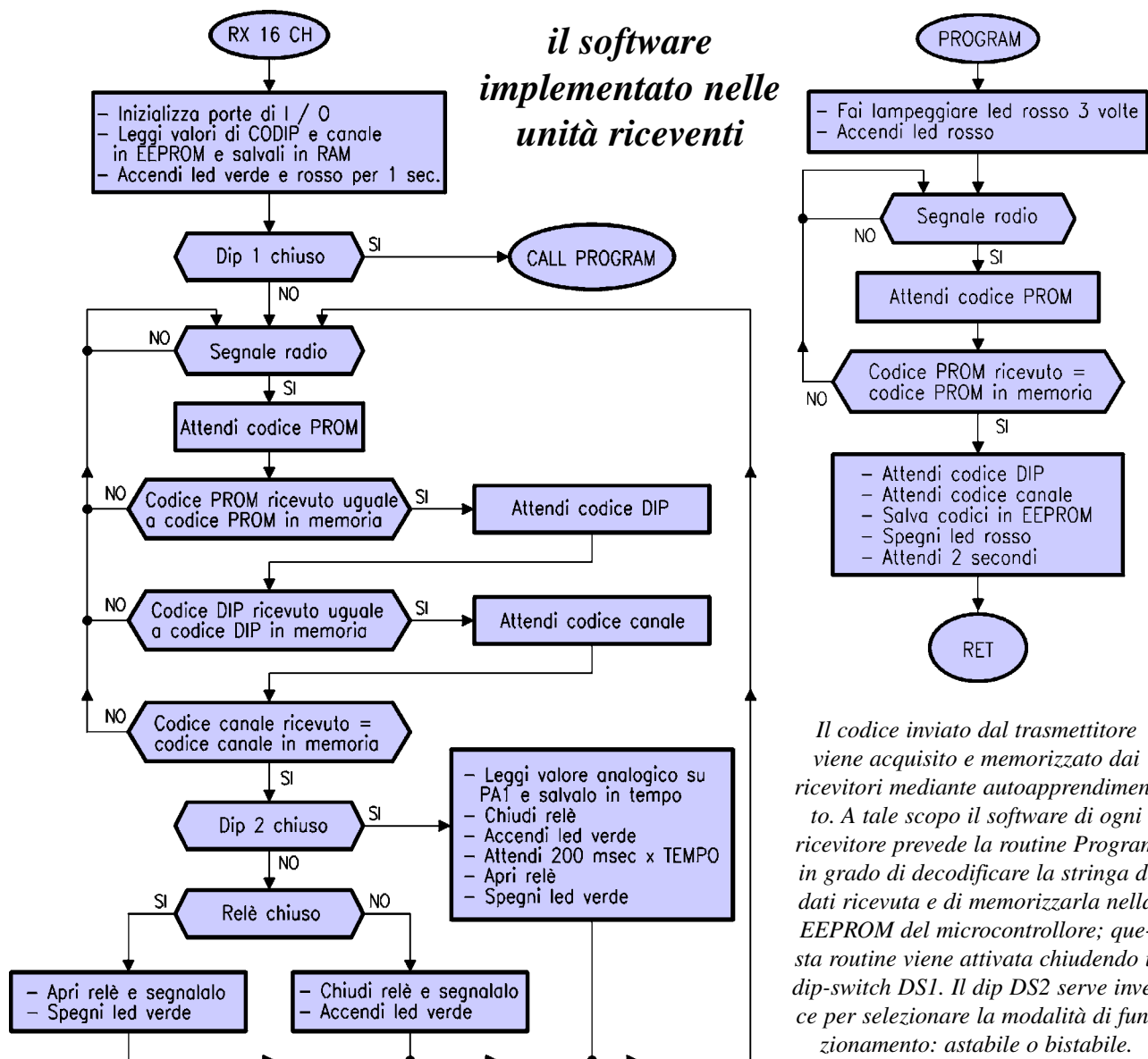


no il codice base del sistema: questo serve principalmente per garantire una certa esclusività nell'uso di un sistema radio rispetto ad altri eventualmente installati nei dintorni; le possibilità di interferenza sono comunque ridotte dal fatto che i comandi più diffusi sono quelli mono o bicanale realizzati con le solite codifiche Motorola o MM53200. In coda agli 8 bit di codifica troviamo altri 4 bit (KEYP 0÷3) che esprimono il codice del tasto premuto e quindi formano l'indirizzo del ricevitore a cui è rivolto il comando: con essi possiamo ottenere 2 alla quarta combinazioni, ovvero i nostri 16 canali. Riepilogando, quando viene premuto un pulsante il microcontrollore legge nella memoria di programma il codice di sincronismo

ce di erogare una potenza RF di 400 mW a 12 volt di alimentazione e che, nel nostro caso, lavorando con una batteria da 9V riesce a fornire in antenna una potenza di circa 200 milliwatt. Analizziamo ora l'unità ricevente e, con riferimento allo schema elettrico, vediamo che il segnale radio entra dall'antenna ANT e viene passato al piedino 3 di un altro modulo ibrido: si tratta del ricevitore RF290A/433 sintonizzato a 433 MHz e provvisto internamente di uno stadio superrigenerativo capace di agganciare e demodulare direttamente l'RF ottenendo il treno di impulsi costituente la stringa di comando inviata dal trasmettitore; uno squadratore posto all'uscita del demodulatore AM agisce sulla stringa dei dati otte-

nente il proprio indirizzo, tuttavia può funzionare solamente dopo che nella EEPROM del suo microcontrollore è stata inserita la parte di codice corrispondente al trasmettitore al quale va abbinata e al numero del tasto che deve azionarla; il caricamento non si effettua manualmente né vi sono dip-switch da settare, ma avviene per autoapprendimento. In sostanza ogni ricevente è in grado di apprendere via radio il codice del trasmettitore e memorizzarlo per rispondere poi solo ad esso e solamente ad un preciso tasto tra i 16 disponibili, realizzando di fatto l'attuatore di un canale. La fase di programmazione si avvia chiudendo il dip-switch 1 del DS1, quindi alimentando l'unità (con 12 volt ai punti + e - 12V) ed è segna-

il software implementato nelle unità riceventi



Il codice inviato dal trasmettitore viene acquisito e memorizzato dai ricevitori mediante autoapprendimento. A tale scopo il software di ogni ricevitore prevede la routine Program in grado di decodificare la stringa di dati ricevuta e di memorizzarla nella EEPROM del microcontrollore; questa routine viene attivata chiudendo il dip-switch DS1. Il dip DS2 serve invece per selezionare la modalità di funzionamento: astabile o bistabile.

lata dall'accensione del led rosso LD1; a questo punto, per memorizzare il codice occorre premere sulla tastiera della trasmittente il pulsante a cui si vuole che risponda la ricevente. Supponiamo quindi di premere il tasto 1, inviando così la stringa formata dagli 8 bit di sincronismo, dagli 8 del codice, e dai 4 esprimanti in forma binaria il valore zero (0000) che corrisponde al primo tasto. Se TX ed RX sono ad una distanza adeguata (entro un centinaio di metri) sull'ultima deve lampeggiare LD1, indicando che il segnale è stato acquisito: da questo momento il circuito è pronto ad eccitarsi ogniqualvolta dalla trasmittente verrà mandato il suo codice, ovvero quando verrà azionato il pulsante 1 della tastiera. Per conclude-

re la fase di autoapprendimento si deve spegnere l'RX, aprire il primo dip del DS1, quindi ridare tensione: il led rosso deve risultare spento. Notate che togliendo l'alimentazione non viene persa la caratterizzazione perché quanto appreso va direttamente in un'apposita porzione della EEPROM interna al microcontrollore U2, e vi verrà rimossa solo a seguito di una nuova operazione di programmazione. Bene, scendendo nei dettagli vediamo dunque cosa accade dall'arrivo di un comando: quando dal piedino 14 del modulo U1 esce la prima sequenza di 8 bit ed il microcontrollore la riconosce come il predetto codice di sincronismo, a seconda dell'impostazione del modo di funzionamento si possono verificare

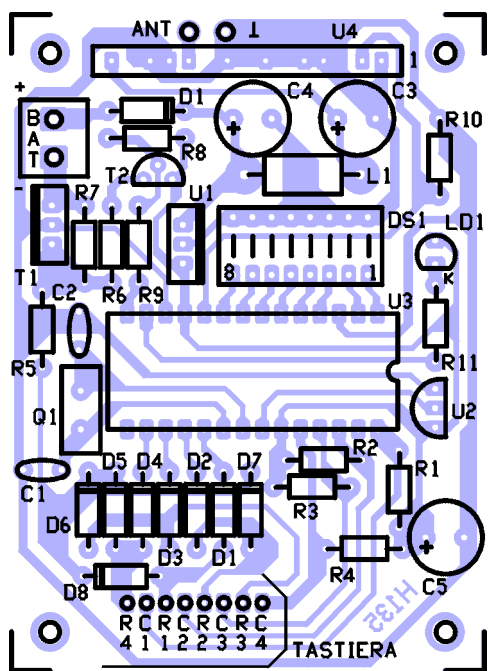
diverse condizioni: esaminiamo prima quella relativa all'apprendimento, senza la quale (come accennato) l'RX non potrebbe rispondere ad alcun comando. In questa condizione il dip 1 deve stare chiuso e all'accensione del circuito U2 esegue la routine di apprendimento, durante la quale viene atteso il solito codice di sincronismo; parallelamente attiva (ponendola a zero logico) l'uscita relativa al pin 19 in modo da tenere acceso LD1, mentre il 20 è a livello alto e LD2 è spento. Viene ignorato tutto il resto. Arrivati e identificati i primi 8 bit si attende il secondo blocco che costituisce il codice relativo ai dip-switch della trasmittente: arrivato anche questo lo si estrae e lo si scrive nella EEPROM del micro; quindi si

attende l'ultima parte, cioè i 4 bit che contengono il comando vero e proprio (codice del pulsante), dopodiché viene controllato il formato e si provvede a trasferire in EEPROM il numero corrispondente. Terminata l'acquisizione il

presente nella EEPROM; se il confronto dà esito positivo (cioè se i due sono uguali) il software procede ed avvia l'ultima fase di riconoscimento. Si attendono quindi i 4 bit finali della stringa e si confrontano con quelli in

fornita dal trimmer R2 al piedino 11 del micro, mentre, se è aperto, RL1 opera in modo bistabile e scatta all'arrivo di una stringa valida per ricadere con quella successiva, e viceversa. Un'altra uscita del microcontrollore

il circuito trasmettitore in pratica



COMPONENTI

R1: 10 Kohm
R2: 10 Kohm
R3: 10 Kohm
R4: 10 Kohm
R5: 100 Ohm
R6: 4,7 Kohm
R7: 47 Kohm

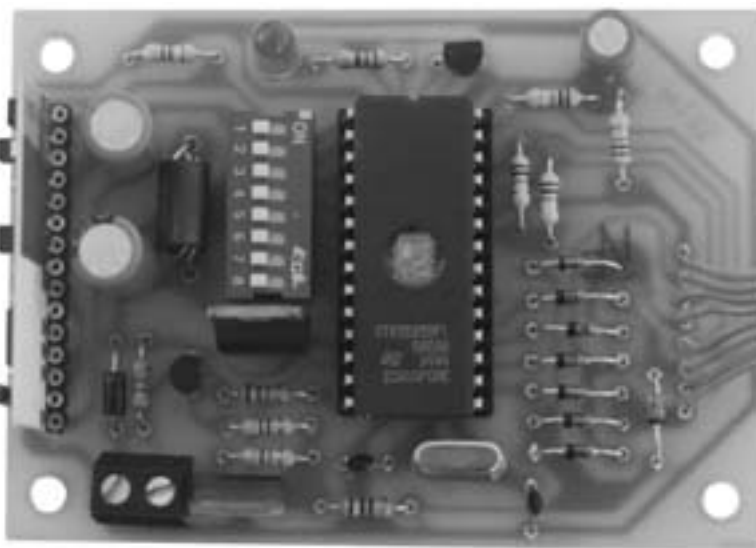
R8: 47 Kohm
R9: 15 Kohm
R10: 4,7 Kohm
R11: 680 Ohm
D1: 1N4148
D2: 1N4148
D3: 1N4148
D4: 1N4148
D5: 1N4148

D6: 1N4148
D7: 1N4148
D8: 1N4148
D9: 1N4007
LD1: led rosso 5 mm.
C1: 22 pF ceramico
C2: 22 pF ceramico
C3: 470 µF 25 VL elettrolitico
C4: 470 µF 25 VL elettrolitico
C5: 47 µF 25 VL elettrolitico
L1: bobina VK200
T1: IRF540
T2: BC557B

U1: 7805
U2: H6052
U3: ST6265 (MF243)
U4: Modulo Aurel
 cod. TX-SAW boost
Q1: quarzo 6 MHz
DS1: dip-switch 8 poli

Vari:

- zoccolo 14+14;
- morsettiera 2 poli;
- tastiera a matrice 4x4;
- circuito stampato cod. H135.



piedino 19 viene commutato ad 1 logico e il led viene quindi spento. Supponiamo ora di uscire dalla procedura di apprendimento togliendo tensione al circuito e aprendo il dip 1. Alimentando nuovamente il tutto si è pronti per il normale funzionamento, ovvero per decodificare correttamente i comandi dalla trasmittente. Acquisito il codice di sincronismo si accede alla fase di funzionamento come ricevente del radiocomando, e accade quanto segue: si aspetta l'arrivo della seconda parte del codice, ovvero del codice identificativo del TX, quindi si confronta quanto acquisito con il valore

EEPROM: se i due dati sono uguali significa che il comando è stato dato con lo stesso pulsante della tastiera del trasmettitore usato per l'apprendimento, quindi il microcontrollore identifica il segnale come valido e attiva il proprio piedino 18 in modo da mandare in saturazione il transistor T1 e quindi far scattare il relè RL1. Va quindi notato che l'uscita PC4 viene gestita in maniera differente a seconda dello stato assunto dal pin 2, ovvero da quello del dip-switch 2: se questo è chiuso si ha il funzionamento ad impulso ed il relè viene eccitato per un tempo (da 1 a 60 secondi) proporzionale alla tensione

(PC2, piedino 20) è stata usata per gestire il led LD2, che si accende contemporaneamente all'attivazione di T1 e quindi del relè RL1: il diodo dà la segnalazione di codice ricevuto, ovvero ripete lo stato del relè, nel senso che si illumina quando questi è eccitato, e si spegne quando invece si trova a riposo. Notate che nel funzionamento normale LD1 è disattivato, perché serve soltanto in apprendimento per indicare l'acquisizione del codice. Il ricevitore funziona a tensione continua di valore compreso tra 12 e 15 volt, applicati al punto +12V e a massa; un regolatore integrato (U3) ricava i 5V stabilizzati

per alimentare la logica (cioè l'ST6265 e quanto gli fa da contorno) e la sezione di uscita dell'ibrido RF290A/433 (U1). La parte RF (piedino 15) del modulo ed il circuito del relè lavora invece direttamente con la tensione

Configurazione pin per ST6265

PB0	1	28	PC0/Ain
PB1	2	27	PC1/TIM1/Ain
Vpp/TEST	3	26	PC1/Sin/Ain
PB2	4	25	PC1/Sout/Ain
PB3	5	24	PC1/SCK/Ain
PB4	6	23	NMI
PB5	7	22	RESET
ARTIMin/PB6	8	21	OScout
ARTIMout/PB7	9	20	OScin
Ain/PA0	10	19	PA7/Ain
VDD	11	18	PA6/Ain
VSS	12	17	PA5/Ain
Ain/PA1	13	16	PA3/Ain
Ain/PA2	14	15	PA3/Ain

Configurazione pin per ST6260

PB0	1	20	PC2/Ain
PB1	2	19	PC3/Ain
Vpp/TEST	3	18	PC4/Ain
PB2	4	17	NMI
PB3	5	16	RESET
ARTIMin/PB6	6	15	OScout
ARTIMout/PB7	7	14	OScin
Ain/PA0	8	13	PA3/Ain
VDD	9	12	PA2/Ain
VSS	10	11	PA1/Ain

I due microcontrollori utilizzati fanno parte della famiglia ST6 prodotta dalla SGS-Thomson.

d'ingresso, prelevata dopo il diodo di protezione D1: quest'ultimo è stato inserito per evitare danni in caso si inverta la polarità dell'alimentazione. Notate infine il blocco di controllo del reset basato sul gestore U4: è un piccolo integrato a tre piedini che serve a dare il livello logico alto al piedino di reset dell'ST6260 quando la tensione di alimentazione scende sotto i 4 volt; questo gestore del reset è indispensabile per evitare malfunzionamenti a bassa tensione che potrebbero determinare la scrittura in RAM e in EEPROM di dati casuali provocando anche l'alterazione dei codici di funzionamento salvati, ma

il circuito ricevitore in pratica

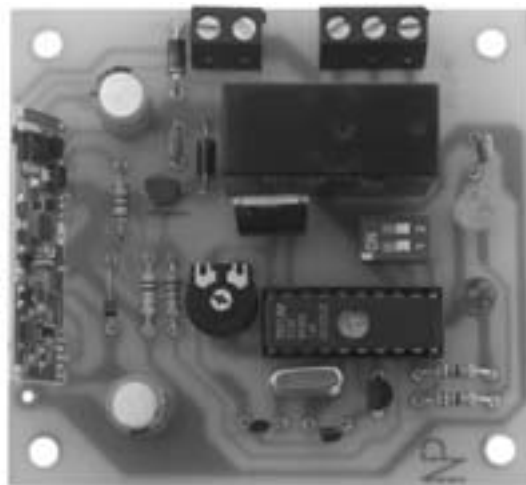
COMPONENTI

- R1:** 4,7 Kohm
R2: 10 Kohm trimmer da c.s.
R3: 680 Ohm
R4: 680 Ohm
R5: 15 Kohm
R6: 100 Kohm
C1: 470 µF 25 VL elettrolitico rad.
C2: 100 nF multistrato
C3: 100 nF multistrato
C4: 22 pF ceramico
C5: 22 pF ceramico
C6: 470 µF 25 VL elettrolitico radiale

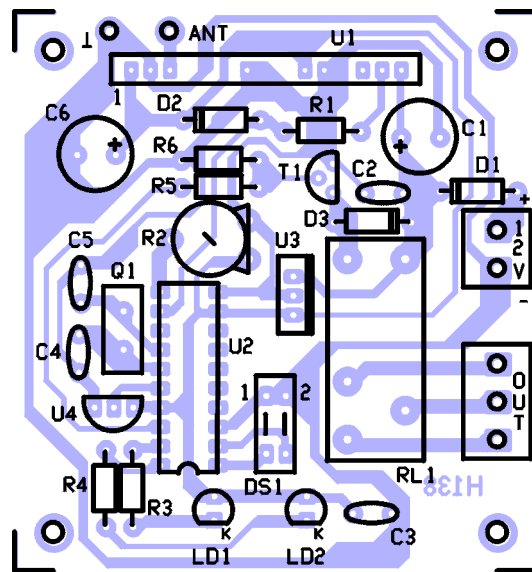
- D1:** 1N4007
D2: 1N4148
D3: 1N4007
LD1: led rosso 5 mm.
LD2: led verde 5 mm.
T1: BC547B
U1: Modulo ricevitore cod. RF290/433
U2: ST6260 (MF244)
U3: 7805
U4: H6052
Q1: quarzo 6 MHz
DS1: dip-switch 2 poli
RL1: relè 1 scambio 12 V

Vari:

- zoccolo 10+10;
- morsettiera 2 poli;
- morsettiera 3 poli;
- circ. stamp. cod. H138.



Piano di cablaggio di una singola unità ricevente. Il nostro progetto prevede la possibilità di pilotare con un singolo trasmettitore al massimo 16 unità riceventi.



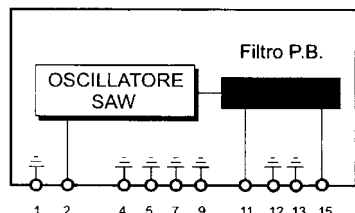
serve anche per garantire il corretto avvio del microcontrollore ad ogni accensione del ricevitore.

REALIZZAZIONE PRATICA

Chiudiamo la descrizione teorica e passiamo alla parte pratica vedendo come si costruiscono le due unità e in che modo vanno adoperate. Al solito bisogna innanzitutto pensare a preparare i relativi circuiti stampati, dei quali trovate illustrate in queste pagine le tracce del lato rame a grandezza naturale, che dovrete utilizzare per ricavare le rispet-

tive pellicole per la fotoincisione; procedete quindi alla preparazione delle basette: una di trasmissione e da una a sedici per i ricevitori. Una volta incise e forate, le basette saranno pronte per accogliere i componenti. Montate quindi su ciascuno di essi dapprima le resistenze e i diodi al silicio, rammentando per questi ultimi che il catodo è il terminale dalla parte della fascetta colorata, quindi gli zoccoli per i microcontrollori e successivamente il dip-switch binario a 8 vie (sul TX) e quello a due poli (sull'RX). Nell'inserire gli zoccoli cercate di metterli con le tacche rivolte come indicato dalle disposizioni com-

i moduli ibridi utilizzati

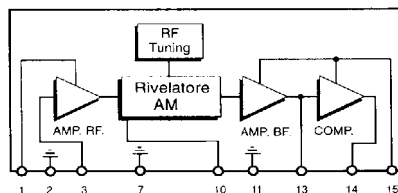


TX-SAW BOOST - PIN OUT:

1	Ground	9	Ground
2	In dati (onda quadra 0÷5V)	11	Uscita antenna
4	Ground	12	Ground
5	Ground	13	Ground
7	Ground	15	Vc +12V÷+18V

RF290/433 - PIN OUT:

1	+5V	11	Ground
2	Ground	13	Test point
3	Antenna	14	Output
7	Ground	15	+5..+24V.
10	+5V		



ponenti visibili in queste pagine, così da avere i riferimenti per quando inserirete i rispettivi integrati. Montate il trimmer, poi i condensatori, badando di rispettare la polarità indicata per quelli elettrolitici, quindi inserite uno ad uno i transistor, posizionandoli ciascuno come indicato nei disegni: in particolare, il mosfet sul trasmettitore deve avere la parte metallica rivolta all'esterno della basetta. Sistemate via-via i componenti che mancano, ovvero quarzi, relè, regolatori e gestori di reset (questi ultimi integrati a tre pin vanno posizionati rigorosamente come mostrano foto e disegni in queste pagine) e quant'altro manca. Infilate e saldate i moduli ibridi nei rispettivi fori dei loro circuiti stampati, senza preoccuparvi più di tanto perché entreranno solo nel verso giusto: rammentate che il TX-SAW boost va sulla basetta della trasmettente, mentre l'RF290A/433 deve stare su quella ricevente. Sull'unità base occorre quindi applicare una tastiera a matrice di 16 tasti (4 righe per 4 colonne) di quelle standard, collegandola con uno spezzone di piastrina ad 8 fili direttamente alle piazzole riservate sullo stampato: notate i punti R1, R2, R3, R4, che sono le righe 1, 2, 3, 4, e C1, C2, C3, C4, rispettivamente prima, seconda, terza e quarta colonna; tali contatti andranno connessi ai rispettivi della tastiera, ricavabili dalla documentazione o semplicemente con un tester disposto per la verifica della continuità (premendo il tasto 1 si uniscono R1 e C1, mentre con il 2 si collegano ancora R1 e la colonna 2, e così via). Fatto questo le due unità vanno

completate con le antenne: nel caso della ricevente basta uno spezzone di filo lungo 17 cm, oppure (volendo fare collegamenti a grande distanza) uno stilo di pari lunghezza o un'antennina accordata a 433 MHz; per la trasmettente si può utilizzare uno stilo accordato (uno adatto è l'AS433 venduto dalla ditta Futura Elettronica di Rescaldina -MI- tel. 0331/576139) oppure ancora uno spezzone di filo lungo 17 cm. In ogni caso ricordate che il modulo TX-SAW boost non deve funzionare senza antenna, altrimenti potrebbe danneggiarsi.

Terminate le operazioni di montaggio il sistema è pronto per l'uso, quindi dobbiamo configurarlo per abbinare il/i ricevitore/i alla trasmettente: allo scopo occorre procurarsi due distinti alimentatori capaci di erogare circa 12 volt (possibilmente stabilizzati) ed una corrente di 100÷150 milliampère; collegate i capi +/- BATTERIA del TX a positivo e negativo del rispettivo alimentatore, e poi connettete + e - 12V dell'RX alla propria fonte di alimentazione dopo aver chiuso il dip-switch 1.

Notate che dopo l'accensione il primo circuito non darà alcun segno, mentre sulla ricevente, trascorsi due secondi, vedrete lampeggiare entrambi i led, quindi LD2 si spegnerà lasciando illuminato il solo LD1. Tenendo i due circuiti distanti qualche metro premete uno dei pulsanti della tastiera per qualche istante: il led rosso sulla trasmettente indicherà che il TX è in funzione; nel giro di poco dovreste vedere che LD1 sul ricevitore si spegne, confermando l'avvenuto riconoscimento del messaggio e la memorizzazione dei codici di base e di canale. Staccate uno dei fili di alimentazione dalla scheda RX, aprite il dip 1, quindi ridate tensione; al solito dopo i due secondi di pausa i led lampeggeranno, quindi resteranno entrambi spenti: da ora in poi l'unità sarà pronta ad attivarsi ogni qualvolta verrà premuto il tasto della trasmettente che avete usato per l'operazione di apprendimento appena descritta. Rammentate che il dip 2 serve per selezionare il modo di funzionamento del relè RL1: aperto (OFF) lo farà eccitare al ricevimento di un comando e ricadere all'arrivo del successivo; chiuso (ON) attiverà invece la modalità astabile, facendolo scattare solamente per la durata impostata con il trimmer R2. Notate infine che i canali rispecchiano la disposizione dei tasti sulla tastiera e non la sua numerazione: così il canale 4 è attivato col quarto pulsante, ovvero quello a destra nella prima riga (simbolo A); il tasto corrispondente al simbolo 4 comanderà il quinto canale. Nella pratica questo fatto non determina alcuna complicazione, perché qualunque siano le sigle attribuite ai tasti vi sarà sempre la corrispondenza tra ciascuno di essi ed il ricevitore abbinandogli durante la fase di autoapprendimento.

PER IL MATERIALE

Tutti i componenti utilizzati in questo progetto sono facilmente reperibili ad eccezione dei microcontrollori programmati. Questi ultimi sono disponibili al prezzo di 38.000 lire per il trasmettitore (cod. MF243) e di 35.000 lire per il ricevitore (cod. MF244) e vanno richiesti a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200. Presso la stessa ditta sono disponibili al prezzo di 38.000 lire il modulo trasmettente (cod. TX-SAW Boost) e a 18.000 lire il modulo ricevente (cod. RF290/433). L'antenna a stilo accordata a 433 MHz (cod. AS433) costa 25.000 lire.

Corso di programmazione per microcontrollori Scenix SX

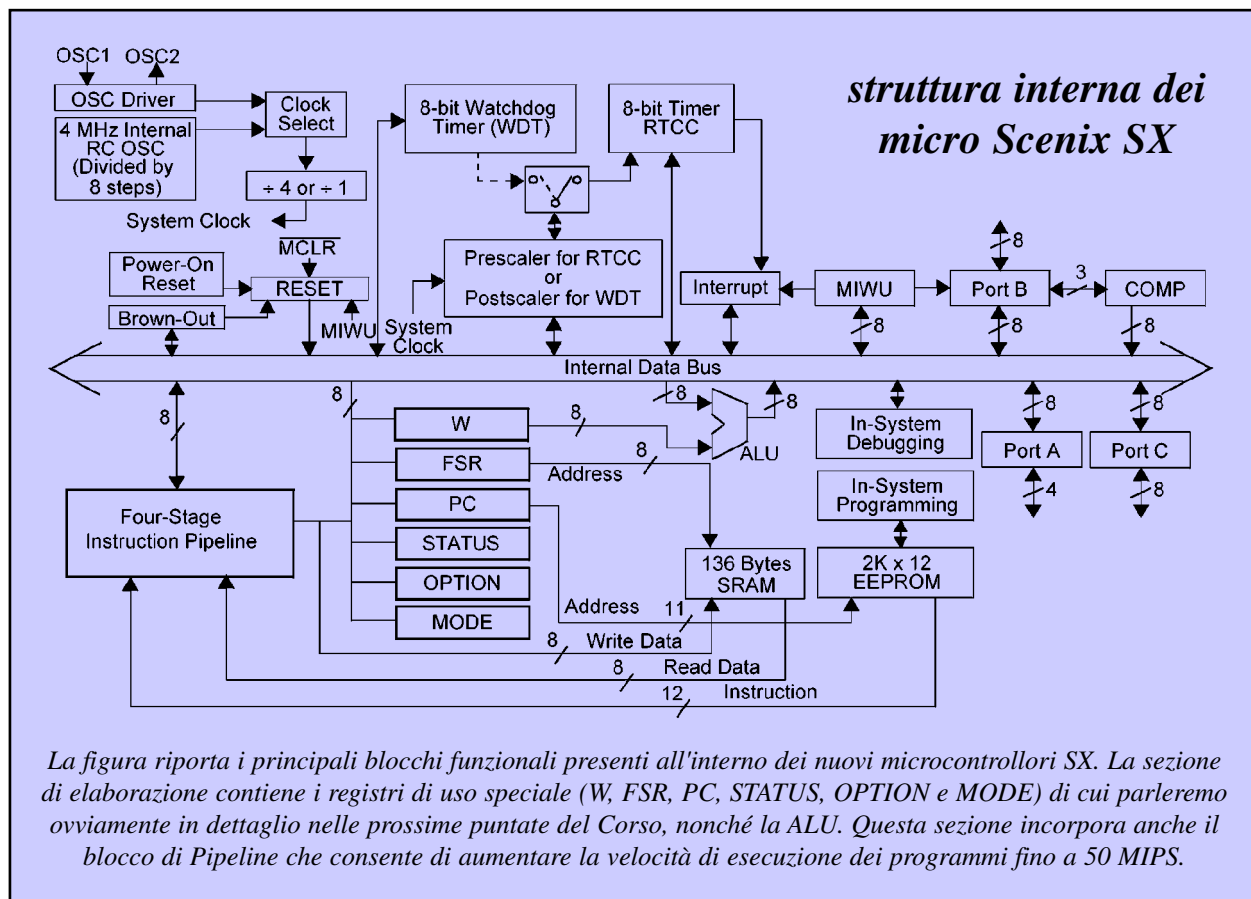
Sono sicuramente i più veloci microcontrollori ad 8 bit al mondo (50 MIPS), sono compatibili con i PIC e quindi possono sfruttare una vasta e completa libreria di programmi già collaudati, implementano una memoria programma FLASH ed una innovativa struttura di emulazione. Impariamo dunque a programmarli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

di Roberto Nogarotto



Fra i dispositivi che hanno profondamente influito sul modo di progettare e realizzare apparecchiature elettroniche, sicuramente i microcontrollori occupano un ruolo di assoluta preminenza. Benché i microprocessori ed i microcontrollori siano disponibili da più di due decenni, in questi ultimi anni si è assistito ad un utilizzo sempre più massiccio di questi chip, non solo nell'ambito dell'elettronica professionale ma anche nel settore hobbistico. Tale diffusione è derivata da un abbattimento dei costi non solo dei chip ma anche dei sistemi di sviluppo necessari alla realizzazione del

software implementato nei dispositivi. Infatti, per realizzare un circuito utilizzando un microcontrollore occorre come minimo un sistema che permetta di programmare il micro stesso, oltre ovviamente agli strumenti software necessari per scrivere e compilare il programma. Sono nate in questo modo diverse famiglie di dispositivi, dagli ST6 agli Z8, dai PIC agli AVR, e di tutti questi dispositivi vengono forniti dei sistemi di sviluppo a basso costo (di solito chiamati "Starter Kit") che permettono a chiunque, con una cifra modesta, di poter iniziare ad utilizzare e programmare questi flessibili dispo-



sitivi. Per un utilizzo professionale dei micro, occorre normalmente fare uso di un dispositivo chiamato emulatore che permette di testare in vario modo i programmi scritti, fino ad ottenere una versione del software assolutamente priva di errori.

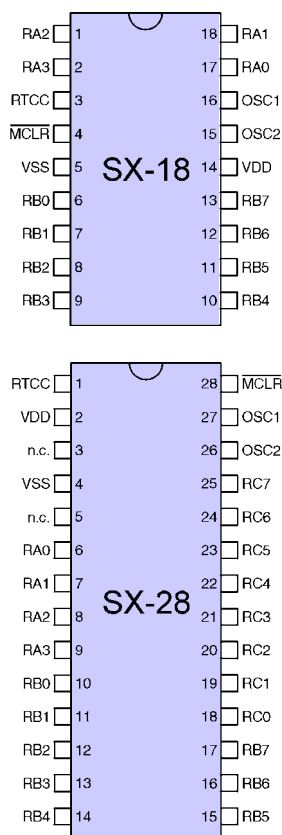
In questo panorama, una delle proposte più recenti arriva da una società americana, la Scenix che, insieme alla Parallax, ha realizzato una nuova famiglia di microcontrollori, gli Scenix appunto, che presentano delle caratteristiche alquanto particolari di cui parleremo tra breve. Chi già un po' lavora coi micro, probabilmente conosce il marchio Parallax, in quanto legato ai noti Basic Stamp, dei moduli impieganti dei microcontrollori PIC della Microchip previsti per essere programmati con un linguaggio Basic apposito. Questo legame coi PIC non è casuale, ed infatti proprio qui risiede una delle caratteristiche di questi nuovi microcontrollori, che nascono con una struttura hardware ed un set di istruzioni molto simile a quello dei PIC. In pratica, questi microcontrollori sono compatibili completamente con la struttura dei PIC stessi, in particolare con la famiglia 16C5X.

Questa soluzione, che a prima vista sembra un po' particolare, in realtà si rivela un'arma vincente di questa famiglia: infatti i microcontrollori PIC sono sicuramente fra le famiglie più diffuse attualmente esistenti. Quindi, la grande quantità di elettronici che, per lavoro o per hobby, già lavora con questi micro non avrà alcuna difficoltà a passare agli Scenix in quanto molto simili. Lo stesso linguaggio di programmazione degli Scenix è in effetti una espansione del linguaggio assembler dei

PIC. A questo punto, si potrebbe pensare che gli Scenix non "portino" niente di nuovo quindi rispetto ai PIC, ma così non è. In realtà, pur essendo compatibili coi PIC, gli Scenix hanno delle caratteristiche che li rendono assolutamente unici. Vale quindi sicuramente la pena conoscere a fondo questi dispositivi per poterne sfruttare tutte le potenzialità. Detto questo, iniziamo a conoscere un po' più da vicino questi nuovissimi microcontrollori.

GLI SCENIX

La famiglia dei microcontrollori Scenix (SX) si compone, al momento, di due dispositivi: uno a 18 piedini ed uno a 28. La loro architettura è simile a quella dei micro PIC della Microchip, tanto che sono compatibili completamente con la famiglia 16C5X, ma in compenso presentano una serie di differenze sulle scelte progettuali. Vediamo quali sono quindi le caratteristiche che distinguono questi processori. La prima, che li "distacca" (in ogni senso) da tutti gli altri processori è la velocità di funzionamento: gli SX possono lavorare infatti con una frequenza di clock fino a 50 MHz. Considerando che la maggior parte delle operazioni vengono eseguite in un solo ciclo di clock, la velocità di questi micro è di gran lunga superiore a quella di qualunque altro micro ad 8 bit: il tempo di esecuzione di una istruzione può quindi arrivare fino a 20 ns. Gli SX sono dispositivi riprogrammabili: la memoria dove risiede il programma è infatti del tipo Flash; questo vuol dire che può essere riscritta fino a 10.000 volte. Oltretutto questi dispositivi sono



Name	Pin Type	Input Levels	Description
RA0 - RA3	I/O	TTL/CMOS	Bi-directional I/O Pin, Complimentary Drive.
RB0 - RB2	I/O	TTL/CMOS/ST	Bi-directional I/O Pin; MIWU mode; Comparator output.
RB3 - RB7	I/O	TTL/CMOS/ST	Bi-directional I/O Pin; MIWU mode.
RC0 - RC7	I/O	TTL/CMOS/ST	Bi-directional I/O Pin.
RTCC	I	ST	Input to Real Time Clock/Counter.
MCLR	I	ST	Master Clear (reset) input. This pin is an active low reset to the device.
OSC1	I	ST	Oscillator crystal input - external clock source input.
OSC2	I/O	CMOS	Weakly pulled to Vdd internally on RC mode.
Vdd	P	-	Positive supply for logic and I/O pins.
Vss	P	-	Ground Reference for logic and I/O pins.

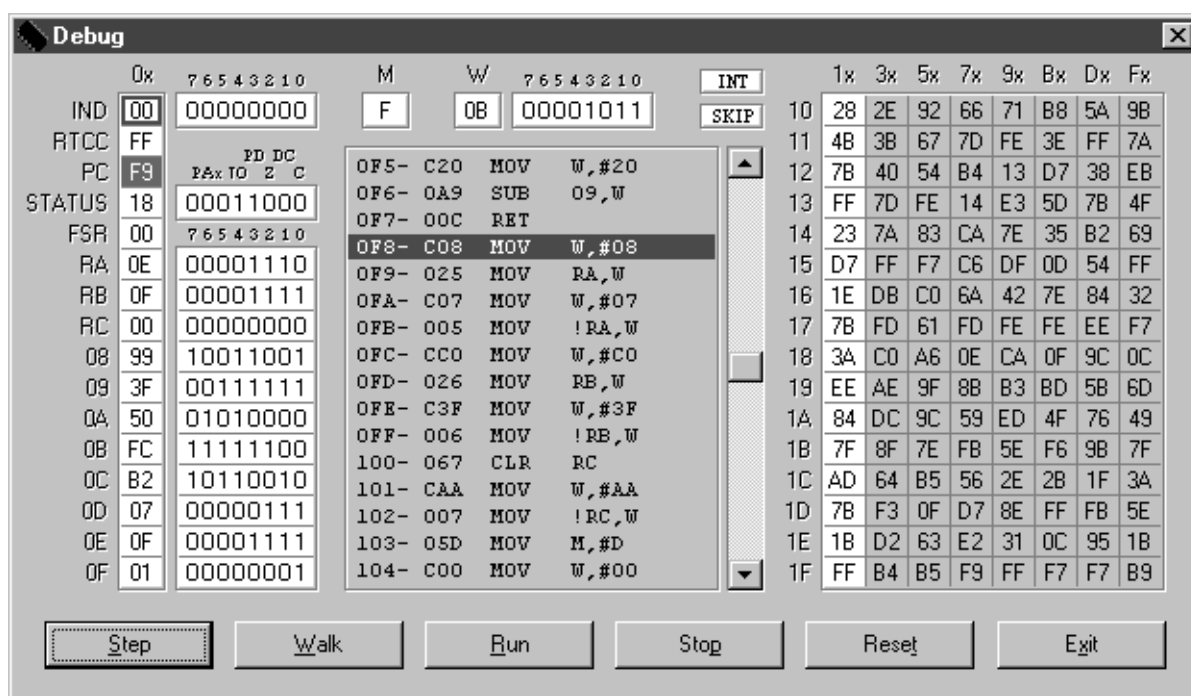
La famiglia di microcontrollori SX di Scenix si compone al momento di due dispositivi: uno a 18 piedini ed uno a 28, la relativa pin-out è riportata in questo box. La differenza tra i due chip è rappresentata esclusivamente dal numero di linee di I/O disponibili, tutti gli altri parametri sono identici e possono essere così riassunti: velocità di 50 MIPS (50 MHz di clock); 1 istruzione per ciclo di clock; ciclo di istruzione di 20ns; tempo di risposta interrupt di 60ns; memoria programma E2Flash da 2048 x 12 (10.000 cicli di scrittura garantiti); programmazione In-system tramite il pin OSC; 136 Bytes di RAM; alimentazione da 3,3 a 6,25 volt; consumo tipico a 5V (@ 20MHz) di soli 15 mA; tutti i pin di I/O sono programmabili individualmente; tutti gli input possono operare fino a 30 mA; compatibili con la famiglia PIC16C5X.

riprogrammabili “in-system”, ovvero sono dei dispositivi la cui programmazione può avvenire direttamente nel circuito nel quale il micro deve lavorare, senza necessità di un programmatore specifico, e senza neppure togliere l'integrato dal circuito stesso. Per la programmazione si utilizzano solo due linee (le stesse che vengono utilizzate per l'oscillatore esterno); basta prevedere la possibilità di accedere a queste due linee anche nel progetto definitivo attraverso un piccolo connettore per rendere possibile la programmazione dell'SX direttamente nel circuito che si sta realizzando. Ciò diviene utile per aggiungere ad un prodotto funzioni precedentemente non previste e così via. L'altra caratteristica che rende questi microcontrollori assolutamente unici consiste nel fatto che ciascun dispositivo prevede internamente la struttura hardware necessaria a funzionare anche da emulatore; non è più quindi necessario disporre di un costoso strumento esterno per realizzare programmi anche complessi, in quanto lo stesso dispositivo di programmazione può fungere anche da sistema di sviluppo, permettendo quindi non solo la programmazione del chip, ma anche le funzioni tipiche di un emulatore: esecuzione passo passo, utilizzo di break point e così via. Se tutto ciò non bastasse, i processori SX incorporano nel micro anche un oscillatore a 4 MHz e ciò significa che, per applicazioni dove non sia necessaria una frequenza di funzionamento estremamente precisa, gli SX possono lavorare senza il classico quarzo esterno, semplicemente abilitando il loro oscillatore interno, con notevole risparmio di componenti e di costi. Come si

vede, gli Scenix presentano delle caratteristiche molto particolari, tanto che anche l'approccio al problema delle periferiche da integrare nei microcontrollori è stato affrontato in modo sicuramente originale.

LE PERIFERICHE VIRTUALI

Normalmente, i microcontrollori contengono al loro interno una serie di dispositivi periferici, che vanno dai semplici comparatori, ai convertitori analogico/digitali, memorie EEPROM, UART e così via, che permettono di interfacciarli con altri dispositivi. La varietà di periferiche dà origine a tutta una serie di dispositivi che, pur appartenendo alla stessa famiglia, si diversificano molto fra di loro. Gli SX utilizzano un differente approccio al problema delle periferiche integrate. Abbiamo già accennato che, al momento, vengono prodotti solo due tipi di micro, a 18 e 28 piedini, che integrano al loro interno solo un comparatore analogico. Anziché sviluppare tutta una serie di dispositivi con diverse periferiche integrate, Scenix ha preferito sviluppare un solo dispositivo hardware, ottimizzato per poter lavorare a frequenze molto elevate, e tutte le funzioni che normalmente venivano realizzate da circuiti interni al micro, vengono realizzate attraverso dei moduli software che prendono il nome di periferiche virtuali, appunto perché non “fisiche” ma realizzate da programmi che svolgono la stessa funzione attraverso un software specifico. Questa scelta è stata possibile grazie all'estrema velocità del processore che permette di processare il software di gestione



Per lavorare con i microcontrollori SX è disponibile un particolare pacchetto di sviluppo denominato SX-KEY che si compone essenzialmente di un modulo in SMT da collegare tra i pin OSC del micro e la porta seriale di un Personal Computer. Il sistema SX-Key diventa così un dispositivo con il quale risulta possibile programmare serialmente il micro direttamente nel circuito applicativo (programmazione in-system) ed in aggiunta consente di accedere alle operazioni di debug (una finestra di esempio è riportata in questo box) per le quali gli SX sono già predisposti. L'SX-Key è dunque un sistema di sviluppo e programmazione in-circuit ma anche e soprattutto un emulatore hardware in tempo reale a tutti gli effetti consentendo la gestione di istruzioni passo passo e di break-point.

(anche se sarebbe meglio dire di emulazione) di queste periferiche virtuali tanto velocemente da risultare "trasparente" durante l'esecuzione di un programma. I vantaggi di una tale scelta sono evidenti: uno stesso dispositivo diventa un sistema aperto a seconda dei moduli software che verranno implementati nello stesso. Poiché si sta parlando di software, e questi micro sono riprogrammabili, uno stesso circuito potrà essere modificato anche nelle funzionalità di interfacciamento e di comunicazione con altri dispositivi semplicemente modificando parti di programma.

IL PROCESSORE

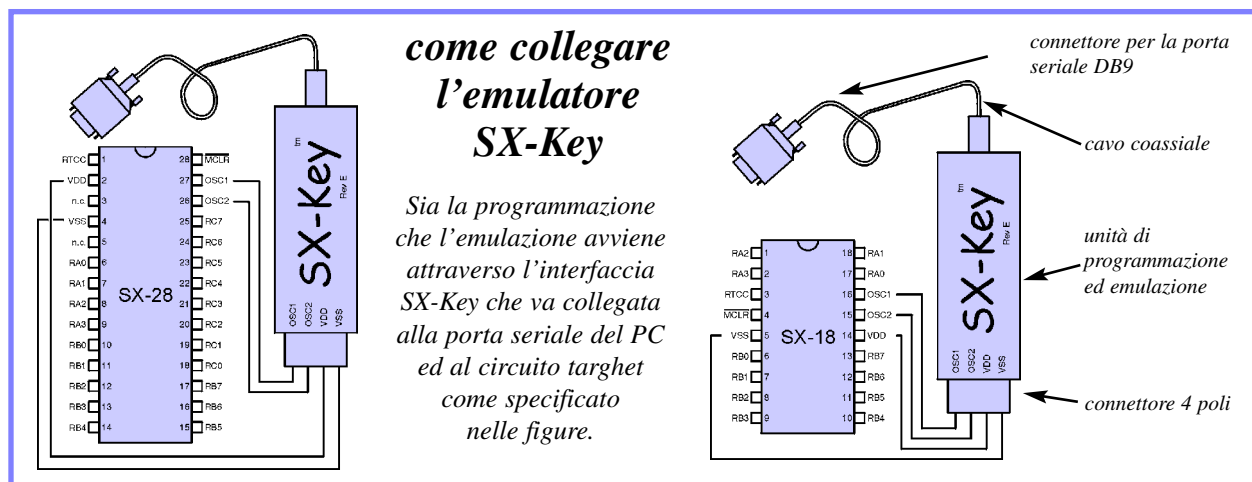
Dopo aver esaminato a grandi linee gli elementi che contraddistinguono questa nuova famiglia di microcontrollori, ci accingiamo ora ad entrare nel dettaglio della descrizione degli Scenix. Come già citato, sono attualmente disponibili nella famiglia due componenti: SX 18 (a 18 piedini) e SX 28 (a 28 pin). L'SX 18 presenta 12 linee di I/O, tutte configurabili come ingresso o uscita indipendentemente, una linea di ingresso per il contatore (RTCC), due piedini per l'oscillatore e per la programmazione/emulazione, un piedino di reset (MCLR) oltre ovviamente alle due alimentazioni. L'SX28 presenta, rispetto al precedente, 8 linee di I/O in più; i due

rimanenti piedini non risultano collegati. Vediamo ora la struttura interna attenendoci allo schema a blocchi riportato in queste pagine. Partendo dal lato in alto a sinistra, si riconoscono i due piedini del Clock (OSC1 e OSC2); tale clock può essere esterno, realizzato con un quarzo od un risuonatore ceramico, oppure interno, alla frequenza fissa di 4 MHz. Il clock interno può essere diviso, fino a far lavorare il micro a 31.25 KHz. Trattandosi di un oscillatore realizzato con una rete RC (Resistenza - Condensatore), la precisione non è elevata a causa della tolleranza di questi componenti, viene infatti considerata una tolleranza del +/- 8 %. Il clock così realizzato, può subire o meno una divisione per 4 mediante un blocco di divisione inserito per mantenere la compatibilità anche a livello di velocità di esecuzione coi PIC, nei quali il clock viene appunto diviso per 4 prima di essere utilizzato dal micro.

Nel caso si voglia far lavorare gli Scenix alla massima velocità, occorre selezionare la modalità Turbo in cui il clock di sistema coincide come frequenza col clock esterno. Sotto a questi blocchi troviamo il piedino di MCLR, cioè il piedino di Reset, attivo basso, che va ad alimentare il blocco della logica relativa, unitamente ad un gestore di Power on che si occupa di resettare il micro quando a questo viene data alimentazione onde evitare inconvenienti durante l'esecuzione delle prime istruzio-

ni del programma. E' stato implementato anche un dispositivo particolare denominato "Brown out" che consente di resettare il micro quando l'alimentazione scende sotto un valore prefissato; ciò evita che, durante un temporaneo abbassamento della tensione di alimentazione o in fase di spegnimento, il dispositivo funzioni in modo anomalo. Sempre nel digramma della struttura interna troviamo il blocco relativo al timer integrato, denominato RTCC (Real Time Clock) e al Watch Dog. Quest'ultimo dispositivo, familiare a chi già utilizza i micro, serve come sistema di sicurezza nel caso il software del micro si blocchi in un ciclo chiuso di istruzioni (Loop), bloccando il normale funzionamento del micro stesso. Dopo un certo intervallo di tempo, se il Watch Dog (WDT) non viene ricaricato, questo genera un reset al microcontrollore, ristabilendone il normale

interrupt (che vedremo in dettaglio durante il Corso). Questo processore ha però la possibilità, quando non lavora, di entrare in una condizione detta "Sleep" durante la quale il processore è "addormentato" permettendo di ridurre drasticamente l'assorbimento di corrente del dispositivo stesso. E' questa una modalità molto utile ad esempio nei sistemi alimentati a batteria, nei quali tenere continuamente acceso il micro può costituire un grosso problema per la durata delle pile stesse. Una volta che il micro viene messo nella modalità a basso assorbimento, ovviamente occorre poi un sistema per "risvegliare" il microcontrollore ovvero per farlo tornare alla normale condizione operativa. Questa funzione viene svolta dal blocco MIWU che rileva un cambiamento nello stato logico di un ingresso della porta B e di conseguenza provvede a "risvegliare" il processore facendolo tornare



funzionamento. Sia il WDT che l'RTCC, che sono dei contatori ad 8 bit e possono prevedere l'utilizzo di un Prescaler, cioè di un dispositivo che ne amplia le possibilità di conteggio. Nella parte superiore dello schema a blocchi interno è presente un circuito per la gestione degli interrupt. Rammentiamo che un interrupt è evento in grado di bloccare il programma in esecuzione per andare a gestire una differente sequenza di istruzioni (routine di risposta all'interrupt); terminata l'esecuzione di questa routine, il programma ritorna all'esecuzione del programma.

Negli Scenix, un interrupt può essere generato internamente dal timer, quando questo termina il conteggio, oppure da un evento esterno. L' interrupt generato dal timer può essere utilizzato ad esempio in un orologio, che ad intervalli definiti deve andare ad aggiornare il conteggio dei secondi e dei minuti. Gli interrupt esterni sono invece utili per gestire eventi quali la pressione di un tasto, il passaggio da un livello logico ad un altro e così via. Ad "azionare" questi interrupt esterni provvede un blocco denominato MIWU (Multi Input Wake Up) che controlla la porta B, una delle porte di ingresso/uscita attraverso le quali il microcontrollore comunica con il mondo esterno. Il blocco MIWU ha una funzione specifica che è la seguente: quando il micro lavora normalmente, gestisce come abbiamo detto la logica degli

alla condizione operativa normale. Infine, sulla estrema destra dello schema a blocchi troviamo il circuito del comparatore analogico: si tratta dell'unico dispositivo analogico presente nel microcontrollore, e fa capo alla porta B. Il Bus Dati Interno che separa lo schema a blocchi è "la strada" sulla quale viaggiano i dati internamente al microcontrollore.

Nella parte inferiore dello schema troviamo il blocco di Pipeline che permette di aumentare la velocità di esecuzione dei programmi. In effetti, quando il microcontrollore deve eseguire un'istruzione, ha necessità di eseguire quattro distinte fasi operative: - Fase di Fetch: viene caricata dalla memoria programma l'istruzione che deve essere eseguita; - Fase di Decode: l'istruzione viene decodificata, viene cioè "interpretata" dal microprocessore il tipo di operazione che deve essere eseguito; - Fase di Execute: l'istruzione, precedentemente decodificata, viene effettivamente eseguita; - Fase di Write: i risultati dell'operazione vengono scritti nella destinazione, memoria o registro. Ciascuna di queste fasi richiede un ciclo di clock e ciò significa che per eseguire ogni istruzione occorrerebbero quattro cicli di clock. La tecnica del Pipeline prevede però che, mentre si sta eseguendo la fase due (Decode) di un'istruzione, contemporaneamente viene eseguita la fase uno (Fetch) dell'istruzione successiva. Proseguendo, mentre della prima

istruzione si esegue la fase tre, della seconda istruzione si esegue la fase due e di una terza istruzione si esegue la fase 1. In questo modo, in realtà è come se ogni istruzione impiegasse un solo ciclo di clock ed essere eseguita, in quanto contemporaneamente alla fase di una istruzione, vengono eseguite le altre fasi delle istruzioni precedenti o successive. Proseguendo nella lettura dello schema, troviamo i registri di uso speciale (W, FSR, PC, STATUS, OPTION e MODE) di cui parleremo ovviamente in dettaglio nel seguito, nonché la ALU (Unità Aritmetico Logica). Questa è l'elemento logico che esegue fisicamente le operazioni aritmetiche e logiche nel processore.

Troviamo infine le aree di memoria: 136 bytes di memoria RAM che, come vedremo, è organizzata in banchi di 16 byte, e 2 K di memoria EEPROM costituita non da byte (quindi da 8 bit) ma da parole di 12 bit. Arriviamo ora ai due blocchi che gestiscono la programmazione in-system ed al circuito che gestisce il debug (abbiamo infatti già accennato che non occorre un emulatore esterno per verificare i programmi in quanto è già presente nel microcontrollore la logica necessaria a testare il funzionamento di un programma). Infine, troviamo le due porte di ingresso/uscita denominate Port A e Port C, l'una a 4 bit e l'altra a 8. Ricordiamo che quest'ultima è implementata solo nei chip a 28 piedini.

L'AMBIENTE DI SVILUPPO DEGLI SCENIX

I processori Scenix sono supportati da un programmatore/emulatore denominato Sx-Key. Quest'ultimo si compone essenzialmente di un modulo in SMT terminante con un connettore femmina a 4 terminali. Questo modulo deve poi essere connesso attraverso un connettore standard a 9 poli ad una delle porte seriali di un Personal Computer. Nel circuito dove deve essere utilizzato lo Scenix, occorre prevedere quindi un connettore maschio analogo che permetta di collegare l'Sx-Key con i due piedini di alimentazione e i due piedini denominati OSC1 e OSC2 a cui viene connesso normalmente il quarzo. L'Sx-key è dunque un dispositivo che permette di programmare serialmente il microcontrollore diretta-

mente nel circuito che si è realizzato (programmazione in-system) ed in aggiunta di accedere alle operazioni di debug per le quali il micro è già predisposto. Insieme al modulo viene fornito un programma per Windows 95 che permette di gestire la comunicazione fra il PC e l'Sx-Key, nonché di assemblare ed eseguire in modalità di emulazione i vari programmi.

Questo unico sistema di sviluppo soddisfa in effetti tutte le operazioni necessarie allo sviluppo di un programma per gli Scenix: dispone di un editor nel quale è possibile scrivere il programma in Assembler; dallo stesso ambiente si può compilare tale programma, trasferirlo attraverso l'Sx-Key alla memoria programma del micro e quindi eventualmente avviare la fase di debug, eseguendo ad esempio delle istruzioni passo passo oppure inserendo dei break-point all'interno del programma per seguirne l'esecuzione. Durante la fase di debug è possibile visualizzare sul PC il contenuto dell'area di memoria RAM e dei registri di uso speciale, nonché seguire il flusso di esecuzione delle istruzioni, analizzando quindi se il programma si comporta come era stato previsto teoricamente.

LA PROGRAMMAZIONE DEGLI SCENIX

Il linguaggio naturale per ogni microcontrollore è l'assembler, ed è il linguaggio che normalmente viene impiegato dalla maggior parte dei programmatori, sia hobbisti che professionisti, per la scrittura del codice necessario al micro per funzionare. Questo non significa però che si possa programmare solo in assembler, per gli Scenix sono infatti previsti, e dovrebbero tra breve essere disponibili, due compilatori studiati appositamente per gli SX: un Basic ed un compilatore C molto potente per supportare le applicazioni professionali.

Il set di istruzioni degli Scenix, cioè l'insieme delle possibili operazioni che il micro può eseguire, prevede un totale di 43 istruzioni. Di queste, 33 coincidono esattamente con il set di istruzioni dei PIC 16C5X, mentre le rimanenti 10 sono istruzioni aggiunte a questo set per potenziarlo e rendere quindi la programmazione più efficiente.

DOVE ACQUISTARE L'EMULATORE



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

Nuovo indirizzo:

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

Elettronica In - ottobre '98

Una serie completa di scatole di montaggio hi-tech che sfruttano la rete GSM.

APRICANCELLO

Facilmente abbinabile a qualsiasi cancello automatico. Attiva un relè di uscita (da collegare all'impianto esistente) quando viene chiamato da un telefono fisso o mobile precedentemente abilitato. Programmazione remota mediante SMS con password di accesso. Completo di contenitore e antenna bibanda. Alimentatore non compreso.

FT503K Euro 240,00



TELECONTROLLO

Sistema di controllo remoto che consente di attivare, mediante normali SMS, più uscite, di verificare lo stato delle stesse, di leggere il valore logico assunto dagli ingressi nonché di impostare questi ultimi come input di allarme. Possibilità di espandere gli ingressi e le uscite digitali. Funziona anche come apricancello. Completo di contenitore.

FT512K Euro 255,00

TELEALLARME A DUE INGRESSI

Invia ad uno o più utenti un SMS di allarme quando almeno uno degli ingressi viene attivato con una tensione o con un contatto. Può essere facilmente collegato ad impianti di allarme fissi o mobili. Ingressi fotoaccoppiati, dimensioni ridotte, completamente programmabile a distanza.

FT518K Euro 215,00



CONTROLLO REMOTO

2 CANALI CON TONI DTMF

Telecontrollo DTMF funzionante con la rete GSM. Questa particolarità consente al nostro dispositivo di operare ovunque, anche dove non è presente una linea telefonica fissa. Può essere chiamato e controllato sia mediante un cellulare che tramite un telefono fisso. Il kit comprende il contenitore; non sono compresi l'antenna e l'alimentatore.

FT575K Euro 240,00

ASCOLTO AMBIENTALE

Sistema di ridotte dimensioni per l'ascolto ambientale. Può essere facilmente nascosto all'interno di una vettura o utilizzato in qualsiasi altro ambiente. Regolazione della sensibilità da remoto, chiamata di allarme mediante sensore di movimento, password di accesso. Viene fornito con l'antenna a stilo, mentre il sensore di movimento è disponibile separatamente.

FT507K Euro 280,00



MICROSPIA TELEFONICA

Collegata ad una linea telefonica fissa, consente di ascoltare da remoto tutte le telefonate effettuate da quella utenza. La ritrasmissione a distanza delle telefonate sfrutta la rete GSM. Microfono ambientale supplementare, I/O a relè. La scatola di montaggio non comprende il contenitore e l'antenna GSM.

FT556K Euro 245,00

COMMUTATORE TELEFONICO

Collegato al telefono di casa effettua automaticamente una connessione GSM tutte le volte che componiamo il numero di un telefonino. In questo modo possiamo limitare il costo della bolletta in quanto una chiamata cellulare-cellulare costa quasi la metà rispetto ad una chiamata cellulare-fisso. Il kit non comprende il contenitore e l'antenna GSM.

FT565K Euro 255,00



**FUTURA
ELETTRONICA**

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - www.futuranet.it

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature distribuite sono disponibili sul sito www.futuranet.it tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

G
S
M

S
O
L
U
T
I
O
N
S

TELEALLARME SMS CON SIEMENS S10

di Alberto Ghezzi

Oltre alle normali comunicazioni in fonia, la rete telefonica mobile può essere utilizzata per numerose altre scopi. La possibilità di stabilire un collegamento tra due utenti svincolato da precisi riferimenti fisici imposti, ad esempio, dalla rete telefonica fissa, apre nuovi e sempre più interessanti campi di applicazione tanto che, è opinione di molti, attraverso le reti di telefonia mobile transiteranno informazioni di ogni tipo e non più

solo voci e parole. Nei mesi scorsi abbiamo presentato alcuni progetti che sfruttano la rete GSM e che nulla hanno a che fare con la fonia: tra questi ricordiamo il sistema di localizzazione veicolare che integra le tecnologie GPS e GSM e che consente di seguire sullo schermo di un normale PC, anche a centinaia di chilometri di distanza, lo spostamento di qualsiasi veicolo sul quale sia stata installata un'unità remota. Per realizzare questi pro-

getti abbiamo utilizzato un particolare telefono cellulare per uso industriale completo di modem, il Wavecom WM01. Le prestazioni di quest'apparecchiatura sono di prim'ordine ma purtroppo il costo è ancora piuttosto alto. Per questo motivo abbiamo deciso di utilizzare, nelle applicazioni in fase di sviluppo, dei telefoni cellulari standard il cui costo è sicuramente più contenuto. Non solo. L'enorme sviluppo del mercato della telefonia cellulare in Italia consente di reperire questi modelli sul mercato dell'usato a costi che ormai non superano le 200÷300 mila lire. I due progetti che proponiamo questo mese sono dunque decisamente più abbordabili. Diciamo subito che in entrambe le applicazioni viene utilizzato un telefono Siemens S10 il cui costo del nuovo si aggira sulle 500 mila lire mentre sul mercato dell'usato la quotazione è attorno alle 200 mila lire. Abbiamo scelto questo modello per le sue caratteristiche davvero eccezionali, per la notevole diffusione sul mercato italiano e per il costo contenuto.



Due eccezionali progetti con i cellulari GSM: un teleallarme che utilizza la tecnologia SMS (Short Message) da collegare a qualsiasi impianto antifurto (per casa o auto) e un controllo DTMF a due canali con risposta. Entrambi i progetti funzionano in abbinamento ad un normale cellulare Siemens S10 senza l'impiego di alcuna particolare interfaccia. Possibilità di funzionamento sia in applicazioni mobili che in abbinamento ad impianti fissi.



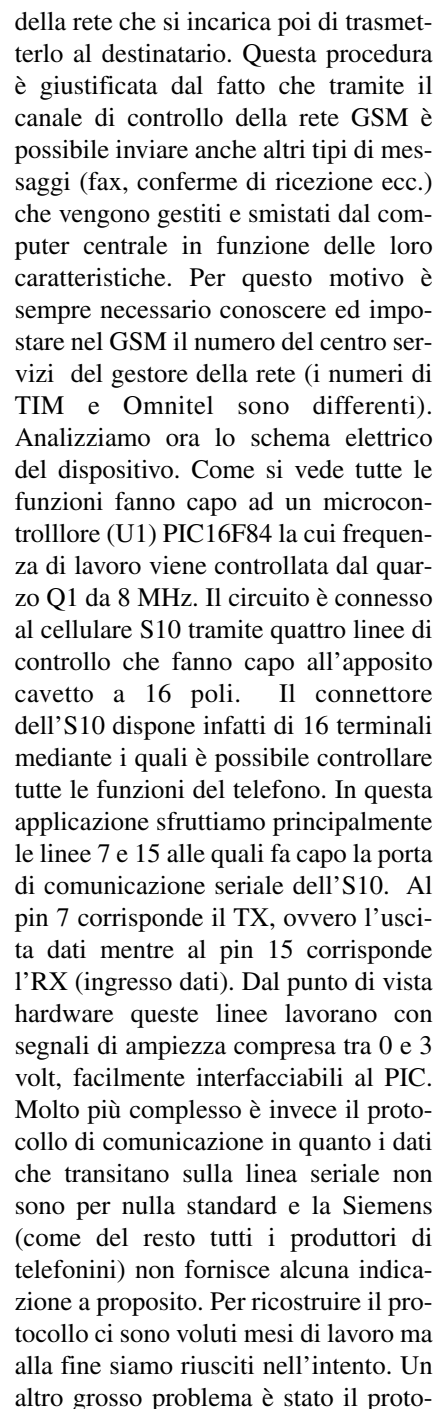
Probabilmente nei prossimi mesi presenteremo le versioni di questi stessi progetti con altri cellulari standard. Dopo questa breve introduzione occupiamoci dunque del primo dei due progetti proposti. Il titolo chiarisce subito di cosa si tratta: un sistema da collegare a qualsiasi impianto di allarme (da casa o da auto) che ci avvisa - ovunque siamo - dell'entrata in funzione dell'impianto stesso. E' evidente che, per le sue peculiarità, questo dispositivo è particolarmente indicato per essere installato su mezzi mobili (auto, camion, natanti) pur potendo essere tranquillamente impiegato anche in impianti fissi al posto dei tradizionali combinatori telefonici. Il nostro sistema di teleallarme è composto da un telefono cellulare S10 e da una (relativamente) semplice interfaccia a microcontrollore pilotata dall'impianto di allarme. Il dispositivo provvede anche alla ricarica della batteria del cellulare. Quando l'antifurto si attiva, il cellulare invia due brevi Short Message a distanza di 30 secondi l'uno dall'altro con la

seguente scritta "Allarme attivo"; i messaggi vengono inviati al numero di cellulare precedentemente memorizzato nella SIM dell'S10. Il circuito verifica che i messaggi vengano effettivamente inviati e, se ciò non avviene (ad esempio perché non c'è campo), ritenta fino a raggiungere lo scopo. Abbiamo scelto di inviare il messaggio di allarme ad un telefono cellulare anziché ad un numero telefonico fisso perché in questo modo il sistema è più

sicuro e funziona in qualsiasi circostanza: l'allarme ci raggiunge ovunque e gli Short Message vengono ricevuti anche se stiamo conversando al telefono. Il cellulare utilizzato nel sistema di teleallarme può funzionare con una scheda prepagata, senza canone né bolletta. Ogni messaggio costa pochissimo: circa 200 lire in qualsiasi ora o giorno della settimana per cui una scheda di taglio minimo garantisce almeno un anno di autonomia al

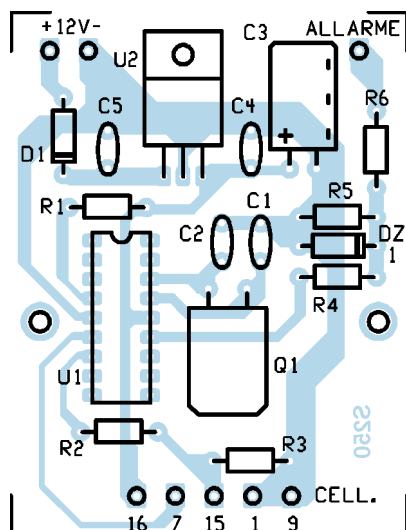


quanto tutti i telefoni lo implementano; più raramente viene utilizzato il modo testo. I dati dello Short Message viaggiano sul canale di controllo ovvero sul quel canale radio sempre aperto tra telefonino e cella; attraverso questo canale viaggiano anche le chiamate, i dati identificativi della SIM, l'IMEI del



telefono e tutti gli altri dati che si scambiano la stazione base e l'unità remota. Esiste poi un altro canale completamente separato dal primo sul quale viaggia il segnale audio digitalizzato. I due canali sono completamente separati per cui è possibile parlare al telefono e ricevere o inviare SMS. I messaggi non vengono inviati direttamente da un cellulare all'altro ma transitano attraverso il cosiddetto "Centro Servizi" del gestore della rete: in pratica il messaggio viene inviato al computer centrale





l'interfaccia per S10 in pratica

COMPONENTI

- R1:** 4,7 Kohm
R2: 10 Ohm
R3: 10 Kohm
R4: 10 Kohm
R5: 10 Kohm
R6: 10 Kohm
C1: 22 pF ceramico
C2: 22 pF ceramico
C3: 470 µF 25 VL elettrolitico
C4: 100 nF multistrato
C5: 100 nF multistrato
D1: 1N4007
DZ1: Zener 5,1 V 0,5 W
U1: PIC16F84 (MF250)
U2: 7805
Q1: quarzo 8 MHz
Varie:
 - zoccolo 9+9 pin;
 - morsetto 2 poli;
 - cavo collegamento S10;
 - circuito stampato cod. S250.



collo PDU utilizzato per l'invio degli SMS: anche in questo caso la documentazione disponibile è molto frammentaria e l'argomento è piuttosto complesso. Nonostante ciò, i nostri tecnici hanno risolto anche questo problema realizzando un software adatto allo scopo. Il dispositivo funziona con una tensione di alimentazione nominale di 12 volt continui; in pratica è possibile alimentare il tutto con una tensione compresa tra 8 e 18 volt. Il regolatore U2 provvede a generare i 5 volt stabi-

lizzati necessari al funzionamento del PIC ed alla ricarica della batteria del cellulare. Durante il normale funzionamento il circuito assorbe una corrente compresa tra 50 e 100 mA. Normalmente sul terminale di ingresso contraddistinto dalla scritta "Allarme" è presente una tensione di zero volt; quando questa tensione passa ad un livello alto (tipicamente 12 volt) il circuito si attiva inviando uno Short Message al numero di telefono memorizzato precedentemente nel telefono.

Nello stesso telefono, come vedremo in dettaglio tra poco, va memorizzato anche il numero del Centro Servizi del gestore. Tramite la linea dati, il microcontrollore verifica che il messaggio sia stato inviato correttamente e, trascorsi 30 secondi, ne invia ancora uno. L'ingresso di allarme si attiva solamente durante i fronti di salita; ciò significa che se il segnale di allarme passa da 0 a 12 volt e mantiene questo livello, il circuito, dopo aver inviato i due SMS, non ne invia altri. La costruzione dell'interfaccia non presenta particolari problemi, anche in considerazione del fatto che di questo prodotto esiste la scatola di montaggio. Per questa applicazione è possibile utilizzare qualsiasi tipo di abbonamento, con bolletta o prepagato, Tim o Omnitel. Per un corretto funzionamento è necessario disabilitare il PIN e cancellare tutti i numeri inseriti della memoria del telefono e della SIM-card. A questo punto bisogna, utilizzando la tastiera del telefono, inserire nella prima posizione di memoria il numero di telefono del destinatario (deve ovviamente essere un numero di abbonamento GSM) e inserire nella casella destinata al nome la parola "NUMERO" senza virgolette e con lettere maiuscole. Successivamente è indispensabile inserire nella seconda posizione di memoria il numero di telefono del centro servizi del gestore. Se l'abbonamento è TIM digitate +393359609600, se è OMNITEL digitate +393492000200 se il vostro numero di telefono inizia con 2, 4, 5 e 7 oppure +393492000300 negli altri casi. Come nel caso precedente associate al numero appena inserito un nome che deve essere "CS", con caratteri maiuscoli e senza virgolette. Non resta ora che collegare con l'apposito cavo il cellulare all'interfaccia, dare alimentazione e verificare che tutto funzioni correttamente. Il display dell'S10 deve indicare che la batteria viene ricaricata. Provate quindi a simulare un allarme collegando l'apposito ingresso al +12 V. Dopo qualche secondo, sul telefono del destinatario, anche se questo si trova a migliaia di chilometri di distanza apparirà il messaggio "Allarme attivo" seguito dall'ora, dalla data e dal numero di telefono del nostro S10. Dopo una trentina di secondi arriverà un messaggio uguale al primo.

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Il progetto del teleallarme SMS con S10 è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT250) al prezzo di 95.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, il microcontrollore già programmato, le minuterie, il contenitore ed il cavo di collegamento al cellulare S10. Non è ovviamente compreso il cellulare. Il microcontrollore utilizzato nel circuito (cod. MF250) è disponibile anche separatamente al prezzo di 45.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

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

Una serie completa di scatole di montaggio hi-tech che utilizzano i cellulari Siemens della serie 35

GSM SOLUTIONS

LOCALIZZATORE GPS REMOTO

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT481) e da una stazione base (FT482) da dove è possibile controllare e memorizzare la posizione in tempo reale del veicolo monitorato. L'unità remota, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare e il micro già programmato. Per completare l'unità remota occorre acquistare separatamente un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35) e un ricevitore GPS con uscita seriale (codice GPS910).

FT481K euro 46,00



SISTEMA DI CONTROLLO

Sistema GSM bidirezionale di controllo remoto realizzato con un cellulare Siemens della famiglia 35 (escluso A35). Consente l'attivazione indipendente di due uscite e/o la verifica dello stato delle stesse. In questa configurazione l'apparecchiatura remota può essere attivata mediante un telefono fisso o un cellulare. Come sistema di allarme, invece, l'apparecchio invia uno o più SMS quando uno dei due ingressi di allarme viene attivato. A ciascun ingresso può essere associato un messaggio differente e gli SMS possono essere inviati a numeri diversi, fino ad un massimo di 9 utenze. Il GSM CONTROL SYSTEM deve essere collegato ad un cellulare Siemens, viene fornito già montato e collaudato e comprende anche il contenitore ed i cavi di collegamento. Non è compreso il cellulare. Mediante semplici modifiche può essere adattato per l'utilizzo di cellulari Siemens della famiglia 45.

FT448 euro 82,00



LOCALIZZATORE GPS BASE

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT481) e da una stazione base (FT482) da dove è possibile controllare e memorizzare la posizione in tempo reale del veicolo monitorato.

L'unità base, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare e il micro già programmato. Per completare l'unità base è necessario acquistare separatamente (oltre ad un PC con Windows 9x o XP) un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35), un alimentatore (codice AL07), un software per la gestione delle cartine digitali (codice FUGPS/SW) e le cartine digitali delle zone che interessano.

FT482K euro 62,00



APRICANCELLO

Dispone di un relè d'uscita che può essere attivato a distanza mediante una telefonata proveniente da qualsiasi telefono di rete fissa o mobile il cui numero sia stato preventivamente memorizzato. Anche l'inserimento dei numeri abilitati viene effettuato in modalità remota (da persona autorizzata) senza dover accedere fisicamente all'apparecchio. Il dispositivo è in grado di memorizzare oltre 300 utenti ed invia un SMS di conferma (sia all'utente che all'amministratore) quando un nuovo numero viene abilitato o eliminato. Il kit comprende anche il contenitore ed il cavo di collegamento al cellulare. Va abbinato ad un cellulare (non compreso) Siemens della famiglia 35 (escluso il modello A35).

FT422 euro 68,00



LOCALIZZATORE GPS REMOTO CON MEMORIA

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT484) in grado di memorizzare fino a 8000 punti e da una stazione base (FT485) in grado di localizzare il remoto in real time e di scaricare i dati memorizzati. L'unità remota, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare e il micro già programmato. Per completare l'unità remota occorre acquistare separatamente un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35) e un ricevitore GPS con uscita seriale (codice GPS910). Mediante semplici modifiche può essere adattato per l'utilizzo di cellulari Siemens della famiglia 45.

FT484K euro 74,00



TELECONTROLLO

Abbinato ad un cellulare GSM Siemens, questo dispositivo permette di attivare a distanza con una semplice telefonata due relè con i quali azionare qualsiasi carico. Il kit comprende anche il contenitore ed il cavo di collegamento al cellulare (cellulare Siemens non compreso).

FT421 euro 65,00



Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature distribuite sono disponibili sul sito

www.futuranet.it
tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

LOCALIZZATORE GPS BASE CON MEMORIA

Sistema di localizzazione veicolare a basso costo, composto da una unità remota (FT484) in grado di memorizzare fino a 8000 punti e da una stazione base (FT485) in grado di localizzare il remoto in real time e di scaricare i dati memorizzati. L'unità base, disponibile in scatola di montaggio, comprende tutti i componenti, il contenitore, il cavo di connessione al cellulare, il micro già programmato e il software di gestione. Per completare l'unità base è necessario acquistare separatamente (oltre ad un PC con Windows 9x o XP) un cellulare Siemens serie 35 (S35, C35, M35), un ricevitore GPS con uscita seriale (codice GPS910), un alimentatore (codice AL07), le cartine digitali e un software per la gestione di esse (codice FUGPS/SW). Mediante semplici modifiche può essere adattato per l'utilizzo di cellulari Siemens della famiglia 45.

FT485K euro 62,00



TELEALLARME

Abbinato ad un cellulare GSM Siemens consente di realizzare un sistema di allarme a distanza mediante SMS. Quando l'ingresso di allarme viene attivato, il dispositivo invia un SMS con un testo prememorizzato al vostro telefonino. Ideale da abbinare a qualsiasi impianto antifurto casa o macchina. Funziona con i cellulari Siemens delle serie 35. Il kit comprende anche il contenitore e il cavo di collegamento al cellulare (cellulare Siemens non compreso).

FT420 euro 60,00



FUTURA ELETTRONICA

Via Adige, 11
21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775
Fax. 0331/778112
www.futuranet.it

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

TELECONTROLLO DTMF 2 CANALI CON S10

di Arsenio Spadoni

Consente di attivare a distanza due carichi di potenza o di verificarne lo stato.

Indispensabile in tutti quei casi dove non esista una linea telefonica e nelle applicazioni mobili. Funziona anche con abbonamenti prepagati. Può essere attivato a distanza mediante un altro cellulare (GSM o ETACS) o con un telefono fisso funzionante in multifrequenza.



Avete una casa in montagna e dovete accendere a distanza l'impianto di riscaldamento? Niente di più facile: collegate alla linea telefonica una chiave DTMF e con le uscite pilotate la caldaia o qualsiasi altro dispositivo elettrico. Il problema nasce se la casa non dispone di un impianto telefonico: in questo caso bisogna richiedere l'allacciamento, sottoscrivere un nuovo abbonamento con i costi relativi e pagare il canone bimestrale. In tutto la spesa supera il milione l'anno. Proprio per questo motivo, ed in considerazione dell'enorme diffusione dei telefoni cellulari, ultimamente il numero dei contratti fissi relativi alle seconde case si è drasticamente ridotto. Non disponendo di una linea fissa o non volendo sottoscrivere un nuovo contratto è possibile utilizzare un cellulare per realizzare questo tipo di controllo remoto. Il progetto descritto in queste pagine consente appunto di comandare a distanza ogni dispositivo elettrico o attivabile elettricamente, impiegando all'uopo un qualsiasi telefono a selezione in multifrequenza, o un cellulare capace di inviare i bitoni DTMF (lo fanno praticamente tutti...) con la sua tastiera. L'unità qui proposta è destinata quindi a tutte le applicazioni di telecomando nelle quali per ragioni pratiche non è possibile ricorrere ad altro: non si limita all'accensione/spegnimento del riscaldamento o dell'allarme di una casa di villeggiatura, ma può servire convenientemente per attivare

pompe d'irrigazione in zone agricole, per controllare un impianto di illuminazione esterno che faccia pensare alla presenza di persone in locali invece disabitati, e in altro ancora; in campo mobile, usato in abbinamento con l'antifurto a messaggi SMS (pubblicato in questo stesso fascicolo) permette di bloccare l'impianto elettrico o l'arrivo del combustibile al motore in caso di allarme perché un ladro sta portando via l'automobile. Un altro impiego interessante riguarda il noleggio delle "moto d'acqua": quando un utente si allontana troppo dalla boa o comunque esce dal campo limite oltre il quale può navigare, occorre qualcosa che possa richiamarlo, ovvero arrestare la sua corsa se egli non lo fa da solo; esiste perciò il radiocomando, inutile però se il natante è ormai fuori campo. Il sistema migliore resta quindi il comando da cellulare, che riesce a coprire un raggio decisamente vasto senza aggiungere apparecchiature costose ed utilizzando le infrastrutture preesistenti.

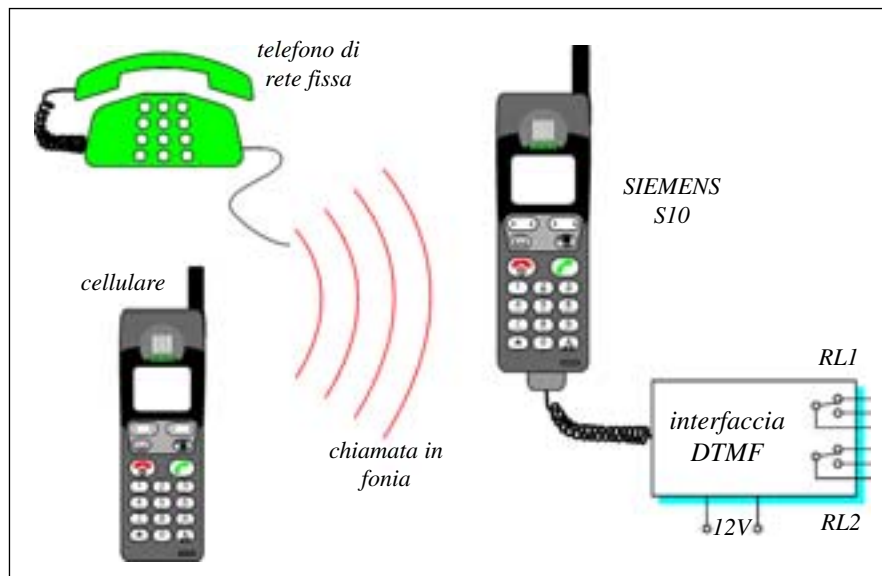
Insomma, l'utilità del sistema è notevole e non può essere limitata ad una descrizione sommaria. In questo articolo possiamo però descrivere adeguatamente l'unità di telecomando, la sua struttura ed il funzionamento.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Entriamo allora nel merito della questione dando una prima occhiata allo schema elettrico dell'interfaccia: si tratta di una ricetrasmittente, ovvero di una scheda che viene eccitata dai comandi giunti al cellulare S10 e che risponde trasmettendo mediante lo stesso telefonino dei toni indicanti la situazione impostata. Praticamente è la periferica del telecomando, mentre l'unità trasmittente è un qualsiasi telefono - anche fisso - con selezione in multi-frequenza (DTMF) oppure uno di vecchio tipo (ad impulsazione) abbinato ad un tastierino di quelli che servono a telecomandare le segreterie telefoniche dalle cabine. Ovviamente è anche possibile utilizzare un qualsiasi cellulare GSM o ETACS. Il funzionamento dell'insieme è il seguente: la nostra scheda va collegata ad un cellulare di tipo Siemens S10 (è stata progettata per esso e per quelli compatibili) con l'ap-

posito cavetto a 16 terminali, quindi i due relè d'uscita possono essere connessi ai carichi; naturalmente va data un'alimentazione appropriata. Con un secondo cellulare o da un telefono fisso

ogni comando con l'asterisco inverte lo stato precedente, nel senso che, se un relè si trova a riposo, l'arrivo della sequenza di bitoni lo eccita, e viceversa. Quanto all'interrogazione con il

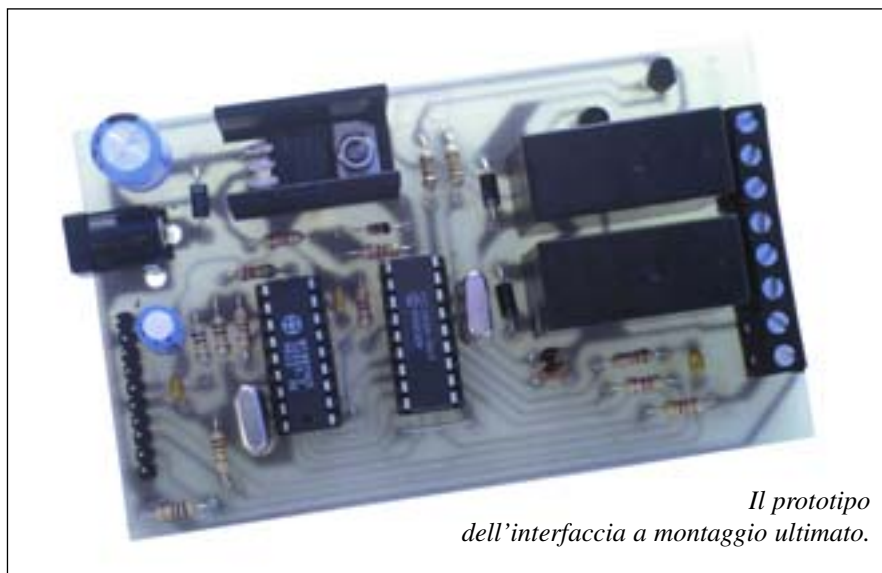


si chiama il numero del telefonino S10, questi trasferisce lo stato di chiamata alla logica della scheda, dalla quale parte la risposta per l'impegno della linea: ora da lontano, sentito che smette il tono di libero, si possono mandare i segnali per il comando dei relè (per farli eccitare o ricadere...) sfruttando la tastiera e generando così in linea dei bitoni DTMF.

Nel dettaglio, per conoscere lo stato di ogni canale basta inviare la sequenza #1 per RL1 e #2 per il relè 2, mentre per cambiarne la condizione si batte *1 per il relè 1 e *2 per il secondo canale;

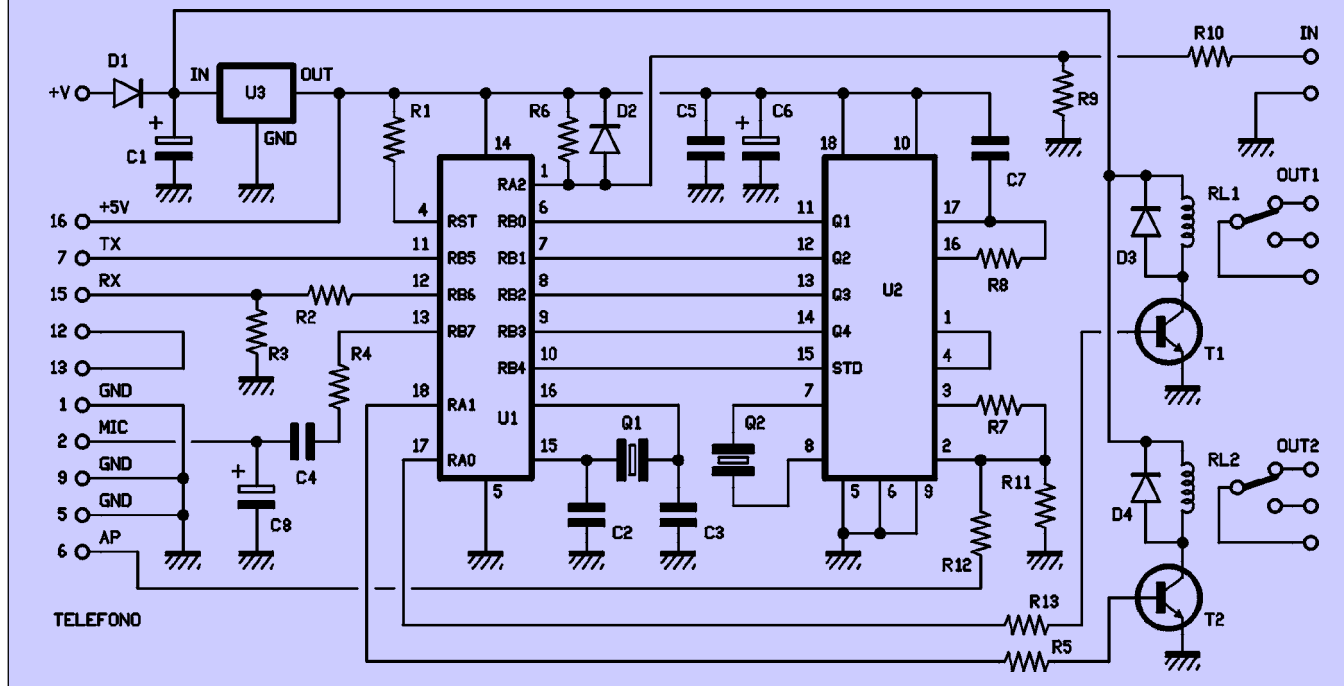
comando #(cancilletto), il tono continuo segnala che il relè è chiuso, mentre quello pulsante indica che è aperto. Finite le operazioni si può riappare la cornetta o comunque chiudere la comunicazione: l'unità remota ed il relativo cellulare provvedono subito dopo a staccare la connessione.

Andiamo adesso a vedere da vicino il circuito della periferica esaminando nei dettagli lo schema elettrico: notiamo innanzitutto che è ridotto all'essenziale e risulta alquanto semplificato grazie all'adozione di un microcontrollore PIC16C84 usato come gestore del-



Il prototipo dell'interfaccia a montaggio ultimato.

schema elettrico



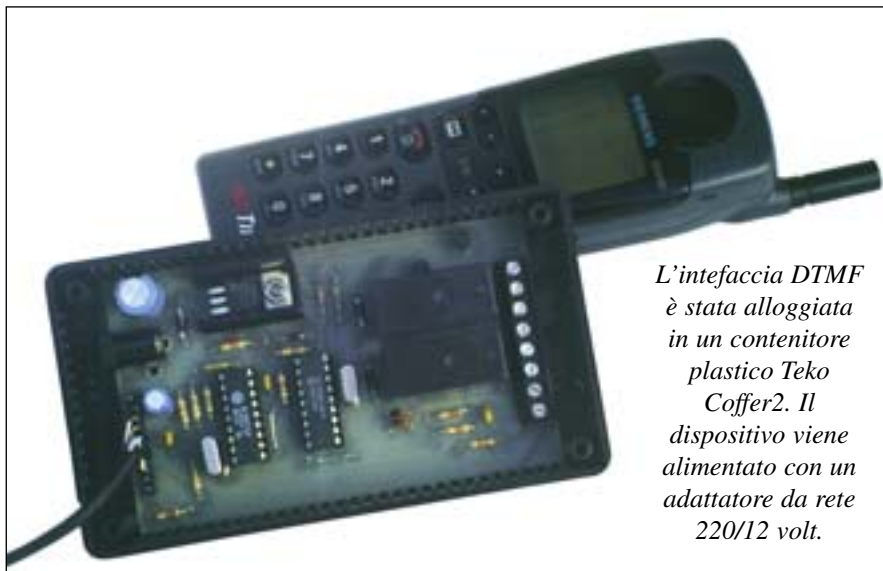
l'interfaccia con il telefonino, sia per quanto riguarda i codici digitali della porta seriale, sia per l'interpretazione dei bitoni DTMF e delle rispettive cifre binarie ottenute da un decoder DTMF di tipo 8870. Partendo da zero e quindi dall'istante in cui viene applicata l'alimentazione (12÷15 Vcc) ai punti +V e massa, seguiamo passo per passo quello che succede: subito il microcontrollore U1 inizializza i propri I/O settando come ingressi i piedini 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11 (rispettivamente RA2, RB0, RB1, RB2, RB3, RB4, RB5) e come uscite 12, 13, 17 e 18 (RB6, RB7, RA0,

RA1). Tramite il pin 11 verranno ricevuti i dati in arrivo dal canale TXD della seriale del cellulare, mentre dal 12 escono gli impulsi TTL, ridotti a 3V (livello alto compatibile con la logica del Siemens S10) diretti all'input RXD; tramite il pin 13 il microcontrollore invia in linea i toni acustici (continuo e pulsante) indicanti lo stato delle uscite della scheda, sfruttando l'ingresso audio MIC, abilitato con tutta la sezione audio esterna mediante il ponticello realizzato tra i pin 12 e 13 del connettore dell'S10. L'abilitazione della BF esterna viene evidenziata da

un particolare simbolo che compare sul display del cellulare.

Dalla linea AP (uscita per altoparlante esterno) l'audio del telefono giunge all'ingresso del decodificatore DTMF U2, il secondo "pezzo forte" del circuito: esso riceve i bitoni, li identifica con certezza, e li converte nei corrispondenti valori binari, quanto serve per farli poi leggere dalle linee RB0, RB1, RB2, RB3 del microcontrollore.

Quando con un telefono fisso o radiomobile chiamiamo il numero del cellulare collegato alla scheda questi trasmette al PIC il messaggio di chiamata in arrivo lungo il canale TXD: il micro - essendo stato programmato con un software (peraltro molto pesante) capace di gestire il protocollo dell'S10 - riconosce il codice e risponde generando lungo la linea RXD un messaggio che ordina al cellulare di prendere la comunicazione, ovvero di rispondere alla chiamata. Ora l'S10 è pronto a ricevere i toni, ed attende sul bus a 4 bit che l'8870 (U2) gli mandi i corrispondenti valori binari: va notato che l'uscita del decoder DTMF è dotata di un latch che mantiene i quattro fili Q1, Q2, Q3, Q4, ogni volta nell'ultima condizione rilevata, e che all'arrivo di un nuovo segnale valido pone a livello alto il pin 15 (STD) per tutta la sua durata; pertanto il microcontrollore aspetta la

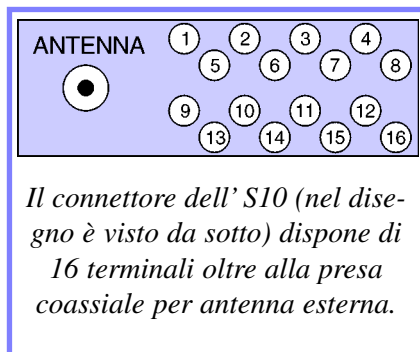


L'interfaccia DTMF è stata alloggiata in un contenitore plastico Teko Coffe2. Il dispositivo viene alimentato con un adattatore da rete 220/12 volt.

commutazione 0/1 logico sul predetto pin 15, dopodiché legge lo stato del bus di 4 bit.

Se con il telefono battiamo i tasti utili a dare i comandi o a leggere la condizione delle uscite, al punto AP giungono dei bitoni in multifrequenza che vengono passati all'ingresso dell'U2, il quale li amplifica e cerca di identificarli: i rispettivi valori (numeri o simboli) vengono espressi in forma binaria sulle 4 uscite, quindi l'STD dà un impulso positivo per ogni bitono, attivando l'acquisizione da parte del PIC.

Ovviamente il software dell'U1 è in grado di leggere i valori numerici perché conosce la corrispondenza tra bitoni e combinazioni di Q1, Q2, Q3 e Q4 (l'1 equivale a 1000, 2 a 0100, * a 0101



nua a relè in riposo.

Per chiarire la gestione della risposta vediamo caso per caso come reagisce il microcontrollore, partendo dalle richieste di stato: esse sono precedute da # e composte da due caratteri in tutto, ovvero il predetto cancelletto ed il

RA1, ovvero dei transistor T1 e T2 e pertanto dei relè. Se il decoder DTMF riconosce la sequenza *1 il PIC legge in RAM la condizione assegnata al piedino 17, quindi la inverte e carica lo stato opposto: insomma, se trova 0 lo sostituisce con 1, mandando questo all'uscita RA0; adesso il transistor T1, prima interdetto, viene polarizzato in base fino alla saturazione ed alimenta la bobina del RL1, lo scambio del quale si chiude tra C ed NA. Se viceversa in RAM si trovava 1, viene sostituito con 0 ed il transistor torna interdetto, lasciando ricadere il relè. Lo stesso vale per il canale 2, fermo restando che le azioni ed i livelli logici riguardano il piedino 18 (RA1) il transistor T2 ed il RL2.



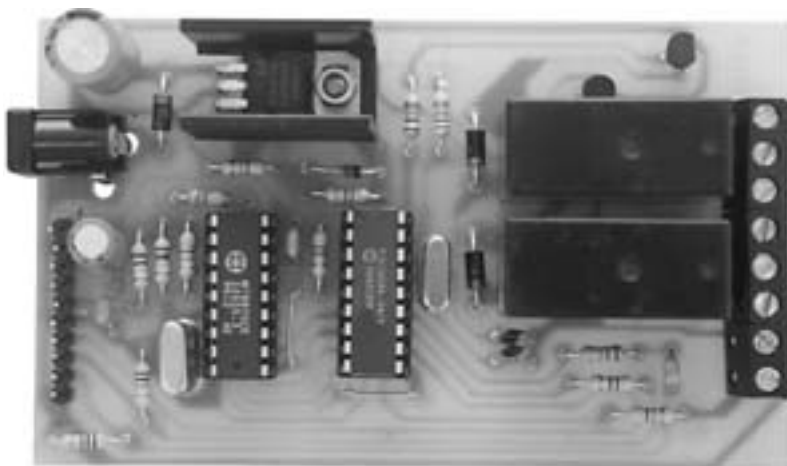
e # a 1101) perciò può provvedere di conseguenza: se arriva un comando preceduto da un asterisco (*) verifica in RAM quale è la condizione della rispettiva uscita, quindi la inverte; se invece il primo carattere riconosciuto è un cancelletto (#) verifica sempre lo stato del canale interessato, tuttavia abilita una routine di comunicazione, e genera un segnale BF corrispondente ad esso, inviandolo poi -tramite il piedino 13- alla linea MIC e perciò all'ingresso per microfono esterno del cellulare, che provvede a trasmetterlo al telefono con cui svolgiamo il controllo a distanza. Nella cornetta di quest'ultimo possiamo perciò sentire, in base alle note acustiche, in che stato è l'uscita richiesta: il tono continuo corrisponde a relè eccitato, quello disconti-

numero (1 o 2) del canale; se, ad esempio, arriva #1, il PIC va a leggere in memoria la condizione assegnata all'uscita 1 (pin 17, RA0) e poi genera una nota continua (segnale rettangolare ad 1 KHz) se il livello è alto, o pulsante (treni di impulsi, sempre ad 1 KHz) se trova lo zero logico. Se il comando in arrivo è #2 vien letto lo stato del canale 2 (piedino 18) e quindi si provvede alla stessa maniera e con i medesimi criteri anzidetti.

Questo per quanto riguarda la modalità di interrogazione a distanza; invece per il modo di comando sono validi i messaggi *1 ed *2, che descriviamo qui di seguito: ricevendo un codice preceduto da * il microcontrollore avvia la fase di programma che gestisce l'aggiornamento dello stato delle linee RA0 ed

Notate che durante una comunicazione si può agire liberamente con i comandi, inviandone più di uno, ovvero attivando e disattivando più volte lo stesso canale, leggendone lo stato, ecc. Il software prevede un time-out per chiudere la conversazione, nel senso che trascorso un minuto dalla ricezione dell'ultimo comando valido (dell'ultimo bitono) invia al cellulare il messaggio di chiusura comunicazione tramite il piedino 12 e da esso lungo la porta seriale (RXD). Volendo sospendere la telefonata prima è sufficiente riappare la cornetta del telefono (ovvero chiudere la chiamata se si trasmette da un altro radiomobile...): la rete GSM identifica il segnale di fine conversazione ed invia il relativo messaggio al cellulare remoto S10, che interrompe il

interfaccia DTMF in pratica



COMPONENTI

R1: 4,7 Kohm

R2: 4,7 Ohm

R3: 10 Kohm

R4: 22 Kohm

R5: 15 Kohm

R6: 4,7 Kohm

R7: 1 Kohm

R8: 330 Kohm

R9: 47 Kohm

R10: 47 Kohm

R11: 100 Kohm

R12: 1 Kohm

R13: 15 Kohm

C1: 470 μ F 35 VL elettrolitico

C2: 22 pF ceramico

C3: 22 pF ceramico

C4: 100 nF multistrato

C5: 100 nF multistrato

C6: 100 μ F 25 VL elettrolitico

C7: 100 nF multistrato

C8: 4,7 μ F 25 VL elettrolitico

D1: 1N4007

D2: 1N4148

D3: 1N4007

D4: 1N4007

T1: BC547

T2: BC547

U1: PIC16C84 (MF251)

U2: 8870

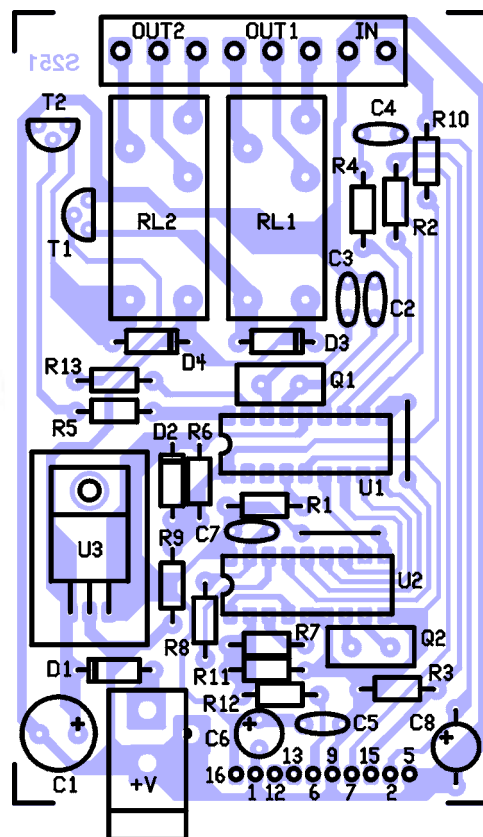
U3: 7805

Q1: quarzo 8 MHz

Q2: quarzo 3,58 MHz

RL1: relè 12V 1 scambio

RL2: relè 12V 1 scambio



Varie:

- zoccolo 9+9 pin (2 pz.);
- morsettiere 2 poli;
- morsettiere 3 poli (2 pz.);
- plug femmina alim. da c.s.;
- dissipatore per TO220;
- circuito stampato cod. S251.

collegamento. Il microcontrollore montato sulla scheda invece non fa una piega, nel senso che non considera la telefonata in sé: infatti nei confronti del cellulare si limita a dare il comando di risposta quando esso gli manda il messaggio di chiamata in arrivo, e per il resto non gli importa nulla, tanto più del fine conversazione. Bene, detto questo si può concludere osservando i dettagli rimasti finora esclusi: innanzitutto l'alimentazione della logica, ricavata da un regolatore integrato a tre pin 7805 che abbassa a 5V (stabilizzati) i 12÷15 volt applicati all'ingresso +V; il diodo D1 protegge tutto il circuito dall'inversione di polarità. Notate poi la linea di ricarica della batteria del cellulare: viene sfruttato il +5V uscente dall'U3, che raggiunge il piedino 16

del connettore multifunzione; la tensione è più che sufficiente perché l'S10 Siemens ha una batteria da 3,6 volt. La sezione di ricarica assorbe una corrente compresa tra 50 e 100 mA mentre il resto del circuito, con i relè a riposo, assorbe una ventina di milliampere. Infine, osservate il bipolo R4/C4, che provvede al disaccoppiamento in continua tra l'uscita del microcontrollore e l'ingresso per microfono esterno del telefonino, garantendo il transito del segnale audio. Ancora, la linea facente capo al piedino 1 del PIC è per ora inutilizzata: si tratta di un ingresso configurabile, in applicazioni che vedrete pubblicate in futuri articoli, come ingresso di allarme utile per usare la scheda anche come segnalatore telefonico di furto, incendio, ecc. Dunque,

giunti a questo punto dovremmo aver spiegato ogni cosa riguardante il circuito: ora vediamo come lo si realizza.

REALIZZAZIONE PRATICA

Innanzitutto occorre preparare la basetta stampata della quale trovate in queste pagine la traccia del lato rame a grandezza naturale. Va detto che nonostante si tratti di un dispositivo complesso, sofisticato e ad alte prestazioni, la realizzazione è alla portata di tutti e ad ogni modo di chiunque abbia un minimo di esperienza di montaggi elettronici, kit e vari: al limite è richiesta una certa attenzione quando bisogna fare i collegamenti del cavetto che collega la scheda con il cellulare. Per

quanto riguarda il software contenuto all'interno del micro non c'è alcun problema: il microcontrollore già programmato può essere richiesto alla ditta Futura Elettronica (tel 0331/576139) la quale mette a disposizione anche il kit completo del dispositivo. Il cablaggio dell'interfaccia non richiede più di un'oretta di lavoro. Come al solito inserite e saldate per primi i componenti a più basso profilo e quelli passivi, seguiti via via dai componenti polarizzati, dai semiconduttori



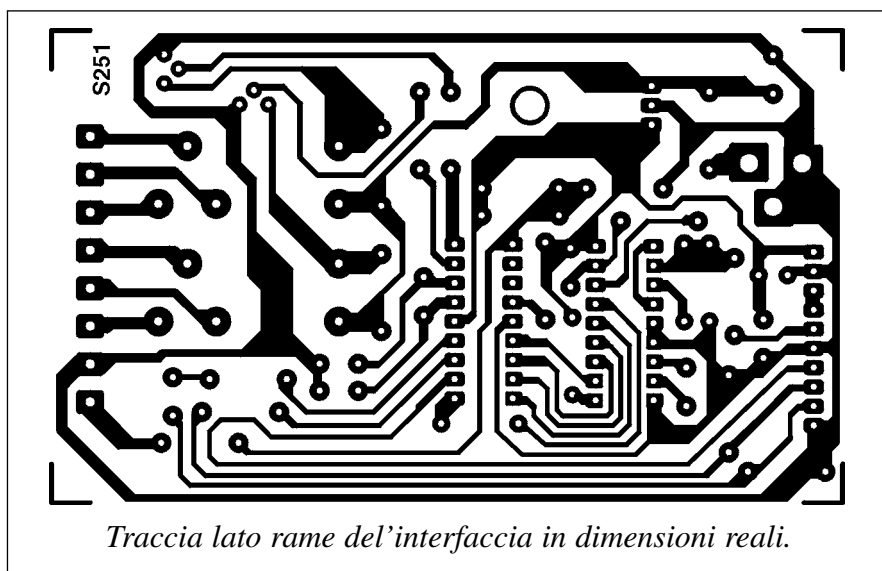
e, per ultimi, dai due relè. Per quanto riguarda gli integrati, consigliamo di fare uso degli appositi zoccoli. Il regolatore a 5 volt va dotato di un piccolo dissipatore di calore; per l'alimentazione abbiamo previsto una presa plug da circuito stampato alla quale andrà collegato lo spinotto dell'adattatore di rete in grado di fornire i 12 volt necessari al funzionamento del circuito.

LE USCITE

Il relè utilizzati sono in grado di reggere correnti massime di 5 ampere; qualora i carichi funzionino con correnti maggiori si dovrà fare ricorso ad adeguati servo-relè controllati da RL1 e RL2. Per facilitare i collegamenti di uscita, abbiamo previsto l'impiego di morsetti con passo di 5 millimetri. Ricordiamo che quelli contraddistinti dalla scritta "IN" attualmente non svolgono alcuna funzione. Come accennato in precedenza, dal momento che il PIC aveva una porta di I/O libera, abbiamo previsto un ingresso supplementare per successive eventuali espansioni. I terminali relativi

vi al cavo di collegamento al cellulare S10 vanno saldati direttamente alla basetta prestando la massima attenzione al loro corretto posizionamento. In alternativa è possibile fare ricorso ad uno strip a 10 poli. E' consigliabile alloggiare la basetta in un contenitore di adeguate dimensioni per evitare possibili corto circuiti con superfici metalliche e per dare una veste "professiona-

le" ad un progetto che sicuramente dal punto di vista tecnico è più che professionale oltre ad essere assolutamente originale. A quanto ci risulta, infatti, non esistono attualmente in commercio dispositivi di questo tipo. Ultimato il montaggio non resta che verificare il corretto funzionamento del tutto. La SIM-card da inserire all'interno del telefono può essere di qualsiasi tipo,



TIM o Omnitel, con bolletta o prepagata. E' evidente che l'impiego di una scheda prepagata non pone problemi di alcun tipo in quanto, come noto, il costo della telefonata è sempre a carico del chiamante, per cui una scheda di taglio minimo garantirà almeno un anno di funzionamento al sistema. E' consigliabile disabilitare il PIN del telefono per evitare che un'incidentale spegnimento e riaccensione del cellulare blocchi il dispositivo. Il nostro circuito, infatti non effettua alcun controllo sul codice del PIN e sull'accensione

e spegnimento del telefono il quale deve essere acceso manualmente dopo il collegamento alla scheda tramite l'apposito connettore.

IL COLLAUDO

Alimentate dunque l'interfaccia e verificate che sul display del cellulare appaia il simbolo di "ricarica batteria" e di abilitazione della fonia esterna (rappresentata da una cuffietta). A questo punto con un altro cellulare o con un telefono fisso chiamate il numero

dell'S10 e verificate che il dispositivo risponda alla chiamata ed instauri la comunicazione. Inviare i toni #1 e #2: in entrambi i casi il sistema genererà un tono discontinuo in quanto i contatti dei relè sono inizialmente aperti. Provate ora ad inviare *1 e verificate che il primo relè chiuda i contatti ed il sistema generi un tono continuo. Interrogate il sistema inviando #1: anche in questo caso il tono generato sarà continuo. Provate ora ad attivare e spegnere il secondo canale verificando che tutto funzioni come per il primo canale. Qualora per circa un minuto non giungano più toni DTMF dal corrispondente, il sistema interrompe la comunicazione. La linea "cade" immediatamente anche se il chiamante riaggancia la cornetta. Durante le prove effettuare con il nostro telecontrollo abbiamo riscontrato che il sistema è particolarmente immune ai disturbi: anche controllando carichi induttivi di potenza elevata il dispositivo ha sempre funzionato correttamente. Non resta ora che installare in maniera definitiva il dispositivo verificando che il "campo" sia sufficiente.

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L'interfaccia per controllo remoto con Siemens S10 è disponibile in scatola di montaggio (codice FT251K) al prezzo di 110.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, il microcontrollore già programmato, la basetta forata e serigrafata, il cavo di collegamento al cellulare ed il contenitore. Non è compreso il cellulare e l'alimentatore a 12 volt. Il microcontrollore PIC16C84 già programmato è disponibile anche separatamente (MF251) al prezzo di 45.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

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

SISTEMI SENZA FILI AUDIO/VIDEO 2,4 GHz

Cod. FR99
Lire 470.000



4 canali da 10 mW
Sistema di trasmissione a distanza audio/video a 2,4 GHz a 4 canali composto da una unità trasmittente e da una unità ricevente. Possibilità di scegliere il canale di lavoro tra quattro differenti frequenze. Potenza RF: 10 mW, portata di circa 100 metri. Al trasmettitore può essere applicato il segnale video proveniente da qualsiasi sorgente (telecamera, videoregistratore, uscita SCART TV, ecc.) nonché un segnale audio stereo. Il ricevitore dispone, oltre alle uscite standard video e audio (stereo), anche di un segnale modulato in RF da collegare alla presa di antenna di qualsiasi TV. Trasmettitore e ricevitore vengono forniti con i relativi alimentatori da rete e con tutti i cavi di collegamento.

monocanale da 10 mW

Sistema di trasmissione a distanza audio/video a 2,4 GHz composto da una unità trasmittente con potenza di 10 mW e da una unità ricevente. Grazie all'impiego di antenne direttive ad elevato guadagno incorporate in ciascuna unità, la portata del sistema è di circa 400 metri; frequenza di lavoro: 2430 MHz; larghezza di banda canale audio: 50 ÷ 17.000 Hz; alimentazione dei due moduli a 12 volt con consumi di 110 mA per il trasmettitore e di 180 mA per il ricevitore. Al trasmettitore può essere applicato il segnale video proveniente da qualsiasi sorgente (telecamera, videoregistratore, uscita SCART TV, ecc.) di tipo video composito di 1 Vpp su 75 Ohm, nonché un segnale audio di 0,8 V su 600 Ohm, entrambi tramite connettori RCA. Il ricevitore dispone di due uscite standard audio/video. Dimensioni: 150x88x40 mm, completi di alimentatori da rete e cavi di collegamento.



Cod. FR120
Lire 295.000



FUTURA ELETTRONICA

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

TERMOSTATO CON ATTIVAZIONE VIA RADIO

Dovete comandare a distanza l'accensione e lo spegnimento di una caldaia o di un impianto di condizionamento? Ecco una brillante soluzione senza fili: due unità in grado di interfacciare via radio a 433,92 MHz il termostato (elettromeccanico o elettronico) con il sistema da gestire. La portata è sufficiente a coprire grandi appartamenti e villette anche di più piani.

di Francesco Doni

I condizionatori d'aria per grandi ambienti, così come gli impianti di riscaldamento domestici e non, di qualunque tipo essi siano, vengono sempre controllati mediante un termostato, cioè un dispositivo (elettronico o elettromeccanico) in grado di misurare la temperatura nel luogo da riscaldare o raffreddare, intervenendo per correggere l'eccessivo calore o il troppo freddo. L'adozione del termostato è la soluzione migliore perché consente di attivare automaticamente l'impianto, senza dover intervenire manualmente, ad esempio, per accendere la caldaia quando ci si accorge che fa un po' troppo freddo, e per spegnerla non appena nell'ambiente si è instaurato il clima adatto e si

comincia a "boccheggiare" dal caldo. Allo scopo, il dispositivo ha generalmente un contatto elettromeccanico (a relè) semplicemente per aprire o chiudere il cir-

cuito elettrico delle resi-

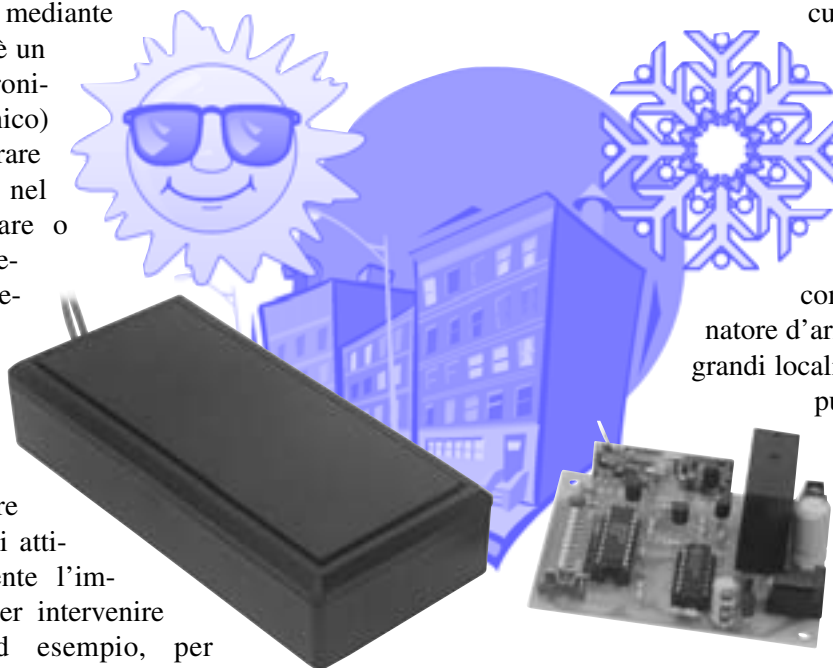
stenze del riscaldatore, o per dare il comando di attivazione ad un servo-relè o teleruttore che apre il bruciatore di una caldaia o accende il

compressore del condizio-

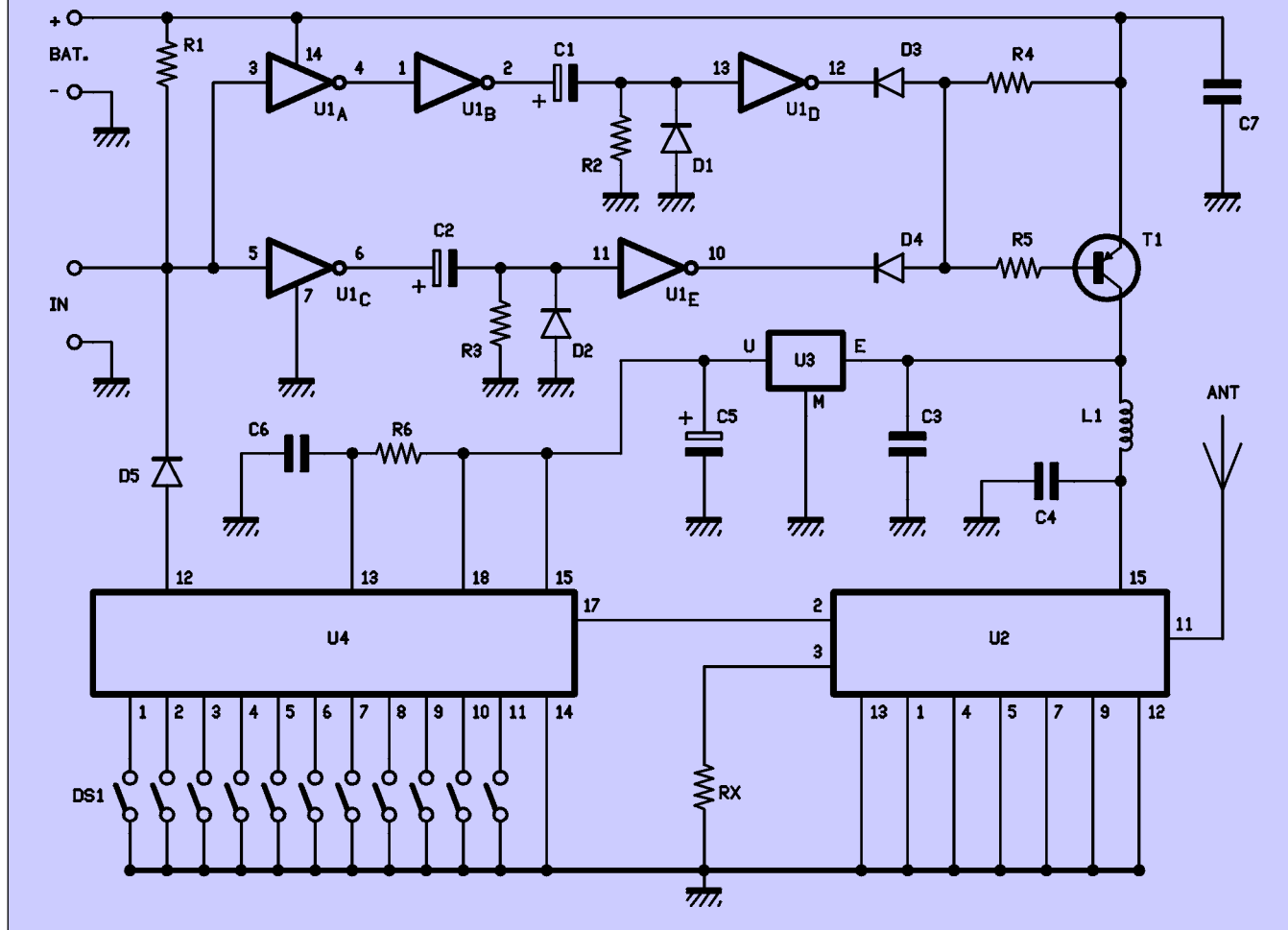
natore d'aria. Siccome in casa e nei grandi locali quali gli uffici aperti al pubblico, i saloni per ceri-

monie, le sale stampa, le aule scolastiche e per riunioni, ecc., il termostato è spesso e volentieri molto distante dall'apparato sul quale deve agire,

occorre tirare linee decisamente lunghe e talvolta bisogna (se non lo si è previsto in anticipo) eseguire opere murarie per incassare i fili di collegamento evitando di



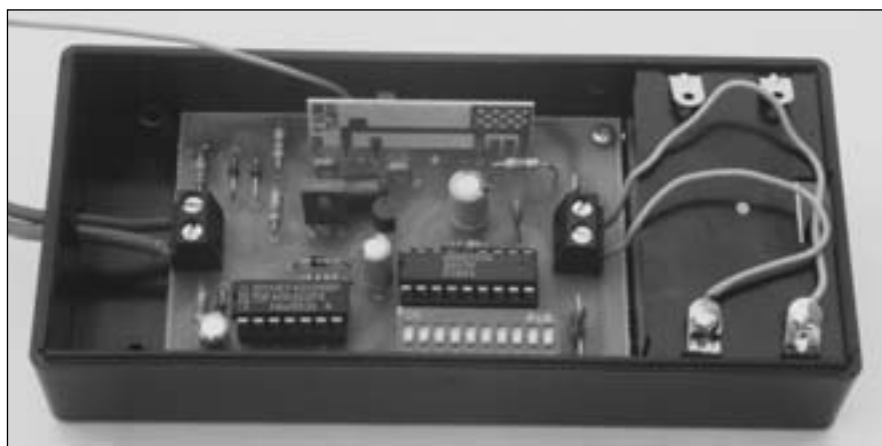
schema elettrico del trasmettitore



posare all'esterno canaline antiestetiche e oltretutto scomode in svariate situazioni pratiche. L'installazione di un termostato per il riscaldamento o il condizionamento può quindi creare non poco fastidio, per non parlare dei costi: ammettendo di fare da sé un collegamento ad una distanza - ad esempio - di 20 metri, occorrono circa 70mila lire di cavo e canaline esterne, più i tasselli ed eventuali raccordi; dovendo murare l'impianto il costo è inferiore per cavi e guaina, ma vanno aggiunti tutti i materiali edili, nonché la pittura per ridare la tinta alle pareti dove sono state fatte le "tracce". Se poi il lavoro lo affidate ad un professionista il costo lievita oltre il mezzo milione di lire. Per evitare grandi spese e tanti fastidi (gli operai per casa, le pedate di cemento, la polvere...) esiste la soluzione "cordless" e ve la proponiamo in queste pagine: in pratica potete comandare a distanza l'impianto di riscaldamento o di condizionamento via radio,

con un collegamento senza fili, adottando la coppia trasmettente/ricevente che abbiamo progettato e realizzato appositamente; il termostato dovrà disporre semplicemente di un contatto elettromeccanico normalmente aperto, ed andrà connesso all'ingresso del TX con due corti spezzoni di filo, mentre l'RX - disponendo di un relè monoscambio - andrà collegato direttamente

alla linea di controllo dell'impianto, o direttamente in serie ad uno dei cavi di alimentazione, come un interruttore. Insomma ciò che vi proponiamo non è un termostato vero e proprio, ma sostanzialmente un particolare radiocomando fatto per essere gestito da un termostato: lavora a 433,92 MHz e dispone di un trasmettitore quarzato che permette di coprire una distanza di



principio di funzionamento

Il radiotermostato è nato dall'esigenza di disporre il sensore di temperatura in qualsiasi punto dell'abitazione o del locale da controllare anche in assenza di corrente elettrica. Inoltre, utilizzando un sistema radio si evitano tutti i lavori e le opere murarie necessarie per portare al sensore i fili della rete e quelli diretti alla caldaia o al condizionatore. Per avere un sistema totalmente senza fili abbiamo previsto per l'unità trasmittente una sezione di alimentazione a batteria. Per risparmiare energia e quindi per garantire una lunga autonomia di funzionamento è stata implementata una circuizione di tipo Zero-Power: in pratica a riposo non viene assorbita alcuna corrente. In realtà la logica è fatta in modo che il TX trasmetta per qualche istante (poco meno di 2 secondi) ogni volta che cambia lo stato del contatto del termostato vero e proprio, quindi torni a riposo: in tale condizione l'assorbimento varierà tra un minimo di 100 microampère ed un massimo di 200 µA, e sarà comunque trascurabile. In trasmissione invece si avrà un consumo decisamente più elevato, che raggiunge i 40 milliamperè usando il TX433-SAW e supera i 200 mA con il modulo da 400 milliwatt (TX-SAW-Boost). In definitiva vediamo che il ricevitore è progettato per acquisire il comando di accensione o spegnimento solo quando avviene il cambio dello stato del termostato e non ciclicamente o continuamente (altrimenti la batteria del TX verrebbe presto scaricata); se ciò da un lato è un pregio, dall'altro porta ad una limitazione, nel senso che se per un po' si inibisce il trasmettitore il relè d'uscita (RL1) conserva lo stato assegnato dall'ultimo comando. Di questo va tenuto conto nel fare il cambio della pila, perché quando la si sostituisce non bisogna far passare troppo tempo, altrimenti è facile, ad esempio, che il termostato "stacchi" e che la caldaia continui nel frattempo ad attivarsi, fino a che il trasmettitore non venga rimesso in funzione.

circa 80 metri anche in presenza di ostacoli (tra le mura domestiche) e quasi 400 in aria libera, dotando le unità di antenne costituite semplicemente da uno spezzone di filo di rame lungo 17 cm. Del sistema va subito detto che la trasmittente funziona a pila ed è del tipo Zero-Power, nel senso che si attiva per un paio di secondi ogni volta che il contatto del termostato cambia di stato, quindi si pone a riposo assorbendo una corrente molto ridotta: al massimo 200 microampère (0,2 mA) così da risparmiare la pila.

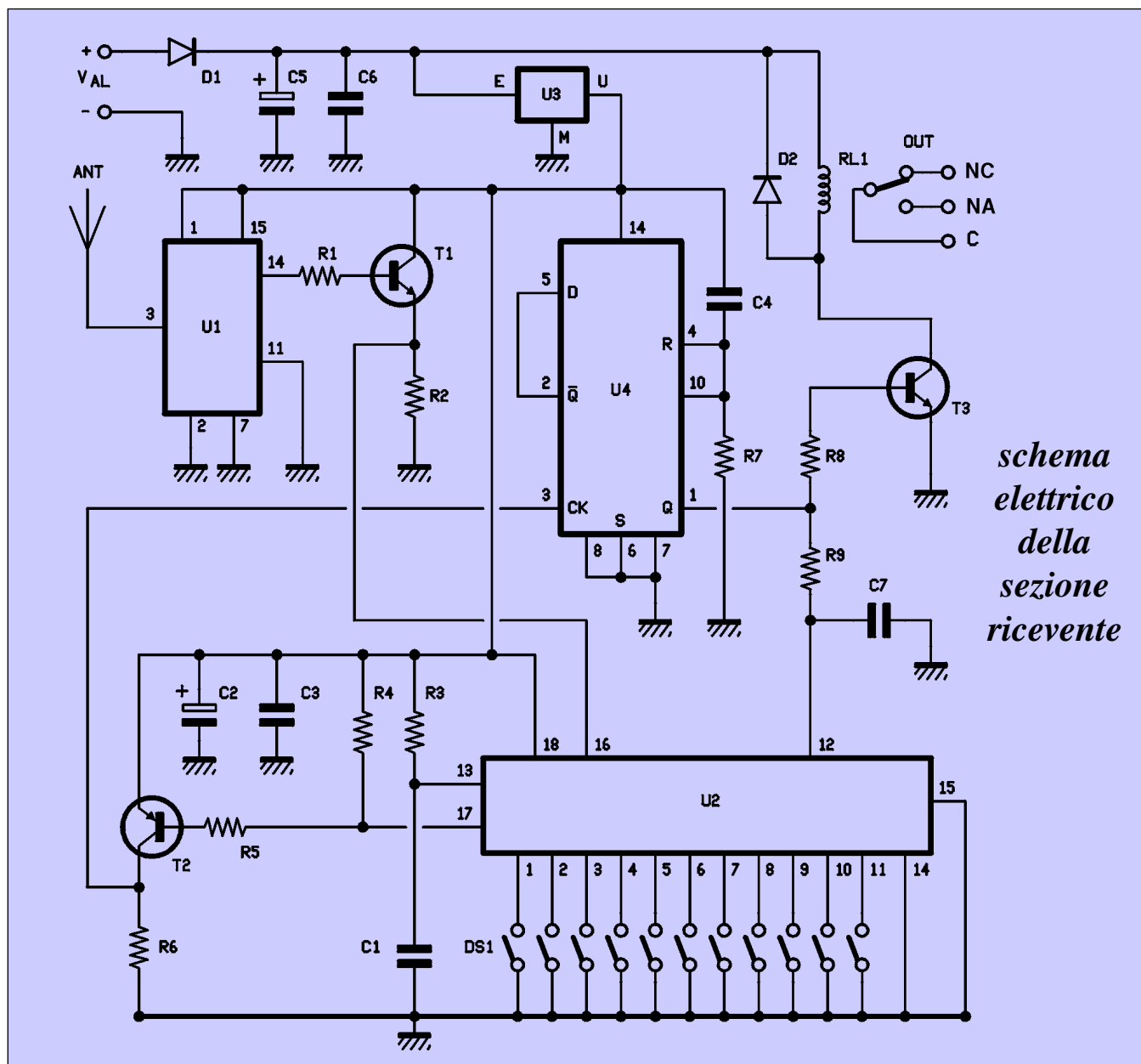
L'UNITÀ TRASMITTENTE

Vediamo dunque il sistema partendo proprio dall'unità TX, il cui schema elettrico è mostrato in queste pagine: l'ingresso di controllo è l'IN, al quale deve essere collegato il contatto del termostato; a tal proposito bisogna osservare che (per la struttura della logica) è

necessario adoperare il contatto di comando del riscaldamento, cioè uno che sia aperto quando viene superata la temperatura impostata, e chiuso al disotto di questa. Lo diciamo perché la gran parte dei termostati, soprattutto di quelli elettromeccanici bivalenti (es. il C15 della Fantini Cosmi) dispone non di un interruttore ma di un deviatore: esso chiude su un lato (riscaldamento) quando la temperatura è minore del valore impostato con la rotella di comando, e sull'altro (condizionatore) se invece fa più caldo di quanto programmato. Se volete vederla da un altro punto di vista considerate che il contatto può essere normalmente aperto o normalmente chiuso a seconda del lato a cui ci si attacca rispetto al capo centrale. Ad ogni modo se avete un termostato da riscaldamento usate l'unico interruttore disponibile, mentre se disponete di uno bivalente prendete il contatto con il simbolo del sole, ovvero quello riservato al solito riscaldamento,

perché è normalmente chiuso (verificate comunque con un tester) quando la temperatura è più bassa di quella impostata, e si apre al di sopra: vedremo più avanti come provare tutto questo, ma ora torniamo al circuito della trasmittente. I punti IN sono aperti a riposo, cosicché dando l'alimentazione su + e - 9V la resistenza R1 pone ad 1 logico i piedini 3 e 5 dell'integrato U1, allorché il pin 2 si trova a livello alto ed il 6 a zero: tramite C1 si trasmette un impulso positivo verso l'ingresso della porta NOT U1d, la cui uscita assume lo zero logico e, tramite il diodo D3, polarizza la base del transistor T1 mandandolo per qualche istante in saturazione. Esso alimenta con il proprio collettore il trasmettitore ibrido U2, ma anche l'encoder UM86409 (U4) che insieme trasmettono nell'etere il codice impostato dagli undici dip-switch e caratterizzato dal fatto che il dodicesimo bit è ad 1 logico (a ciò provvede la resistenza di pull up interna al pin 12 dell'U4, grazie alla concordanza con il livello dato dalla R1). Trascorso il periodo transitorio, non appena C1 si è caricato, il piedino 13 della U1d torna a zero logico e la sua uscita riassume il livello alto, lasciando interdire il transistor T1. Nulla accade invece al C2, che viene tenuto scarico dallo stato zero all'uscita della NOT U1c. Da adesso il trasmettitore è pronto per il normale funzionamento. Notate che abbiamo evidenziato quanto accade all'accensione per farvi notare che viene generato il codice corrispondente allo spegnimento della caldaia, ovvero alla condizione di relè a riposo sulla ricevente: questo, se il termostato ha l'uscita aperta, mentre se invece ha lo scambio chiuso e quindi occorre che faccia entrare in funzione il riscaldamento, non c'è alcun problema. Insomma, abbiamo fatto tutto in modo che anche togliendo tensione (ad esempio per cambiare la batteria) il TX non ecciti inutilmente la caldaia, che altrimenti resterebbe in funzione fino a contordine. Vediamo dunque cosa accade passato il transitorio d'accensione: fino a che il contatto applicato ai morsetti IN è aperto (termostato disinserito in riscaldamento o inserito in condizionamento) il circuito rimane fermo e tutta la parte che consuma corrente è isolata: dalla pila viene prelevata soltanto una minima quantità

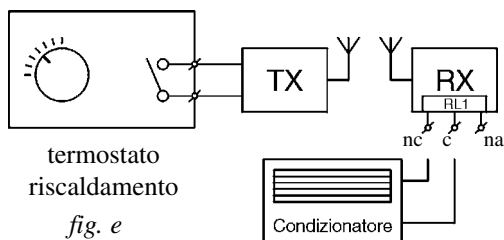
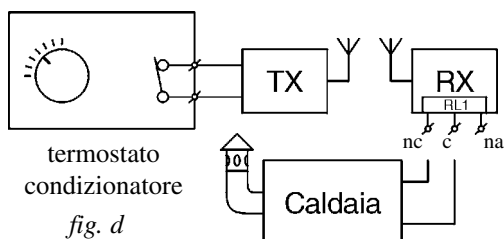
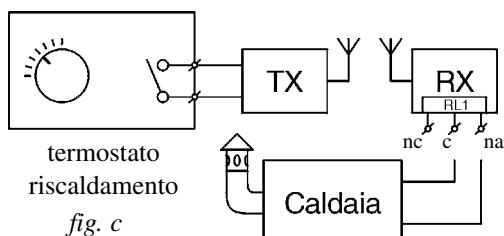
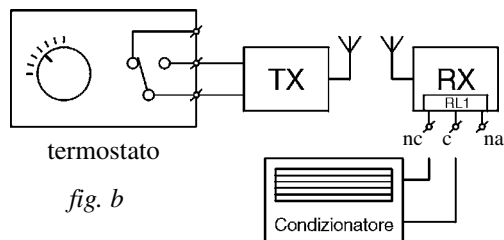
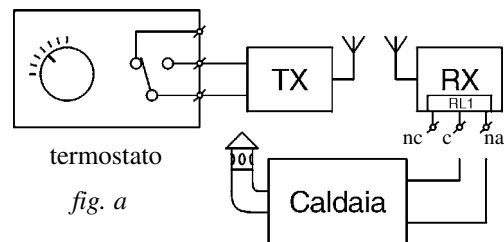
quest'ultima e forza comunque la scarica dell'elettrolitico C1. Notate che in questo caso l'assorbimento a riposo è di circa 200 microampère, dato che la



resistenza R1 è chiusa a massa ed assorbe da sola più o meno 100 μ A: è tuttavia un consumo trascurabile che permette (alimentando l'unità con una pila da 9 volt) di avere un'autonomia di qualche mese. Alla riapertura dell'ingresso succede quanto abbiamo visto per l'accensione, supponendo che il termostato fosse a riposo: la resistenza R1 tiene a livello alto gli ingressi di U1a ed U1, cosicché l'uscita della U1b dà un impulso alla solita U1d, il cui piedino 12 manda in saturazione T1 facendo trasmettere, per circa 2 secon-

come si installa

Distanze a parte, le due unità richiedono un minimo di attenzione al fine di un corretto collegamento: rammentate che l'ingresso del trasmettitore richiede un contatto elettromeccanico (interruttore, deviatore, relè) e che quando è chiuso trasmette il codice che fa scattare il relè RL1 della ricevente, mentre se viene aperto invia un secondo codice, che fa ricadere il predetto relè. Non scordate questa corrispondenza, perché è importantissima per decidere come fare le connessioni. In linea di massima se disponete di un termostato a contatto semplice (da riscaldamento) potete collegarlo (fig. C ed E) direttamente ai punti IN con due corti spezzoni di filo: per identificare il tipo di contatto basta prendere un tester disposto come ohmmetro e toccare i contatti con i puntali, quindi spostare la regolazione della temperatura del termostato fino a farlo scattare, andando più su di quella ambiente (se ci sono 20° portatevi a 25°); se il contatto si apre il dispositivo è standard per riscaldamento, mentre se si chiude è per raffreddamento e condizionamento. Provate a spostare la regolazione al disotto della temperatura ambiente fino a sentire un nuovo scatto e verificate che il predetto contatto si chiuda: se si apre il termostato è da condizionamento. In ogni caso va bene, anche se nella prima evenienza l'eccessivo caldo farà ricadere il relè del ricevitore, che invece si attaccherà nella seconda ipotesi, e viceversa. Quindi, se avete un termostato con uscita n.a. e dovete comandare una caldaia da riscaldamento (fig. C) collegatene i fili di controllo tra il C ed il morsetto con il simbolo del sole (N.A.) oppure tra C ed N.C. (simbolo del ghiaccio) dovendo accendere un condizionatore d'aria (fig. E). In caso contrario dovete rovesciare i collegamenti, ovvero se il termostato ha l'uscita n.c. il morsetto del ghiaccio è per la caldaia (fig. D) mentre quello col simbolo del sole servirà per il comando di un eventuale condizionatore. Utilizzando un termostato con deviatore e quindi bivalente (riscaldamento/condizionamento) lo scambio va usato analogamente a quanto esposto finora, dopo aver identificato i punti C (centrale) n.a. (normalmente aperto, per riscaldamento) ed n.c. (normalmente chiuso, per raffreddamento).

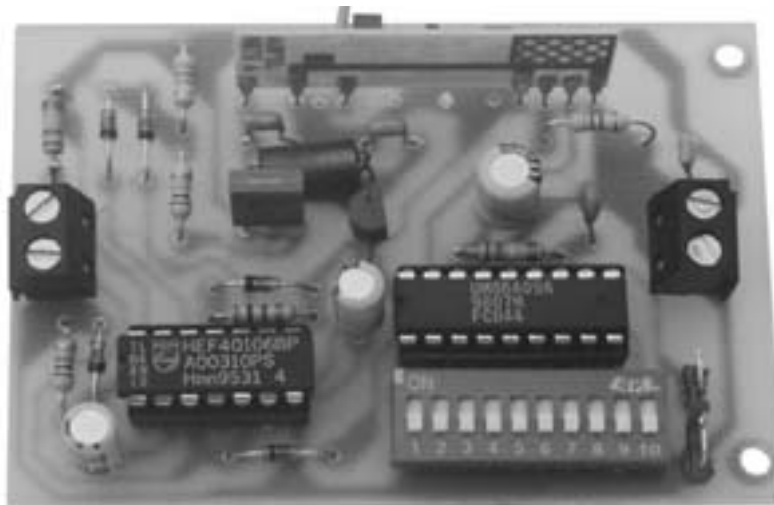
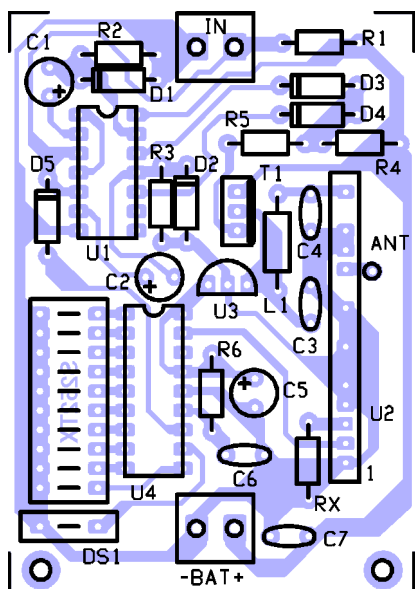


di, il codice contenente l'ultimo bit ad 1 logico. Poi tutto torna spento ed a riposo. Riassumendo il funzionamento è il seguente: ogni volta che il termostato cambia di stato, e che quindi l'ingresso IN si apre se era chiuso o si chiude se stava aperto, il trasmettitore viene attivato ed invia un codice per un tempo di poco inferiore ai due secondi, poi torna praticamente spento (zero-power) anche se la situazione del contatto si protrae per lungo tempo; praticamente se IN viene chiuso e vi resta per mezz'ora, il trasmettitore si attiva

sempre e comunque per circa 2 secondi, poi si stacca; quando IN si chiude viene generato quello che chiamiamo "codice di attivazione" e che è caratterizzato dall'ultimo bit dell'encoder a livello basso; quando invece si apre il codice è quello di "spegnimento" ed è contraddistinto dal bit 12 ad uno logico. Entrambi servono per comunicare alla ricevente quale comando deve eseguire. Prima di abbandonare lo schema dell'unità di trasmissione diciamo che tutta la parte di controllo, quindi le porte logiche CMOS dell'U1 ed il T1,

funziona a 9 volt, ovvero con la tensione applicata ai punti + e - 9V; lo stesso vale per l'ibrido U2, il noto TX433-SAW dell'Aurel, anche se viene acceso dal transistor e preleva la corrente a valle di un filtro AF a pi-greca composto da L1 e dai condensatori C3 e C4. Quanto all'integrato UM86409, è alimentato tramite il regolatore low-power U3 (un 78L05 in versione TO-92) che ricava esattamente 5 volt stabilizzati. Notate infine che lo schema elettrico ed il circuito stampato prevedono la possibilità di montare due tipi

il trasmettitore in pratica



COMPONENTI

R1: 120 Kohm
R2: 1 Mohm
R3: 1 Mohm
R4: 47 Kohm
R5: 10 Kohm
R6: 120 Kohm

RX: 4,7 Kohm(vedi testo)
C1: 2,2 μ F 16 VI elettr.
C2: 2,2 μ F 16 VI elettr.
C3: 100 nF multistrato
C4: 100 nF multistrato
C5: 47 μ F 25 VI elettr.
C6: 220 pF ceramico
C7: 100 nF multistrato

D1÷D5: 1N4148
L1: VK200
T1: BD140
U1: 40106
U2: modulo Aurel
 cod. TX-433SAW
U3: 78L05
U4: UM86409

Varie:

- zoccolo 7+7 pin;
- zoccolo 9+9 pin;
- morsetto 2 vie (2 pz.);
- dip switch 10 poli;
- dip switch 1 polo;
- circuito stampato codice S252TX.

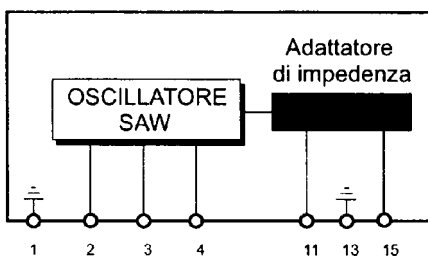
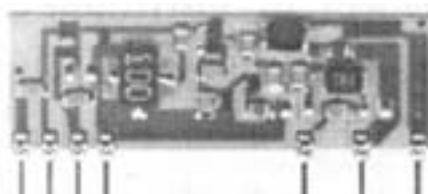
di trasmettitori ibridi, cioè il predetto TX433-SAW, oppure il TX-SAW Boost da 400 mW: quest'ultimo serve se si desidera una portata maggiore, in questo caso bisognerebbe anche far funzionare l'unità con 12 volt, ovviamente in continua. Usando il modulo TX433-SAW occorre montare la resistenza Rx, che invece non serve per il TX-Boost; inoltre non vi preoccupate più di tanto se tra i due cambia il numero dei piedini: il più potente ha un maggior numero di contatti di massa, tuttavia montando il TX433-SAW non si verifica alcun problema in quanto i pin significativi sono nella stessa posizione, e quelli mancanti lasciano al limite i fori vuoti...

L'UNITÀ RICEVENTE

Bene, passiamo adesso ad analizzare l'altro circuito, cioè il ricevitore, del quale trovate lo schema elettrico in queste pagine: vediamo dunque cosa accade in esso dall'accensione a quando riceve i segnali dalla trasmittente, sia quello di attivazione che quello di

spegnimento. Allora, una volta alimentato il tutto tramite il plug con circa 12 volt c.c. il regolatore fornisce 5 V stabilizzati che vanno alla logica ed alla parte di radiofrequenza, costituita nel nostro caso da un ricevitore ibrido dell'Aurel particolare ed innovativo: si tratta del BC-NBK, provvisto di stadio superrigenerativo accordato a 433,92 MHz e demodulatore AM incorporato, tutto funzionante a 5 volt e omologato BZT e CE (norma ETS 300 220) per

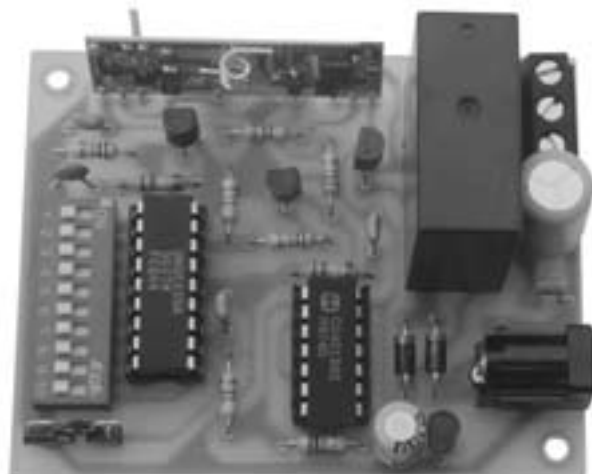
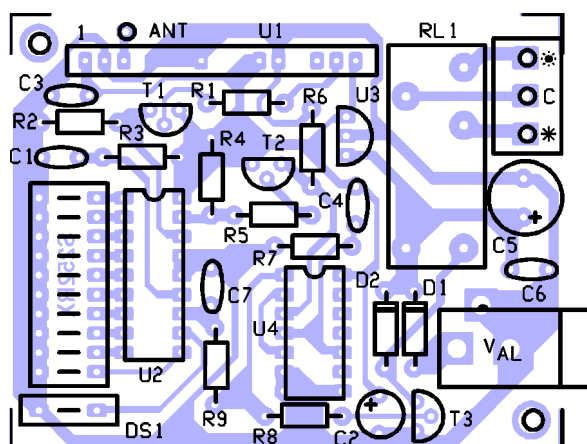
quanto riguarda le emissioni spurie dall'antenna. L'uscita demodulata dell'U1 (piedino 14) è collegata all'ingresso dell'U2, un UM86409 che stavolta funziona da decoder (il piedino 15 è a massa, cioè a zero logico) e deve riconoscere il segnale codificato prodotto dall'encoder dell'unità TX del radiotermistato: anch'esso dispone di 11 dip-switch per impostare gli altrettanti bit di base (dal pin 1 all'11) analogamente a quelli dell'UM86409 posto sulla tra-



caratteristiche elettriche e schema a blocchi del modulo RF da 50 mW TX-433SAW

Pin	Descrizione
1	Massa
2	Ingresso modulazione 3V÷5V e 8V÷12V
3	In modulazione 5V÷8V
4	Massa
11	Uscita antenna
13	Massa
15	Alimentazione (+3V÷12V)

il ricevitore in pratica



COMPONENTI

R1: 4,7 Kohm
R2: 10 Kohm
R3: 120 Kohm
R4: 47 Kohm
R5-R6: 10 Kohm
R7: 120 Kohm
R8: 10 Kohm

R9: 4,7 Kohm
C1: 220 pF ceramico
C2: 47 μ F 25 VI elettr.
C3: 100 nF multistrato
C4: 100 nF multistrato
C5: 1000 μ F 16 VI elettr.
C6: 100 nF multistrato
C7: 100 nF multistrato
D1: 1N4007

D2: 1N4007
T1: BC547B
T2: BC557B
T3: BC547B
U1: Modulo RX BC-NBK
U2: UM86409
U3: 78L05
U4: 4013
RL1: relè 12 V-1Sc

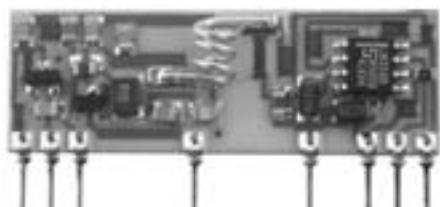
Varie:

- zoccolo 7+7 pin;
- zoccolo 9+9 pin;
- morsetto 3 vie;
- dip switch 10 poli;
- dip switch 1 polo;
- plug di alimentazione da c.s.;
- circuito stampato codice S252RX.

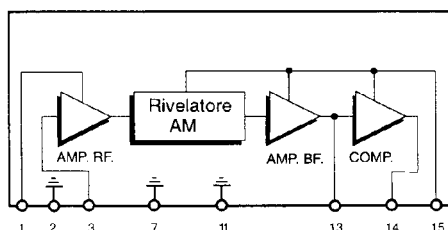
smittente (altrimenti il sistema non funziona...) mentre il dodicesimo piedino è gestito dalla rete logica d'uscita, in modo da poter identificare i 2 comandi di attivazione e spegnimento relè utilizzando però soltanto un decodificatore; vedremo tra poco come è realizzato questo artificio. Adesso vediamo l'effetto dell'alimentazione su un'altra parte della logica, cioè sul flip-flop U4: la rete C4/R7 provvede a fornire un impulso positivo al piedino 4 (e al 10)

che resetta il componente mettendo a zero logico l'uscita diretta (pin 1) e ad 1 quella complementata; questo fa sì che il dodicesimo bit (piedino 12) di codifica dell'UM86409 sia inizialmente allo stato zero e che quindi l'unità ricevente reagisca unicamente ai codici con ugual base e livello basso finale. L'uscita (pin 17) dell'U2 è normalmente a livello alto e commuta da 1 a zero logico quando il segnale entrante al piedino 16 è di tipo TTL (0/5V) e con-

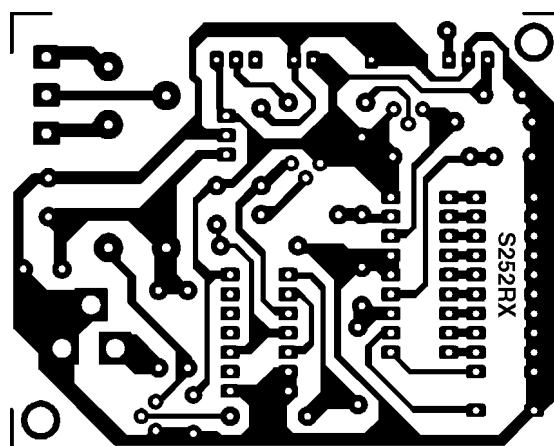
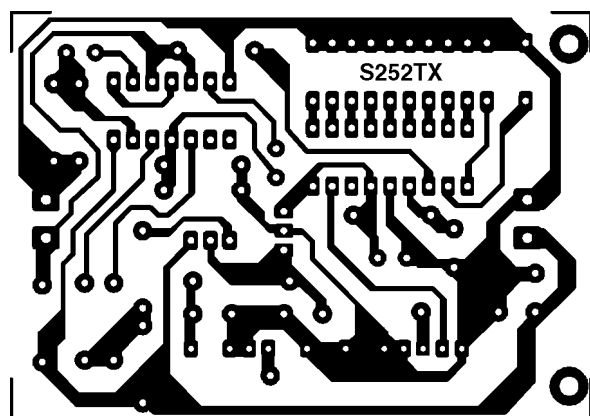
tiene un codice trasmesso da un altro UM86409 i cui 12 bit sono impostati analogamente a quelli dello stesso decoder: chiaramente dopo il reset all'accensione l'attivazione avverrà solamente con l'ultimo bit a livello basso, pertanto avremo la commutazione del transistor T2 solo se il TX trasmette il codice di attivazione (IN chiuso, pin 12 dell'encoder a 0) altrimenti tutto resta inerte. Quando arriva il codice di attivazione il pin 17 dell'UM86409 commuta da 1 a 0 logico e resta in tale condizione per tutta la durata del segnale valido: il collettore del T2 restituisce un impulso positivo che fa da clock per il flip-flop U4; quest'ultimo reagisce invertendo lo stato delle proprie uscite, ovvero portando a quella diretta il livello presente un istante prima su quella complementata (piedino 2) e sull'ingresso Data (pin 5) ad essa collegato. Praticamente il piedino 1 assume e conserva l'1 logico, determinando la polarizzazione e la saturazione del transistor NPN T3, il cui collettore alimenta dunque la bobina del relè RL1 facendone scattare lo scambio. Questa situazione rimane fino



piedinatura e schema a blocchi del ricevitore SMD a 433 MHz codice BC-NBK



Pin	Descrizione
1	Alimentazione (+5V)
2	Massa
3	Ingresso antenna
7	Massa
11	Massa
13	Pin di test
14	Uscita onda quadra
15	Alimentazione (+5V)



Le tracce rame, in dimensioni reali, del trasmettitore (cod. S252TX) e del ricevitore (cod. S252RX) da utilizzare per realizzare i due circuiti stampati.

a che il flip-flop non viene eccitato da un nuovo impulso di clock, ovvero fin quando il decoder non identifica ancora un codice valido, che però -notate- dovrà essere quello di disattivazione: infatti il piedino 1 dell'U4 commutando da zero ad 1 logico ha portato a livello alto il pin 12 del decoder U2, determinando innanzitutto la sospensione dell'identificazione del codice in arrivo (una volta riconosciuto ed utilizzato non serve più la comparazione, ed automaticamente il circuito si sgancia predisponendosi per accogliere il codice opposto) e quindi il ritorno ad 1 logico del piedino 17 e l'interdizione del T2, e secondariamente la modifica dell'impostazione della codifica. Da ora l'UM86409 scatta solamente se il trasmettitore invia il segnale contenente il comando di disattivazione, ovvero trasmette quando l'IN è aperto e l'ultimo bit è ad 1 logico (come quello di U2 del ricevitore): notate quindi che se per caso si sostituisce la pila al TX non accade nulla di compromettente nel ricevitore; infatti collegando quella nuova verrà trasmesso subito il codice corrispondente allo stato del termostato e quindi dell'ingresso. Praticamente se prima della sostituzione RL1 del ricevitore era eccitato (punti IN del trasmettitore chiusi) si possono verificare i seguenti casi: se il termostato è ancora attivato viene inviato il codice di attivazione, che il ricevente non sente neppure perché il dodicesimo bit dell'UM86409 U2 è a livello alto mentre quello trasmesso è basso; se invece i contatti IN vengono aperti nel frattempo, parte il comando di disattiva-

zione, caratterizzato dal bit 12 a livello alto. Questo viene riconosciuto dal ricevitore, il cui decoder provvede a mandare a zero logico la propria uscita facendo condurre nuovamente T2 e determinando il solito impulso positivo sul piedino 3 del flip-flop U4: quest'ultimo commuta invertendo nuovamente la condizione delle proprie uscite, ovvero riponendo a livello alto il pin 1 e a zero il 2. Osservate che questo è quanto accade comunque se i contatti IN del trasmettitore vengono aperti dal termostato, indipendentemente dal fatto che funzioni regolarmente o che venga cambiata la batteria. A seguito del ritorno a livello basso dell'uscita dell'U4, il T1 va in interdizione e rilascia il relè RL1, il cui scambio ricade lasciando aperti i punti C ed NA (riscaldamento, simbolo del sole) e richiudendo C ed NC (condizionamento). Ora vediamo un nuovo cambiamento di stato al piedino 12 del decoder U2, che torna ad avere lo zero logico predisponendosi perciò ad accettare solamente il codice di attivazione (bit 12 a 0) e bloccando nel contempo la decodifica del segnale in arrivo che ormai non serve più: già, perché la commutazione è già avvenuta. Notiamo quindi che l'opportuno collegamento tra l'uscita del flip-flop e il piedino 12 dell'UM86409 permette di adoperare un decoder soltanto, pur dovendo di fatto ricevere due diversi codici, corrispondenti appunto alla funzione di relè eccitato e di relè a riposo. Ciò ha permesso di semplificare il circuito ricevitore, analogamente a quanto fatto per il trasmettitore, nel quale lo

stesso meccanismo sposta l'ultimo bit di codifica in base allo stato del termostato.

REALIZZAZIONE PRATICA

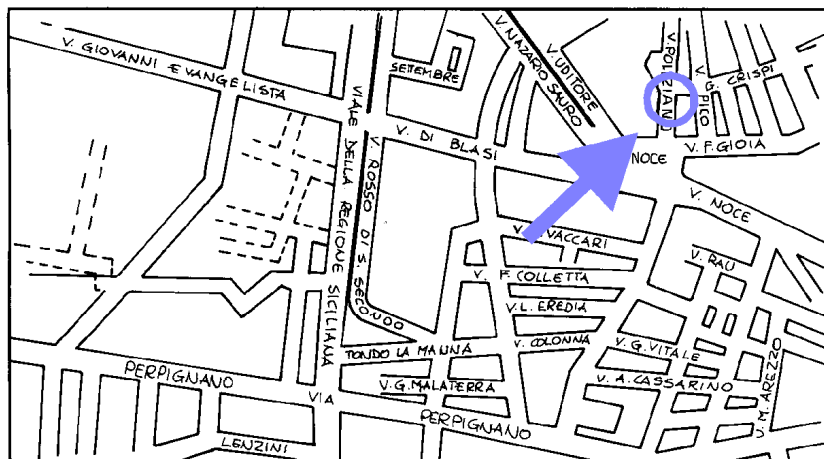
Come al solito abbiamo previsto una basetta stampata per ciascuno dei moduli necessari a realizzare il sistema: ciascuna va preparata preferibilmente per fotoincisione, ricavando la relativa pellicola da una buona fotocopia su acetato o carta da lucido della propria traccia lato-rame (illustrata in scala 1:1). Una volta ottenuti i circuiti stampati si procede al solito montandovi i componenti, iniziando con quelli a basso profilo quali resistenze, diodi (attenzione alla fascetta, che indica il catodo) zoccoli per gli integrati dual-in-line; poi si inseriscono e si saldano i dip switch, che per ciascuna unità devono essere uno da 10 poli ed uno singolo: per far bene le cose il primo dip di quello grande (a 10 vie...) deve essere collegato al piedino 1 dell'UM86409, quindi fate in modo di montare il componente in modo che l'1 stia dalla parte dell'1 dello zoccolo dell'encoder/decoder. Allo scopo seguite anche la traccia di montaggio dei componenti illustrata in queste pagine, che mostra la posizione degli integrati. La stessa va seguita per sistemare quanto manca, cioè i condensatori, avendo cura di posizionare correttamente quelli elettrolitici, i regolatori 78L05 in case TO-92, i transistor e i due ibridi: a proposito facciamo notare che sia il trasmettitore che il ricevitore BC-NBK

Il termostato con attivazione via radio è disponibile in scatola di montaggio. Il kit (cod. FT252, lire 96.000) comprende una unità trasmittente ed una unità ricevente complete di basette forate e serigrafate, componenti elettronici, moduli ibridi e minuterie. Il kit comprende anche il contenitore plastico del trasmettitore mentre il circuito del ricevitore è “a giorno”. Non sono inclusi l'alimentatore di rete del ricevitore né la batteria del trasmettitore. I moduli ibridi utilizzati nel progetto sono disponibili anche separatamente (TX433SAW lire 30.000, BCNBK lire 15.000); il TX433BOOST da utilizzare per ottenere una portata maggiore costa 38.000 lire. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

entrano soltanto in un verso e non è praticamente possibile sbagliare l'orientamento. Per quanto riguarda la trasmittente è possibile scegliere tra due moduli SMD, ovvero tra il TX433-SAW da 50 mW ed il TX-SAW-Boost da 400 mW: consigliamo il primo per gran parte delle applicazioni in appartamenti, saloni per ritrovi e conferenze, villette e simili, mentre il secondo va usato dovendo effettuare il comando a grande distanza (es. se la caldaia è distante più di 100 metri dai locali) o semplicemente in luoghi fortemente disturbati. In ogni caso rammentate che la Rx serve solo con il TX433-SAW, altrimenti non va montata perché inutile, dato che risulterebbe scollegata da un capo. terminate i due circuiti inserendo e saldando quant'altro serve, cioè le morsettiere per l'ingresso IN e la batteria del TX, e quella per lo scambio del relè sull'RX: ah, naturalmente non dimenticate il relè RL1, che è il classico monoscambio a 12 volt da 5 A.

Sulla ricevente posizionate anche la presa plug per l'alimentazione. Giunti a questo punto prendete gli integrati dip ed infilateli ciascuno nel proprio zoccolo, badando di orientarli come indicato nelle disposizioni componenti di queste pagine. Fatto questo, trasmettente e ricevente sono pronte: dotate ciascuna di uno spezzone di filo di rame rigido lungo 17 o 18 centimetri collegato alla piazzola d'antenna (ANT) ed il gioco è fatto. Per l'alimentazione del TX basta una pila a secco da 9 volt, preferibilmente alcalina, da connettere mediante una di quelle prese polarizzate "a strappo" collegata ai morsetti + e - V (occhio alla polarità!); quanto all'RX, occorre un qualsiasi alimentatore con presa incorporata e cavetto d'uscita dotato di plug adatto alla presa posta sullo stampato, purché riesca ad erogare da 12 a 15 volt in continua ed una corrente di circa 150 milliampère. Va bene anche uno di quelli che abbia dentro solo il raddrizzatore.

tanto su stampato c'è un condensatore di livellamento sufficientemente grande. Sistemato ogni dettaglio potete fare una prova veloce distanziando le unità di qualche metro e chiudendo i contatti IN: il relè della ricevente deve scattare, e ricadere soltanto quando rilascerete il corto sull'ingresso del TX. Prendete magari un tester, disposto alla misura di tensioni in continua con fondo-scala di 20÷50 volt, e verificate che sul trasmettitore il pin 18 dell'UM86409 o il 15 dell'ibrido vengano alimentati solamente per qualche istante dopo la chiusura dell'ingresso di comando, e che quindi vengano spenti; controllate altresì che riaprendo il predetto IN si abbia ancora tensione per circa 2 secondi, e poi nulla. Se va tutto così il sistema funziona correttamente. Nell'uso pratico conviene racchiudere le unità in appositi contenitori: per il nostro prototipo abbiamo adoperato la classica scatoletta per elettronica dotata di vano per la pila da 9 volt, che già incorpora i contatti a lamella e non richiede perciò la presa polarizzata ma solo un po' d'attenzione quando metterete la batteria. Inoltre è buona regola verificare periodicamente (ogni mese) anche quando il radiotermostato non è usato, la funzionalità del collegamento RF: altrimenti potrebbe capitare che -al rientro in esercizio- una volta attivato il ricevitore il TX non riesca più a diseccitarlo (o viceversa) senza che ci si possa rendere conto di cosa sta accadendo. La simulazione si può fare spostando il termostato in posizione ON oppure ruotando la rotella in modo da portarlo ad una temperatura maggiore (riscaldamento) o minore (condizionatore) di quella ambiente.



NUOVA



PER HOBBYSTI

Via A. Poliziano 41

90145 Palermo - Tel. 091/6823686

Vendo trasmettitore TV VHF/UHF per irradiare un segnale audio/video ricevibile da qualsiasi TV, a 150.000 lire. Ripetitore di telecomandi infrarossi via radio fino a 100 metri a 199.000 lire. LNB speciale per la ricezione delle bande 2/10/13/GHz a 230.000 lire. Radioallarme codificato VHF per auto, moto, casa, nuovo a 350.000 lire. Lucio (tel. 085/4210143 dopo le ore 18:00)

Vendo kit di ricezione partite di calcio di serie A/B in diretta a 450.000 lire. Motorizzazione universale per parabole OFFSET fino 1,2 metri nuova a 230.000 lire. Decoder SAT per ricezione film per adulti a 290.000 lire. Sandro (tel. 0330/314026)

Vendo progetti costruttivi completi e dettagliati di macchina del fumo fino a 2300 W, strobo fino a 2000 W, effetto luce da discoteca semisfera rotante; costruzione alla portata di tutti utilizzando materiali facilmente reperibili o di recupero, Lire 25.000 cadauno. Disponibili schede per centraline luci fino a 3 kW per canale, con filtro. In preparazione sfera al plasma. Simone Bernardi (tel. 0577/378559)

Vendo impianto di ricezione partite di calcio di serie A/B in diretta a 450.000 lire. SMART card ufficiale per la ricezione di programmi per adulti via satelliti, mai attivata a 330.000 lire. Misuratore di campo SAT in Kit con uscite audio/video a 150.000 lire. Microspia ambientale/telefonica VHF professionale nuova a 250.000 lire. Enrico (tel. 0330/314026)

Vendo ricevitore SAT digitale PHILIPS GOLD BOX con CAM SECA nuovo a 700.000 lire. Modulatore TV audio video VHF VHS UHF PLL a 200.000 lire. Microricevitore SAT portatile con alimentazione 12÷18 volt a 230.000 lire. Transcoder video da SECAM a PAL a 300.000 lire. Benedetto (tel. 085/4210143 dopo le 18:00)

Ricetrasmittitore bibanda VHF/UHF portatile, Kenwood TH-79E, in ottime condizioni, perfettamente funzionante. Vendo a 750.000 lire. Garanzia originale. Flavio (tel. 0365/760275)

Vendo filo di rame di recupero ma buono da 0,10 a 3 mm. piattina 4x2 6x3 cartocci, lamierini normali, carta e tubetto isolante, consulenza ecc. Marsiletti Arnaldo (tel. 0376/397279)

Sviluppo programmi in assembler per microcontrollori ST6XX e PICXX. Progetto e realizzo prototipi. Telefonare a Gianni Gaburro (tel. 0376/396743)

Assembliamo in piccole e grandi quantità, componenti su circuito stampato, cablaggi, quadri elettrici, plafoniere collaudando le esecuzioni. Alessandro (tel. 0347/4243583)

Amplificatore Hi-Fi 50 Watt mono 4/8/16 Ohm con tre ingressi micro + uno phono + uno aux + varie uscite, in buone condizioni, perfettamente funzionante. Vendo a 200.000 lire. Garanzia originale. Flavio (tel. 0365/760275)

Vendo in blocco o piccoli quantitativi circa 400 valvole usate recuperate da apparecchiature elettriche fuori corso. Vendo tester americano analogico Vca, Vcc, mAcc, Ohm, dB Products CO Inc NYC USA gr. 850. Marsiletti Arnaldo (tel. 0376/397279)

Numerosi progetti originali di dispositivi per l'attività hobbistica elettronica vendo assieme ad un esclusivo metodo per la realizzazione veloce e di sicuro successo. telefonare e chiedere di Ferdinando (tel. 0424/523965)

Vendo ricevitore satellitare con decoder D2 MAC e card per film per adulti a 690.000 lire. Decoder per la ricezione di partite di calcio di serie A in diretta a 290.000 lire. Ricevitore satellitare in Kit con soglia regolabile fino a 3 dB a 150.000 lire. Stabilizzatore video digitale ottimo per la duplicazione di videocassette VHS a 150.000 lire. Ugo (tel. 0330/314026)

Vendo motorini elettrici monofasi a spazzole 220V, numero di giri a vuoto 22.500, consumo circa 0,127 ampère. Quarzi oscillatori N. 81 da 20,0 M a 27,9 M del tipo a spina bipolare. Marsiletti Arnaldo (tel. 0376/397279)

Televisore portatile NEC 6 pollici a colori con alimentazione da rete, batterie interne o con cavo accendisigari per auto, in discrete condizioni, perfettamente funzionante. Vendo a 250.000 lire. Garanzia originale. Flavio (tel. 0365/760275)

Vendo nuovissimo programmatore per microcontrollori ST622X (Starter Kit) usato solo due volte ancora con imballo originale SGS completo di tre microcontrollori finestrati e manuali vero affare! a 250.000 lire. Silvio (tel. 030/9961258 telefonare dopo le 19:00)

Progettazione hardware dallo schema elettrico al master, sviluppo software per micro Motorola (8/16/32 bit), Microchip National (HPC), SGS (ST621X/2X/6X). MX Engineering (tel. 0347/5307318)

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.

LAB1 3 in 1

LAB1 Euro 148,00

La soluzione di laboratorio ideale
per chi ha problemi di spazio!



Comprende: un multimetro, un alimentatore ed una stazione saldante.
Con LAB1 coprirete il 99% delle vostre esigenze di laboratorio. Ideale per gli hobbisti alle prime esperienze e per le scuole.

MULTIMETRO DIGITALE

- LCD retroilluminato 3 1/2 digit
- tensione CC: da 200mV a 600V fs in 5 portate
- tensione CA: 200V e 600V fs
- corrente CC: da 200μA a 10A in 5 portate
- resistenza: da 200ohm a 2Mohm
- test per diodi, transistor e di continuità
- memorizzazione dati, buzzer

ALIMENTATORE STABILIZZATO

- uscita: 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12Vcc
- corrente massima: 1,5A
- indicazione a LED di sovraccarico

STAZIONE SALDANTE

- tensione stilo: 24V
- potenza massima: 48W
- riscaldatore in ceramica con sensore integrato
- gamma di temperatura: 150° ÷ 450°C

Prezzo IVA inclusa



**FUTURA
ELETTRONICA**

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA) - Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - www.futuranet.it